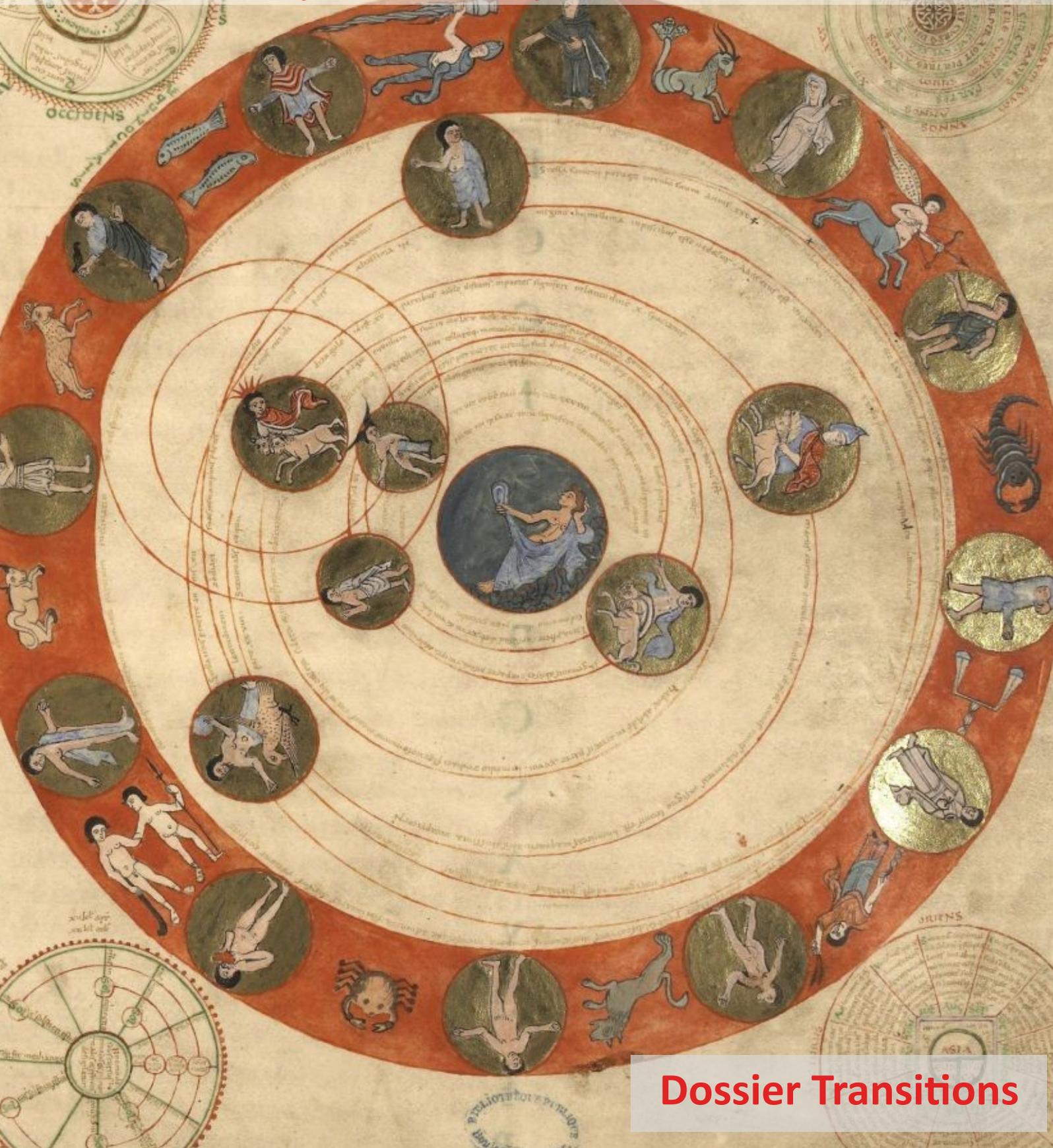


# LEA

*L'Esprit*  
d'Archimède

La revue # 7 – JANVIER – JUIN 2022



**Dossier Transitions**

**Le comité de rédaction de la revue  
L'esprit d'Archimède.**

Dans l'éditorial du dernier numéro de LEA (6, juillet-décembre 2021), nous rappelions la « loi de Brandolini » : *La quantité d'énergie nécessaire pour réfuter les fontaises est supérieure d'un ordre de grandeur à celle nécessaire pour les produire*. Cette citation, faite au sujet des bobards circulant à propos du Covid nous permettait de souligner que l'information scientifique ne devait pas perdre son temps à répondre aux polémistes, mais s'attacher à élever le niveau de culture scientifique des citoyens, de manière à ce que ceux-ci acquièrent des outils pour débattre et décider.

Nous ne pouvions alors deviner le rôle que tiendrait un polémiste dans la campagne électorale présidentielle en France, le score qu'obtiendraient les extrémistes de droite, le déclenchement d'une guerre de conquête en Europe par un dictateur usant envers son peuple de mensonges, fausses nouvelles et désinformations pour justifier l'invasion de l'Ukraine.

Alain Cambier nous le rappelle : les *infaux*, la désinformation, l'utilisation politique de contre-vérités conduisent à la violence et ont une longue histoire, du chasse-mouches d'Hussein Dey et de la dépêche d'Ems au pseudo-génocide du Donbass en passant par « les armes de destruction massive » de Colin Powell et les thèses complotistes de Donald Trump. Dès la fin de la première guerre mondiale, Marc Bloch avait pointé le rôle pernicieux des fausses nouvelles et, après la seconde, pendant le stalinisme, George Orwell dénonçait dans son *1984* l'utilisation politique de la *Novlangue* (« la guerre c'est la paix », « l'ignorance c'est la force »...).

Lisons, relisons...

Que peut notre revue dans le chaos qui se développe dans ce monde où règnent de plus en plus de dictateurs et prolifèrent les intérêts financiers, où les dérèglements - climatique et politiques - sont gigantesques ?

Nous voulons contribuer modestement - ici et maintenant, dans notre démocratie française à bout de souffle et en tensions - à analyser, informer, argumenter, tenter de faire voir avec les yeux de l'autre.

Les articles de ce numéro visent ces buts.

Vous y trouverez des analyses sur la guerre d'Ukraine, par Jean-Paul Delahaye et Alain Cambier, déjà cité ; un dossier sur les « Transitions », thème que nous travaillons cette année : les transitions transclasses par Chantal Jacquet, sociétales par Alain Cambier, mathématiques avec Jean-Paul Delahaye, épistémologique par Bernard Maitte, dans les êtres vivants – occasion pour Sylvain Billiard d'interroger la notion d'individu.

Et, bien sûr, vous retrouverez nos chroniques habituelles, dans lesquelles l'actualité est encore bien présente : Philippe Rollet et Pierre Thomas analysent les inégalités d'accès à l'enseignement supérieur dans notre Région, Francis Danvers soulève le problème de la validation des acquis, Charlotte Meurin montre un Édouard Louis vouloir échapper au déterminisme social, Thomas Preveraud interroge le passage du dessin d'artisan au dessin technique mathématisé - celui de l'industrialisation, Manon Maës met en scène un récit qui permet d'interroger la récente loi « sécurité globale », Jean-Paul Delahaye nous rassure (un peu) en posant le paradoxe d'une impossible surveillance générale et c'est l'actuel « état de l'État » dans ses rapports avec la liberté de manifester qu'interroge Jacques Lemièrre par sa recension de deux ouvrages.

Pour notre plus grande délectation Martin Granger révèle et propose des antonymisations de tableaux célèbres.

Bonnes lectures !

## Rubriques

- 4 **Repenser la politique** : Guerre de *l'hubris* et guerre hybride par Alain Cambier
- 7 **Paradoxes** par Jean-Paul Delahaye
- 9 **À découvrir** : Commencer avec Édouard Louis par Charlotte Meurin
- 11 **Mémoires de sciences** : Dessiner la voiture à cheval au XIX<sup>e</sup> siècle par Thomas Préveraud
- 14 **Autour d'un mot** : Acquis (reconnaissance et validation des ...) par Francis Danvers
- 16 **Arts** : Sécurité globale par Manon Maës
- 18 **Jeux littéraires** : L'anti-musée par Martin Granger
- 21 **Chronique de la socio-économie** : Les inégalités d'accès à l'enseignement supérieur en France et en Hauts-de-France par Philippe Rollet et Pierre Thomas

## Actualités

- 24 **Quel rôle pour les cryptomonnaies dans la guerre d'Ukraine** par Jean-Paul Delahaye

## Livres

- 27 **Police et manifestations : un nouvel « état de l'État »** par Jacques Lemièrre

## Dossier : Transitions

- 30 **Transitions** par Alain Cambier
- 31 **Les transitions transclasses** par Chantal Jaquet
- 34 **Démocratie en transition : les transformations sociétales** par Alain Cambier
- 39 **L'individu biologique : une insaisissable transition** par Sylvain Billiard
- 42 **La transition du discret au continu en mathématiques** par Jean-Paul Delahaye
- 46 **La transition géostatisme-héliocentrisme** par Bernard Maitte

### Couverture :

Le monde selon Héraclide du Pont d'après le *Planetarium* contenu dans un manuscrit des *Aratea* (poème d'Aratos de Soles) conservé à la bibliothèque de Boulogne-sur-Mer (n° 188, f° 30) : copie exécutée à l'abbaye de Saint-Bertin (à Saint-Omer), fin X<sup>e</sup> ou début du XI<sup>e</sup>, à partir du manuscrit de Leyde (IX<sup>e</sup>), lui-même copie d'un modèle du IV<sup>e</sup>.

La Terre est au centre du monde, les planètes circulent sur des orbites excentriques. Le Soleil entraîne deux satellites, Mercure et Vénus, l'orbite de Mars traverse les trajectoires de ces deux dernières, celles de Jupiter et Saturne se croisent. La sphère des fixes, ici représentée dans le plan du zodiaque, clôt le monde.

## L'ESPRIT D'ARCHIMÈDE

**Directeur de la publication** : Danvers Francis

**Directeur de la rédaction** : Maitte Bernard

**Comité de rédaction** :

Cambier Alain : Repenser la politique  
 Danvers Francis : Autour d'un mot  
 Delahaye Jean-Paul : Paradoxes  
 Philippe Rollet : Chronique de la socio-économie  
 Granger Martin : Jeux littéraires  
 Hennequin Daniel : Rédaction  
 Las Vergnas Olivier : Rédaction  
 Maitte Bernard : Mémoires de sciences  
 Meilliez Francis : Rédaction  
 Meurin Charlotte : A découvrir  
 Moreau Olivier : Rédaction  
 Pelinski Lydie : Rédaction  
 Perriquet Olivier : Arts

**Rédaction - Réalisation** :

Hennequin Daniel  
 Moreau Olivier  
 Pelinski Lydie

ISSN : 2680-2198

# Guerre de l'*hubris* et guerre hybride

par **Alain Cambier**

Chercheur associé à l'UMR 8163 « Savoirs, textes, langage » (STL) de l'Université de Lille.

« La Dmesure (*hubris*), mère effrontée du mépris »<sup>1</sup>. En imposant la guerre à l'Ukraine, Poutine a exprimé son mépris : mépris de la souveraineté de l'Etat ukrainien, mépris du droit international humanitaire, mépris de la liberté des peuples, mépris du mode de vie démocratique. Toute crise aiguë est en même temps un moment révélateur où les masques tombent. En critiquant Lénine pour avoir reconnu des droits aux nezavisimtsi (« indépendantistes ») de l'époque<sup>2</sup> et en dénonçant également la plateforme du parti communiste de l'Union soviétique de septembre 1989 qui garantissait la souveraineté des républiques fédérées<sup>3</sup>, le chef actuel du Kremlin a montré que son bellicisme assumé ne relève pas d'une simple nostalgie de l'ex-URSS, mais bien de vouloir recréer un empire russe : la Novorossia. Cette ambition impérialiste le conduit à prétendre cyniquement imposer sa puissance à des territoires sans tenir compte des peuples, quitte à mener une « guerre totale »<sup>4</sup> à nos portes et à déstabiliser tout le continent européen. La singularité de ce nouvel impérialisme est de mobiliser toutes les armes de la « guerre hybride », jusqu'à menacer d'utiliser des moyens surpuissants<sup>5</sup>.

La caractéristique de l'invasion de l'Ukraine par la Russie est qu'elle recourt à tous les moyens sophistiqués de la « guerre hybride » qui combine désormais la coercition militaire conventionnelle avec des cyberattaques, la mobilisation de forces mercenaires comme Wagner ou les milices Tchétchènes de Kadyrov, la menace de destruction de satellites et la modification de la grammaire nucléaire, avec surtout en couverture la manipulation systématique des opinions publiques. Cette dernière témoigne du rapport toujours étroit entre post-vérité et violence nihiliste.

## Désinformation et négationnisme

Recourir au mensonge pour déclarer une guerre n'est pas une nouveauté et chacun garde en tête le rôle de la dépêche d'Ems envoyée par Bismarck pour manipuler l'opinion publique afin que les Français, par réaction, passent pour être à l'origine de la guerre de 1870. Marc Bloch a lui-même souligné combien la guerre favorise la propagation des fausses nouvelles<sup>6</sup>. Pour justifier son invasion de l'Ukraine, Poutine avait aussi besoin d'un grand mensonge, en l'occurrence celui selon lequel les populations du Donbass seraient

victimes d'un « génocide ». Cette désinformation relève, depuis longtemps, d'un usage érigé en système par le chef du Kremlin pour lui permettre de justifier ses décisions autoritaires. Il s'agit de renouer avec le révisionnisme historique que Staline avait mis en place pour justifier ses purges successives. Le déni de l'Holodomor ou génocide par la faim perpétré par Staline aux dépens de l'Ukraine - qui fit plusieurs millions de victimes, dans les années 1932-1933 - ne put lui-même être levé qu'avec la chute de l'URSS, en 1991. Les régimes tyranniques n'hésitent pas à reconstruire radicalement l'histoire selon leurs intérêts immédiats. Aussi, fin décembre 2021, la dissolution de l'ONG *Mémorial* - dont le prix Nobel et dissident Sakharov avait été, au départ, le président - est apparue comme le signe annonciateur d'une volonté systématique de mettre au pas le travail des historiens afin de s'en tenir, en toutes circonstances, à un récit officiel au service du pouvoir. Nous avons déjà vu, aux Etats-Unis, combien la propagation d'alternatives à la vérité - d'*infox* - pouvait conduire à la violence<sup>7</sup>, mais ici force est de constater que la volonté farouche de faire la guerre à la vérité contribue à entretenir la logique du pire.

<sup>1</sup> Pindare, 13e Olympique, 10.

<sup>2</sup> « Lénine et ses camarades ont agi de façon peu délicate avec la Russie : ils ont pris à celle-ci, lui ont arraché une partie de ses territoires historiques » discours de Poutine à la télévision russe, le 21-02-2022.

<sup>3</sup> « En septembre 1989, un document, en fait fatal, a été adopté au plénum du comité central du PCUS » *ibid*.

<sup>4</sup> L'expression est utilisée par Thomas Gomart, directeur de l'Institut français des relations internationales (IFRI).

<sup>5</sup> « Quiconque entend se mettre sur notre chemin doit savoir que la réponse russe sera immédiate et aura des conséquences jamais vues dans votre histoire » » *dixit* encore Poutine. Le 27 février suivant, le président russe a annoncé « mettre les forces de dissuasion de l'armée en régime spécial d'alerte au combat ».

<sup>6</sup> Cf. *Réflexions d'un historien sur les fausses nouvelles*, Revue de synthèse historique, t. 33, 1921.

<sup>7</sup> Ce fut le cas avec Colin Powell qui, pour justifier en 2003 la guerre en Irak n'hésita pas à avancer de fausses preuves, au sujet de la prétendue possession par Saddam Hussein d'armes de destruction massive, mais ce fut le cas plus récemment avec le coup de force contre le Capitole, à Washington, par une foule déchaînée de « républicains » trumpistes gavés de thèses complotistes.

Il est tout à fait légitime pour un être humain de construire des fictions afin de fuir parfois une réalité trop pesante ; en revanche, l'utilisation politique de contre-vérités vise à annihiler la réalité objective<sup>8</sup>, pour lui en substituer une autre construite artificiellement, à l'aune de ses fantasmes. Ainsi, justifier la guerre en affirmant que « l'Ukraine a été créée par la Russie bolchevique » et prétendre aujourd'hui la « dénazifier », la « décapiter » ne confine pas seulement à la paranoïa<sup>9</sup>, mais exprime la volonté de supprimer ce pays de la carte des Etats. Lorsqu'il se livre, à la télévision russe, à des confessions déductives pour se raconter des histoires, Poutine ne vise qu'à justifier une entreprise de destruction de masse en Ukraine afin d'en éradiquer l'existence géopolitique et l'assimiler purement et simplement. Au nom d'une prétendue homogénéité russe orthodoxe, le personnage va même jusqu'à préconiser une « purification » nécessaire de son propre peuple<sup>10</sup>.

### Bafouer toutes les règles de la guerre

Alors que la Russie fait partie du conseil de sécurité de l'ONU, l'invasion de l'Ukraine apparaît comme une violation flagrante du droit international public. Il a fallu beaucoup de temps pour ériger un tel type de droit humanitaire : dans son *Droit de la guerre et de la paix*, Grotius avait été l'initiateur d'un droit plus étendu que le droit civil, « ayant acquis force d'obliger par un effet de volonté de tous les peuples », et, à la suite de Kant<sup>11</sup>, des juristes comme Bluntschli et surtout le russe Fyodor Martens furent à l'origine d'un « droit international des Etats civilisés », qui conduisit à la fondation de la SDN, puis à la charte des Nations Unies de 1945. Avec la fondation de l'ONU, le normativisme juridique de Kelsen trouva son accomplissement : la subordination juridique des êtres humains aux règles, dans le cadre de l'Etat de droit<sup>12</sup>, pouvait s'étendre au droit international. En bafouant ce droit, la Russie se met donc au ban des nations. Mais la régression politique ne s'effectue pas seulement par rapport à la guerre en normes : elle vise aussi la « guerre en formes ». Cette exigence élémentaire d'un *jus in bello* avait été théorisée, au XVIII<sup>e</sup> siècle, par Vattel dans son *Droit des gens*. Nous en retrouvons la formulation chez Von Clausewitz, lorsqu'il affirme que « la guerre est la simple (*blos*) continuation de la politique par d'autres moyens »<sup>13</sup>. Selon lui, la guerre possède sa propre grammaire, avec des règles que sont censés respecter les stratèges militaires, et sa propre logique relève, en dernière instance, du politique. En ce sens, il ne peut y avoir de « montée aux extrêmes » au point de vouloir anéantir son adversaire, ni d'ennemis absolus. Or, en faisant passer les représentants politiques de l'Ukraine pour « des drogués » et « des néonazis », il s'agit de les pointer - vis-à-vis de l'opinion publique russe - comme incarnant le mal absolu qui, au

dire de ce *bullshitting*<sup>14</sup>, n'auraient donc aucune légitimité et ne mériteraient aucun respect. La tactique n'est pas en soi nouvelle, mais le paradoxe est qu'elle s'applique ici à un peuple proclamé « frère ». En déconsidérant totalement l'ennemi, il s'agit de se donner le beau rôle d'une sorte d'Etat gendarme qui présenterait sa guerre comme une simple opération de police, une simple « opération militaire spéciale » contre un « ennemi injuste »<sup>15</sup> assimilé à un délinquant. Dans le cas du caractère asymétrique des rapports entre la Russie et l'Ukraine, il s'agit surtout de justifier le droit du plus fort au point de faire peser une menace existentielle sur la population elle-même qui serait nécessairement « coupable » d'avoir élu démocratiquement ses représentants. Poutine n'en est pas à son coup d'essai puisqu'il a déjà mené deux guerres qui bafouaient toutes les normes et toutes les formes : en Tchétchénie et, plus tard, en Syrie, sans compter les annexions totalement arbitraires, en 2008, de territoires en Géorgie<sup>16</sup> et, en 2014, de la Crimée. Certains ont comparé l'invasion actuelle de l'Ukraine à celle, en 1938 de la Tchécoslovaquie ou en 1939 de la Pologne par Hitler, mais ce dernier ne disposait pas de l'arme nucléaire... D'autres veulent comparer Poutine à Staline, mais il faudrait plutôt mettre en parallèle son parcours avec celui de Béria qui du NKVD était passé au *Politburo*... Toujours est-il que les attaques commises contre les civils ukrainiens et la destruction systématique de leurs villes - comme ce fut le cas également à Grozny - doivent être considérées comme des crimes de guerre et que, bafouant toutes normes et tous codes, Poutine lui-même est susceptible de relever aujourd'hui de la Cour pénale internationale. Ivre de son pouvoir nihiliste, Poutine se fait l'absurde émule de l'*Ubu roi* d'Alfred Jarry.

### Régime de terreur versus aspirations démocratiques

Arrivé au pouvoir il y a 22 ans à l'occasion d'une guerre vicieuse, le chef du Kremlin a fait de la guerre la clé de sa politique : « Poutine existe grâce à la guerre et a prospéré par la guerre » souligne Jonathan Littel<sup>17</sup>. Avec lui et à l'encontre de ce que déclarait Clausewitz, c'est plutôt la politique qui est la continuation de la guerre par d'autres moyens. Le « droit des gens » se réduit alors à un retour à une sorte d'état de nature régi par la loi du plus fort, où le droit à la pléonexie - c'est-à-dire à revendiquer plus que son lot<sup>18</sup> - légitime tous les abus. Thucydide soulignait déjà, dans l'Antiquité, que toute politique d'expansionnisme violent à l'extérieur ne pouvait que susciter des effets pervers à l'intérieur, en particulier favoriser la tyrannie. D'Ivan le Terrible à aujourd'hui, l'écrivain dissident Vladimir Sorokine a décrit une sorte de malédiction du pouvoir russe autocratique :

<sup>8</sup> Comme l'avait déjà montré Georg Orwell, avec le « *Newspeak* » que l'on traduit par « *Novlangue* » et qui consiste à inverser le sens des faits : « La guerre, c'est la paix ; l'esclavage, c'est la liberté ; l'ignorance, c'est la force ».

<sup>9</sup> En 2014, à la suite d'une longue conversation avec Poutine, Angela Merkel avait déclaré : « Il a perdu contact avec la réalité ».

<sup>10</sup> Cf. l'allocution télévisée de Poutine du 16-03-2022.

<sup>11</sup> Cf. Kant, *Idée d'une histoire universelle au point de vue cosmopolitique, Projet de paix perpétuelle, Doctrine du droit* (notamment § 61).

<sup>12</sup> Mettre les lois au-dessus des hommes plutôt que les hommes au-dessus des lois.

<sup>13</sup> Cf. Von Clausewitz, *De la Guerre*, éd. de Minuit, 1970, p. 67.

<sup>14</sup> Cf. L'essai de Harry G. Frankfurt *On Bullshit*, traduit en 2006 sous le titre *De l'Art de dire des conneries*, éd. 10 /18.

<sup>15</sup> Kant s'était déjà opposé à toute considération d'une « ennemi injuste » : « On ne peut concevoir entre les Etats de guerre punitive (*bellum punitivum*) » *Projet de paix perpétuelle*.

<sup>16</sup> En l'occurrence, l'Ossétie du sud et l'Abkhazie, deux régions séparatistes de Géorgie.

<sup>17</sup> Cf. l'article de Jonathan Littel dans *Le Monde* du 4 mars 2022 et intitulé *Tant que Poutine restera au pouvoir, personne ne sera en sécurité*.

<sup>18</sup> L'expression de « pléonexie » est revendiquée par Calliclès, ce personnage du *Gorgias* de Platon qui faisait l'apologie du droit du plus fort et de la tyrannie.

« La structure du pouvoir n'a pas changé depuis cinq siècles. La pyramide du pouvoir contamine le dirigeant, lui instille le poison du pouvoir absolu ». Avec Poutine, la violence politique contre les opposants de l'intérieur n'a fait que s'aggraver au cours des années. L'assassinat en 2006 de la journaliste d'investigation Anna Politkovskaïa a révélé le cynisme moral et politique du personnage. De même, l'assassinat en 2015 de l'opposant Boris Nemtsov à deux pas du Kremlin a montré qu'aucune opposition sérieuse ne pouvait être tolérée. La tentative d'empoisonnement en août 2020 d'Alexeï Navalny, aujourd'hui emprisonné, et le harcèlement de ses soutiens furent d'autres signes de cette dérive du régime de s'en remettre exclusivement à une logique de puissance pour faire la guerre à ses propres concitoyens<sup>19</sup>. Encore en janvier 2022, un humoriste a dû fuir la Russie pour avoir critiqué l'oligarque proche du chef du Kremlin qui a créé les milices *Wagner*. Depuis l'entrée en guerre, de nombreux citoyens russes ont dû s'exiler pour échapper à la répression policière... Mais si Poutine veut à tout prix mettre au pas l'Ukraine, c'est justement parce que celle-ci offrait le miroir à l'envers de son régime, le miroir de ce qu'aurait pu être la Russie sans l'oppression de ce régime, le miroir de la démocratie. Officiellement reconnue indépendante depuis 1991, l'Ukraine avait tenu, avec la « révolution orange » de 2004 à se démarquer de la puissance russe, d'autant plus qu'au fur et à mesure de l'exercice du pouvoir par Poutine tout espoir de démocratisation s'y envolait. En 2014, la révolution sanglante de Maïdan à Kiev avait été vécue comme la « révolution de la dignité » : elle avait permis de renverser le dirigeant pro-russe qui avait tourné le dos à l'Europe pour s'aligner totalement sur la Russie, à l'issue d'un voyage humiliant à Moscou en décembre 2013. Aussi la démocratie ukrainienne était devenue le repoussoir absolu et obsessionnel du Kremlin : plus la Russie s'enfonçait sous la férule d'un régime autocratique et policier, plus l'Ukraine affichait sa volonté d'émancipation démocratique. C'est donc aussi l'aspiration universelle à la liberté que Poutine entend aussi aujourd'hui annihilier<sup>20</sup>.

### Une menace existentielle pour toutes les démocraties

En poursuivant ses opposants ou dissidents jusque dans les capitales européennes, Poutine a montré que son ressentiment pouvait ne pas avoir de limite. Son expansionnisme non plus : en janvier 2018, il envoya ses mercenaires Wagner en République centrafricaine, de même en Lybie et aujourd'hui encore au Mali. Depuis l'été dernier, il aide le

Biélorusse Loukachenko à réprimer son peuple après que celui-ci ait contesté le résultat d'élections truquées. Mais ce qu'il vise avant tout est de saper les fondements de nos propres démocraties, en devenant le fer de lance du réseau international des régimes autoritaires. L'ironie de l'histoire est qu'il a fallu que ce soit d'Ukraine qu'un président qui n'était en rien destiné à devenir un héros - Volodymyr Zelensky - nous fasse pourtant prendre conscience de nos lâches accommodements et incarne la résistance à l'oppression. Si les russes n'ont accès depuis longtemps qu'à une information biaisée, le pouvoir du Kremlin a également entrepris de phagocyter le « marché des opinions » propre à nos démocraties, pour euphémiser ses coups de force et exacerber, en revanche, toutes les tensions ethniques sociales, politiques ou religieuses qui traversent nos sociétés. Une sourde guerre à l'information objective favorisant la « discroyance »<sup>21</sup> s'est déroulée lors du vote pour le Brexit, de l'élection de Donald Trump, de l'émergence de l'« *alt-right* », des mouvements complotistes comme QAnon ou les antivax, etc. Il n'est pas étonnant que ceux qui sont aujourd'hui les plus grands défenseurs de l'invasion russe soient des personnages comme Steve Bannon, l'âme damnée de l'extrême droite américaine et européenne. L'enjeu est bien de dévaluer la valeur de vérité et celle des faits pour instiller un doute corrosif sur nos valeurs, multiplier les interprétations alternatives et gagner la bataille du narratif. Cet usage systématique de la post-vérité n'a finalement pour but que de justifier le régime de la force contre celui du droit, en faisant implorer les démocraties du dedans, voire en les menaçant de les faire exploser littéralement du dehors. Il ne faudrait donc pas que face à la désinformation systématique du pouvoir poutinien, les démocrates sombrent eux-mêmes dans une autre forme de déni, par peur, par tactique, ou par complaisance : celui de croire que leur ennemi n'en serait pas vraiment un et qu'elles pourraient cultiver vis-à-vis de lui une forme de neutralité, en se livrant à des proclamations incantatoires. L'histoire nous rappelle qu'un ennemi non reconnu est toujours plus dangereux qu'un ennemi reconnu et qu'il faut du courage pour le reconnaître. La « neutralité » est justement l'objectif recherché par celui-là même qui entend neutraliser toute velléité d'assistance à un peuple en péril<sup>22</sup>, en passant d'une stratégie dissuasive de l'arme nucléaire à la menace offensive de cette arme. Devant ce chantage exercé par un autocrate sanguinaire adepte de la « paix des cimetières », il ne suffira certainement pas d'espérer que, malgré l'endoctrinement des foules et leur consentement au déni, les russes aiment leurs enfants toujours autant que nous<sup>23</sup>.

<sup>19</sup> Harcelée par le pouvoir poutinien, la journaliste indépendante Irina Slavini, en octobre 2020 s'est suicidée par le feu, en public, le 1er octobre 2020, pour témoigner de l'impossibilité d'informer objectivement.

<sup>20</sup> En réponse, cf. l'appel de Jonathan Littel intitulé *Mes chers amis russes, c'est l'heure de votre Maïdan*, dans *Le Monde* du 29-03-2022.

<sup>21</sup> Sur le concept de « discroyance », cf. mon ouvrage *Philosophie de la post-vérité*, éd. Hermann, 2019, p. 143-147.

<sup>22</sup> La « responsabilité de protéger » (R2P) a été validée par l'ONU en 2005.

<sup>23</sup> « *Il hope the Russians love their children too* » : Sting vient de nouveau d'enregistrer, en raison du contexte actuel, sa célèbre chanson *Russians*.

# Paradoxes

Rubrique de divertissements mathématiques  
pour ceux qui aiment se prendre la tête

par Jean-Paul Delahaye

Professeur émérite à l'Université de Lille  
Laboratoire CRISTAL UMR CNRS 9189, Bâtiment ESPRIT, Villeneuve d'Ascq

Les paradoxes stimulent l'esprit et sont à l'origine de nombreux progrès mathématiques. Notre but est de vous provoquer et de vous faire réfléchir. Si vous pensez avoir une solution au paradoxe proposé, envoyez-la moi (faire parvenir le courrier à l'adresse électronique : [jean-paul.delahaye@univ-lille.fr](mailto:jean-paul.delahaye@univ-lille.fr)).

## Paradoxe précédent : le paradoxe du jackpot

Le paradoxe concerne le Loto. Voici les règles telles que les publie *la Française des jeux* : « Pour jouer à LOTO, il vous suffit de cocher 6 numéros : 5 numéros sur une grille de 49 numéros et 1 numéro chance sur une grille de 10 numéros. Vous remportez le jackpot si vous avez 5 numéros gagnants et le numéro complémentaire. Le prix d'une grille est de 2,20 €. Le jackpot minimum est de 2 millions d'euros. S'il n'est pas remporté le jour du tirage, le jackpot progresse d'un million d'euros. »

Nous supposons que les tirages sont honnêtes et donc que chaque combinaison possible — 5 nombres différents entre 1 et 49, et un nombre en 1 et 10 —, possède la même probabilité d'être obtenue à chaque tirage.

La grille (33, 34, 43, 49, 23 ; 7) a donc la même probabilité de tomber que (14, 39, 13, 29, 45 ; 2), probabilité qui vaut  $1/N$  où  $N$  est le nombre de grilles possibles c'est-à-dire :  $10 \times 49 \times 48 \times 47 \times 46 \times 45 / (5 \times 4 \times 3 \times 2) = 19\,068\,840$ .

Comme tous les gens rationnels le pensent, le hasard n'a pas de mémoire et donc il est inutile d'étudier les combinaisons

passées pour trouver les grilles qui tomberont avec une plus grande probabilité au prochain tirage. La probabilité d'être un gagnant du jackpot est la même quelle que soit la grille que vous jouez, et quel que soit le tirage.

Même si cela vous semble paradoxal, il est pourtant plus rationnel de jouer certaines grilles que d'autres, et cela en tenant compte du passé des résultats et gains du loto. Expliquez pourquoi ?

## Solution

Merci à Jef Van Staeyen qui, une fois encore, m'a fait parvenir la bonne réponse.

L'idée est assez simple : le jackpot est partagé entre les joueurs qui disposent de la bonne grille et il se peut qu'il y en ait plusieurs. Il faut donc éviter de jouer des grilles qui risquent d'être tirées par d'autres joueurs, car plus vous êtes nombreux à gagner, moins vous gagnez. Pour savoir quelles sont les bonnes et les mauvaises grilles, il faut étudier combien il y a des gagnants à chaque tirage et en déduire quels numéros sont les plus fréquemment joués.



Patrick Roger dans son livre *Lotomania : une approche scientifique du jeu et du comportement des joueurs*<sup>1</sup> rend compte d'études statistiques qui établissent que les 49 nombres possibles qu'on peut jouer ne sont pas choisis avec la même fréquence par les joueurs. La courbe des fréquences — non pas des numéros tombés, mais des numéros joués — se déduit du passé des tirages et des gains. Elle est donnée par la figure suivante correspondant à deux méthodes différentes de calcul.

On constate sans surprise que les nombres inférieurs ou égaux à 31, et plus encore ceux inférieurs ou égaux à 12 sont joués plus fréquemment, car beaucoup de gens jouent des dates. Il faut donc les éviter.

Les cinq nombres les plus joués sont : 7, 9, 11, 12, 13 et les cinq nombres les moins joués sont 32, 38, 39, 40, 41. Vous savez ce qu'il vous reste à faire !

Mais il y a un second paradoxe : même en jouant les meilleurs grilles possibles évitant le partage du jackpot, votre espérance de gain sera inférieure à ce que vous dépenserez. En effet la *Française des jeux* redistribue aux joueurs seulement la moitié environ de ce qu'ils jouent ; le plus rationnel est de ne pas jouer !



### Nouveau Paradoxe : Le paradoxe de l'impossible surveillance générale

Les citoyens d'un régime totalitaire doivent se surveiller mutuellement. On suppose que la distance entre deux citoyens n'est jamais la même, ce qui est une situation probable si on mesure les distances avec une grande précision. Le dictateur veut que chaque citoyen soit surveillé par au moins un autre. Parce que c'est plus efficace et simple à mettre en place, chaque citoyen surveille le citoyen le plus proche de lui. Il y a un nombre impair de citoyens. Montrez qu'un citoyen au moins n'est surveillé par personne... et peut donc engager sans être pris la lutte contre le dictateur.

<sup>1</sup> Éditions Village Mondial, Pearson Education France, 2005.

# Commencer avec Édouard Louis

par **Charlotte Meurin**

Bibliothécaire

Édouard Louis, à peine âgé de 30 ans, est déjà l'auteur de six ouvrages, publiés entre 2014 et 2021. Diplômé de l'École normale supérieure et de l'EHESS, Édouard Louis lève le voile, lave le viol, love les cordes d'une enfance livrée aux violences physiques et psychiques. Il écrit pour exister et pour survivre. Pour « sur-vivre », en ce sens où il veut dépasser les conditions d'existence dans lesquelles il est né et a grandi. Il veut moins fuir son enfance qu'échapper au déterminisme social. Il veut sortir de la « reproduction<sup>1</sup> ». Aussi, il sème le doute, il brouille les cartes. Cette confusion gagne l'ensemble de ses écrits. Chaque texte déroge à la règle et échappe à la classification. Tout à la fois appartenant aux registres de la littérature, du théâtre, de la sociologie ou des sciences politiques, ses textes retracent le parcours iconoclaste, fracturé et irréconciliable d'un homme en quête d'apaisement social : il incarne l'expérience du « transclasse » tel que défini par la philosophe Chantal Jaquet<sup>2</sup>.

*« Quand je parle de transclasse, au singulier ou au pluriel, avec un article défini ou indéfini, je ne renvoie pas à un être doté de propriétés fixes, je ne vise pas une essence, j'appréhende un processus de passage, une transition avec toutes les tensions, contradictions, variations que cela peut impliquer. Être transclasse, ce n'est pas une carte d'identité, c'est faire l'épreuve du changement d'une classe sociale à l'autre dans un sens comme dans l'autre. »<sup>3</sup>*

Édouard Louis parle de son milieu d'origine pour mieux s'en soustraire et qui, malgré les efforts perpétuels pour le quitter, ne cesse de revenir.

## En finir avec Eddy Bellegueule

Édouard Louis ne s'est pas toujours appelé ainsi. Sa renommée actuelle est intrinsèquement liée au fait de s'être renommé. Son changement de nom a été éprouvé comme une nécessité. Eddy Bellegueule devait changer son état civil, devenir « autre » pour franchir les frontières sociales. Il fabrique son identité de manière intransigeante et inconditionnelle. Il se métamorphose pour correspondre socialement à un « idéal ». Cet idéal aux contours flous sera sans cesse remodelé au fil de ses rencontres, de ses expériences et de ses désillusions.

Issu d'un milieu tour à tour qualifié de « populaire », « pauvre » ou « ouvrier », il passe son enfance dans un village du Nord de la France. Eddy B. multiplie les incohérences. Il grandit entouré d'un père invalide - le dos broyé par un accident à l'usine - homophobe et raciste. Sa mère, femme au foyer, trime le jour pour nourrir et entretenir une habitation insalubre. Son frère aîné se noie dans la violence et l'alcool. Il frappe autant que son cœur bat et séjourne régulièrement en prison. Une sœur, plus âgée qu'Eddy, effacée, ainsi que deux plus jeunes enfants - que la mère tente de protéger parce qu'elle sait que ce sont les deux derniers - finissent d'entourer la table de la cuisine, seule pièce à vivre de la maison. Quant à Eddy Bellegueule, c'est dans cet environnement que s'affinent les traits de son visage, que se dessine la courbure de ses hanches, que se manifeste la candeur d'un enfant en proie

aux troubles de son identité. Eddy Bellegueule ne correspond pas aux canons de son milieu. Malgré ses efforts pour être conforme, il est différent. Il ne partage pas les envies des autres garçons. Eddy se dandine. Il éprouve du désir pour les hommes. La virilité attendue par ses pairs - par son père - déserte cet adolescent. Elle n'apparaît ni dans l'intonation de sa voix, ni dans la grossièreté de ses mots, ni dans sa pilosité naissante. Pour cela, il est violenté, insulté, moqué, harcelé - chez lui, dans les rues du village et surtout à l'école. Durant toute son enfance, s'accumule une succession de menaces. La honte envahit tout. Elle est sur lui, autour de lui, en lui. Elle l'accompagne, elle le recouvre et se développe à l'intérieur de son corps. Comme un germe, elle pousse jusqu'à contaminer chaque geste et chaque mouvement. La honte se mêle au désir interdit et incompris. La jouissance même est épreuve de souffrance. Tout est déséquilibré, odieux, informe. L'absence de normalité constitue la seule norme. Les racines du « mal » ou du « sale » serpentent sous cette terre ouvrière, esseulée et abandonnée. Elles condamnent d'avance tous ceux qui y naissent et y vivent. La scolarité remarquable d'Eddy Bellegueule lui permet de poursuivre ses études au lycée. C'est le seul enfant de la famille Bellegueule à obtenir son baccalauréat. Il part au lycée à Amiens. Il y est pensionnaire, éloigné de ses « proches » - « proches » qu'il souhaite transformer en « lointains ». Il rencontre Hélène. Il côtoie d'autres réalités. Il voit la bourgeoisie. Il envie cette vie. Il la fera sienne.

<sup>1</sup> Pierre Bourdieu et Jean-Claude Passeron, *La reproduction*, Paris, de Minuit, 1970.

<sup>2</sup> « Les transformations transclasses » par Chantal Jaquet, LEA #7, p 31.

<sup>3</sup> in *Juste en passant*, Paris, PUF, 2021, pp. 94-95.



Crédit : XEGXEF

### Qui a tué mon père ?

Dans un entretien donné au théâtre de la Colline, il explique<sup>4</sup> :

*« Un jour, je suis parti pour me vivre comme gay à la ville, comme écrivain, comme intellectuel, comme auteur. Ça a mis longtemps (...) C'était dur. (...) Je n'avais pas d'autre choix que d'inventer ma différence. »*

Eddy Bellegueule est né en France, en 1992. En 2022, le paysage social de la France, jauni par ses gilets, est profondément fracturé. Symptômes tristement contemporains, la colère et la rage caractérisent l'écriture de *Qui a tué mon père* ? Rédigé par Édouard Louis en 2018 suite à son retour après six années d'absence, le texte tente d'étudier ce père dont le corps paralysé cristallise les miettes d'une vie soumise aux violences sociétales : c'est un monologue – la parole d'un fils pour son père - à la portée puissamment politique. Il rappelle que les décisions prises par les gouvernants tuent. La diminution de l'APL, la non reconduction des allocations, la baisse du SMIC/RSA, l'augmentation des prix des produits de premières nécessités, les différentes mesures dites « sociales », revues et corrigées aux grés des courants politiques, provoquent leurs bénéficiaires et les condamnent à rester là où ils ont échoué<sup>6</sup>. Stanislas Nordey, dramaturge, comédien et directeur du Théâtre national de Strasbourg - « qui a été à l'origine de ce texte »<sup>7</sup> - l'adapte pour la scène. Il confiera alors vouloir faire entendre ceux qui sont trop souvent réduits au silence ou rendus inaudibles dans la cacophonie médiatique. « Si les classes populaires étaient écoutées » est d'ailleurs le titre d'un article écrit par Pierre Souchon pour *Le Monde diplomatique* publié en janvier 2022<sup>8</sup>. Édouard Louis n'illustre pas la réussite d'un idéal républicain dans lequel « celui qui veut et qui travaille, peut en effet réussir ». Il incarne au contraire la réalité toujours aussi prégnante que l'environnement social conditionne invariablement chaque individu.

### En finir avec les injustices sociales

L'anxiété et la colère animent les femmes et les hommes, les modelent, les façonnent de sorte que les citoyens de demain sont pour partie des enfants d'ores et déjà exclus de l'échelle sociale. Désespoir sociétal : grandir sans projection positive revient à mourir dès sa plus « tendre » enfance. Un véritable « État providence » porté et construit par des personnalités responsables, investies, courageuses et audacieuses pourrait-il changer la donne ?

Je finis en empruntant les mots du sociologue Paul Pasquali posés à la fin de l'ouvrage *Passer les frontières sociales*<sup>9</sup> :

*« si ces destinées, loin d'être l'effet de motivations insuffisantes, doivent avant tout être comprises comme le fruit de choix politiques que les milieux populaires (...) sont les premiers à subir. Les programmes de tutorat, les prépas réservées aux boursiers et les campagnes de sensibilisation n'empêchent pas que la reproduction sociale demeure la règle statistique. Pour qu'elle cesse de l'être, il faut bien plus que la suppression de l'ENA ou l'instauration de quotas de boursiers dans les grandes écoles : au lieu de se focaliser sur les filières d'élite et de tenir pour acquise leur prééminence par rapport aux facs, souvent méprisées par les plus hauts responsables, l'État pourrait investir massivement dans les universités et, pour montrer l'exemple, limiter la part de diplômés des grandes écoles parmi ses dirigeants. »*

### Livres d'Édouard Louis

*Changer : méthode*. Paris, Seuil. 2021. 331 p.

*Combats et métamorphoses d'une femme*, Paris, Seuil. 2021. 116 p.

*Au cœur de la violence : théâtre*, Paris, Seuil. 2019. 140 p.

*Qui a tué mon père*, Paris, Seuil. 2018. 84 p.

*Histoire de la violence : roman*, Paris, Seuil. 2016. 229 p.

*En finir avec Eddy Bellegueule : roman*, Paris, Seuil. 2014. 219 p.

<sup>4</sup> Édouard Louis parle de "Qui a tué mon père" lors du dévoilement de la programmation 2019 à La Colline Théâtre national. <https://www.theatre-contemporain.net/video/Qui-a-tue-mon-pere-d-Edouard-Louis-m-e-s-Stanislas-Nordey-presentation> [vu en ligne le 23/01/2022]

<sup>5</sup> Édouard Louis. *Qui a tué mon père ?* Paris, 2018.

<sup>6</sup> Au double sens du verbe « échouer » : toucher le fond et subir un échec.

<sup>7</sup> Cité par l'auteur en exergue de l'ouvrage.

<sup>8</sup> <https://www.monde-diplomatique.fr/2022/01/SOUCHON/64209>

<sup>9</sup> Paul Pasquali. *Passer les frontières sociales : comment les « filières d'élites » entrouvrent leurs portes*. Paris, La Découverte, 2021.

# Dessiner la voiture à cheval au XIX<sup>e</sup> siècle

Par **Thomas Preveraud**

Maître de conférences en histoire des mathématiques  
Laboratoire de mathématiques de Lens, Université d'Artois

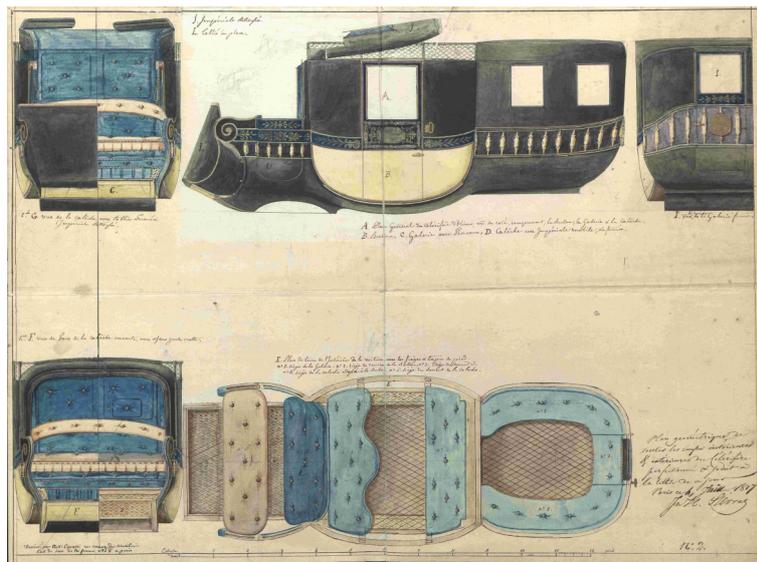
Activité professionnelle établie en corporation sous l'Ancien Régime, la carrosserie conçoit, fabrique et vend les voitures hippomobiles<sup>1</sup>. Avant les années 1880, les techniques de conception restent celles d'un artisanat dont les gestes sont transmis entre pairs. Parmi eux, le dessin apparaît probablement au cours du XVIII<sup>e</sup> siècle. Jusque-là, le tracé du modèle à réaliser reposait entièrement sur la technique du marquage : les différentes pièces constituant la caisse (ou le châssis) de la voiture étaient projetées en grandeurs réelles sur un plan vertical, généralement un papier noir effaçable, puis le tracé décalqué et reproduit sur un feuillet de bois pour fabriquer des gabarits des pièces types avant assemblage.

## Le dessin dans l'atelier : du plan d'élevation au dessin technique

À mesure que les modèles se complexifient, la réalisation préalable d'un dessin à échelle réduite aide à apprécier la forme des différentes pièces et leurs relations mutuelles. La voiture devient alors un objet appréhendé comme un tout, et non plus comme la juxtaposition de ses parties. C'est dans cette perspective que le dessin est promu au rang de savoir dans l'atelier de menuiserie en voiture.

Il est d'abord un dessin en plan d'élevation – c'est-à-dire une

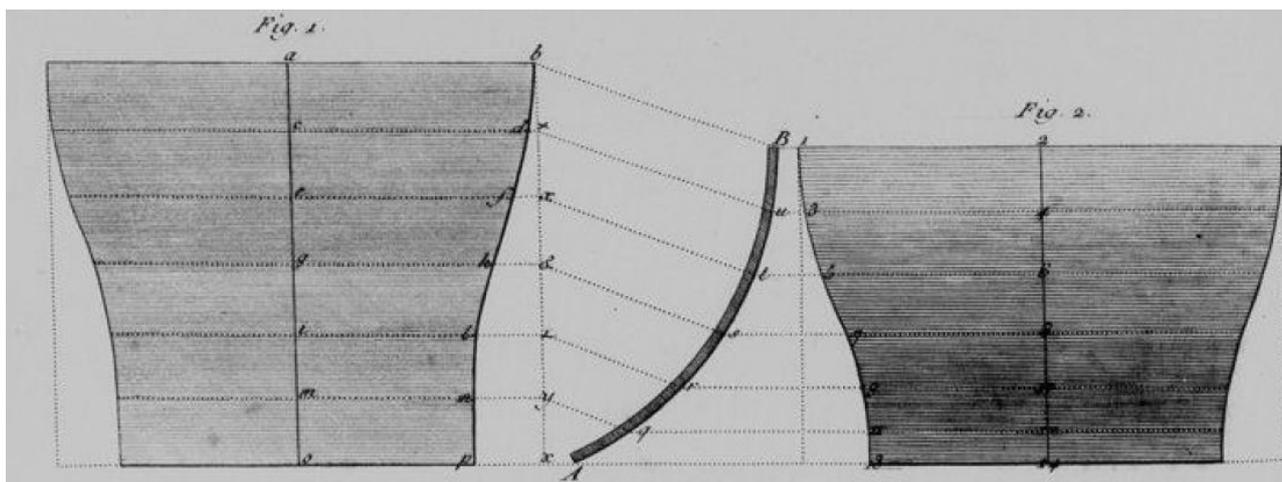
vue de profil de la voiture –, un tracé plus ou moins rudimentaire et schématique en fonction de la période, de l'établissement et de la clientèle visée. Selon les cas, on peut y lire des éléments de longueurs, parfois des effets de perspective<sup>2</sup>, qui permettent d'imaginer, non seulement le produit fini, mais aussi la disposition relative des bois le constituant. Dès le début du XIX<sup>e</sup> siècle, le plan d'élevation agrémenté d'autres vues (avant, arrière, dessus) et de coupes permet de gagner en connaissance du modèle à réaliser. Plus tard, l'agencement et le tracé des vues et des coupes se précisent et se formalisent en ce qu'on appellerait aujourd'hui « dessin technique » (Figure A).



**Figure A** : Vues et coupes de profil, arrière et dessus d'un modèle de voiture célerifère, 1817 (Brevet d'invention 1BA001077, Institut National de la Protection Individuelle). Les vues sont coordonnées, c'est-à-dire disposées en regard des éléments qui les composent mutuellement.

<sup>1</sup> Voir Daniel Roche, *La culture équestre de l'Occident XVI<sup>e</sup>-XIX<sup>e</sup> siècles, Tome premier*, Paris, Fayard, 2008, p. 355-357 et Ghislaine Bouchet, *Le cheval à Paris de 1850 à 1914*, Droz, Genève-Paris, 1993.

<sup>2</sup> L'ornementation et la teinte des peintures étant réservées à la diffusion au client.



**Figure B** : Développement d'un panneau cintré par quart de cercle dans *Art du menuisier* de Roubo (Planche 179). À droite : tracé de la projection « géométrale » du panneau, une vue de face pour laquelle la perspective a été abolie et où les dimensions nécessaires en bois manquent en partie. Roubo demande de construire en regard de ce tracé la forme du cintrage (AB) : elle correspond à une section du panneau selon un plan vertical et perpendiculaire au plan de projection de la fig. 1. Il faut imaginer le panneau « réel » gauchi par ce cintrage circulaire, que Roubo aplatit dans la fig. 1. Après avoir divisé la ligne AB à l'aide des points q, r, s, t et u, il « développe la ligne courbe AB sur une ligne droite et perpendiculaire, ainsi que celle xb, laquelle ligne on divise en autant de parties que celle AB ». Le segment xb donne la hauteur du panneau avant cintrage, ce qui permet d'en tracer une version dépliée en figure gauche.

### Mathématiser le geste du menuisier ?

À l'extérieur de l'atelier, les dessins de voitures sont produits et diffusés par l'imprimé. Aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles, il s'agit essentiellement de dessins d'ornementations, des illustrations destinées à évoquer le luxe des véhicules que seule la noblesse peut s'offrir. Les premiers traités<sup>3</sup> à rendre compte de « l'art du trait » sont publiés sous les Lumières, dans un contexte éditorial favorable à la mise en ordre des activités professionnelles et des savoirs pratiques, à des fins de transmission<sup>4</sup>. Parmi eux, l'*Art du menuisier*<sup>5</sup>, d'André-Jacob Roubo, se distingue car son auteur n'est pas un savant – c'est un artisan de métier – et il a reçu une solide formation théorique à l'École des Arts de Jacques-François Blondel. Conscient des erreurs commises par le menuisier lors du tracé de pièces non parallèles au plan de projection, obliques ou gauches, et qui se retrouvent systématiquement usinées trop courtes, Roubo expose une série de méthodes mathématiques pour corriger le raccourcissement des surfaces obliques ou gauches, notamment celles des panneaux formant l'habitacle de la voiture, pièces particulièrement soumises à la déformation en raison de leurs formes élaborées (Figure B). Le cintrage à chaud du panneau exige en amont la fabrication d'un panneau plan, dont il faut connaître les dimensions exactes avant qu'il ne soit plié, courbé ou galbé par la chaleur. Or seules les dimensions de l'habitacle sont généralement connues : il faut donc trouver « le développement de ces panneaux ». Les méthodes proposées par Roubo reposent sur la rectification de la courbe donnant le cintrage, mais la mathématisation est limitée. En effet, sur la rectification de la courbe, Roubo ne dit mot : tout porte à

croire que l'ouvrier est tenu de produire par lui-même un segment de longueur plus ou moins équivalente à celle de la courbe donnant le cintrage. Il y a donc fort à parier que l'ouvrier ajuste son bois à l'œil et à l'expérience avant de le cintrer. Les méthodes mathématiques théoriques promues par Roubo sont probablement ignorées par les ateliers, les pratiques des menuisiers demeurant alors essentiellement empiriques<sup>6</sup>.

### La géométrie descriptive : concilier théorie et pratique

À partir du Second Empire, le commerce de la voiture à cheval bénéficie à la fois de nouvelles avancées techniques (la suspension, par exemple), du développement d'un réseau routier et de l'essor d'une bourgeoisie. Ces facteurs accroissent la demande en modèles de luxe et, parallèlement, favorisent la standardisation pour les véhicules utilitaires et courants. Le nombre d'établissements – notamment à Paris – augmente<sup>7</sup>, et avec lui la cohorte des ouvriers qui tracent et débitent des rais de bois dans des ateliers ; ceux-ci se transforment progressivement en usines. Dans ce contexte, les élites de la profession estiment qu'il faut former les futurs menuisiers en voitures aux méthodes graphiques et mathématiques de la *géométrie descriptive*<sup>8</sup>.

Discipline dont le développement a été nourri par les connaissances pratiques, formalisée à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle par Gaspard Monge et appliquée immédiatement à la formation des professeurs, ingénieurs, militaires, architectes et différents corps de métiers, la géométrie descriptive est un mode de représentation plane des objets tridimensionnels.

<sup>3</sup> On ira consulter le *Traité des voitures* de François-Alexandre de Garsault (1756) ou les planches « menuisier en voiture » de l'*Encyclopédie*.

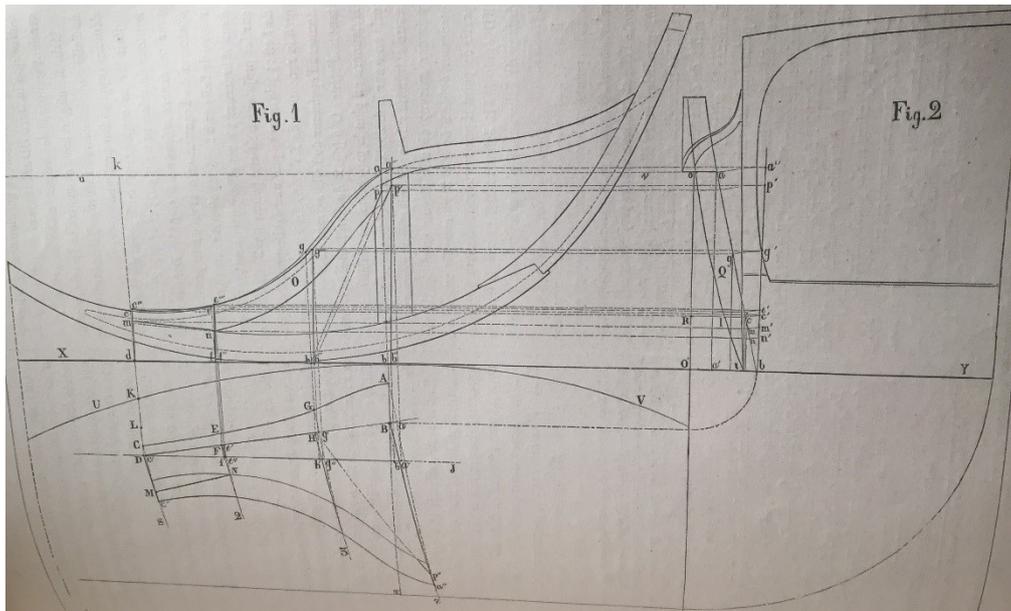
<sup>4</sup> Lire à ce sujet Pascal Dubourg Glatigny, Hélène Vérin (dir.), *Réduire en art. La technologie de la Renaissance aux Lumières*, Paris, Éd. de la Maison des sciences de l'homme, 2008.

<sup>5</sup> André-Jacob Roubo, *L'art du menuisier*, Paris, Saillant & Desaint, 1769-1775. Publié dans la collection *Description des arts et métiers*, sous l'égide de l'Académie royale des sciences.

<sup>6</sup> Voir Bouchet, *op. cit.*, p. 141.

<sup>7</sup> Le nombre de menuisiers augmente par exemple de 25% à Paris entre 1845 et 1860, tandis que le montant annuel des exportations de voitures françaises est multiplié par 4. *Ibid.*, p. 130-140.

<sup>8</sup> Sur la question, on lira Thomas Preveraud, « La géométrie descriptive par et pour les carrossiers : un exemple d'appropriation professionnelle d'un savoir mathématique au XIX<sup>e</sup> siècle », *Revue d'histoire des sciences*, 73-(1), 2020, p. 56-87.



**Figure C** : Aile d'un cabriolet par projection verticale rabattue sur la projection horizontale dans le *Guide du carrossier* (1862) selon Brice Thomas.

Elle consiste en la superposition de deux (ou trois) plans orthogonaux sur lesquels tout point de l'espace a été préalablement projeté, par rabattement du plan vertical sur le plan horizontal. Par la mise en relation de différentes vues projetées de l'objet, le dessin plan alors obtenu permet la récupération de dimensions traditionnellement inaccessibles (par plan d'élévation, dessin en perspective ou dessin technique). Dans le journal professionnel *Le Guide du carrossier*, le rédacteur en chef Brice Thomas explicite, entre autres nombreux exemples, le tracé d'une aile de cabriolet après double projection, suivie d'un rabattement du plan vertical sur le plan horizontal autour de la droite XY (Figure C). Dit autrement, les deux « vues » de l'aile (de face, de dessus) se superposent sur le même plan. Le chevauchement induit donne accès, *via* les principes théoriques de la descriptive, aux longueurs et angles « en dedans » de l'objet, ainsi qu'à ses renflements et courbures.

L'illustration fournie par *Le Guide du carrossier* en témoigne : l'entremêlement des tracés ne met pas à la portée du novice une appréhension aisée de l'objet ainsi mis à plat. Dès les années 1860, la géométrie descriptive est introduite dans les écoles professionnelles dédiées aux apprentis carrossiers. La création de ces institutions spécialisées et privées est le fait d'une élite carrossière qui milite pour une mathématisation de la menuiserie des voitures. La descriptive est également promue, on l'a vu, par les périodiques du métier, très vite chevillés aux associations professionnelles et aux patrons des plus grosses maisons parisiennes. Tous y voient un moyen de massifier et de standardiser la formation des ouvriers dans

l'art du trait, et d'unifier sous une même théorie toutes les méthodes graphiques disparates issues des pratiques artisanales. À l'instar de Monge, ils y voient aussi un moyen de discussion entre théorie mathématique et pratique empirique.

Cette introduction de la géométrie descriptive dans le tracé des voitures hippomobiles se diffuse avec difficulté dans le milieu professionnel de la carrosserie. Nombre d'ateliers – notamment en province – se passent d'elle, trouvant qu'elle apporte plus d'inconvénients que d'avantages : on critique son inutile sophistication ; on déplore combien elle rebute les néo-menuisiers ; on l'accuse de créer une hiérarchie de valeur entre ateliers « modernes » et ateliers « artisanaux », voire une construction différenciée de normes techniques ; on lui reproche d'effacer l'expertise empirique des ouvriers ; on explique enfin que le dessin technique suffit à résoudre la majorité des problèmes graphiques rencontrés par les menuisiers<sup>9</sup>.

Le dessin de la caisse ne se laisse donc pas réduire aisément en une série de principes théoriques, sans doute parce que la carrosserie conserve une forte tradition artisanale, y compris à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. La profession offre un cas d'étude de la confrontation entre deux rationalités : celle de la mathématisation de l'environnement industriel et celle de la pérennisation des techniques artisanales<sup>10</sup>. Après 1900, l'aspiration des établissements hippomobiles par l'industrie automobile, l'augmentation de la production et la formalisation du *design* raconteront une tout autre histoire.

<sup>9</sup> Voir Yves Deforge, *Le dessin technique, Son histoire et son enseignement*, Champ Vallon, Seyssel, 1981, p. 191.

<sup>10</sup> Lire Thomas Preveraud, *Négociant des mathématiques en milieu professionnel. Le cas de la carrosserie hippomobiles*, Paris, Classiques Garnier, 2023 (à paraître).

# Acquis (reconnaissance et validation des ...) :

## La VAE, un espace transitionnel dans un parcours de vie personnelle et professionnelle

Par **Francis Danvers**

Professeur émérite à l'Université de Lille

Depuis quarante ans, la littérature de sciences humaines sur les acquis est abondante. Nous en résumons les principaux enjeux personnels, sociaux et économiques. Alors qu'il était déjà largement diffusé depuis la Seconde Guerre mondiale dans les pays anglo-saxons, il a fallu attendre les années quatre-vingt pour que le terme de « reconnaissance des acquis »<sup>1</sup> soit utilisé en France, comme moyen complémentaire à la validation offerte par les diplômes d'État, d'une part, les accords collectifs de travail, d'autre part (Meyer & Berger, 1988). En 1982, la notion de validation des acquis par l'obtention d'un diplôme est appliquée à des jeunes de 16 à 18 ans sans qualification et sans emploi. Trois ans plus tard, la loi Carraz sur l'enseignement technologique et professionnel prévoit la délivrance d'une attestation validant les acquis. La loi du 31/12/1991 généralise un droit au bilan de compétences personnelles et professionnelles. La loi du 20/07/1992 porte sur la validation d'acquis professionnels (VAP) pour la délivrance de diplôme de l'enseignement supérieur ou technologique.

Pour J. Pasquier (1986), la reconnaissance des acquis, c'est la prise en compte à l'entrée en formation ou au moment d'une mobilité professionnelle ou géographique, des compétences, savoir-faire et potentialités des individus... encore faut-il, auparavant, qu'ils soient définis ou décrits, qu'ils soient évalués et prouvés, puis mémorisés : ce sont les étapes de la reconnaissance.

Des textes organisent la VAP dans l'enseignement supérieur pour l'accès aux différents niveaux post-baccalauréat (Décrets du 23/08/1985 et du 27/03/1993, loi du 20/07/1992 et arrêté du 27/03/1993). Ils contribuent à fonder une démarche visant à reconnaître la valeur formative des expériences professionnelles et sociales des individus, à leur permettre ainsi d'accéder à un cursus de l'enseignement supérieur et de se voir décerner certains modules en unités de valeur. La VAP permet une réduction de la durée des cursus. La validation des acquis destinée aux adultes en reprise d'études n'est pas une dérogation. Les décisions prises par les commissions ad hoc sont présentées comme des « dispenses ». On évite le terme « équivalences » pour ne pas confondre l'attribution d'une dispense des titres requis avec une attribution de diplôme.

La validation des acquis concerne précisément :

- les individus qui se voient reconnaître des acquis expérientiels et pas seulement des savoirs académiques ;
- l'entreprise, pour une meilleure gestion de l'investissement « formation des compétences » ;
- l'Éducation nationale, qui reconnaît des lieux de production de savoirs hors de son périmètre ;
- la société, qui participe à une évolution des conceptions du savoir, des certifications et des apports de l'expérience.

Manifestation du courant de la promotion sociale et de la « deuxième chance » offerte à tout individu, la reconnaissance et la validation des acquis devraient entraîner une évolution des pratiques d'orientation, d'accueil et d'évaluation des étudiants. En filiation avec une conception de l'éducation permanente, la reconnaissance des acquis devrait accompagner le changement d'orientation en cours de carrière, puisqu'elle constitue l'aboutissement d'un processus d'acquisition d'une qualification et une nouvelle modalité de délivrance d'un diplôme (J. Aubret & P. Gilbert, 1994).

Depuis les lois de 1985 et 1992 sur la VAP, on peut esquisser un premier bilan nuancé, (V. Troger, 1997) : peu de salariés en font la demande et ceux qui le font connaissent des taux d'échecs élevés, surtout dans l'enseignement supérieur. La démarche de formation continue n'est en général comprise que comme une adaptation ponctuelle à une innovation technique ou organisationnelle précise et ne donne donc pas lieu à un dégagement de temps libre suffisant pour une formation longue conduisant à un niveau de qualification plus élevé. En outre, ses résultats ne sont que très faiblement pris en compte dans la carrière des salariés.

La loi de modernisation sociale du 17/01/2002 ouvre la validation des acquis de l'expérience à près de 7000 qualifications. Désormais, il est possible, sous certaines conditions, que des salariés obtiennent un diplôme sans passer un seul examen, mais la VAE n'engendre guère d'obligation de promotion ou de mobilité professionnelle. Certains craignent une dévalorisation des diplômes, d'autres souhaitent une gestion des compétences menant à des validations plus souples et plus ponctuelles.

<sup>1</sup> Acquis de l'expérience, intégrés à la personne : acquis cognitifs, comportementaux et aspects motivationnels.



M-C. Pirot (2007) considère que la reconnaissance des acquis de l'expérience professionnelle (RAEP et ses variantes) est née d'une ambition un peu folle et d'une nécessité contraignante : « L'utopie : en provoquant en chaque lecteur le désir d'écrire son dossier ; le défi : en permettant soit une progression pas à pas, soit de permettre à chacun d'évoluer du statut de curieux à celui de candidat autonome ».

### Apprend-t-on de l'expérience ?

Montaigne, dans ses *Essais* (livre 111, ch. 13, 1595), notait que l'expérience est le premier pourvoyeur de la connaissance quand la raison est bien incapable de tirer des vérités générales. A. Lainé (2005) distingue l'expérience première - qui est de l'ordre du vécu non verbalisé, non formalisé, non explicité -, de l'expérience seconde, résultat d'un travail de verbalisation et de traduction de la première en termes de concepts et de théories scientifiques. Il importe de souligner l'importance de l'accompagnement en validation des acquis formels, non formels et informels.

Expert en carriérologie, J. Limoges (1986) s'est rendu célèbre avec le « trèfle chanceux ». Ce modèle opératoire en insertion professionnelle considère qu'une personne doit tenir compte de quatre dimensions en interaction permanente : l'environnement socio-politique et économique (l'ESPE) ; le Soi, le Lieu ; la Méthode de recherche d'emploi (CV, etc.).

L'UNESCO recommande (1986) de « tenir compte des expériences de vie acquises par les participants dans la vie

sociale, culturelle et professionnelle ». La Commission européenne a initié un système de validation des acquis universitaires qui pourrait servir de base à une future harmonisation des diplômes (*European Credit Transfer System*).

L. Althusser, dans son *Autobiographie* publiée à titre posthume, raconte sa captivité pendant les années de guerre en des termes surprenants mais justes : « Cette expérience forcée du travail manuel m'apprit beaucoup de choses. D'abord il faut tout un apprentissage (...). J'appris aussi que ces hommes qui travaillent toute leur vie y acquièrent une véritable culture, silencieuse, mais extrêmement riche, et pas seulement une culture technique, mais marchande, comptable, morale et politique »<sup>2</sup>.

Au XXI<sup>e</sup> siècle, la notion d'acquis s'est renforcée et a élargi son champ d'application à d'autres sphères de l'existence, ceux des parcours militants et associatifs. P. Berche (2013) rend hommage au « *Savoir vagabond* » dans la « profonde révolution culturelle qui métamorphose la médecine contemporaine. Demain peut-être, assisterons-nous à la prise en compte de « savoirs autochtones » ?

La reconnaissance professionnelle et personnelle peut susciter des peurs, des doutes et des ravissements<sup>3</sup>. La VAE est un enjeu pédagogique dans le rapport au(x) savoir(s) dont il ne faut pas exclure, *a priori*, la dimension poétique<sup>4</sup>. C'est enfin un enjeu idéologique et politique au sens d'une voie de reconnaissance des acquis du travail<sup>5</sup>. Elle dépasse le cadre national : il existe, par exemple, des travaux sur la VAE en Haïti<sup>6</sup>, où la population confrontée à un faible taux de scolarisation apprend traditionnellement son métier par la pratique quotidienne.

La relance de l'économie après l'épisode du COVID 19, la nécessité de faire face aux secteurs en tension ou d'avenir, conduisent à des politiques d'accompagnement ambitieuses en faveur des reconversions professionnelles.

Ainsi des dispositifs de formation professionnelle mériteraient d'être davantage valorisés tels que : le Compte personnel de formations (CPF), le Certificat de connaissances et de compétences (CLÉA), le Compte personnel de formation et de transition professionnelle, le Conseil en évolution professionnelle et la Reconversion ou promotion par alternance (ProA).

### Pour en savoir plus :

Aubret, J. et Meyer, N. La reconnaissance des acquis personnels et professionnels et l'enseignement supérieur : les enjeux. *Pratiques et Analyses de Formation*, 27, 1994.

Baujard, C. (dir). *Validation des acquis buissonniers*. L'Harmattan, 2020.

<sup>2</sup> Althusser, L. *L'avenir dure longtemps. Autobiographie*, P. 355, Flammarion, 2013.

<sup>3</sup> Nous avons pendant une dizaine d'années dirigé un service d'accueil, d'information, d'orientation et d'aide à l'insertion professionnelle des étudiants. Lors des jurys de VAE (SCUIO-IP de l'université de Lille 3) nous avons pu remarquer la place des affects et la dimension relationnelle de l'accompagnement des personnes.

<sup>4</sup> 22 auteurs littéraires se sont entendus à propos des *Nouvelles Buissonnières*. Arthur Rimbaud à Douai, les Éditions Nord Avril, 2021.

<sup>5</sup> Les 24<sup>èmes</sup> « Rendez-Vous de l'Histoire », Blois, 06-10-2021 : *Le Travail*.

<sup>6</sup> Bleriot, I. et Pirot, M.-C. (2007). La VAE en Haïti. *Le Sociographe*, 24, 99-107.

# Sécurité globale

Par Manon Maës

Artiste

La société Taser International a bâti sa réputation sur son pistolet à impulsion électrique. C'est sous le nouveau nom d'Axon qu'elle a récemment élargi sa gamme : caméras-piétons, caméras embarquées à bord de véhicules terrestres ou aériens (drones) sont les nouveaux outils technologiques dont est aujourd'hui munie la police. Ces technologies sont regroupées sur le site internet de la marque sous le slogan : « *Capture truth. Connected cameras that tell the full story.* » Outre l'impact sociétal lié à leur utilisation, notamment un déséquilibre évident dans les rapports entre la police et les citoyen·ne·s, c'est toute une mise en scène futuriste qui vient encourager la nécessité d'y recourir en les faisant briller de l'aura magique du progrès.

## Gogo gadgeto

Après avoir réalisé le court-métrage *Subject to Review* (2019), qui analysait le système de vision artificielle *Hawk-Eye*, utilisé dans l'arbitrage des matchs de tennis, le jeune cinéaste Theo Anthony choisit de s'intéresser aux caméras-piétons de la société Axon dans son dernier film *All Light, Everywhere* (2021). Ce sujet n'est pas sans lien avec le précédent et témoigne de son engagement dans la compréhension de ce type de dispositif de vision automatisée, qui prend désormais une place importante dans différents domaines de la vie quotidienne. Le film s'ouvre sur un plan où le réalisateur, par un procédé technique, fouille l'intérieur de son œil pour y révéler sa tâche de Mariotte – le point aveugle de la rétine, d'où part le nerf optique.

Bâtiment de Scottsdale, Arizona. Steve Tuttle, porte-parole d'Axon, Inc. apparaît à l'entrée du corridor et la porte se referme automatiquement tandis qu'il l'accompagne d'un geste de la main et d'un rictus amusé. Tel un enfant qui se prêterait des pouvoirs télékinésiques, il joue à contrôler la porte sans la toucher. L'équipe de tournage est invitée à entrer et Steve approche sa pupille du système de reconnaissance faciale pour ouvrir une seconde porte. Comme celui imprimé sur la gâchette d'un pistolet, son geste produit une action dont l'impact a lieu à distance.

Le bâtiment abrite un grand nombre de technicien·ne·s – ingénieurs, ouvrières, commerciaux et comptables – gravitant autour du pôle de recherche et développement. Son architecture est aussi sobre et quelconque que la tenue des grands pontes de la Silicon Valley. Les employés eux-mêmes l'ont nommée « black-box », à l'image des objets qu'ils conçoivent et qui sont, on le devine, tout sauf *open source*. Steve fait le tour du propriétaire, animé par une fierté amusée. Il présente le miroir sans tain, qu'il peut rendre totalement transparent en actionnant un interrupteur, et égraine les valeurs de l'entreprise comme des mantras dans les allées de la chaîne de fabrication ("Be obsessed. Aim far. Win right. Own it. Join forces. Expect candor.")

Bureaux de police de Baltimore. Un gradé présente à son équipe leur nouvel équipement : la *bodycam* Axon. Les agents apprennent à placer la caméra sur leur veston, à la déclencher et à transférer les enregistrements dans la base de données du service de police... et dans celle d'Axon. Ces données seront réemployées par l'entreprise pour entraîner leurs machines à lire les plaques d'immatriculation et à reconnaître les visages.

## Troisième œil

La *bodycam* dont sont munis les agents permet de conserver une trace de leurs interventions afin d'éviter les bavures, en fournissant le cas échéant la preuve qu'ils agissaient en état de légitime défense.

La caméra se substitue en quelque sorte à l'œil de la personne qui en a la responsabilité et fournit un point de vue situé. L'agent de police n'est pas censé intervenir sur la captation produite par la *bodycam*. En particulier, il n'a pas la possibilité d'arrêter le flux de l'enregistrement et ne peut cadrer que très approximativement en déplaçant son propre corps. La vue *subjective* produite par cette caméra présente toutefois un certain degré d'objectivité : 1) l'intentionnalité de l'agent de police s'efface dans une certaine mesure et les images sont labellisées par la date et les coordonnées GPS de l'endroit où s'est déroulée l'action ; 2) le corps de l'agent est rendu invisible, de façon similaire à celui de l'avatar d'un jeu vidéo à la première personne. Comme le notent Lorraine Daston et Peter Galison dans leur ouvrage *Objectivity* : « Par un procédé d'annulation algébrique, la négation de la subjectivité par le sujet devient objectivité. » Cette objectivité supposée contribue à donner aux images un caractère de preuve dans un contexte judiciaire.

Pourtant le récit raconté par les images des *bodycams* est partiel, et partial : il manque le contre-champ. Dans son article « La transparence dans le viseur américain », publié en 2014 par le quotidien *Libération*, le philosophe Emmanuel Alloa rappelle que le port d'une caméra-piétons par les



© Theo Anthony, *All Light, Everywhere* (2021), avec la permission de MEMORY

agents de police ne sert pas, en réalité, à établir les faits mais à *armer* les agents dans la guerre du storytelling. En France, la loi pour une sécurité globale préservant les libertés (n°2021-646, 25 mai 2021), qui légalise l'utilisation des caméras embarquées par la police, prévoit que filmer les forces de l'ordre peut entraîner une peine de cinq ans d'emprisonnement assortie d'une amende de 300 000 € (article 52). La loi prévoit également que « les images captées et enregistrées au moyen de caméras individuelles peuvent être transmises en temps réel au poste de commandement du service concerné et aux personnels impliqués dans la conduite et l'exécution de l'intervention », c'est-à-dire *avant* qu'elles ne soient produites au tribunal (article 45).

### To shoot, shot, shot

Lorsqu'un agent de police sort son arme, la caméra Axon se déclenche automatiquement. La collusion des techniques de vision et d'armement est vraisemblablement ancrée très profondément dans notre inconscient, comme en témoigne d'ailleurs la langue : en anglais, *to shoot* signifie à la fois tirer (avec une arme à feu) et filmer. Le documentaire de Theo Anthony explore cette corrélation, en établissant des allers-retours entre les équipements technologiques dont sont aujourd'hui équipés les forces de l'ordre et certaines techniques, conformes à l'idéologie positiviste, contemporaines de la naissance de notre modernité : d'une part la mise au point de l'anthropométrie par Alphonse Bertillon, utilisée pour justifier l'eugénisme, ou, d'autre part, l'ornithoperspective qui consistait à équiper des pigeons de caméras pour en tirer des vues aériennes. Il n'est pas anodin de remarquer que l'un des tout premiers dispositifs de capture du mouvement

soit dérivé d'une arme : inventé par Etienne-Jules Marey, le fusil photographique, destiné à l'observation du vol des oiseaux, permettait l'étude du battement des ailes en captant sur une même plaque photographique une douzaine d'images consécutives par seconde. Le réalisateur, à la manière d'un archéologue des techniques, fait appel à ces technologies qui mettent en perspective son travail d'enquête.

L'inventeur canadien Steve Mann, l'un des pionniers de l'informatique « vestimentaire » – terme désignant les technologies qui se portent en accessoire sur le corps telles que les *bodycams* – et fervent défenseur des droits à la vie privée, prône la nécessité d'une réciprocité de la surveillance. En jouant avec le préfixe « sur » qui suggère la position dominante que s'octroie le surveillant, il a forgé le terme « sousveillance » pour désigner cette alternative. Équiper les citoyen·ne·s d'appareils enregistreurs serait, pour lui, un moyen de leur donner le pouvoir du contre-champ. Mais de telles images seraient-elles reconnues par les tribunaux ? Ne contribueraient-elles pas, paradoxalement, au renforcement des contrôles individuels ?

Le réalisateur s'empare de ces questions en croisant plusieurs récits, notamment ceux des communautés qui sont la cible de ces techniques de surveillance. En recherchant les origines de ces technologies et en convoquant différents points de vue (celui de l'entreprise, celui de la police, celui des citoyen·ne·s, celui de l'histoire des techniques), il révèle, comme le suggère l'ouverture du film, la tâche aveugle de l'œil technologique des forces de l'ordre.

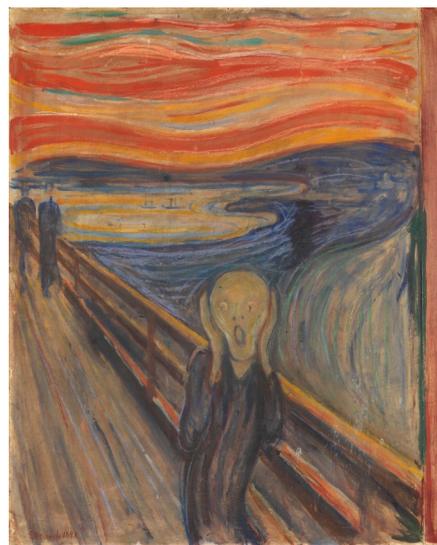
## L'anti-musée

Par **Martin Granger**

Association Zazie Mode d'Emploi

"Le vacarme intermittent de ces petits coins me rassure". Lorsqu'il écrit cette phrase, Paul Valéry suit un algorithme assez simple consistant à transformer chaque mot significatif par son contraire en prenant pour point de départ la fameuse proposition de Pascal "Le silence éternel de ces espaces infinis m'effraie". C'est ce qu'on appelle une antonymisation. Un procédé dont la fertilité tient à ce que le langage n'est pas une bijection : un mot peut très bien n'avoir pas de contraire, ou en avoir plusieurs possibles.

Comment appliquer cette méthode aux œuvres d'art plastique ? Prenons l'une des plus célèbres, la *Joconde* de Leonardo. Quel serait le contraire d'une femme à l'attitude paisible, au sourire doux et énigmatique, les bras reposant calmement sur un accoudoir sur fond de paysage montagneux ? Pourquoi pas un homme grimaçant dont la bouche est un trou informe, les poings serrés autour des mâchoires, sur fond de paysage maritime ? On s'aperçoit alors qu'Edvard Munch n'est pas allé chercher bien loin l'inspiration pour son célèbre tableau *Le Cri*.

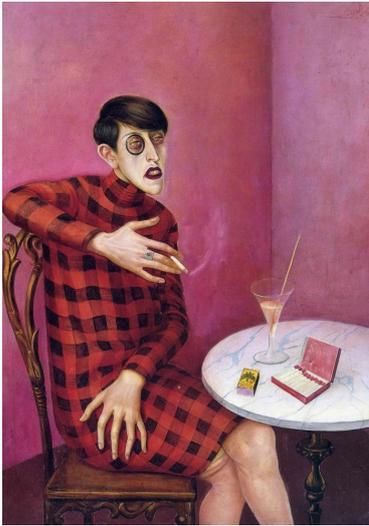


De la même manière, cette statue signée Giacometti qui représente un homme squelettique s'avançant tristement, la peau rugueuse et terne, pourrait s'antonymiser en une grosse femme au corps parfaitement lisse qui danse en dégageant une impression de joie et de légèreté renforcée par des couleurs éclatantes. Et voilà qu'apparaît une des *Nanas* de Niki de Saint-Phalle (avec un peu de mauvaise foi, certes).



Après avoir pratiqué ce jeu, difficile, de déambuler dans un musée sans se demander à quelle anti-œuvre correspond chaque œuvre exposée. Voici donc quelques anti-descriptions qui seront d'un grand profit aux artistes en mal d'inspiration. On peut aussi imaginer pratiquer ce jeu à la manière des devinettes (en supposant l'œuvre de départ connue de tous les joueurs).

Un homme obèse aux longs cheveux blonds, vêtu d'un complet à pois verts est assis sur un siège en marbre. Devant lui, sur une table de bois, des brocolis et un jus de carotte qu'il contemple avec un regard gourmand. À l'arrière-plan, une futaie.



Sur le pont d'un navire transatlantique aux cheminées fumantes, un groupe de femmes richement vêtues — soieries, colliers de perles, bottes de cuir, chapeaux à plumes de paon — font bombance. Elles ne semblent pas remarquer, dans le coin supérieur gauche du tableau, un naufragé sur le point de se noyer qui agite désespérément un mouchoir.

Dans un jardin, un homme et une femme sont en plein pugilat. La femme semble prendre l'ascendant, et saisit l'homme par le cou. Autour d'eux, six personnages les regardent avec des attitudes allant du dégoût à la compassion. On distingue à l'arrière-plan les tour jumelles du World Trade Center.



Deux bras de femme en obsidienne. Malgré quelques marques dues aux outrages du temps, leur état de conservation est remarquable. Les angles nets, les mains crispées, les veines saillantes sur les bras décharnés provoquent un sentiment d'inquiétude. On n'a pas tellement envie de voir le corps auquel ces membres se rattachaient.

Un vieillard vêtu d'un élégant costume sombre brandit un drapeau irlandais et un violon. Autour de lui, une foule souriante s'avance calmement, équipée d'objets hétéroclites parmi lesquels on distingue une courgette, un verre en cristal, une clarinette, une bobine de fil à coudre... À l'arrière-plan, on distingue des indigents faisant la queue devant une soupe populaire.



Cinq hommes sont représentés dans un style académique voire pompier, avec un réalisme presque photographique. Ils sont équipés d'armes et de casques rutilants, et vêtus de longs manteaux de velours rouge. Les visages sont fermés, hostiles. Au premier plan, un bol de porridge.



# Les inégalités d'accès à l'enseignement supérieur en France et en région Hauts-de-France

Par **Philippe Rollet**

Professeur honoraire à l'Université de Lille

et **Pierre Thomas**

Vice-président du CESER

**Cette chronique est la suite de celle consacrée aux inégalités de revenu et à la pauvreté en Hauts-de-France<sup>1</sup>. Elle traite des inégalités d'accès à l'enseignement supérieur. On le fera en s'appuyant notamment sur les réflexions conduites par le CESER au sein de sa commission inégalités<sup>2</sup>.**

La différenciation qui s'opère dès l'école en fonction de l'origine sociale se renforce dans l'enseignement supérieur. La part des étudiants issus des classes sociales « défavorisées » est inférieure, et souvent très inférieure, à la part de ces classes dans la population.

## 1- Une différenciation qui se reflète dans les caractéristiques de l'accès à l'enseignement supérieur en Hauts-de-France.

La région Hauts-de-France est au deuxième rang en France pour la part des jeunes. Pourtant elle est au 4e rang pour les effectifs inscrits dans l'enseignement supérieur après Languedoc-Roussillon Midi-Pyrénées (3e), Auvergne, Rhône-Alpes (2e) et l'Île-de-France (1er rang). Le taux d'accès de la population à l'enseignement supérieur est ainsi plus faible qu'au niveau national, avec un taux de scolarisation des 18-24 ans inférieur de 4,2 points à la moyenne nationale<sup>3</sup>. Le taux de poursuite de l'ensemble des nouveaux bacheliers dans l'enseignement supérieur est inférieur au niveau national (72,9 %, France : 74,3 %). Toutefois, le taux de poursuite de ces nouveaux bacheliers dans les formations STS<sup>4</sup> (22 %) est supérieur à celui du niveau national (20,6 %).

Les étudiants s'orientent préférentiellement vers des études en cycle court. Ils sont plus du quart à s'inscrire dans des formations professionnelles de bac +2 à bac +3, avec une proportion particulièrement importante en STS (11,5 % contre 9,4 % au niveau national).

Les non diplômés sont bien trop nombreux en région, plus d'ailleurs en Picardie qu'en Nord-Pas-de-Calais (19 %), et au final significativement plus qu'en France (17 %). La part des diplômés de l'enseignement supérieur a augmenté en région mais reste inférieure de plus de 5 points à celle de la France.

Quand on regarde le cycle licence-master-doctorat, on observe aussi une moindre performance de la région, notamment en master et doctorat. Les jeunes diplômés sont ainsi proportionnellement moins nombreux qu'en France à détenir un master (10 203 en 2012, soit 39,4 % des diplômés de la région. France : 41 %) ou un doctorat (552, soit 2,1 %. France : 4,3 %).

## 2- Cette forte segmentation sociale est bien mise en évidence par la répartition des boursiers dans les grandes filières de formation.

La répartition par type de formation reflète cette segmentation sociale. C'est ce que montre une étude de l'IGESR (Inspection Générale de l'Éducation, du Sport et de la Recherche)<sup>5</sup>, en examinant la répartition des étudiants qui bénéficient d'une bourse sur la base des critères sociaux ; cela permet de se centrer sur les catégories sociales les moins aisées. Elle met en avant le fait que la distribution des boursiers entre les différentes filières montre une polarisation sociale très contrastée, d'autant plus prononcée si l'on retient les échelons supérieurs (5 à 7) qui concentrent a priori les étudiants issus des familles les plus modestes.

<sup>1</sup> LEA 6, Juillet-décembre 2021, pp. 20-22.

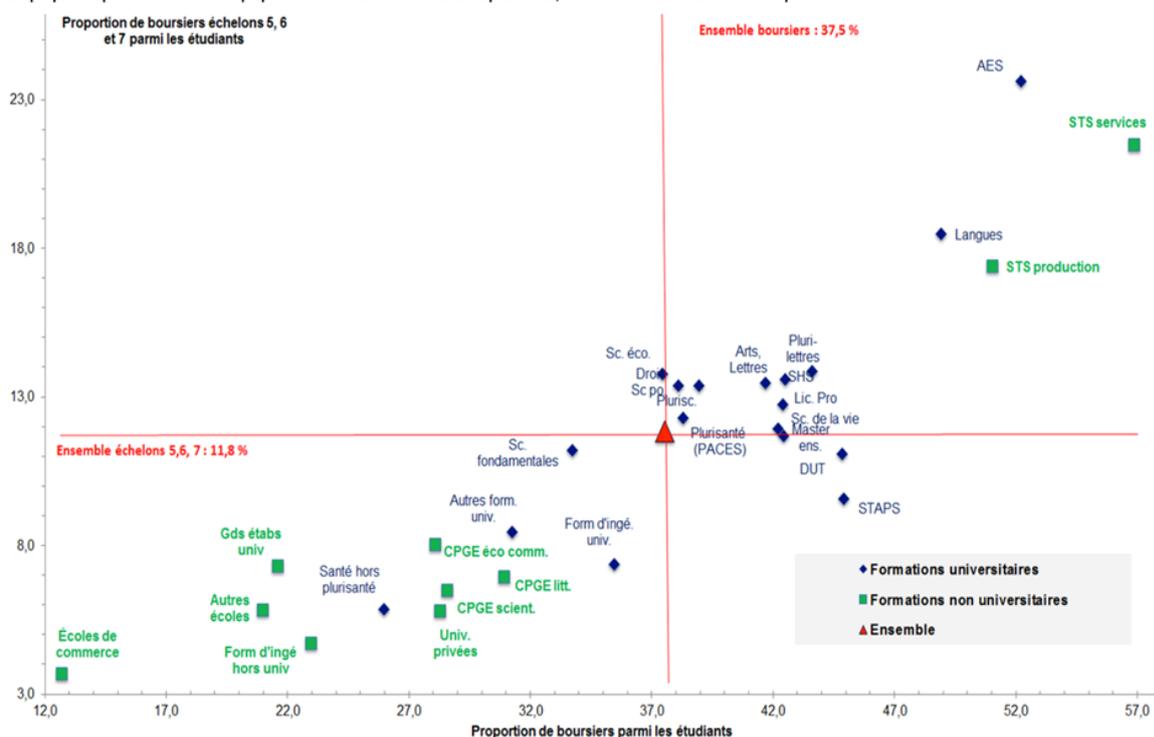
<sup>2</sup> « Combattre les inégalités et la pauvreté en Hauts de France, Philippe Rollet et Pierre Thomas, Rapport avis du CESER Hauts de France, 220 p, 25 mai 2021.

<sup>3</sup> Strater : « Diagnostic territorial Hauts de France, Décembre 2020 ». L'objectif des diagnostics territoriaux établis par le MESRI est de présenter, sous l'angle d'une vision globale de site, un état des lieux de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation (grands chiffres, tendances, structuration des acteurs, forces et faiblesses).<https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/strater-stratom-edition-2020-46285>.

<sup>4</sup> Sections de techniciens supérieurs.

<sup>5</sup> « Cartographie des bourses publiques dans l'enseignement supérieur », IGESR, septembre 2020, <https://www.education.gouv.fr/cartographie-des-bourses-publiques-de-l-enseignement-superieur-3065931>.

Graphique - Proportion de boursiers et proportion de boursiers aux échelons les plus élevés, selon la filière de formation et la discipline



Source : MESRI-SIES / Système d'information AGLAE, extraction 15/03/2019

L'analyse de l'IGESR se fonde sur les données régulièrement traitées par la sous-direction Système d'information et d'études statistiques (SIES) du MESRI. Le graphique ci-dessus (données 2020), issu de cette étude est particulièrement parlant<sup>6</sup>. La partie sud-ouest fait apparaître les grandes écoles, leurs classes préparatoires (CPGE), les universités privées ; la partie nord fait apparaître les formations AES, les langues et l'ensemble des formations universitaires.

Des données détaillées de même nature manquent encore en Région. C'est un enjeu fort que de pouvoir disposer de ces données. Notons toutefois que le taux de boursiers est l'un des plus élevés de France métropolitaine, et qu'il est donc

probable que cette polarisation sociale caractérise aussi la région.

On peut néanmoins avoir un indice à partir des données qui sont disponibles après chaque campagne de Parcours Sup sur le site « open data » du ministère. Pour les deux académies de la Région, on voit comment les néo-bacheliers répartissent leurs candidatures par filière. La part des boursiers est indiquée, mais tous niveaux de bourse confondus, et sur ce point les données proposées supra sont plus intéressantes. Le tableau montre les vœux, et cela nous donne une information complémentaire : ces vœux sont fortement déterminés par la ségrégation sociale initiale !

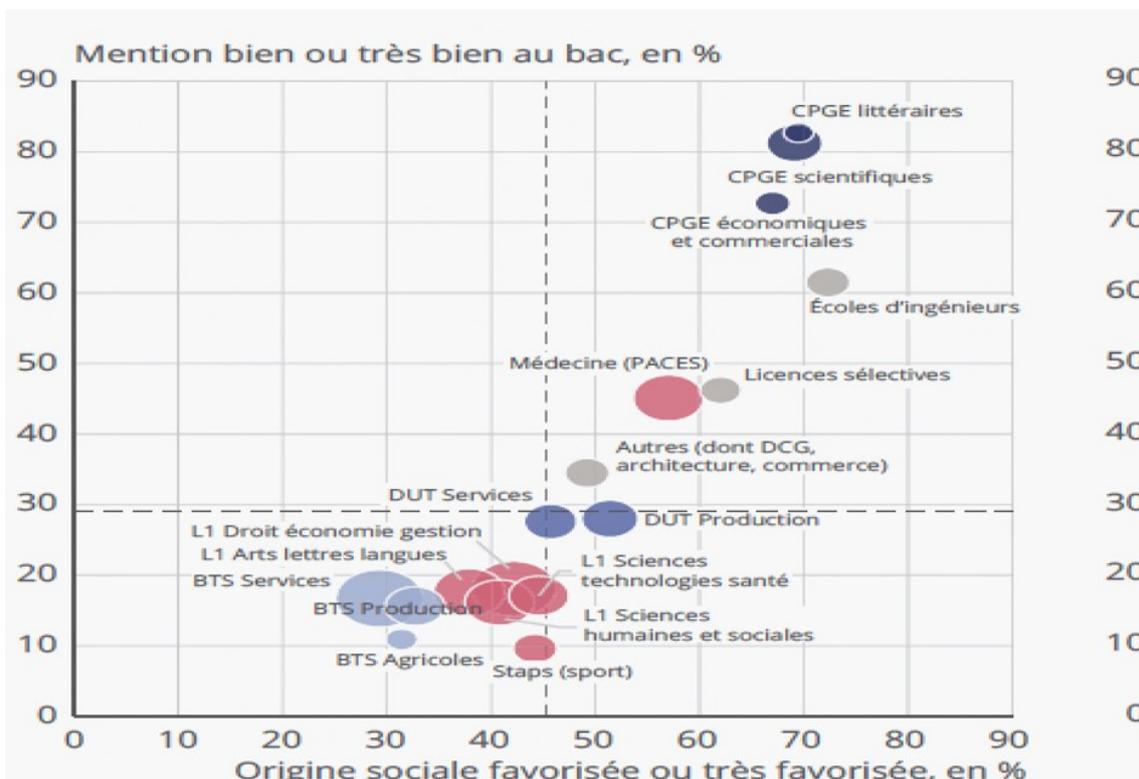
Tableau- Vœux des néo bacheliers boursiers dans parcours sup, 2020

Néo bacheliers	Amiens			Lille		
	Nombre candidats	Boursiers	%	Nombre candidats	Boursiers	%
Licence	12062	2788	23,11	27897	7715	27,66
PASS	1815	371	20,44	4282	1041	24,31
DUT	6360	1585	24,92	12496	3671	29,38
BTS	9522	2819	29,61	21199	8078	38,11
CPGE	2160	342	15,83	5014	883	17,61
Écoles commerce	417	56	13,43	667	93	13,94
Écoles ingénieur	957	122	12,75	2436	363	14,90
IFSI	1769	558	31,54	4701	1783	37,93
EFTS	309	78	25,24	1072	334	31,16
Autres	2928	650	22,20	7917	2299	29,04
<b>Total</b>	<b>38299</b>	<b>9369</b>	<b>24,46</b>	<b>87681</b>	<b>26260</b>	<b>29,95</b>

Source : Les Bilans académiques Parcours sup, 2020

Lecture Dans l'académie de Lille, parmi les 27897 néo bacheliers ayant fait au moins un vœu en licence, 7715 candidats sont boursiers du secondaire.

<sup>6</sup><https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/les-boursiers-sur-criteres-sociaux-en-2020-2021>. Le lien permet l'accès à la note et la base de données.



Lecture : 67 % des néo bacheliers inscrits en CPGE économique à l'issue de la procédure APB en 2017 ont une origine sociale favorisée ou fortement favorisée (contre 46 % en moyenne, ligne verticale pointillée) et 73 % ont obtenu une mention bien ou très bien (contre 29 % en moyenne, ligne horizontale pointillée).

### 3. Les élèves reproduisent cette ségrégation lors de leurs vœux sur les plates-formes d'affectation dans l'enseignement supérieur (APB et Parcours Sup)

La question de l'impact des choix faits par les élèves sur la ségrégation sociale des formations du supérieur doit faire l'objet d'un approfondissement. Une analyse récente de l'Insee fournit une première évaluation statistique fouillée<sup>7</sup>. On renvoie le lecteur à cette étude qui utilise des indicateurs complexes ; mais le résumé de cette étude est clair. « En 2017, les néo bacheliers se répartissent inégalement dans les formations d'enseignement supérieur en fonction de leur niveau scolaire, de leur origine sociale et de leur genre. Par exemple les néo bacheliers qui ont obtenu une mention bien ou très bien qui représentent 28 % des néo bacheliers sont admis dans des formations où en moyenne 50 % des étudiants ont obtenu une telle mention, alors que cette proportion n'est que de 21 % dans les formations d'admission des néo bacheliers avec une mention assez bien ou passable. La moitié environ de la ségrégation scolaire et de la ségrégation sociale provient de la répartition des étudiants entre les grandes catégories de formations (licence, classes prépara-

femmes-hommes s'effectue davantage entre les filières d'études au sein de chacune de ces catégories. Une grande partie de la ségrégation à l'entrée dans l'enseignement supérieur est déjà présente dans les vœux exprimés par les candidats, alors que les classements des candidats opérés par les formations n'y contribuent que faiblement. La mise en place de Parcours Sup en 2018 a eu un fort impact sur les pratiques de classement des formations non sélectives (les licences universitaires) : la part des mentions très bien est ainsi passée de 29 % à 59 % parmi les candidats les mieux classés. Cependant les niveaux de ségrégation mesurés selon les trois dimensions étudiées sont globalement stables ». Pour l'année 2017 (à l'issue de Post Bac) le graphique ci-dessus montre bien l'importance des résultats scolaires (particulièrement déterminés par l'origine sociale en France<sup>8</sup>) et de l'origine sociale sur la répartition des néo bacheliers.

Au final tout ceci montre l'importance d'une réforme profonde de nos modèles de formation (voir par exemple Chusseau) et - on y reviendra dans une prochaine chronique - de l'orientation, pour autant que l'on ait la volonté de réduire fortement ces inégalités.

<sup>7</sup> D'Admission post-bac à Parcoursup : quels effets sur la répartition des néo-bacheliers dans les formations d'enseignement supérieur ? Nagui Bechichi (Insee), Julien Grenet (CNRS, PSE), Georgia Thebault (EHESS, PSE), 2021 . <https://www.insee.fr/fr/statistiques/5432519?sommaire=5435421>

<sup>8</sup> Remettre l'éducation et la formation au cœur du débat, Nathalie Chusseau, Économiste, professeure à l'Université de Lille, dans « Relançons le débat économique 2022. Prélude aux 22e Rencontres Économiques d'Aix-en-Provence », cercle des économistes. <https://lecercladeseconomistes.fr/wp-content/uploads/2022/04/rde-2022-8-chusseau.pdf?&extc=E4mNGfT>

# Quel rôle pour les cryptomonnaies dans la guerre d'Ukraine

Par **Jean-Paul Delahaye**

Professeur émérite à l'Université de Lille

Laboratoire CRISTAL UMR CNRS 9189, Villeneuve d'Ascq

L'idée que les cryptomonnaies sont des monnaies libres et indépendantes de tout État, suggère qu'en cas de conflit, elles pourraient prendre le relais des autres monnaies et rendre possible la poursuite du commerce en même temps qu'elles assureraient une protection de la valeur de ce que chacun détient et qui risque de fondre ou même de disparaître dans le tumulte engendré par les combats. L'invasion de l'Ukraine par la Russie en mars 2022 a créé une situation permettant d'évaluer sur un exemple dramatique mais significatif l'intérêt de l'existence des cryptomonnaies et les usages possibles qu'il peut en être fait en cas de conflit ou de crise majeure. C'est ce que nous nous proposons de faire ici.

L'analyse de ce qui s'est passé en Ukraine montre que le rôle des cryptomonnaies a concerné divers aspects des événements, mais qu'il est finalement resté relativement secondaire. Il est intéressant de comprendre pourquoi. Pour cela nous allons devoir regarder de près les différents usages possibles des cryptomonnaies selon les endroits concernés, les acteurs impliqués et les buts poursuivis.

Notons avant tout que dans le cas de la guerre d'Ukraine, l'évolution des cours montre que les cryptomonnaies n'ont pas joué un rôle de valeur refuge équivalent à celui de l'or. Entre le 1er janvier 2022 et le 14 mars 2022, le cours du Bitcoin a perdu 18,7 % de sa valeur, passant de 44730 \$ à 38773 \$, pendant que l'once d'or gagnait 8,1 % passant de 1828 \$ à 1977 \$. Le cours de l'or a donc confirmé son rôle millénaire de valeur refuge, que le Bitcoin malgré ce qu'en disent ses défenseurs n'a pas su rejoindre. Un examen attentif des courbes des cours du Bitcoin et de l'or le 24 février 2022, jour du début de l'invasion, montre d'ailleurs très clairement un pic en hauteur pour l'or, et un trou pour le Bitcoin qui a donc eu exactement le comportement inverse de l'or.

Pour analyser le rôle des cryptomonnaies lors de ce conflit il faut considérer à part l'Ukraine et la Russie. Précisons que nous menons notre analyse le 16 mars 2022 alors que les combats qui durent depuis 21 jours sont loin d'être terminés.

## En Ukraine

### (a) Apporter de l'aide à l'Ukraine

Une partie du soutien extérieur à l'Ukraine s'est opérée par l'envoi de cryptomonnaies au gouvernement Ukrainien. Pour faciliter l'envoi de dons en cryptomonnaies, le gouvernement ukrainien a lancé un site en partenariat avec deux plateformes d'échange. L'une FTX est américaine, l'autre Everstake est à Kiev. Le gouvernement peut ainsi recevoir des bitcoins, des éthers, et huit autres cryptomonnaies. Le 16 mars, il avait reçu par ces moyens un peu plus de 100 millions de dollars

et espérait arriver à 200 millions de dollars. Mis à part qu'il est peut-être plus rapide et plus facile pour quelqu'un qui détient des cryptomonnaies de faire des dons en utilisant des envois directs, l'intérêt des cryptomonnaies pour soutenir l'Ukraine reste un peu anecdotique puisqu'on peut aussi faire des dons à l'Ukraine en dollars ou en euros par l'intermédiaire du Secours Catholique, de l'Agence des Nations unies pour les réfugiés, de la Fondation de France, de l'UNICEF et bien d'autres organismes encore. Cela sera plus facile pour la grande majorité des donateurs qui n'ont pas de cryptomonnaies, et sera même préféré par ceux qui en possèdent et souhaitent les garder (puisque en général on en détient pour spéculer et qu'on les garde en espérant qu'elles vont monter !).

La réalité est que ce soutien aux Ukrainiens par les cryptomonnaies concerne des montants faibles à l'échelle de l'État Ukrainien dont le PIB est de 155 milliards d'euros, ou en comparaison au soutien de l'Union Européenne (un milliard d'euros) ou des États-Unis (plus d'un milliard de dollars).

### (b) Sortir avec de l'argent en quittant l'Ukraine

Du côté des particuliers, celui qui, en Ukraine avant l'invasion russe, détenait des cryptomonnaies en propre a pu effectivement quitter le pays en emportant son smartphone, son wallet physique, ou même seulement les clés de ses comptes, puis facilement retrouver ses cryptomonnaies une fois hors des frontières. C'est plus facile à transporter et à cacher que des liasses de billets, des pièces ou des lingots d'or. De même celui qui détient des cryptomonnaies sur une plateforme d'échange de cryptomonnaie à l'étranger retrouve ses dépôts sans mal une fois hors du pays. Cependant c'est le cas aussi pour des dépôts opérés sur des comptes bancaires classiques dans des banques hors d'Ukraine. En soi, les cryptomonnaies ne sont donc pas indispensables à celui qui avant l'invasion a souhaité protéger certaines sommes en ne les laissant pas sur des comptes ukrainiens.

**(c) Envoyer de l'argent à l'extérieur pendant le conflit**

Les cryptomonnaies sont-elles utiles pour envoyer son argent à l'étranger de façon à le sécuriser une fois la guerre commencée ? Ceux qui en Ukraine n'avaient pas de cryptomonnaies avant le conflit, outre les difficultés à s'initier très rapidement à leur maniement, ont hésité à en acheter et vraisemblablement n'en ont pas acheté, pour des raisons assez simples. La première est qu'en acheter sur une plateforme d'échange n'est pas instantané, les délais de création d'un compte sont parfois de plusieurs jours. La deuxième raison de ne pas se précipiter sur les cryptomonnaies est tout simplement que la volatilité des cours des cryptomonnaies les rend peu attractives pour celui qui cherche à préserver la valeur de ses économies qu'il n'a pas de raison de transformer en actifs spéculatifs. Si on le peut, pour protéger la valeur de ses économies, on préférera donc acheter des euros ou des dollars plus stables, et les envoyer sur des comptes à l'étranger à de la famille ou des amis en utilisant le réseau mondial des banques.

**(d) Utiliser les cryptomonnaies pour les échanges et le commerce de détail sur place**

La difficulté de basculer rapidement des espèces usuelles en hryvnia — la monnaie ukrainienne — aux cryptomonnaies a dissuadé le commerce de détail de se faire en cryptomonnaies. Outre qu'on ne peut payer un commerçant en cryptomonnaies que s'il est lui-même initié et possède des comptes ce qui n'est pas le cas général, les risques de coupures du réseau internet ou même de l'électricité rendent alors techniquement impossible l'utilisation des cryptomonnaies et dépossèdent brutalement celui qui en détient. Ce sont là des obstacles rédhibitoires à l'adoption des cryptomonnaies pour la vie de tous les jours dans un pays assiégé. Les Ukrainiens restés dans le pays depuis le début de l'invasion préfèrent donc continuer à utiliser le hryvnia, l'euro ou le dollar quand ils en disposent.

Du côté de l'Ukraine on comprend donc qu'il n'y a pas eu de raisons que s'enclenche une ruée vers les cryptomonnaies. Elles n'ont pas offert d'avantages ou d'intérêts spécifiques qui auraient pu amener que, massivement, on souhaite les utiliser, pour aider le gouvernement Ukrainien ou soutenir plus généralement le pays, pour déplacer des montants importants avec soi, pour protéger son argent en l'envoyant à l'extérieur, ou pour faire fonctionner le commerce de détail et les échanges sur place.

**En Russie****(a) Contourner les sanctions internationales**

Pour ce qui est des sanctions internationales imposées à la Russie concernant son économie et ses échanges commerciaux, l'utilisation des cryptomonnaies n'est pas possible. Il s'agirait de volumes trop importants et la surveillance des réseaux permet de voir et même de contrer en grande partie de telles tentatives si elles étaient menées.

Le professeur Eswar Prasad de l'Université Cornell auteur du livre *The Future of Money* est catégorique « Le gouvernement russe ne peut pas compter sur le bitcoin pour échapper aux sanctions car les transactions internationales doivent toujours être réglées en monnaie réelle, comme le dollar ou l'euro. En outre, les cryptomonnaies ne peuvent en aucun cas empêcher l'effondrement de la valeur de la monnaie d'un pays par rapport aux principales devises de réserve, puisque ces valeurs sont déterminées sur les marchés financiers officiels.<sup>1</sup> »

Christopher Wray, le directeur du FBI affirme de son côté que « la capacité des Russes à éviter les sanctions avec des cryptomonnaies est probablement très surestimée. Avec nos partenaires étrangers nous sommes bien plus efficaces qu'ils ne s'en rendent compte. Nous disposons d'une grande expertise en termes d'outils et de stratégies pour bloquer ce type d'efforts<sup>2</sup>. »

Notons aussi que les banques qui procédaient aux transferts d'argent pour le paiement du gaz et du pétrole russes n'ont pas été exclues du système SWIFT et que les milliards de dollars de ce commerce ont pu continuer à parvenir en Russie sans qu'on ait besoin de les faire circuler sous forme de cryptomonnaies.

**(b) Oligarques et russes aisés**

Du côté des oligarques et des nantis russes, l'utilisation des cryptomonnaies a réellement servi à faire sortir des sommes importantes. Des milliards de dollars ont semble-t-il pu ainsi s'échapper. Les achats de cryptomonnaies en roubles pour permettre ses opérations d'exfiltration discrètes ont eu pour effet de faire monter le cours des cryptomonnaies vis-à-vis du rouble. Malgré tout cette évasion d'argent échappant aux sanctions ne concerne que quelques riches particuliers, car si elle n'a pu être totalement interrompue, elle a aussi été largement entravée par les pressions qui se sont exercées sur les plateformes d'échange pour qu'elles bloquent l'accès des utilisateurs russes à leurs comptes. La plateforme de cryptomonnaie Coinbase a ainsi gelé 25000 comptes russes. Il y a eu des exceptions et le stablecoin Tether refusait encore le 16 mars 2022 de bloquer les échanges avec la Russie malgré les demandes formulées explicitement par le gouvernement ukrainien. Notons aussi que les autorités russes qui ne souhaitent pas bien sûr voir l'argent russe partir à l'étranger luttent elles-aussi contre cette utilisation des cryptomonnaies.

Ce type d'opérations n'a cependant pas eu l'effet de faire monter les cours internationaux des cryptomonnaies car une fois sorties, les détenteurs de cryptomonnaies préfèrent les convertir en monnaies usuelles pour éviter d'être victime de l'instabilité des cours des cryptomonnaies ou des risques propres aux stablecoins lorsque ce sont eux qui sont utilisés. Les cryptomonnaies ne sont donc dans ce type d'opérations que des supports temporaires qu'on ne cherche pas à conserver ce qui explique que leurs cours au niveau international n'ont pas ou peu été affectés par ces mouvements.

<sup>1</sup> <https://edition.cnn.com/2022/03/12/politics/russia-ruble-bitcoin-crypto-what-matters/index.html>

<sup>2</sup> <https://cryptoast.fr/directeur-fbi-estime-russie-surestime-capacite-cryptomonnaies/>

Les blocages opérés par certaines plates-formes d'échanges ont provoqué un débat au sein de la communauté des cryptomonnaies. En effet, ils montrent que la résistance à la censure — l'impossibilité d'empêcher celui qui possède une somme d'en disposer — est une illusion quand on détient des cryptomonnaies sur une plateforme d'échange. Ceux qui se sont correctement informés du fonctionnement des cryptomonnaies le savent depuis longtemps et n'utilisent pas les plateformes d'échanges pour stocker leur argent mais le gardent sur des wallets dont ils ont totalement le contrôle.

### **(c) Commerce de détail en Russie**

Concernant le commerce de détail entre Russes (qui contrairement aux Ukrainiens n'ont pas à craindre que le réseau s'interrompe totalement), il n'y avait aucune raison qu'il cesse de se faire en roubles. De toutes les façons, même si cela avait eu un intérêt, trop peu de gens sont initiés et sont prêts techniquement à « passer au Bitcoin », sans parler à nouveau des autorités qui s'y opposeraient. En Russie comme en Ukraine les cryptomonnaies n'ont pas joué le rôle d'une monnaie de substitution, et ne le joueront très probablement pas même dans les mois à venir.

Un élément est parfois évoqué concernant ce problème : si en Russie pour échapper à l'inflation qui va sans doute survenir, de nombreux particuliers jugent plus prudents de se procurer des cryptomonnaies que de garder leurs roubles, cela pourrait stimuler la demande et donc faire monter les cours des cryptomonnaies. Cependant la volatilité des cryptomonnaies est à nouveau un obstacle : quitte à se protéger de la perte de valeur du rouble, pourquoi se procurer du Bitcoin plutôt que des dollars, des euros ou de l'or ?

### **Conclusion**

À l'exception de l'aide apportée à quelques Ukrainiens ou Russes qui ont réussi à temps à convertir leur argent en cryptomonnaies et qui ont pu les faire s'échapper de leur pays, les cryptomonnaies n'ont donc à la date où j'écris, pas prouvé qu'elles avaient une très grande importance dans le déroulement des événements liés à cette guerre.

Ce qui empêche aujourd'hui que les cryptomonnaies jouent un rôle vraiment significatif dans une situation de crise tient à quatre points :

- Les cryptomonnaies ne sont utiles pour sortir vite de l'argent d'une zone prise dans une guerre, que si on a converti en cryptomonnaies les sommes concernées avant la crise, car une fois le conflit enclenché, de telles conversions deviennent de plus en plus difficiles et risquées.
- La difficulté à les manipuler et surtout le fait qu'en situation de guerre l'électricité et donc les réseaux risquent d'être coupés, rendent les cryptomonnaies peu susceptibles d'être adoptées par une population sur le terrain. Il ne semble pas aujourd'hui, même en cas de désordres économiques et social majeur, que les cryptomonnaies puissent se substituer à la monnaie locale ou au dollar ou à l'euro.
- La volatilité des cryptomonnaies fera hésiter à convertir des sommes très importantes.
- Les cryptomonnaies sont devenues partiellement censurables, surtout si on les détient sur des plateformes d'échange. Leur anonymat est imparfait et les techniques progressent du côté des autorités permettant un suivi et un contrôle de plus en plus efficace de ce que se passe dans le cyber-espace des cryptomonnaies et sur les registres des blockchains.

# Police et manifestations : un nouvel « état de l'État »

Par Jacques Lemière

CLERSE UMR 8019 CNRS, Université de Lille

On évoquera ici deux contributions récentes des sciences sociales qui disent le nouvel état du rapport entre, d'une part, l'État comme force organisée de gouvernement et de maintien de l'ordre, et d'autre part les gens qui se manifestent à lui, en écart ou en refus de ses actes de gouvernement. Ces deux livres disent, chacun et plus encore pris ensemble, cet actuel « état de l'État », comme ils disent l'état, désormais, des conditions de l'exercice de la liberté de manifestation dans l'espace public.

## Deux ouvrages issus d'une même situation événementielle

Les deux ouvrages, parus quasiment simultanément, à l'automne 2020, sont sans conteste un effet sur ces chercheurs de l'observation d'une même conjoncture française, celle qui va de la fin 2018 au début 2020<sup>1</sup>, ce qui ne les dissuade pas de se livrer à un travail de genèse des transformations observées, et d'inscrire leur analyse du présent dans l'histoire de longue période, « une histoire, même à l'échelle d'un seul pays, ni linéaire dans le temps ni uniforme dans l'espace »<sup>2</sup>.

L'un est paru sous la plume de Danièle Tartakowsky, historienne des mouvements sociaux et de la manifestation<sup>3</sup> ; l'autre sous la double plume d'Olivier Fillieule (sociologue des protestations, des comportements politiques et du militantisme) et de Fabien Jobard (sociologue de la police et des violences policières), dont les enquêtes scrutent depuis presque trente ans les transformations de la police des manifestations en France métropolitaine.

Le premier a pour titre *On est là ! La manif en crise*<sup>4</sup>, référence explicite au « On est là ! » du chant des Gilets jaunes, le livre assumant une réflexion placée sous le signe du symptôme (et des effets) que représente leur irruption en novembre 2018 sur la scène politique de notre pays<sup>5</sup>.

Le second, paru un mois plus tard, a pour titre *Politiques du désordre. La police des manifestations en France*<sup>6</sup> et se propose de réfléchir comment « le maintien de l'ordre s'est militarisé et finalement brutalisé » et « la manifestation de rue de moins en moins reconnue comme une expression légitime de la contestation ».

### « On est là ! La manif en crise »

« On est là ! La manif en crise » situe l'actualité dans le développement d'une histoire à trois temps qui caractérisent les conditions de l'exercice, dans notre pays, du droit à la manifestation, alors que, historiquement, le nom même de « manifestation » ne s'est imposé que très lentement.

<sup>1</sup> De nombreux ouvrages ont saisi cette conjoncture, sous différents angles, mais, sur le sujet précis qui nous occupe ici, un film aussi, sorti le même automne (7 octobre 2020) et qu'il convient de mentionner : *Un peuple qui se tient sage*, réalisé par le journaliste David Dufresne, lui-même lanceur d'alerte sur les violences policières avec la plateforme « Allô, Place Beauvau ». Ce film fait intervenir un des auteurs des livres ici examinés (Fabien Jobard).

<sup>2</sup> Olivier Fillieule et Fabien Jobard, *Les politiques du désordre*, page 15.

<sup>3</sup> *Histoire des mouvements sociaux, de 1814 à nos jours* (avec Michel Pigenet, La Découverte, 2012, 800 p.), *La manifestation* (avec Olivier Fillieule, Presses de Sciences Po, 2008) et *Le pouvoir est dans la rue. Crises politiques et manifestations en France* (Flammarion, Aubier, 1998).

<sup>4</sup> *On est là ! La manif en crise*, Danièle Tartakowsky, Editions du détour, octobre 2020.

<sup>5</sup> Sa photo de couverture, prise le 15 décembre 2018 sur les Champs-Élysées à Paris en pleine affirmation de ce soulèvement des Gilets jaunes, confronte deux figures féminines placées dans une proximité de face à face, une policière et une « Marianne », une de ces « interluttantes » dont la mise en scène « citoyenne » a accompagné nombre de manifestations de ces dernières années. Dans la tradition de la photographie de manifestation, cette photo en renouvelle la représentation du face-à-face entre manifestants et forces de l'ordre, si on pense à la photographie (devenue fétiche) prise par Gilles Caron du jeune Cohn-Bendit narguant impertinemment un CRS, au début de mai 68, devant la porte du conseil de discipline de la Sorbonne où des étudiants vont être jugés. D'une part, elle convoque deux figures féminines, - dont l'une, la manifestante assume, face à la policière, la symbolique de la République - quand la photo de mai 68 est très masculine. D'autre part, le face-à-face est sévère, et les regards des protagonistes ne s'y croisent pas : ne se croisent plus ?

<sup>6</sup> *Les politiques du désordre. La police des manifestations en France*, Olivier Fillieule et Fabien Jobard, Seuil, novembre 2020.



D'abord, le long processus de l'affirmation, progressive, de la manifestation de rue sous la Troisième République, qui s'était gardée de mentionner directement la liberté de manifester<sup>7</sup>, se contentant de suggérer que les maires, dont une loi municipale d'avril 1884 encadre le pouvoir de police, peuvent autoriser les « assemblées publiques et attroupements, chants, cris, rassemblements », traitement qui connaît de grandes différences selon les lieux du territoire, et une tolérance zéro à Paris. Processus qui lui-même connaît trois étapes : celle des protestations en 1909 contre l'exécution de Francisco Ferrer par le gouvernement espagnol ; celle du traumatisme des morts de Fourmies le 1<sup>er</sup> mai 1891, qui sera suivi de situations où les soldats mettront crosse en l'air - surtout après avoir partagé les mêmes tranchées en 1914-18 que les manifestants - et de la création en 1921, contre un tel obstacle à l'efficacité répressive, du corps de la gendarmerie mobile ; et celle issue de la crise de février 1934, qui ouvrira à un décret-loi, en octobre 1935, sur le principe de déclaration de la manifestation de rue, « déclaration » ne valant toutefois pas « autorisation ». A deux reprises dans l'histoire française, deux crises politiques majeures révèlent un rôle déterminant de la manifestation dans la sortie de crise : la manifestation du 12 février 1934, acte fondateur du Front populaire, et la manifestation du 30 mai 1968, qui renverse le rapport de forces en faveur du régime gaulliste contre le mouvement de Mai<sup>8</sup>. C'est là une fonction de la manifestation comme mode de gestion d'une crise majeure.

Ensuite, face à la mise en question de « l'Etat social », les années 1970 mènent à une quasi-institutionnalisation de la manifestation qui, dans les années 1980 et suivantes, devient, pour D. Tartakowsky, une « forme de référendum d'initiative populaire » (d'où la centralité de la question du nombre, dans les commentaires de la presse et les réactions des responsables politiques : « c'est quoi deux millions de personnes dans la rue ? S'il y en a trois millions, je partirai », disait Alain Juppé en 1995). Pendant une vingtaine d'années, la manifestation s'est affirmée comme participant au processus législatif. Manifestations défensives (elles se dressent toujours contre des projets de loi) nées à droite, comme celles de 1983 et 1984 sur le statut de l'école privée, ou nées à gauche, comme celles de l'automne 1995 ou du printemps 2006 contre le Contrat Première Embauche ; mais manifestations victorieuses, qui font tomber un gouvernement (Mauroy en 1984) ou abroger une loi (le CPE en 2002, après son adoption par le Parlement et sa validation par le Conseil constitutionnel !).

C'est enfin le retournement qui se marque par l'amplification des discours et des dispositifs sécuritaires (gouvernements de gauche inclus, comme la loi Vaillant sous le gouvernement de Lionel Jospin), par les changements de doctrine policière, et jusqu'à la permanence de l'état d'urgence<sup>9</sup>, tout ceci articulé à l'affirmation par les dirigeants que « la rue » ne sera plus écoutée, du premier ministre Raffarin en 2003 (« Ce n'est pas la rue qui gouverne »<sup>10</sup>) au président Macron en 2017 (« La démocratie, ce n'est pas la rue »<sup>11</sup>), en passant par le président Hollande face à la « Manif pour tous » (« La loi ne se fait pas en fonction du nombre de manifestants ») ou du ministre de l'Intérieur Valls en 2013 (« La rue ne peut contester la légitimité d'une politique »).

### « Les politiques du désordre. La police des manifestations en France »

Après avoir rappelé l'histoire d'une « lente pacification de l'histoire des foules » (avec entre 1789 et 1921 « la formation d'un maintien républicain de l'ordre », de 1921 à 1968 « une pacification bien tempérée » et de 1968 à 1999 « la fixation d'un modèle »), l'ouvrage d'Olivier Filleule et Fabien Jobard documente alors, par l'analyse des archives policières et par l'observation de terrain, de nouvelles « politiques du désordre », faisant le constat, à partir des années 2000, d'un durcissement des modalités du maintien de l'ordre, « d'autant plus ferme lorsqu'apparaissent des modalités d'action inusitées, portées par des groupes peu habitués à battre le pavé et privés d'une image publique légitime aux yeux des forces de l'ordre ou du pouvoir en place », comme le furent les « Gilets jaunes » en 2018-2019.

Leur livre s'ouvre par une description détaillée de la journée du 16 novembre 2019, manifestation anniversaire du mouvement des Gilets jaunes, dûment déclarée, au départ de la

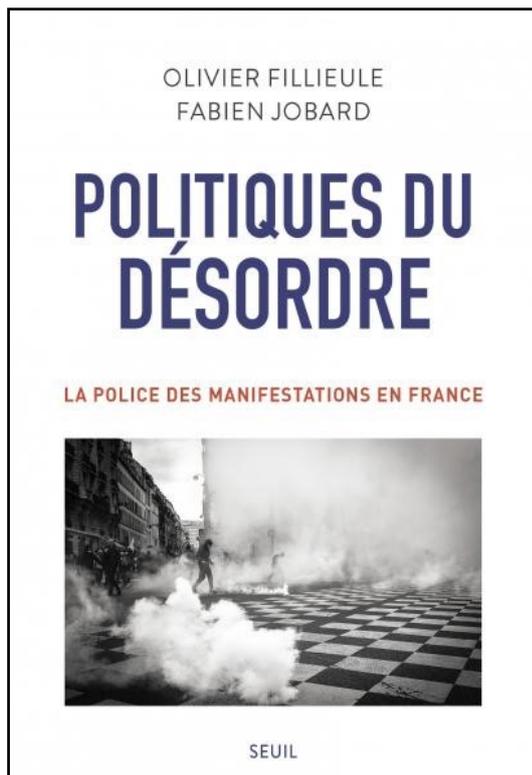
<sup>7</sup> L'entrée de la liberté de manifestation dans le droit en France, suggère Danielle Tartakowsky, a été, non seulement tardive, mais furtive, comme a été furtive l'entrée de la République dans la constitution après la Commune de Paris : par un simple amendement.

<sup>8</sup> En France, à partir de la Révolution française, les révolutions du 19<sup>ème</sup> siècle, donc des soulèvements de rue, ont fait tomber des régimes mais, à partir de 1880, selon l'auteur, aucun régime ne s'est fait ni défait dans la rue, à l'exception de celui de la IV<sup>ème</sup> République, si on considère les manifestations des Français d'Algérie.

<sup>9</sup> « Entre les attentats du 13 novembre 2015 et l'automne 2021, la France a vécu plus de la moitié du temps sous état d'urgence terroriste ou sanitaire », écrit Stéphanie Hennette Vauchez, dans *La démocratie en état d'urgence. Quand l'exception devient permanente*, Seuil, 2021. Voir aussi Arié Halimi, *Le coup d'Etat d'urgence*, Seuil, 2021.

<sup>10</sup> « Le Parlement doit décider, la rue doit défiler, mais ce n'est pas la rue qui gouverne », 7 mai 2003.

<sup>11</sup> 20 septembre 2017.



place d'Italie à Paris, et « dont le service d'ordre mis en place sous l'égide de la Préfecture de police témoigne d'une conception de la gestion des foules qui aurait interloqué et fâché n'importe quel fonctionnaire de police de la même maison dans les années 1990, l'objectif ce jour-là n'étant pas à l'évidence de 'maintenir l'ordre', en permettant aux manifestants de se déployer en sécurité, mais plutôt de punir les personnes présentes, arrivées sur la place pour une bonne part dès le matin et qui attendent le départ du défilé ».

Les auteurs assignent alors à leur ouvrage de démontrer que, ce jour-là, « la reconstitution grandeur nature (par le Préfet de police de Paris) d'un maintien de l'ordre parisien typique de la toute fin du 19<sup>ème</sup> siècle (...) n'est pas une aberration dans un paysage qui serait par ailleurs marqué par une pacification tendancielle de la violence dans les manifestations de rue, mais constitue plutôt un parangon d'un processus de brutalisation du maintien de l'ordre à l'œuvre depuis le milieu de la décennie 2010, qu'attestent des chiffres effarants de blessés mais aussi plusieurs décès »<sup>12</sup>. Brutalisation entendue au sens d'une « amplification de la violence entre forces de l'ordre et population (protestataires, éventuels contre-manifestants, publics, curieux) ».

Pourtant, comme le rappelle dans son propre ouvrage Danielle Tartakovsky, les travaux, antérieurs à leur livre, d'Olivier Fillieule et de Fabien Jobard<sup>13</sup> insistaient déjà sur « le manque de pertinence de l'argument selon lequel la violence policière française, vivement dénoncée, serait la contrepartie de la violence des manifestants », violence « qui est loin d'avoir le caractère inédit dont on la crédite alors ».

Et ils concluent que « lorsque les gouvernements refusent de reconnaître à la manifestation le pouvoir de peser sur les projets législatifs, le désordre et la violence se substituent à elle. C'est en cela que le maintien de l'ordre relève de *politiques du désordre* : si la manifestation ordonnée et rituelle est privée de son pouvoir d'empêcher, quelle place accorder dans un régime démocratique moderne au désordre de la contestation ? ».

### Un État séparé, et des protestations qui en prennent acte

Ce que décrivent avec précision ces ouvrages, c'est la mutation d'un Etat ne se présentant plus comme comptable d'écouter les protestations populaires, et qui se replie sur une définition de lui-même comme stricte figure de pouvoir et d'ordre. Concernant des fonctions essentielles pour la vie des gens (éduquer, soigner, loger, nourrir, accueillir ...), il s'en prend à la dimension d'intérêt général des services publics, et pratique l'extension violente du rôle de la police, des dispositifs sécuritaires et d'exception. Il est devenu ce que l'anthropologue Sylvain Lazarus théorise sous le nom d'« État séparé », au sens de séparé des gens réels<sup>14</sup>.

Temps de « l'État séparé », où les mouvements et les protestations changent aussi, les premières années de la seconde décennie du 21<sup>ème</sup> siècle connaissant, dans le monde, outre des mobilisations nouvelles (comme au Chili de 2006 à 2021<sup>15</sup>) les mouvements des places : « 15-M » à Madrid en mai 2011, « Occupy » à New York en septembre, du parc Gezy à Istanbul en mai 2013, « Nuit Debout » plus tard en France (2016) qui, à sociologie et géographie différentes, annonce déjà les « Gilets jaunes » et, dans le monde arabe et en Afrique sahélienne, ces mouvements, (un peu vite ?) nommés « démagistes » : Tunisie en décembre 2010, Egypte en janvier 2011 (la place Tahrir), « Y'en a marre » au Sénégal le même mois, Syrie en mars 2011, plus tard au Liban (2019-2020) et, en Algérie, le Hirak (à partir de février 2019)<sup>16</sup>.

Et pour ce qui concerne la France, on peut poser que les Gilets jaunes y ont constitué *pour la 1<sup>ère</sup> fois* un rassemblement *massif* de gens, sur tout le territoire, prenant acte de l'existence de cet Etat séparé, et y questionnant, bien au-delà de la seule « question sociale », sa dimension représentative<sup>17</sup>.

<sup>12</sup> Avant l'exacerbation répressive constatée en deux années de mouvement des Gilets jaunes (une morte, plus de 300 blessures à la tête, 25 éborgnements par tirs de LBD, 5 membres arrachés, plus de 1000 condamnations à de la prison ferme, 1200 condamnations à des peines d'emprisonnement avec sursis, plus de 12000 gardes à vue, un nombre supérieur d'interpellations, des centaines d'interdiction de manifester ou de séjourner dans certains territoires), la répression du mouvement d'opposition à la loi El Khomri de réforme du Code du travail est inscrite dans cette période, comme, plus tôt, la répression des mouvements liés à la tenue de la COP 21 à Paris (2015).

<sup>13</sup> Page 193. « Un splendide isolement : les politiques françaises de maintien de l'ordre », 24 mai 2016 (*La vie des idées*), d'O. Fillieule et F. Jobard. « Vers un maintien de l'ordre préventif ? », 25 février 2020 (*Métropolitiques*), de F. Jobard.

<sup>14</sup> L'intelligence de la politique, Al Dante, 2013.

<sup>15</sup> Elles ont amené l'institution d'une Assemblée constituante chargée de remplacer une constitution héritée de Pinochet.

<sup>16</sup> Sévèrement réprimé : à la date du 22 juin 2021, le CNLD (Comité national pour la libération des détenus) établissait à 260 le nombre de personnes incarcérées au titre d'une participation à ce mouvement pacifique.

<sup>17</sup> Les émeutes de novembre 2005 indiquent que la jeunesse des banlieues intégraient déjà cette dimension de séparation de l'État. Sur le sens de la mobilisation des Gilets jaunes, on peut se reporter à ma conférence pour ALEA du 4 février 2020 par le lien : <https://webtv.univ-lille.fr/video/10757/le-soulevement-des-gilets-jaunes-quelles-nouveautes-politiques>

# Transitions

Par ALAIN CAMBIER

Le mot « transition » est à la mode : il avait été élu le mot de l'année en 2014 par un jury présidé par Alain Rey et depuis, il n'a rien perdu de son lustre, au point d'être utilisé au pluriel, dans des domaines très différents. Mais plus qu'une mode, il correspond à l'émergence d'une nouvelle conception de notre monde. C'est dans cet esprit qu'*ALEA* a organisé un cycle de conférences inauguré par le philosophe Pascal Chabot en septembre 2021, qui se poursuit encore tout au long de cette année 2022. Plusieurs de ces conférences ont nourri le dossier que nous vous présentons dans ce numéro 7 de la revue *L'Esprit d'Archimède* sur *Les Transitions* et la diversité des cinq contributions qui s'y trouvent montre l'amplitude du champ sémantique auquel la notion de transition peut aujourd'hui se prêter. Pourtant, même si cette notion peut renvoyer à des domaines apparemment très différents, elle doit son succès actuel à une même exigence d'approcher d'une nouvelle façon les problèmes. Dans l'usage, elle a supplanté celle de révolution - entendue comme rupture « sans transitions » - qui avait pourtant été un marqueur des siècles précédents. La notion de transition est censée indiquer le passage d'un état à un autre, une lente modification, une transformation progressive. La transition renvoie à un état intermédiaire, une forme d'interrègne, où l'avenir n'a pas encore pris forme. On peut y voir un moment de tâtonnements incertains, comme ce contre quoi Gramsci, dans ses

*Cahiers de prison*, nous mettait en garde : « Le vieux monde se meurt, le nouveau monde tarde à apparaître et dans ce clair-obscur surgissent les monstres ». Mais en même temps, l'âge des transitions nous révèle que cette indétermination qui lui est inhérente est aussi le caractère propre d'une réalité rétive à tous nos efforts pour catégoriser abstraitement le monde, d'une réalité qui toujours nous excède. L'âge des transitions nous indique également que nous sommes toujours en devenir et qu'aucune fin ne nous est assignée d'avance. Il nous rappelle que vivre humainement est une tâche, plutôt qu'une œuvre achevée. Etymologiquement, cette notion vient du latin *trans-ire* qui signifie aller au-delà, mais sans à-coups autoritaires, sans brusquerie dogmatique, en partant plutôt du concret pour dessiner un futur désirable, en s'interrogeant sur la justesse des moyens plutôt que sur l'accomplissement de fins établies d'avance. Comme l'a souligné Pascal Chabot, « La transition est une transformation réfléchie, qui se veut mature, pacifique, pragmatique ». Avec la notion de transition, il y a une façon de prendre conscience de sa place dans le monde et dans la société, de nous adapter en tenant compte du fait que nous devons nous considérer désormais comme des existants en transit. De l'âge des transitions nous comprenons alors qu'il vaut mieux y séjourner pour les approfondir, plutôt que de vouloir à tout prix en sortir.

# Les transitions transclasses

Par **Chantal Jaquet**

Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne

Si le mécanisme de la reproduction sociale tend à empêcher les changements de classe et à déterminer massivement les enfants d'ouvriers ou de chefs d'entreprise à connaître le même sort que leurs parents, il n'en reste pas moins qu'à la marge, certains individus, seuls ou en groupe, deviennent des transclasses. Le concept de transclasse désigne littéralement ceux qui transitent d'une classe à l'autre et passent de l'autre côté, comme l'indique le préfixe « trans » ; il englobe toutes les formes de passage dans un sens ou dans l'autre, aussi bien d'un milieu ouvrier vers la bourgeoisie que l'inverse. Il comprend donc à la fois ce que l'on appelle traditionnellement l'ascension sociale et le déclassement, mais il invite à prendre des distances avec ce type de représentations verticales du haut et du bas, avec les jugements axiologiques positifs ou négatifs impliqués en elles, pour parler plutôt en termes de translations, de transitions d'une classe à l'autre, sans préjuger de la valeur de la trajectoire accomplie.

En effet, s'il s'accompagne indéniablement d'un gain économique, il n'est pas certain que le passage de la classe ouvrière à la bourgeoisie soit toujours une ascension et une véritable promotion d'un point de vue éthique. Un individu aveuglément ambitieux peut y perdre son âme, se dégrader et devenir un moins que rien qui exploite d'autant plus efficacement les autres qu'il a vécu parmi eux et connaît les moyens de les manipuler. Inversement, la perte de revenus ou la faillite qui conduisent le bourgeois à se prolétarianiser peut être l'occasion de rompre avec l'entre-soi des classes aisées, de s'ouvrir à un autre monde, d'élargir sa conscience politique et de construire des formes de solidarité humaine qui l'élèvent et le grandissent.

Cette transition d'une classe à l'autre ne prend pas non plus systématiquement l'aspect d'une fuite face à un milieu hostile, d'une désertion ou d'une trahison, comme le sous-entend le terme très connoté de transfuge de classe. Elle peut être le fruit d'une aspiration des parents désireux que leurs enfants aient une vie meilleure ou d'un recrutement orchestré par la classe dirigeante qui a besoin de former des cadres sélectionnés parmi les meilleurs éléments des milieux populaires. Mais quelles que soient ses formes et ses causes, la transition d'une classe à l'autre s'accompagne souvent de tiraillements et de fluctuations d'identité liés à une posture d'entre-deux. C'est cette transition transclasse et ses effets psychosociaux qu'il s'agit ici d'examiner.

## Le passage de classes et ses effets

Le passage d'une classe sociale à l'autre s'apparente à une sorte de migration de l'intérieur parce qu'il implique une forme de déplacement aussi bien physique que mental. Le changement de classe est toujours un changement de place. Quel que soit son sens, il s'exprime sous la forme d'une augmentation ou d'une perte des capitaux économique, culturel, politique et symbolique, qui définissent la classe et la place de chacun dans la société, son appartenance au monde des dominants ou des dominés. Le transclasse est un être en transit, un mutant qui passe d'un état à un autre et se fraye une nouvelle place, au risque d'être toujours déplacé.

### *Les aléas de la transition*

La transition transclasse ne s'effectue pas nécessairement sous la forme d'une progression continue et linéaire du milieu d'origine vers le milieu d'arrivée. S'il est possible de distinguer des étapes et des périodes, comme celle de la vie première dans la classe sociale familiale, puis celle de l'éloignement et de l'adaptation à un autre mode d'existence, il serait illusoire de penser que le milieu d'origine correspond au monde de l'enfance, que les années de transition interviennent à l'adolescence et que l'intégration parfaite dans le milieu d'arrivée s'accomplit à l'âge adulte.

Loin d'être progressives et rectilignes, les trajectoires transclasses connaissent de nombreux détours, accidents et pas de côté, car elles n'obéissent pas à ce schéma d'avenir, ce plan de carrière tout tracé qui régit la plupart du temps la vie des héritiers. La transition d'une classe à l'autre s'effectue parfois au hasard des rencontres professionnelles, amicales et amoureuses, de diverses opportunités qui réorientent les parcours et ouvrent des perspectives jusque-là ignorées. Elle peut prendre du temps, car elle ne répond pas forcément à un projet mûrement établi et défini étape par étape ; elle peut marquer le pas ou comporter des retours en arrière, suite à des vagues hésitations. Elle peut, au contraire, être brutale, comme celle des acteurs et des sportifs issus des milieux populaires, soudainement propulsés au faite de la gloire et à la tête d'une fortune, ou celle des héritiers ruinés, précipités sur les chemins de l'immigration, suite aux guerres et aux persécutions.

Cette transition ne se fait pas non plus nécessairement à sens unique et sans retour. Elle peut tout aussi bien prendre la forme d'un aller simple, consécutif à une rupture définitive avec le milieu d'origine, que d'un va et vient permanent entre la classe de départ et la classe d'arrivée. Elle est soumise à des remous, au flux et au reflux où le passé revient dans le présent et le transforme en retour. Le passage d'une classe

sociale à l'autre n'a donc rien d'un long fleuve tranquille et s'accompagne souvent d'affects contradictoires liés à une posture d'entre-deux. Les transclasses sont souvent partagés entre la honte des origines et la volonté de les revendiquer, la fidélité et la culpabilité de la trahison, vis-à-vis de la classe de départ, entre la fierté de la réussite et le sentiment d'imposition et d'illégitimité, vis-à-vis de la classe d'arrivée. Cette fluctuation de l'âme est la conséquence du processus du passage qui les travaille en profondeur et qui ébranle tous les fondements de l'identité.

### *La remise en cause de l'identité*

Les transclasses ont nécessairement une identité sociale flottante parce qu'ils ne sont assignables ni à leur milieu d'origine ni à leur milieu d'arrivée. Ils portent en eux deux mondes différents, voire contraires. Ils doivent donc souvent faire le grand écart, au risque d'être écartelés parce que les opposés ne peuvent s'accorder. Ils se sentent parfois contraints de cliver et de mener une double vie pour pouvoir maintenir un semblant d'équilibre. En règle générale, ils se caractérisent par un processus de désidentification par rapport à leur classe d'origine parce qu'ils doivent s'adapter et adopter d'autres mœurs, d'autres normes de langage, de comportement et déconstruire les codes appris pour en incorporer de nouveaux.

Quand bien même ils aspireraient à vivre comme des caméléons, il leur est impossible de se fondre totalement dans le milieu d'arrivée, parce qu'ils portent les traces de leur histoire ancienne et n'ont pas l'aisance naturelle des comportements acquis de longue date. Dans *La Place*, Annie Ernaux montre bien ce double mouvement de déposition de soi et de repositionnement lié au passage transclasse, lorsqu'elle écrit : « *J'ai fini de mettre au jour l'héritage que j'ai dû déposer au seuil du monde bourgeois lorsque j'y suis rentrée*<sup>1</sup> ». L'adaptation à un nouveau monde implique une sorte de mue et de dépouillement qui s'apparentent à l'abandon d'un héritage, à une perte du moi ancien. Mais l'héritage déposé se dépose aussi. Autrement dit, il laisse des traces et un dépôt qui rendent laborieuse l'appropriation des nouveaux codes. Annie Ernaux fait ainsi état de sa difficulté persistante à comprendre les subtilités de la politesse bourgeoise et les interprète au prisme de son éducation ancienne qui vient parasiter leur décryptage.

« La politesse entre parents et enfants m'est demeurée longtemps un mystère. J'ai mis aussi des années à "comprendre" l'extrême gentillesse que des personnes bien éduquées manifestent dans leur simple bonjour. J'avais honte, je ne méritais pas tant d'égards, j'allais jusqu'à imaginer une sympathie particulière à mon endroit. Puis je me suis aperçue que ces questions posées avec l'air d'un intérêt pressant, ces sourires, n'avaient pas plus de sens que de manger bouche fermée, ou de se moucher discrètement »<sup>2</sup>.

Faute d'une pratique ancestrale des normes bourgeoises de la bienséance, l'héritière de la classe populaire, qui a l'habitude de formes de politesse plus sobres et moins apprêtées, ne peut pas immédiatement comprendre l'extrême gentillesse d'un bonjour comme une simple manifestation de courtoisie

et l'interprétera comme une marque particulière d'égards et d'affection à son endroit. Le transclasse est donc toujours dépaysé et exposé aux malentendus. Il a perdu ses repères et ne sait plus comment se situer, il est dans les inter-mondes, au milieu des milieux et parfois à mille lieues de chacun d'entre eux.

### **La transition comme double distance de classe**

A travers cette expérience de l'entre-deux, les transclasses vont alors faire l'épreuve d'une double distance, et par rapport au milieu d'origine et par rapport au milieu d'arrivée. Cette distance ne se ramène pas forcément à une équidistance ou à la recherche d'un point d'équilibre idéal ; elle peut se manifester par des degrés de proximité et d'éloignement variables en fonction des différents individus et de l'écart entre les milieux respectifs d'origine et d'arrivée. L'ampleur du parcours et la nature de la distance ne sont évidemment pas les mêmes, selon que le transclasse sort d'un ghetto noir pour vivre dans un monde de Blancs aisés, qu'il quitte un milieu rural déshérité pour une grande ville éloignée ou qu'il vient d'une banlieue proche qui lui a déjà permis de se frotter à la différence et d'intégrer certains codes culturels.

### *La distance vis-à-vis de la classe d'origine*

Avant d'être publique et extérieure, cette distance se manifeste souvent d'abord de manière privée et intérieure et elle prend la forme de ce que l'on pourrait appeler un déplacement sur place. Cette distance intime se présente comme une sorte d'éloignement infime, imperceptible à un regard extérieur, car elle n'est pas d'ordre physique mais mental. Le héros de Nizan, Antoine Bloyé, en éprouve les prémisses avant même d'entamer son ascension sociale. Fils d'un ouvrier et d'une femme de ménage, Antoine, à force de travail et d'étude, va gravir tous les échelons pour devenir ingénieur aux chemins de fer d'Orléans : « *Ainsi Antoine commence à éprouver maladroitement ce soir-là, assis à la porte de la maison, que le monde vers lequel ses études le poussent, où l'entraîne une naïve ambition est assez loin du monde où depuis leur jeunesse ont vécu ses parents, il sent un commencement de séparation, il n'est plus exactement de leur sang et de leur condition, il souffre déjà comme d'un adieu, comme d'une infidélité sans retour* »<sup>3</sup>. La distance qui se fait jour prend la forme d'une séparation affective avant d'être effective et de se marquer par un réel changement de classe. C'est ce que souligne également Annie Ernaux dans *La place* où le voyage en train devient le symbole de la trajectoire sociale. L'auteure prend conscience de sa nouvelle appartenance de classe en se faisant la réflexion qu'elle voyage en première et que le changement est irréversible. « *D'un seul coup avec stupeur, maintenant je suis vraiment une bourgeoise et il est trop tard. Plus tard au cours de l'été, en attendant mon premier poste "il faudra que j'explique tout cela". Je voulais dire écrire au sujet de mon père, sa vie, et cette distance venue à l'adolescence entre lui et moi. Une distance de classe, mais particulière, qui n'a pas de nom, comme de l'amour séparé.* »<sup>4</sup>

<sup>1</sup> *La place*, p. 111.

<sup>2</sup> *La place*, p. 72.

<sup>3</sup> *Opus cit.*, p. 72.

<sup>4</sup> *La place*, p. 23.

La distance de classe qui reflète objectivement le changement de statut social et la différence de capital économique et culturel peut être subjectivement vécue comme une séparation douloureuse, à l'instar d'Annie Ernaux, ou au contraire comme un éloignement désiré et assumé. Fier de sa réussite, John Edgar Wideman qui a quitté le ghetto noir de Pittsburg pour devenir universitaire, puis écrivain, revendique volontiers quant à lui au départ cette prise de distance et son refus de ressembler à sa famille. Dans *Brothers and Keepers*, il confesse ainsi à son frère Robby, en prison pour un braquage qui a mal tourné : « *Mon succès était à l'aune de la distance que j'avais placée entre nous.* »<sup>5</sup>

La distance intérieure est très vite redoublée par une distance extérieure. Elle cesse d'être purement mentale pour devenir spatiale et se traduit par un éloignement géographique, un passage de frontière, séparant la ville et la campagne, la capitale et la province, le centre et les banlieues ... La montée à Paris est ainsi souvent vécue comme symbole de l'ascension sociale. Le célèbre cri de Rastignac « *A nous deux, Paris* » est dans tous les esprits et sonne comme un défi pour ceux qui veulent « parvenir » à tout prix.

#### **La distance vis-à-vis de la classe d'arrivée**

Mais l'éloignement par rapport à la classe d'origine, qui peut aller jusqu'au reniement, n'a pas mécaniquement pour conséquence le rapprochement et l'intégration dans la classe d'arrivée, car la distance persiste et régit toujours le mode d'être du transclasse. Martin Eden, le marin qui a toujours vécu dans un univers fruste et grossier, mesure à chaque instant le fossé qui le sépare du monde bourgeois de Ruth. Lorsqu'il rencontre la mère de la jeune fille qui sort d'une banque, il y voit « *une nouvelle preuve de l'énorme distance qui le sépare de Ruth. Elle appartient à la classe qui a affaire avec les banquiers* »<sup>6</sup>. La confrontation brutale au monde bourgeois révèle les écarts inimaginables entre les modes de vie et donne la mesure de la distance à franchir pour abolir la différence. Martin Eden, en pénétrant pour la première fois dans la riche demeure de Ruth, la touche du doigt et ne peut en croire ses yeux. « *J'avais jamais été dans une maison comme ici. [...] J'en avais entendu parler, j'avais lu des choses là-dessus, et quand j'ai vu votre maison, les livres sont devenus réalité. Ce que j'essaie de vous dire, c'est que ça m'a fait envie. Cela me fait toujours envie. Je veux respirer cet air-là, moi aussi, vivre au milieu des livres, des tableaux, des belles choses, avec des gens qui parlent à voix basse, qui sont propres, qui ont des pensées propres. L'air que j'ai toujours respiré sentait la crasse, la pauvreté, la gnôle, la crapule.* »<sup>7</sup>

Malgré l'apprentissage et les efforts de rattrapage pour combler les lacunes, corriger les fautes de goût et savoir jouir de la richesse et des biens culturels, la distance demeure même de façon imperceptible à un regard extérieur. Les habitudes nouvellement acquises n'ont pas l'évidence naturelle de celles qui ont été incorporées dès l'enfance par les héritiers depuis

des générations. Le transclasse manque d'aisance ; il ne sait pas jouer avec les règles et les codes avec souplesse, il a tendance à se conformer à eux avec une forme de révérence pieuse un peu ridicule aux yeux de ceux qui les connaissent depuis des lustres et qui savent s'autoriser ces petites transgressions suscitant l'admiration des pairs. Il est à la fois dedans et dehors et conserve souvent une forme de retrait lié à la nécessité de disposer d'un temps de recul pour observer les autres, pour s'ajuster et ne pas commettre d'impairs. Ainsi, il regarde ce que font les autres et se regarde faire avec ce décalage occasionné par l'adoption d'un comportement qui n'est pas le produit d'un réflexe mais de la réflexion.

Cette distance persistante n'est pas seulement sentie et éprouvée dans le for intérieur, on la lui fait sentir, en la marquant de l'extérieur par des signes destinés à lui faire comprendre qu'il ne fera jamais partie des bourgeois de souche. Jack London met bien en évidence la morgue de classe de Ruth face à Martin Eden qu'elle tient à distance, malgré l'attirance éprouvée à son égard, au cours de cette scène emblématique où « *au piano, elle joua pour lui et contre lui, avec agressivité pour qu'il mesurât bien l'étendue du gouffre qui les séparait.* »<sup>8</sup>. Si d'aventure le transclasse s'efforce de réduire par trop la distance, l'héritier légitime s'emploie à la maintenir, en affichant ses quartiers de noblesse et en fustigeant l'arrogance grotesque du parvenu. La volonté de distinction, qui anime la grande bourgeoisie, se résume le plus souvent au désir protectionniste de maintenir une séparation imaginaire et une distance symbolique, afin de préserver un statut social privilégié et de conjurer toute dévaluation consécutive à son extension massive aux roturiers.

Est-ce à dire alors que la transition n'en finisse jamais et que le transclasse reste toujours en transit entre les classes ? Il est clair, malgré les variations individuelles, que nul ne passe jamais complètement d'un état à l'autre et que la distance demeure, aussi bien en ce qui concerne la classe d'origine, dans laquelle il est impossible de retourner à l'identique, que la classe d'arrivée, dans laquelle il est impossible de totalement s'intégrer. Faut-il le déplorer ? Cette posture distante de non coïncidence avec le milieu environnant peut, bien entendu, être source de malaise et d'inconfort, mais elle offre aussi la possibilité précieuse du recul et de la distance critique ; elle peut empêcher l'adhésion aveugle aux représentations ambiantes, l'enfermement dans une posture rigide et la culture étroite de l'entre soi. Si elle n'abolit pas les conflits de classe, l'expérience du passage transclasse révèle la manière dont les hommes sont façonnés, assignés à des places et la difficulté d'introduire de la mobilité. Elle permet de prendre la mesure de la violence sociale et alimente la réflexion politique en invitant à se libérer du carcan des classes et de l'identité.

<sup>5</sup> *Suis-je le gardien de mon frère ?*, p. 56.

<sup>6</sup> *Martin Eden*, p. 61.

<sup>7</sup> *Martin Eden*, p. 76.

<sup>8</sup> *Martin Eden*, p. 35.

# Démocratie en transition : les transformations sociétales

Par **Alain Cambier**

Chercheur associé au Laboratoire « Savoirs, textes, langage »

Le vocable « sociétal » est, à l'origine, un anglicisme qui a été admis dans la langue française, à partir des années 1970, dans le contexte d'une émancipation décisive des mœurs. Jusque là, les problèmes de la société semblaient relever surtout du traitement de la question sociale : l'émergence d'une modalisation de ces problèmes sous leur forme sociétale a été concomitante du rôle de plus en plus prégnant joué par la société civile. L'accent a alors été mis sur l'adaptabilité des différentes façons de « vivre à sa mode » un même problème, sur des usages innovants pour mener à bien son existence, plutôt que de se référer à une conception figée ou déterministe de la nature humaine, de la société ou de l'histoire. La loi sur l'IVG votée en 1975 a pu être considérée comme l'une des premières institutionnalisations<sup>1</sup> d'une revendication sociétale formulée par les femmes qui avaient décidé de faire reconnaître leur droit à disposer de leur corps, en se faisant entendre à partir de la société civile<sup>2</sup>. Plus proche de nous, la loi de 2013 autorisant le « mariage pour tous » tout comme aujourd'hui la loi sur la PMA témoignent de cette revendication persistante de réaménagements innovateurs des modes de vie, des manières d'être au sein de la société. Cependant, si la fonction des institutions est d'établir avant tout des régulations stabilisatrices pérennes fondées sur des représentations collectives de ce qui est censé être reconnu comme des comportements normalisés, il apparaît que la « normalisation » des transformations sociétales ne va pas immédiatement de soi en raison de leur labilité rétive à toute fixation dogmatique. L'expression des revendications sociétales met plutôt en porte-à-faux les institutions établies. À l'inverse, aucune vie sociale ne peut se passer d'institutions. Dès lors, la « transduction »<sup>3</sup> institutionnelle des transformations sociétales peut apparaître à la fois comme un défi et une nécessité qui témoigne de l'appartenance à une société ouverte.

## La spécificité des transformations sociétales implique le recours à une méthode compréhensive.

Pour aborder les phénomènes sociaux, deux approches antithétiques se sont longtemps affrontées : l'une holiste présupposant l'existence préalable d'une société formant un tout, l'autre considérant au contraire l'individu comme l'atome préalable de toute vie sociale. Pourtant, toutes deux se révèlent incapables de saisir la spécificité des transformations sociétales. La première tend à traiter non seulement les faits sociaux comme des choses, mais à les considérer comme résultant de déterminismes s'exerçant à l'insu des personnes : « La cause déterminante d'un fait social doit être cherchée parmi les faits sociaux antécédents, et non parmi les

états de la conscience individuelle »<sup>4</sup>. Dès lors, tout trouble statistique serait révélateur d'une anomie, c'est-à-dire d'un dysfonctionnement pathologique du corps social. La « solidarité organique » de nos sociétés favoriserait nécessairement l'apparition de risques de désagrégation qu'il faudrait corriger à l'aide d'une conception disciplinaire de l'organisation. Le traitement des contradictions de la société ne pourrait alors que prendre une forme dirigiste. À l'inverse, la conception libérale fait de l'individu tout équipé de ses « droits naturels » un présupposé de la vie sociale : chacun est alors considéré à lui seul comme le foyer initiateur de ses actes. Cette conception a le mérite de prendre en compte les états de conscience des personnes, en substituant à tout déterminisme causal, la grammaire des raisons que les individus se donnent pour agir<sup>5</sup>. Mais en présupposant un individu

Vidéo associée à l'article : conférence ALEA du 19 octobre 2021. <https://webtv.univ-lille.fr/video/11576/les-transformations-societales>

<sup>1</sup> La loi Lucien Neuwirth ouvrant le droit à la contraception et promulguée le 28 décembre 1967 avait déjà contribué à accompagner l'émancipation des femmes.

<sup>2</sup> Cf. le « *Manifeste des 343 salopes* » publié dans *Le Nouvel Observateur* du 5 avril 1971.

<sup>3</sup> Nous reprenons la notion de « *transduction* » de Gilbert Simondon pour comprendre l'institutionnalisation comme un opérateur de structuration garantissant la propagation extensive des transformations sociétales.

<sup>4</sup> Durkheim, *Les Règles de la méthode sociologique*. Marx lui-même avait développé une thèse similaire : « Ce n'est pas la conscience des hommes qui détermine leur être ; c'est inversement leur être social qui détermine leur conscience » *Préface à la Contribution à la Critique de l'économie politique*.

<sup>5</sup> Cf. Raymond Boudon, *L'Art de se persuader*.

solitaire comme atome préalable à toute vie sociale, une telle conception ne peut que se montrer allergique à toute interventionnisme institutionnel, au point de miser sur l'efficacité d'une mystérieuse « main invisible »... Or, les transformations sociétales révèlent plutôt que les processus d'individuation<sup>6</sup> propres à chacun pour asseoir sa personnalité s'effectuent au cours d'interactions sociales intenses. Déjà le passage d'une « socialisation primaire » au sein de la famille à une « socialisation secondaire »<sup>7</sup> grâce à l'insertion professionnelle peut provoquer des effets sociétaux en tant qu'il modifie le rapport de chacun aux valeurs. L'enjeu des processus d'individuation est bien de passer d'une « identité-*idem* » subie à une « identité-*ipse* » choisie. Face à certaines contraintes vécues comme insupportables, c'est surtout grâce à leur engagement volontaire au sein d'associations pour faire reconnaître leur caractère distinctif que les individus affirment leur singularité : celle-ci répond à la question « *Qui suis-je ?* » plutôt qu'à la question « *Que suis-je ?* », laquelle renvoie le plus souvent à leur identité initiale assignée<sup>8</sup>.

Les transformations sociétales nous obligent à repenser la vie sociale, en considérant celle-ci non pas comme un tout organique, mais comme l'expression du vécu, de la *Lebenswelt* de chacune de ses parties-prenantes. Leur prise en compte suppose de prendre au sérieux la subjectivation des difficultés socio-économiques et la mise en perspective par les individus eux-mêmes des aléas de leur vie au milieu des autres. Pour en saisir les enjeux, il faut alors nécessairement passer d'une méthode explicative à une méthode compréhensive<sup>9</sup> visant à aborder les problèmes tels qu'ils se présentent aux yeux de ceux qui y sont confrontés, sans y soupçonner nécessairement l'effet d'illusions subjectives ou d'un régime hallucinatoire de la connaissance. L'enjeu est de tenir compte de la façon dont les individus s'apparaissent les uns aux autres et organisent leur vie sociale à partir de là. Cette approche psycho-sociologique et phénoménologique avait été inaugurée par Simmel qui, à travers le concept-clé de *Vergesellschaftung*<sup>10</sup>, mettait l'accent sur la co-construction des individus et de la société. Le développement d'interactions sociales est la condition d'une « transindividuation », au sens où elles produisent des interférences transformatrices des identités initiales. Aussi, la notion d'anomie est vouée à changer de signification : elle n'est plus le symptôme de dysfonctionnements pathologiques, mais révèle plutôt l'émergence d'expériences créatrices de sociabilités jusque-là insoupçonnées. Seule une approche qualitative des phénomènes sociaux peut alors rendre compte de la motivation des transformations sociétales, puisque si les inégalités se mesurent, en revanche les injustices se ressentent<sup>11</sup>. Ainsi, notre société postmoderne se caractérise par la montée de la volonté d'expression de soi et d'autonomie, par l'aspiration à l'égalité des sexes, la tolérance à l'égard des

autres comme les minorités sexuelles ou ethniques, l'allergie à l'autoritarisme, la revendication de la liberté des choix individuels en matière de mœurs, l'engagement associatif, etc. Le niveau du bonheur est désormais corrélé au sentiment d'être soi-même l'acteur de la tournure de son existence.

### L'inépuisable capacité d'adaptation et d'invention du sociétal

Le sociétal renvoie à l'expérimentation de nouvelles formes de socialité par les acteurs de la vie sociale. Comme le disait John Dewey, « cette connexion entre faire et endurer forme ce que nous appelons l'expérience » : l'agir trouve sa raison d'être dans un pâtre partagé avec d'autres. Dewey retrouve ici la source de la sagesse pointée par Eschyle : « *To pathēi mathos* », c'est-à-dire « *apprendre par l'épreuve* ». La conscience de partager un même sort devient alors le pivot d'une action et d'une réorientation dans une nouvelle direction, afin d'influer sur les conditions qui nous affectent et les modifier. Prenons l'exemple de l'expansion du continuum sociotechnique à l'ère du numérique : il apparaît comme le vecteur de nouvelles formes de communautés qui favorise le vagabondage identitaire et subvertissent les communautés anciennes comme la famille traditionnelle, l'Église, la classe, le parti politique... Les TIC permettent de démultiplier en réseaux les capacités interactionnistes. Le paradoxe est que beaucoup retournent l'outil numérique propre à la société tertiaire pour le mettre au service de la société primaire : tel est le cas, par exemple, du site *Le Bon coin*, des sites de rencontre ou ceux de revente en ligne. De plus, il ouvre également de nouvelles opportunités pour s'impliquer comme vigies éthiques. Alors que l'État est comme un chef d'orchestre symphonique qui ne joue aucun instrument mais se propose de tous les diriger, le sociétal joue de l'instrument et de l'improvisation. Les transformations sociétales offrent aussi une réponse aux limites de la prise en charge classique de la question sociale. La prétention des pouvoirs publics de traiter exclusivement d'en haut la question sociale a révélé son impuissance, voire ses effets liberticides. En revanche, les transformations sociétales misent sur la puissance immanente des interactions individuelles et contredisent la vision simpliste d'un jeu à somme nulle entre l'individuel et le collectif, prouvant que les gens ordinaires ne sont pas des impotents politiques. Grâce à l'*ingenium* humain, des formes inédites du collectif surgissent et constituent autant de communautés d'expériences. Les associations en charge aujourd'hui de l'aide alimentaire - comme *Les Restos du cœur* - constituent un phénomène sociétal qui instaure une interaction dans la relation d'assistance pour non seulement « reprendre » une trame sociale déchirée, mais également induire des conduites éthiques qui sortent de l'anonymat et fondées sur une reconnaissance

<sup>6</sup> Cette expression est centrale chez John Dewey qui définit la liberté comme le « développement de l'individualité » (*Démocratie et Éducation*) et chez G. Simondon (cf. *L'individuation psychique et collective*, éd. Aubier, 2007).

<sup>7</sup> Cf. Berger et Luckmann, *La Construction sociale de la réalité*, éd. Méridiens-Klincksieck, 1986.

<sup>8</sup> Cf. Hannah Arendt, *Condition de l'homme moderne* (chap. V) et Paul Ricœur, *Soi-même comme un autre*, 7ème étude.

<sup>9</sup> Cf. Les distinctions établies par Dilthey entre *Erklären* et *Verstehen* dans *Introduction aux sciences de l'esprit*, éd. du Cerf, 1992.

<sup>10</sup> Ce concept signifie littéralement « *sociation* » pour désigner tout processus de vie sociale *in statu nascendi* : cf. Simmel, *Sociologie. Etudes sur les formes de la socialisation*, éd. PUF, 1999, p. 55. Max Weber reprit ce concept dans *Économie et société* en 1921.

<sup>11</sup> Cf. Rosanvallon, *Les Épreuves de la vie*, éd. du Seuil, 2021.

réciroque. De même, les « circuits courts » permettent de mettre en interaction directe des producteurs et des consommateurs : ils visent à court-circuiter les intermédiaires de la grande distribution, mais répondent également à une recherche de qualité des produits et de proximité dans les relations humaines. Ces circuits-courts expriment une exigence culturelle et politique pour revaloriser des environnements locaux et débarrasser les liens sociaux des facteurs d'opacité qui les distendent et les aliènent. On pourrait multiplier les exemples de telles innovations sociétales comme le phénomène de la colocation, du covoiturage, des monnaies locales, du troc des services... Les transformations sociétales révèlent des mutations dans la façon d'appréhender les inégalités : alors que celles-ci ont été longtemps structurées en classes sociales, elles sont aujourd'hui protéiformes et transversales et elles impliquent de tenir compte de la singularité des individus. Non seulement la notion de classe ne correspond plus à une réalité objective en raison de l'émiettement des trajectoires sociales, mais les acteurs sociaux se démarquent d'eux-mêmes de toute « conscience de classe » afin de singulariser leurs revendications. Ainsi, les préoccupations des salariés « *outsiders* » en CDD ne peuvent être confondues avec celles des salariés « *insiders* » en CDI. De même, les femmes se sentent légitimement lésées par rapport aux hommes, au travail comme dans la vie familiale, et prennent conscience qu'elles ont des revendications propres à faire reconnaître qui ne se résument pas seulement à des considérations quantitatives, mais tiennent également à la défense de leur intégrité physique et morale. Comme l'avait déjà souligné Dewey, « L'égalité ne signifie pas ce type d'équivalence mathématique ou physique en vertu de quoi n'importe quel élément peut être substitué à un autre. Elle signifie le respect effectif de ce qui est distinctif et unique en chacun »<sup>12</sup>. En ce sens, l'égalité devient celle de la garantie pour chacun des opportunités d'individuation. La propagation des synesthésies sociétales rappelle que le sujet social est fondamentalement inachevé et surmonte son incomplétude personnelle dans des expériences relationnelles qui ne lui sont pas données, mais inventées et conquises. Les transformations sociétales correspondent à une forme d'autorégulation créatrice par le biais de l'émergence de nouvelles institutions de mœurs, d'usages, de manières d'être.

### Seule la démocratie peut permettre la transition institutionnelle des transformations sociétales

Les institutions ne sont capables de se mettre à l'écoute des transformations sociétales que dans le cadre de la démocratie, s'il est vrai que, comme le remarque Dewey : « Celui qui porte la chaussure sait mieux si elle blesse et où elle blesse, même si le cordonnier compétent est meilleur juge pour

savoir comment remédier au défaut »<sup>13</sup>. En démocratie, les institutions sont alors confrontées à un double défi : reconnaître la légitimité des revendications sociétales tout en tenant compte des conséquences indirectes que l'émergence de nouvelles formes de modes de vie entraîne pour les rendre compatibles avec d'autres. Car, comme le reconnaît Dewey, « Les actes humains ont des conséquences sur d'autres hommes et leur perception mène à un effort ultérieur pour contrôler l'action de sorte que certaines conséquences soient assurées et d'autres évitées [...] Quand des conséquences indirectes sont reconnues et qu'il y a un effort pour les régler, quelque chose ayant les traits d'un Etat commence à exister »<sup>14</sup>. L'enjeu est donc bien celui d'une transaction avec les institutions publiques, puisque « seules l'initiative volontaire et la coopération volontaire des individus peuvent produire des institutions sociales qui protégeront les libertés nécessaires pour accomplir une individualité véritable »<sup>15</sup>.

Pour relever un tel défi, encore faut-il que les acteurs de transformations sociétales amorcent leur propre institutionnalisation, au sein de la société civile, en inventant de nouvelles formes de personnes morales de droit privé susceptibles de faire reconnaître le bien fondé de nouvelles habitudes sociales, de nouvelles façons d'être au monde. Il faut donc que ces acteurs se constituent en *publics*<sup>16</sup>, c'est-à-dire se donnent les moyens d'avoir voix au chapitre et fassent comprendre leurs intérêts dans l'espace public - espace qui ne se réduit absolument pas à celui de la puissance publique prise au sens strict. L'enjeu est donc pour les acteurs des transformations sociétales de convaincre de la pertinence et de la légitimité de leurs revendications, en vue d'obtenir une reconnaissance dans l'ensemble de la société. D'où l'importance en France de la loi 1901 comme levier fondamental des transformations sociétales en démocratie, s'il est vrai que, comme le disait Tocqueville, « l'association est une puissance qu'on voit de loin, qui parle et qu'on écoute »<sup>17</sup>. Alors peut s'instaurer un cercle vertueux entre institutionnalisation d'ordre privé, mais à vocation publique, et institutionnalisation étatique. Ainsi, quand, par exemple, Frances Haugen a dénoncé les agissements de Mark Zuckerberg avec Facebook, elle n'a pu le faire qu'en étant soutenue par *Whistleblower Aid*, une ONG spécialisée dans l'aide aux lanceurs d'alerte qui elle-même s'appuyait sur le statut protégé de lanceur d'alerte créée par la loi *Dodd-Frank* votée en 2010, sous Obama. Les revendications sociétales ont donc elles-mêmes à s'organiser en personnes morales de droit privé pour acquérir une conscience réflexive de leurs intérêts et se faire entendre intelligemment dans l'espace public. Tel fut l'effort, par exemple, des associations *LGBT* quand, dans les années 1990<sup>18</sup>, elles établirent une ferme distinction entre

<sup>12</sup> J. Dewey, *Le Public et ses problèmes*, éd. Université de Pau / Farrago / Ed. Léo Scheer, 2003, p. 158.

<sup>13</sup> J. Dewey, *op. cit.* p. 197.

<sup>14</sup> Dewey, *op. cit.* p.61.

<sup>15</sup> Cf. Dewey, *I Believe*, dans *The later Works of John Dewey 1925-1953*, éd. Southern Illinois University Press, 1983, p. 91.

<sup>16</sup> Au sens où J. Dewey utilise cette expression dans *Le Public et ses problèmes*.

<sup>17</sup> Tocqueville, *De la Démocratie en Amérique*, II, 2ème partie, chap. 5.

<sup>18</sup> En 1994, l'*International Lesbian and Gay Association*.



Foules de Michel Houssin (Arles)

homosexualité et pédophilie, au point d'exclure de leurs rangs ceux qui entretenaient encore l'ambiguïté depuis les années 70-80, sous prétexte de révolution des mœurs...

A l'inverse, encore faut-il que l'Etat ne se prenne pas lui-même pour un individu collectif qui prétendrait englober d'en haut l'ensemble de la société de manière indifférenciée. La spécificité des transformations sociétales ne peut être respectée par des institutions publiques qui en resteraient à un universel abstrait, comme lorsqu'une relation d'assistance se réduit à de froides institutions bureaucratiques sur un objet supposé passif. C'est pourquoi les institutions de droit public ne sont capables de se mettre à l'écoute des revendications sociétales que dans le cadre de la démocratie. La participation est le terme éthique et politique qui équivaut à la vie démocratique, à la condition qu'elle se conçoive entre partenaires dûment reconnus. Les pouvoirs publics demeurent donc un facteur incontournable d'homéostasie sociale, en opérant la transduction<sup>19</sup> des revendications sociétales, entendue comme leur traduction et transfert de la sphère privée à la sphère publique. Les pouvoirs publics demeurent donc un facteur incontournable d'homéostasie sociale, en opérant la transduction des revendications sociétales, entendue comme leur traduction et transfert de la sphère privée à la sphère publique. Mais cela n'est possible qu'en surmontant les impasses des politiques publiques qui désignent d'avance et d'en haut leurs publics, comme bénéficiaires et destinataires - en les catégorisant abstraitement et

en les réduisant finalement à l'isolement et à l'inaction - pour envisager, au contraire, une action publique qui fait des destinataires des partenaires à part entière, donc ouverte non seulement à la « résistance des publics », mais aussi à la co-construction sur la base de l'expertise de ces publics représentés, quand les citoyens sont reconnus comme des experts profanes<sup>20</sup>.

### Les transitions sociétales comme indice d'une société démocratique toujours en devenir d'elle-même

Comme le disait J. Dewey au sujet de l'Etat, les institutions publiques sont « quelque chose qui doit toujours être scruté, examiné, cherché »<sup>21</sup>. Seule une politique incluant la possibilité d'une réformation continue de ses propres dispositifs est capable d'être attentive aux revendications sociétales qui expriment la volonté pour chacun d'affirmer sa singularité. Mais nous sommes alors confrontés à un double écueil. Le premier serait celui de la tentation d'une « singularisation isolante » qui tendrait à faire de la société une sorte de Dionysos dilacéré favorisant les replis communautaristes. Michel Freitag avait ainsi pointé le risque d'en arriver à une « socialité sans société »<sup>22</sup>. Il ne suffit donc pas de ressentir des frustrations pour que celles-ci soient reconnues comme légitimes. L'expression d'une coïncidence de sentiments ne garantit pas encore une action politique pertinente, encore moins s'il s'agit d'une intersection de ressentiments partagés.

<sup>19</sup> Cf. Simondon, *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, éd. Million, 2005.

<sup>20</sup> Cf. M. Callon, Y. Barthe, P. Lascombes, *Agir dans un monde incertain*.

<sup>21</sup> J. Dewey, *op. cit.* p. 74-75.

<sup>22</sup> Cf. M. Freitag, *L'Oubli de la société*, éd. P.U. de rennes, 2002.

Le partage d'émotions ne conduit encore étymologiquement qu'à la meute ou à l'émeute. L'enjeu est donc de donner un langage aux revendications sociétales, plutôt que de s'en tenir à l'expressivité d'affects. Les institutions d'ordre privé donnent alors un langage aux revendications sociétales et procurent la *radix relationis* qui permet à une communauté d'intérêts d'être représentée et écoutée. Plus globalement, l'institutionnalisation est censée permettre d'éviter la « brutalisation des différents ». Mais un autre écueil serait le raidissement des pouvoirs publics devant les transitions sociales à l'œuvre sous nos yeux. Pour l'État, la tentation est parfois grande d'en rester à un universel abstrait dans la représentation de l'intérêt général, en résistant aux processus d'individuation en cours, voire en niant la tendance à faire reconnaître leur singularité. Comme l'avait déjà souligné Hegel, le singulier n'est pas antinomique avec l'universel, mais au contraire la « pointe (*Spitze*) » de son accomplissement comme universel concret<sup>23</sup>. Une revendication sociétale n'est jamais un combat d'un individu pour se libérer de la société en affirmant des droits égoïstes. Car ce n'est pas

l'entité « société » qui aliène l'individu, mais la domination sclérosante de certaines formes d'institutions comme la famille traditionnelle, l'Église, les lobbies économiques, voire l'appareil d'État, qui défendent prioritairement leurs intérêts particuliers et briment les processus d'individuation. À l'encontre d'une réduction du sens de la notion d'institution à la défense d'un ordre établi, voire d'un *establishment*, il apparaît nécessaire de rappeler que le suffixe en « -tion » du vocable « institution » indique toujours un processus en cours de codification qui concerne aussi bien les institutions de droit public que les institutions de droit privé<sup>24</sup>. Un tel processus suppose une « démocratie continue »<sup>25</sup>, puisque « les milieux sociaux ne sont des milieux d'individuation que dans la mesure où ils sont participatifs »<sup>26</sup>. Les transformations sociétales témoignent qu'une société démocratique est toujours nécessairement en transition, s'il est bien vrai que le propre de la démocratie - comme l'avait souligné Claude Lefort<sup>27</sup> - est de ne jamais faire corps avec elle-même parce qu'elle est toujours, par principe, inventive et évolutive. \*

<sup>23</sup> « L'universalité et la particularité apparaissent comme les moments du devenir de la singularité » Hegel, *Science de la logique*, éd. Aubier Montaigne, p. 93.

<sup>24</sup> Cf. notre ouvrage *Montesquieu et la liberté*, éd. Hermann, 2010, + portant sur le rapport déjà établi par Montesquieu entre institutions et mœurs dans *De l'Esprit des lois*.

<sup>25</sup> Cf. Dominique Rousseau, *Six thèses pour la démocratie continue*, éd. Odile Jacob, 2022.

<sup>26</sup> Bernard Stiegler, *La Télécratie contre la démocratie*, éd. Flammarion, 2006.

<sup>27</sup> Cf. Claude Lefort, *L'Invention démocratique*, éd. Fayard, 1994.

\*Ce texte reprend les thèses exposées lors d'une conférence ALEA du 19 oct. 2021 ( cf. video : <https://webtv.univ-lille.fr/video/11576/les-transformations-societales->) et prolonge un article intitulé *Les Institutions face aux transformations sociétales*, co-écrit avec Isabelle Kustos, maître de conférence HDR à l'Université de Valenciennes, qui a été publié dans *Les Cahiers rationalistes* n° 660, en décembre 2020.

# L'individu biologique : une insaisissable transition

Par **Sylvain Billiard**

Maître de conférences

Laboratoire Evo-Eco-Paléo UMR CNRS 8198, Université de Lille

Nous pensons, sommes autonomes, avons une peau qui nous sépare du monde extérieur. Comment nous, individus humains, n'existerions-nous pas ? Pourtant, l'individu a un début, il ne vient pas de rien : il y a bien une étape décisive où l'individu émerge, mais laquelle ? Il a aussi une fin, souvent provoquée, paradoxalement, par cela même qui le constitue – pensons aux tumeurs cancéreuses ou aux maladies auto-immunes. Ne sommes-nous pas aussi tous liés les uns aux autres, n'échangeons-nous pas sans cesse idées, artefacts, ou pathogènes, sans limites évidentes, ne sommes-nous pas habités par bactéries, archées, champignons, protistes et virus (la flore microbienne) ? Qui est alors cet individu qui agit, décide, pleure ou rit ? L'individu n'est peut-être simplement qu'une illusion, un concept arbitraire mais pratique, à la fois évident et insaisissable. Bref, les individus existent-ils ?

## Unicellaire ↔ multicellaire : des transitions qui montrent l'« individu »

« Indivisible » : le sens étymologique d'« individu », ne clarifie pas ce que serait un individu biologique car nombreux sont les organismes qui donnent naissance à de nouveaux organismes indépendants par division ou fragmentation. La division cellulaire est même le mécanisme fondamental nécessaire à toute reproduction : sans division, pas d'individus, quel paradoxe ! Mais allons dans le détail.

Il existe des organismes constitués d'une seule cellule, tels les bactéries, archées, amibes, ciliés et foraminifères, levures et oomycètes ; d'autres ont plusieurs cellules, tels les insectes, les vertébrés, les cnidaires, mais aussi de très nombreuses espèces de champignons et de plantes. C'est donc apparemment simple : chez les organismes unicellulaires, un individu c'est une cellule ; tandis que chez les multicellulaires, un individu est constitué de plusieurs cellules. Mais il nous faut préciser l'échelle de temps considérée.

Commençons par une période très courte : la durée de vie d'un organisme. Prenons les amibes du genre *Dictyostelium*. Ces amibes passent la plupart de leurs beaux jours, lorsque les ressources sont abondantes et l'environnement clément, à l'état unicellaire, indépendantes les unes des autres, chacune caractérisée par son propre patrimoine génétique. Lorsque les conditions se dégradent, les amibes s'agrègent et forment un organisme multicellaire, ressemblant à une minuscule limace, capable de se déplacer comme un seul homme (si j'ose dire). Il y bourgeonnera un organe de fructification où s'effectueront la reproduction sexuée et la production de spores résistantes, unicellulaires, qui disperseront ou attendront le retour de conditions propices, et continueront le

Ainsi, au cours de sa vie, une amibe passera du stade unicellaire à pluricellaire.

Où commence l'individu amibe, où s'arrête-t-il ? On pourrait penser que l'individu en tant que cellule disparaît dès que l'agrégation prend physiquement place. Mais cela ne peut aller ainsi. La fructification est en effet formée d'un petit échantillon des cellules initialement agrégées, seules quelques amibes participeront à la reproduction sexuée dont les descendants passeront à la génération suivante. Comment ces amibes sont-elles choisies ? N'y a-t-il pas de conflits ? Si, bien sûr, d'autant plus que cette minuscule limace est un assemblage de patrimoines génétiques potentiellement très différents. Ainsi, bien que les amibes soient agrégées dans un organe de reproduction multicellaire, les cellules sont en compétition entre elles pour accéder à la reproduction : l'agrégation physique n'a pas effacé l'individu cellule.

Le cas des amibes peut paraître exceptionnel, et bien loin de nous. Pourtant, tous les *Homo sapiens* sont issus de la fusion de deux gamètes (un spermatozoïde et un ovule) issus de deux individus génétiquement différents (le père et la mère) donnant un zygote c'est-à-dire un potentiel nouvel humain constitué d'une seule cellule. Nous sommes donc tous passés par le stade unicellaire, cellule qui s'est divisée un grand nombre de fois pour former l'organisme pluricellaire dans son ensemble, celui que nous nommons sans trop y penser l'individu. Mais est-ce à dire que l'individu n'existait pas au stade unicellaire ? Si non, à partir de combien de cellules ? A l'échelle de la vie d'un organisme, il y a ainsi fréquemment une alternance entre états unicellaire et pluricellaire, ce qui rend difficile la délimitation de l'individu par le simple nombre de cellules le constituant.

Passons à une échelle de temps un peu plus longue : plusieurs centaines ou milliers de générations, c'est-à-dire la succession des durées de vies des individus d'une même lignée évolutive. Là aussi peuvent s'effectuer des transitions entre unicellularité et multicellularité, mais d'une autre nature, puisque à une échelle de temps dépassant celle de l'organisme. De multiples expériences en laboratoire, comme celle de William Ratcliff<sup>1</sup>, ont étudié l'évolution d'organismes multicellulaires, chez des bactéries ou des levures initialement unicellulaires, en réponse à un environnement particulier. Cette évolution expérimentale est reproductible et produit des organismes multicellulaires qui peuvent se reproduire par simple scission.

Un exemple de conditions environnementales permettant cette transition : la présence de prédateurs, tels les minuscules rotifères, introduit une pression de sélection darwinienne qui favorise les cellules portant des mutations les rendant capables de s'accrocher les unes aux autres. Pourquoi ? Parce que ces prédateurs peuvent ingérer des cellules isolées, alors que des amas de cellules accrochées entre elles sont trop volumineuses. En échappant aux prédateurs, les organismes multicellulaires survivent donc avec une plus grande probabilité que les unicellulaires, transmettant ainsi mieux aux générations suivantes les mutations leur permettant de s'agréger. La transition de l'unicellularité à la multicellularité est donc ici le résultat d'une évolution par sélection naturelle.

Ce n'est pas tout. Que se passe-t-il si l'on retire dans un second temps les prédateurs de l'environnement ? Tout simplement un retour vers l'unicellularité. Car de nouveau, comme dans le cas des amibes déjà cité, les organismes multicellulaires sont potentiellement constitués de cellules aux patrimoines génétiques différents, engendrant de potentiels conflits évolutifs : qui va se reproduire ? Là encore, n'est pas évidente la frontière entre l'individu cellule et l'individu multicellulaire.

Terminons ce rapide panorama avec une échelle de temps encore plus longue : géologique, un temps où les espèces apparaissent ou s'éteignent, de l'ordre de plusieurs milliers ou millions d'années. À l'échelle du vivant, il est aujourd'hui bien établi que les transitions entre uni- et multicellularité ont été très nombreuses, dans toutes les branches du vivant ou presque, et souvent dans des lignées évolutives proches (voir par exemple l'histoire évolutive spectaculaire des cyanobactéries<sup>2</sup>). Si les espèces sont un ensemble d'individus possédant des caractéristiques identiques ou proches, elles sont donc constituées indifféremment d'individus unicellulaires ou pluricellulaires. Mais comment et pourquoi l'individualité se transfère-t-elle d'une unique cellule à un ensemble de cellules, et vice-versa, selon les lignées évolutives ?

## Pourquoi des individus uni- ou multicellulaires ?

Cette question est l'objet de nombreuses recherches actuelles dans les domaines de la génétique, de l'écologie et de la biologie de l'évolution, sur des aspects aussi bien théorique qu'expérimental. Nos connaissances avancent rapidement grâce à l'étude des transitions unicellularité/multicellularité, mais notre compréhension de ce que sont les individus biologiques dépassent ce seul cadre, comme nous le verrons.

Il est aujourd'hui admis que les transitions évolutives unicellularité/multicellularité ne peuvent être expliquées que dans le cadre de la théorie de l'évolution par sélection naturelle. Élaborée entre les années 1859, date de la publication de *L'origine des espèces* de Charles Darwin, et formalisée durant les années 1920-1930, notamment par Ronald Fisher et Sewall Wright, après la redécouverte des travaux de G. Mendel, cette théorie propose que l'évolution des caractères complexes doit s'expliquer par la sélection naturelle. Il s'agit donc d'identifier quels seraient les avantages sélectifs associés à l'unicellularité ou la multicellularité selon les contextes environnementaux.

Nous avons déjà évoqué certains avantages de la multicellularité, comme celui de résister à la prédation. Il y en a bien d'autres, comme augmenter les échanges gazeux pour les biofilms bactériens à l'interface air-liquide, ou encore la division du travail et la différenciation des fonctions des cellules qui améliorent rendement et efficacité. Cette différenciation peut aller très loin : certaines cellules peuvent ne pas participer à la reproduction : c'est le cas des amibes - où certaines cellules participent à la formation de l'organe de reproduction sans se reproduire - ; c'est aussi le cas de cellules qui se transforment totalement pour devenir des flagelles et ne remplissent plus qu'un rôle locomoteur pour le groupe ; c'est enfin le cas de la mort programmée de certaines cellules, sacrifice ultime au sens darwinien du terme.

On entrevoit quel mécanisme principal sous-tend l'évolution de l'unicellularité vers la multicellularité : la coopération entre cellules. Cette transition est favorisée lorsque les conditions environnementales rendent plus favorables la coopération entre cellules plutôt que leur isolement. C'est ainsi qu'une mutation permettant aux cellules de s'accrocher entre elles, par production de protéines extracellulaires, est favorisée car les cellules se protègent les unes les autres contre l'ingestion par les prédateurs. Mais comment expliquer le cas où certaines cellules sacrifient leur propre reproduction, voire leur survie, au profit des autres ? C'est un paradoxe que C. Darwin avait identifié sans pouvoir l'expliquer dans un cas analogue : les insectes sociaux.

<sup>1</sup>Herron et al. 2019. Scientific Reports.

<sup>2</sup>Schirrmeister et al. 2011. BMC Evolutionary Biology.

A son époque, Darwin ne pouvait pas savoir (il lui manquait la connaissance de l'existence des gènes) que la coopération entre cellules ne peut être favorisée que si les cellules partagent la même mutation, c'est-à-dire si elles sont génétiquement apparentées. L'apparentement génétique permet notamment d'expliquer pourquoi certaines cellules se sacrifient pour d'autres : la sélection naturelle favorise les gènes qui se transmettent le mieux aux générations suivantes, quelle que soit la cellule qui le véhicule. La sélection naturelle peut ainsi favoriser une cellule qui se sacrifie si cela permet à une autre cellule qui porte la même information génétique de mieux se reproduire. C'est ce qu'a mis en évidence William Hamilton dans les années 1960 et qu'il a nommé la « sélection de parentèle ».

C'est ce mécanisme qui nous permet aussi de comprendre pourquoi la transition peut se faire dans l'autre sens, depuis la multicellularité vers l'unicellularité. Imaginons un ensemble de cellules. Si ces cellules sont génétiquement identiques, coopérer entre elles, se sacrifier les unes pour les autres, sera favorisé par le filtre de la sélection naturelle. Mais dans tout groupe, donc dans le cas envisagé, il peut y avoir de la variabilité, notamment génétique. Celle-ci est inévitable au sein d'un groupe car les mutations sont fréquentes, aléatoires, imprévisibles. Dès qu'elle se manifeste, il y a un conflit potentiel au sein du groupe de cellules : la sélection naturelle favorise alors les cellules qui passent leurs gènes le mieux à la génération suivante. Des « tricheurs » sont inévitablement observés dans l'organisme multicellulaire : quand ceux-ci sont trop nombreux, ce qui arrive inévitablement s'ils sont sélectionnés, la coopération entre cellules peut être inefficace, ce qui aboutit à la transition vers l'unicellularité, ou la mort de l'individu (conséquence des cancers, ces cellules tricheuses). C'est pourquoi, lorsque les prédateurs sont absents de l'environnement, l'évolution se fait dans l'autre sens en favorisant l'unicellularité.

En résumé, les transitions sont contexto-dépendantes : dans certaines conditions écologiques l'individu sera multicellulaire, dans d'autres il sera unicellulaire. Si le contexte change, alors l'individu peut changer de statut, et ce à différentes échelles de temps : à l'échelle de la durée de vie des individus, comme chez les amibes, à l'échelle d'une lignée évolutive ou à celle de toute une espèce.

### L'individu au-delà de la cellule

Au fond, ce que nous venons d'exposer pour expliquer les transitions entre différents états possibles de l'individu, comme unique cellule ou ensemble de cellules, ne pourrait-il pas s'appliquer plus généralement ? Car qu'est-ce qu'un chromosome, si ce n'est un ensemble de gènes soumis à la sélection naturelle, qui parfois coopèrent, parfois sont en conflits les uns avec les autres, mais dont les seuls survivants

sont ceux qui se transmettent le mieux dans le temps. De même pour une société, qu'elle soit animale ou humaine : les groupes sociaux ne sont cohérents et stables que si leurs individus coopèrent, autrement ils se désagrègent. Certaines espèces de rat-taupe par exemple ont connu une transition retour vers l'état solitaire depuis un état eusocial où seuls quelques individus se reproduisent, ce qui est certainement expliqué par une amélioration des conditions environnementales<sup>3</sup>.

Les mêmes mécanismes semblent donc jouer dans les transitions évolutives, quelle que soit l'échelle à laquelle l'on se place : des gènes aux sociétés, en passant par les cellules, et pourquoi pas au-delà avec le langage, les objets culturels et artefacts humains, les intelligences artificielles. C'est en substance ce qu'ont proposé John Maynard Smith et Eörs Szathmáry en 1995 dans leur livre *Major transitions in evolution* : les êtres-vivants sont le produit de la sélection naturelle appliquée à différentes échelles entre des unités qui portent une information, qui sont en général en conflit pour se transmettre, mais qui parfois coopèrent et font alors apparaître une nouvelle entité de niveau supérieur. On pourra, si on le souhaite, appeler ces nouvelles entités des *individus*, tout en gardant à l'esprit que l'existence et les propriétés de ces individus sont le produit des interactions entre des entités (ou *individus* bien sûr) à l'échelle inférieure. Se posent alors des questions amusantes : Quel est l'individu primordial : la cellule, le chromosome, le gène, plus petit encore ? Y a-t-il un individu ultime : nuées d'étourneaux, bancs de poissons, sociétés, espèces, voire plus grand encore ? Ou encore : est-il envisageable qu'émerge un jour un individu issu des interactions entre ordinateurs ou intelligences artificielles ?

Au final, il semble évident qu'il est vain d'opposer, comme on le fait couramment, *individus* et *groupes*. On peut, au contraire, proposer que les individus existent non pas comme des objets mais comme des processus dynamiques impliquant un groupe d'individus plus petits en interaction, qui sont eux-mêmes des processus dynamiques impliquant un groupe d'individus plus petits en interaction, etc. Comme semblent le suggérer M. Ruse<sup>4</sup> et M. Foucault<sup>5</sup>, dans des essais centrés sur la question de l'existence de l'espèce mais que l'on peut aisément transposer à celle de toute entité biologique, l'individu peut se concevoir comme ayant à la fois une existence propre et n'étant qu'un concept arbitraire, c'est-à-dire à la frontière entre une réalité ontologique ou épistémologique. Considérer l'individu comme le produit d'un processus dynamique va dans ce sens en suggérant que pour une meilleure compréhension des êtres-vivants il nous faille aller au-delà des oppositions classiques entre individus et groupes, existence réelle ou construite.

<sup>3</sup> Faulkes et Bennett 2013. *Philosophical Transactions of the Royal Society*.

<sup>4</sup> Ruse 1987. *British Journal for the Philosophy of Science*.

<sup>5</sup> Foucault 1970. *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*.

# La transition du discret au continu en mathématiques

par Jean-Paul Delahaye

Professeur émérite à l'Université de Lille  
Laboratoire CRISTAL UMR CNRS 9189, Villeneuve d'Ascq

Pour un mathématicien, le discret ce sont les nombres entiers, les ensembles finis et les structures finies. Le continu ce sont les nombres réels, et plus généralement le temps, le plan, l'espace, etc. La maîtrise du discret semble plus facile que celle du continu. On s'interroge donc pour savoir si on peut faire une transition du premier vers le second. La question peut se formuler de diverses façons :

- Peut-on passer sans à-coup du discret au continu ?
- Peut-on construire le continu à partir du discret ?
- Le continu se réduit-il au discret ?
- Peut-on comprendre le continu à partir du discret ?

Pythagore soutenait que tout se ramène aux nombres (entiers). Il a, le premier, subi une grande déception en croyant réduire les grandeurs géométriques à des nombres entiers. Il découvrit en effet — lui-même ou un de ses disciples — que le rapport de la diagonale d'un carré à son côté n'est pas équivalent à un rapport de deux entiers. On parle de « l'incommensurabilité » de la diagonale d'un carré avec son côté. En langage moderne, on exprime cette découverte en disant que «  $\sqrt{2}$  est irrationnel », c'est-à-dire n'est pas le quotient de deux nombres entiers.

La démonstration la plus simple de cette irrationalité semble la suivante. Elle n'utilise essentiellement que l'affirmation « *le carré d'un nombre impair est impair* » ce qui se démontre en écrivant  $(2a+1)^2 = 4a^2+4a+1$ .

Supposons  $\sqrt{2} = n/m$ , avec  $n, m$  des entiers. On simplifie la fraction  $n/m$  en divisant par 2 le nombre  $n$  et le nombre  $m$  s'ils sont tous les deux pairs, et en recommençant jusqu'à ce que  $n$  ou  $m$  soit impair.

En élevant au carré  $\sqrt{2} = n/m$  on obtient  $2 = n^2/m^2$ . Donc  $2m^2 = n^2$ , d'où on déduit que  $n$  est pair. On peut donc écrire  $n = 2p$ , avec  $p$  entier. Donc  $2m^2 = 4p^2$  ce qui, en simplifiant par 2, donne  $m^2 = 2p^2$ , dont on déduit que  $m$  est pair. On a trouvé que  $n$  et  $m$  étaient pairs. C'est en contradiction avec l'hypothèse de départ, et donc  $\sqrt{2}$  est irrationnel.

Il existe des démonstrations géométriques du résultat. On ne sait pas quelle démonstration Pythagore connaissait. On va voir que ce résultat d'irrationalité joue un rôle dans le problème de la réduction du continu au discret.

## Le discret c'est le dénombrable

Les nombres entiers  $\mathbf{N} = \{0, 1, 2, \dots, n, \dots\}$  sont le repère pour le discret. Ces nombres se mettent en liste ; on peut les énumérer. Si on ajoute les nombres négatifs, on peut encore en faire une liste :  $0, 1, -1, 2, -2, 3, -3, \dots, n, -n, \dots$

C'est une façon de réduire les entiers relatifs aux entiers, car une telle liste définit une bijection entre  $\mathbf{N}$  et l'ensemble de tous les nombres entiers positifs ou négatifs. On considérera plus généralement que si on peut énumérer les éléments d'un ensemble  $E$ , c'est-à-dire en faire une liste  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_n, \dots$ , alors les éléments de  $E$  se trouvent isolés les uns des autres, et donc  $E$  est discret.

Considérons maintenant les nombres rationnels,  $\mathbb{Q}$ , c'est-à-dire toutes les fractions  $n/d$  avec  $n, d$  entiers. Par exemple  $1/2, -7/11, 121/5$ , etc. C'est un peu surprenant, mais on peut énumérer  $\mathbb{Q}$ . On met toutes les fractions  $n/p$ , avec  $n$  et  $p$  entiers positifs dans un tableau. Dans la première colonne, on dispose les nombres dont le numérateur est 1 :  $1/1, 1/2, 1/3, \dots$ . Dans la seconde colonne on place les nombres dont le numérateur est 2 :  $2/1, 2/2, 2/3, \dots$  Etc. On parcourt ensuite ce tableau en utilisant des cheminements obliques :  $1/1$ , puis  $1/2, 2/1$ , puis  $1/3, 2/2, 3/1$ , puis  $1/4, 2/3, 3/2, 4/1$ , etc. En ne retenant que les nombres qui n'ont pas déjà été obtenus avant. Cette énumération des nombres rationnels positifs, s'étend à l'ensemble de tous les nombres rationnels positifs ou négatifs : on ajoute 0, on reprend la liste obtenue avec le tableau en faisant suivre chaque  $r$ , par  $-r$ .

On a donc réduit les rationnels aux entiers : les rationnels appartiennent à l'ordre du discret.  $\mathbb{Q}$  est discret. C'est un peu une surprise, car entre deux rationnels  $a < b$ , il y en a toujours une infinité d'autres : bien que "dense",  $\mathbb{Q}$  se réduit à  $\mathbf{N}$ .

A-t-on atteint le continu à partir du discret en considérant  $\mathbb{Q}$  ? Malheureusement non !

Avec  $\mathbb{Q}$  on n'a pas le continu... car il manque  $\sqrt{2}$ . C'est ce que Pythagore avait vu ! L'ensemble  $\mathbb{Q}$  est discret, mais ce n'est pas le continu ! Pour atteindre le continu ajoutons à  $\mathbb{Q}$  les solutions des équations du type  $X^2 = 2$ , ce qui nous donnera  $\sqrt{2}$ . Ajoutons aussi toutes les racines d'entiers  $\sqrt{3}, \sqrt{5}$ , etc.

Pour se donner plus de chances de ne rien manquer, ajoutons encore toutes les solutions d'équations du type :

$$[\text{un polynôme à coefficients entiers}] = 0$$

Exemples :

$$X^5 + 3X^2 - 7 = 0 ; 11X^9 + 9X^8 - 7X^7 + 5X^2 + 17 = 0$$

On obtient l'ensemble des *nombre algébriques* : **A**.

**A** contient beaucoup de nombres. On a l'espoir d'avoir atteint le continu.

Est-ce que **A** se réduit aux entiers ? Autrement dit, peut-on énumérer les éléments de **A** ? Oui. Voici le principe de cette énumération.

**Etape 1** : On prend tous les polynômes de degré  $\leq 1$  n'utilisant que des nombres entiers en valeur absolue  $\leq 1$  :  $X = 0$  ;  $-X = 0$  ;  $X + 1 = 0$  ;  $X - 1 = 0$  ;  $-X + 1 = 0$  ;  $-X - 1 = 0$ . Leurs racines sont les nombres 0, 1, -1.

**Etape n** : On prend tous les polynômes de degré  $\leq n$ , n'utilisant que des entiers en valeur absolue  $\leq n$ . Il n'y en a qu'un nombre fini, chacun n'a qu'un nombre fini de racines. Cela permet d'allonger la liste obtenue avant l'étape *n* qui reste finie.

Petit à petit tous les nombres de **A** sont placés dans une liste. **A** est énuméré, donc mis en bijection avec **N**.

Avec **A**, a-t-on atteint le continu ? Autrement dit : tout nombre réel est-il algébrique ?

Malheureusement non ! La réponse a attendu deux millénaires, mais elle est prouvée : certains nombres réels, dont  $\pi$ , ne sont pas algébriques : **A** n'est pas le continu ! La tentative de transition du discret vers le continu par les nombres algébriques ne fonctionne pas !

### La quadrature du cercle

Comment montrer qu'il y a des nombres réels non algébriques ? L'histoire est intéressante, c'est celle de la quadrature du cercle. Anaxagore (500-428 avant J.-C.) emprisonné à Athènes pour impiété car il soutenait que la lune ne faisait que refléter la lumière solaire se proposa de *quarrer le cercle*. Le problème consiste à se donner un cercle et à tenter de dessiner un carré de même aire en s'imposant :

- de n'utiliser qu'une règle (non graduée) et un compas ;
- de ne procéder qu'à un nombre fini de tracés intermédiaires.

Le problème passionna les mathématiciens, amateurs ou non, pendant deux millénaires. Aucune solution satisfaisante ne fut trouvée. En 1775, l'Académie Royale des Sciences de Paris, prit la décision de ne plus examiner les mémoires, trop nombreux, qu'on lui envoyait sur la question. Elle publia l'avertissement : « L'Académie a pris, cette année, la résolution de ne plus examiner aucune solution des problèmes de la duplication du cube, de la trisection de l'angle, ou de la quadrature du cercle, ni aucune machine annoncée comme un mouvement perpétuel. »

La solution du problème de la quadrature du cercle viendra des travaux des mathématiciens au 19<sup>e</sup> siècle. En 1837, Pierre Wantzel (1814-1848) réussit à caractériser les nombres qu'on peut construire à la règle et au compas.

Nombres constructibles à la règle et au compas = nombres définissables par radicaux carrés = nombres qu'on obtient à partir des entiers et de l'application un nombre fini de fois d'opérations parmi : addition, soustraction, multiplication, division et racine carrée

Exemples :

$$\sqrt{123} \quad \sqrt{1 + \sqrt{3 + \sqrt{5 + \sqrt{7}}}} \quad \frac{\sqrt{\sqrt{7} + 37} \sqrt{337}}{\sqrt{3\,337 + \sqrt{33\,337}}}$$

On prouve que tous les nombres constructibles à la règle et au compas sont algébriques.

### Les nombres transcendants

En 1844, Joseph Liouville proposa des exemples de nombres non algébriques (on les appelle *transcendants*) dont celui-ci :

$L = 0,1100010000000000000000001000\dots$  Les "1" sont en position 1, 2, 6, 24, ..., *n!*, ...

En 1873, Charles Hermite démontra que le nombre *e* (des logarithmes) est transcendant, puis Ferdinand von Lindemann, en 1882, démontra que le nombre  $\pi$  est transcendant.

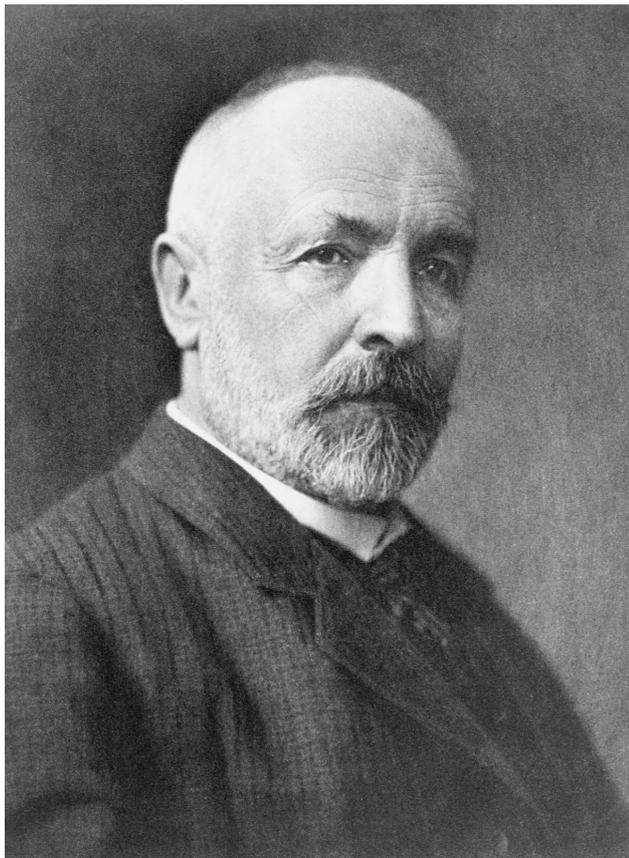
Il en résulte, d'une part, qu'on ne pourra jamais quarrer le cercle (cela impliquerait que  $\pi$  est algébrique), et, d'autre part, que **A** n'est pas assez grand pour être le continu. La tentative de réduire le continu au discret en passant par les nombres algébriques a échoué.

Au XX<sup>e</sup> siècle, on a été plus loin dans la tentative de réduire le continu au discret. On a considéré les « nombres définissables par programmes (ou par algorithmes) » que nous noterons **P**. Le nombre  $\pi$  est dans **P**, *e* aussi,  $\sin(1)$  aussi, etc.

En informatique, il existe des outils — les logiciels de calcul formel — qui permettent de manipuler les nombres de **P** (au moins partiellement). L'ensemble **P** est le domaine des nombres que l'informatique peut maîtriser. Malheureusement **P** ne résout pas le problème de la réduction du continu au discret car même si **P** est énumérable comme **A**, il lui manque encore des nombres (c'est un résultat d'Alan Turing de 1936).

Cet échec de la réduction  $\mathbb{R}$  à **N** par la prise en considération de  $\mathbb{Q}$ , **A** et **P** a une raison profonde :  $\mathbb{R}$  n'est pas énumérable (on dit aussi « dénombrable »). C'est Georg Cantor (1845-1918) qui, en 1891, le démontra en utilisant le procédé diagonal.

Est-ce que cela signifie définitivement que le continu ne se réduit pas au discret ? La réponse est délicate ! Les échecs rencontrés avec  $\mathbb{Q}$ , **A** et **P** signifient que pour réduire le continu, il faut s'y prendre autrement qu'en passant par des objets finis que sont les *couples d'entiers*, les *polynômes à coefficients entiers* ou les *programmes*.



*Georg Cantor.*

### Les constructions de $\mathbb{R}$

Au 19<sup>e</sup> siècle, deux méthodes de « construction » de  $\mathbb{R}$  à partir de  $\mathbb{Q}$  ont été proposées. Elles sont souvent présentées comme des réductions de continu au discret, et donc comme établissant une transition du discret vers le continu.

- **Méthodes des coupures de Dedekind** (1872). On considère les couples  $A, B$  d'ensembles disjoints de rationnels tels que  $\mathbb{Q} = A \cup B$  et tels que si  $x$  est dans  $A$  et  $y$  dans  $B$  alors  $x < y$ . On en déduit une structure qui a toutes les propriétés de  $\mathbb{R}$ .

- **Méthode des suites de Cauchy** (Méray 1869, Cantor et Heine 1872).

On considère les suites infinies croissantes de nombres rationnels  $(x_n)$  telles que :

pour tout  $\epsilon > 0$ , il existe  $p$  tel que si  $n > p$  et  $m > p$  alors  $|x_n - x_m| < \epsilon$

On précise une notion de suites équivalentes, et on prend un représentant de chaque classe d'équivalence. Cela donne encore une structure qui a toutes les propriétés de  $\mathbb{R}$ .

- Il existe une troisième méthode qui se déduit des développements décimaux, c'est-à-dire des suites infinies de chiffres décimaux.

Ces méthodes de construction de  $\mathbb{R}$  peuvent-elles être considérées comme des réductions du continu au discret ? Autrement dit : est-ce qu'on peut croire qu'en opérant ces constructions, assez abstraites, on opère vraiment une transition douce du discret vers le continu ?

La réponse est OUI pour un mathématicien moderne, mais plutôt NON si on prend la peine de réfléchir. En effet, en mettant en œuvre des ensembles ou des listes infinies d'ensembles infinis, les trois constructions de  $\mathbb{R}$  ne sont pas vraiment celles du continu par les entiers seuls, mais celle du continu  $\mathbb{R}$ , par les entiers, *via la théorie des ensembles* qui, elle, présuppose un infini actuel et sa manipulation rigoureuse, ce qui ne va pas de soi !

Sur un plan axiomatique, on passe des axiomes de Peano (pour l'arithmétique), aux axiomes de ZF (pour la théorie des ensembles) – voir encadré. Or ZF est plus fort que Peano car avec ZF on peut montrer que Peano est non-contradictoire. En utilisant des suites ou familles infinies d'ensembles infinis, les constructions de  $\mathbb{R}$  ont, d'une certaine façon, déjà renoncé au discret.

Aujourd'hui en mathématiques, on accepte de travailler avec ZF. Les constructions du continu par les coupures et les suites de Cauchy sont donc jugées satisfaisantes. Elles dispensent de postuler le continu, qui se construit grâce aux ensembles infinis, à partir des entiers. Cependant, si on s'interroge, divers problèmes surgissent !

#### Axiomes de Peano et axiomes de la théorie des ensembles.

Sans les expliciter (voir pour cela [https://fr.wikipedia.org/wiki/Axiomes\\_de\\_Peano](https://fr.wikipedia.org/wiki/Axiomes_de_Peano) et [https://fr.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9orie\\_des\\_ensembles\\_de\\_Zermelo-Fraenkel](https://fr.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9orie_des_ensembles_de_Zermelo-Fraenkel)), la différence essentielle entre les axiomes de Peano pour l'arithmétique et les axiomes de la théorie des ensembles de Zermelo-Fraenkel (ZF) provient de la façon dont ils permettent de parler de l'infini et de démontrer des énoncés à son sujet. Avec les axiomes de Peano, on ne peut manipuler que des objets mathématiques finis et les ensembles infinis ne sont pas des objets de la théorie. Cela n'empêche pas de dire dans Peano qu'il y a une infinité de nombre premiers de manière indirecte, en affirmant et en démontrant que pour tout entier donné  $n$ , il existe un nombre premier plus grand que  $n$ . Avec la théorie des ensembles ZF, on peut manipuler des ensembles infinis et même les comparer. On peut donc écrire et démontrer sans avoir à utiliser un détour que « l'ensemble des nombres premiers est infini ». L'ensemble des nombres premiers est un objet de la théorie, de même d'ailleurs que l'ensemble des nombres réels et bien d'autres encore beaucoup plus grands. Il faut noter que la théorie ZF est plus puissante que la théorie Peano même quand il s'agit de parler des entiers : certaines affirmations concernant les entiers sont démontrables dans ZF alors qu'elles ne le sont pas dans Peano.

### Au-delà du non dénombrable

Interrogeons la théorie des ensembles sur ce qu'elle dit des différents infinis. En notant  $P(E)$  l'ensemble des parties de  $E$ , Cantor démontre que  $\mathbf{N}$ ,  $P(\mathbf{N})$ ,  $P(P(\mathbf{N}))$ ,  $P(P(P(\mathbf{N})))$ , etc. correspondent tous à des infinis différents, de plus en plus grands. Il y a une infinité d'infinis. On montre que  $\mathbb{R}$  et  $P(\mathbf{N})$  sont des infinis équivalents. Se pose alors une question élémentaire — que Cantor s'est posée le premier. Est-ce qu'il y a un infini entre  $\mathbf{N}$  et  $\mathbb{R} \approx P(\mathbf{N})$  ? Pour que la vision ensembliste des objets mathématiques soit claire et parfaitement acceptable, il faudrait répondre à cette question.

Affirmer qu'il n'y a rien entre  $\mathbf{N}$  et  $\mathbb{R}$ , c'est faire l'**hypothèse du continu (HC)**. Aujourd'hui, on ne sait pas si l'hypothèse du continu est vraie ou fausse. Il a été démontré que ni HC, ni non-HC ne peut se déduire de ZF. Il faudrait donc ajouter des axiomes à ZF. Lesquels ? On cherche, mais on n'a pas trouvé de solution pour l'instant.

La bilan de tout cela est sans appel : les tentatives de construction du continu de  $\mathbb{R}$  à partir du discret de  $\mathbf{N}$  :

- soit échouent ( $\mathbb{Q}$ ,  $\mathbf{A}$ ,  $\mathbf{P}$ ),
- soit obligent à introduire l'infini de la théorie des ensembles qui n'est pas clair, ou en tout cas qu'on ne réussit pas à maîtriser pleinement.

On échoue donc à passer de manière satisfaisante du discret au continu.

Une autre manifestation de cet échec est le théorème de Löwenheim-Skolem. En quelques mots : les seules logiques qu'on sait axiomatiser et maîtriser (c'est-à-dire admettant un théorème de complétude) sont celles fondées sur le calcul des prédicats du premier ordre. Les axiomes de Peano et ZF sont formulés dans ce cadre logique. Or « si un système d'axiomes dans ce cadre est non contradictoire, alors il possède un modèle dénombrable ».

Ce théorème montre que la logique qu'on maîtrise le mieux ne peut pas arriver au non dénombrable et donc au continu. On ne peut pas axiomatiser pleinement le continu. Le logicien se trouve alors dans une position inconfortable : il est obligé de distinguer deux sortes de continu, celui de la théorie et celui de la métathéorie. C'est là encore une sorte d'échec.

### Conclusions

Il n'existe pas en mathématiques de réduction satisfaisante du continu par le discret. Les mathématiques ne réussissent pas à penser une transition douce et complète du discret vers le continu. Bien que notre intuition semble accéder à une compréhension assez claire du continu, la fonder oblige à utiliser des systèmes d'axiomes que le mathématicien accepte par commodité mais dont la maîtrise est incomplète (Hypothèse du continu) et dont les propriétés sont insatisfaisantes (Théorème de Löwenheim-Skolem).

Le continu reste, en un sens, mystérieux et indompté !

# La transition géostatisme-héliocentrisme

Par **Bernard Maitte**

Professeur émérite, Université de Lille

Cette étape fondamentale dans l'histoire de la pensée scientifique est connue sous le nom de « Révolution copernicienne ». « Révolution » est-il un terme adapté ? Oui, si nous nous plaçons a posteriori : la vision du cosmos, l'astronomie, la physique puis toutes les sciences furent totalement transformées par le passage d'un système à l'autre. Non, si nous prenons le mot dans son sens courant d'un évènement brusque et violent. Nul contemporain de Copernic (et lui-même le premier) ne voyait dans le « De Revolutionibus... » un acte révolutionnaire. Cet article rappelle succinctement que, loin d'être daté et marqué par un seul homme, ce passage résulte d'une longue période de transition, avant et après Copernic, l'œuvre de celui-ci étant marqué des sceaux de la novation et de la tradition.

## Géostatismes

### *Aristote et Ptolémée*

Pour comprendre ce dont il va être question, arrêtons-nous d'abord sur la philosophie d'Aristote au sein de laquelle prend place sa cosmologie. Pour le Stagirite, nos sens sont les premiers dans l'entendement, mais ils peuvent être trompeurs. À partir des données sensorielles, il faut donc construire, grâce à la logique, un raisonnement propre à nous donner accès à la réalité première qui se cache derrière toute chose, la *substance*. Celle-ci ayant été induite, nous devons en déduire l'explication de tout ce qui est observé. La science aristotélicienne est inducto-déductive, qualitative ; son critère de validité est que chaque explication partielle doit être cohérente par rapport au tout. Aristote emprunte à Empédocle et à Platon la structure du monde : il est constitué de deux régions cosmiques, au centre la Terre et ses quatre éléments *terre, eau, air, feu* ; au-dessus, le monde du Ciel comprenant les planètes, clos par la sphère des étoiles fixes. Cette conception permet à Aristote de fonder une physique. Un caillou lâché tombe à nos pieds ; il tomberait au loin sur une Terre en mouvement. La région de la Terre est celle de la génération et de la corruption, des mouvements rectilignes et uniformes, ayant un début et une fin. Seul un être animé peut décider de se déplacer ; un être inanimé est mû soit par une « tendance naturelle », qui l'amène vers son « lieu naturel », la *terre* au centre, *l'eau* au-dessus, *l'air* puis le *feu* enfin, soit par un mouvement « violent » imposé par l'action d'un « moteur » externe... Si on pousse une voiture, elle s'arrête quand cesse l'effort. Bien sûr, elle peut continuer quelque peu, mais l'*idéalis*ation de son déplacement la décrit s'arrêtant. Au-dessus de la région de la Terre se trouve le Ciel. C'est un lieu de perfection empli d'un élément infiniment subtil, *l'éther*. Tous les mouvements que l'on y observe sont circulaires et

uniformes, éternels : tels ceux des planètes (dans l'ordre Lune, Mercure, Vénus, Soleil, Mars, Jupiter, Saturne) et des étoiles, accrochées à une sphère qui clôt le monde, la *sphère des fixes*.

Mais les planètes varient en éclat au cours de l'année ; par rapport aux étoiles elles circulent dans un sens, ralentissent, rétrogradent, reprennent leur trajectoire. Aristote n'explique pas ces faits. Bien des siècles après, Ptolémée (150) propose une machinerie géométrique qui « sauve les apparences ». Du point de vue cosmologique, chaque planète s'insère dans sa sphère selon Aristote. Du point de vue technique, celle-ci est l'enveloppe des mouvements de cette planète décrits ainsi : elle est accrochée à une sphère, l'épicycle, dont le centre est accroché à une autre sphère, le déférent, excentrique par rapport à la Terre. Les mouvements circulaires et uniformes dans le ciel, la centralité de la Terre dans sa Région cosmique sont maintenus. Cette machinerie est faite de 72 sphères.

### *Le Moyen-Âge chrétien*

Les premiers observatoires sont construits en Chine, puis dans le monde arabe où l'œuvre de Ptolémée est précisée, rendue techniquement infaillible. En pays chrétien, les intellectuels, dans les monastères essaient de concilier Foi et Raison, selon diverses Écoles qui resteront toujours en conflits. Les uns s'appuient sur Platon, d'autres sur Héraclide du Pont (-350). Celui-ci place la Terre au centre du monde mais, pour expliquer que Mercure et Vénus suivent toujours le Soleil, les fait tourner autour de celui-ci (fig. de la couverture). Après l'introduction d'Aristote grâce à la traduction de l'œuvre d'Ibn Rush (Averroès 1170), Thomas d'Aquin fonde (1266) une scolastique qui met un Aristote revisité en conformité avec les dogmes chrétiens. Elle devient ensuite l'enseignement officiel de l'Église.

Le XIV<sup>e</sup> siècle approfondit cette scolastique. Jean Buridan introduit expériences mentales et quantification, soumet, à titre d'essai, Ciel et Terre aux mêmes lois<sup>1</sup>. Il estime que l'on ne peut pas inférer qu'étoiles et planètes tournent parce que nous les voyons tourner : sur un bateau qui quitte le port, celui-ci semble s'éloigner. Il convient de distinguer mouvements local et absolu. Quand on lance un projectile, celui-ci ne s'arrête pas quand cesse notre effort, il garde en lui une partie de celui-ci, l'*impetus*, qui diminue avec l'éloignement de la main. Tous les corps placés sur un mobile participent à son mouvement : une flèche lancée à la verticale du pied d'un mât de bateau retombe idéalement au pied de celui-ci. Et Buridan de mesurer la relation entre temps et distance de chute d'un corps : il trouve (faussement) que les deux valeurs sont proportionnelles.

Nicole Oresme, évêque de Lisieux, poursuit et étend les travaux de Buridan : il définit le mouvement local, donne l'exemple de deux navires sur une mer parfaitement calme<sup>2</sup>. L'un est à l'ancre, l'autre avance. Un observateur placé dans la cale de l'un d'eux ne peut déterminer par expérience dans lequel il se trouve. Ainsi, nous ne pouvons choisir qui de la Terre ou du Ciel est mu. Il serait plus simple, remarque Oresme, de « sauver les apparences » par des calculs admettant la rotation de la Terre et plus logique d'estimer que c'est le corps le plus petit qui bouge. La Terre pourrait donc être en mouvement, mais la Bible décrit Josué arrêtant le Soleil : la Foi nous enseigne que celui-ci est mobile.

Le cardinal Nicolas de Cues va plus loin. Il montre qu'il ne faut pas opposer, comme le fait Aristote, cercle et droite : celle-ci est la limite d'un cercle qui tend vers l'infini<sup>3</sup>. Reprenant l'exemple du navire, il écrit : « pour nous, il est clair que cette Terre se meut véritablement » et qu'il semblera toujours à un observateur, qu'il soit sur Terre, sur le Soleil, sur Mars « qu'il est dans le centre quasi immobile et que tout le reste se meut... D'où il s'ensuit que la machine du monde aura pour ainsi dire son centre partout et sa circonférence nulle part, puisque sa circonférence et son centre sont Dieu qui est partout et nulle part. » Le Cusain continue à affirmer la dualité de Dieu et de la Création, mais celle-ci possède une unité : tous les astres sont habités d'êtres conformes à la nature de la planète ou de l'étoile. Il ne reprend plus le récit de la Genèse mais va ailleurs grâce à sa raison, éclairée par Dieu : sa *Docte ignorance* (on ne peut avoir une connaissance totale du monde, mais seulement conjecturale) remplace la logique qualitative par le raisonnement mathématique, dont on ne peut prévoir où il va mener. Le monde est infini (un manuscrit exprimant l'infinitude du monde de Lucrèce a été découvert en 1417), divers, en équilibre dynamique, non hiérarchisé ; la Terre n'est pas « en bas » : elle possède une noblesse.

Avec le développement des manufactures, du commerce, des banques, une migration de la « géographie de la pensée » se produit, en Italie surtout : des centres de savoirs se développent à la cour des mécènes et regroupent des hommes d'action, des littérateurs, des artistes, des techniciens. Dante (1300) est une figure de ces intellectuels vivant dans un espace séculier. Dans ce contexte, les peintres, architectes et sculpteurs du *quattrocento* italien modifient complètement la vision de l'espace : leurs œuvres ne distinguent plus deux régions cosmiques comme le fait le gothique international, mais représentent une scène unifiée structurée, dont les éléments sont ordonnés en fonction de l'œil du destinataire de l'œuvre, selon des proportions définies par les lois de la perspective. L'espace devient chez ces artistes isotrope et continu. « Nous pouvons établir que la beauté est une sorte d'union et d'accord entre les parties dans l'ensemble auquel elles appartiennent... selon une règle absolue » écrit Alberti<sup>4</sup> (1434). Bientôt, les artistes n'hésitent pas à représenter des « formes dépravées », de manière à ce qu'elles apparaissent harmonieuses aux yeux de l'observateur : les *anamorphoses*. Nous verrons l'importance capitale que prendront cette mutation des lieux de savoir et cette nouvelle représentation de l'espace.

### La Renaissance

Il y a quelque ingénuité à caractériser cette époque comme une rupture franche avec la période antérieure. Mais des événements viennent la marquer qui accélèrent les transformations en cours : l'imprimerie (1454) permet aux textes de parvenir aux domiciles des érudits ; la chute de Constantinople (1453) favorise la diffusion des manuscrits des atomistes et des pythagoriciens qui y étaient conservés ; Marsile Ficin traduit les œuvres qu'il croit être d'Hermès Trimégiste, écrit un hymne platonicien englobant l'univers entier, participe à la diffusion de la magie et de mythes solaires<sup>5</sup>. L'importance du Soleil à la Renaissance crée problème quant à sa position : Ptolémée place cet astre principal en une position intermédiaire, un mi-lieu. La découverte de l'Amérique (1492) étend l'univers géographique et déstabilise à la fois le récit biblique et Ptolémée qui ne parlent pas de ces contrées. Le calendrier hérité de Jules César montre un décalage de 12 jours avec le Soleil et pousse à l'observation d'un ciel où comètes et étoiles nouvelles sont décrites... Nourri de scolastique, la trouvant désuète, « l'homme de la Renaissance » se tourne vers l'observation et l'étude de faits particuliers, vers le compter et le mesurer. Selon l'allégorie du Pantagruel (1532), il n'y a rien à garder du Moyen Âge : le maître Ponocrates éprouve le besoin de purger l'esprit de son élève Gargantua. Seuls les géants peuvent réaliser l'idéal de l'homme, dont la béatitude peut être obtenue par la magie naturelle, qui deviendra la science.

<sup>1</sup> Jean Buridan, *De Coelo* (1350), trad. J. Bulliot, *Rev. Phil.*, juil. à déc. 1914, pp. 9 – 24.

<sup>2</sup> Nicole Oresme, *Traité du Ciel et du monde* (1377), publié par P. Duhem, *Rev. Gl. Sces*, 15 nov. 1909.

<sup>3</sup> Nicolas de Cues, *De la docte Ignorance* (1440), Paris, Trédaniel, éd. de la Maisnie, 1979.

<sup>4</sup> L. B. Alberti, *De Pictura* (1434), trad. de D. Sonnier, Allia, 2019.

<sup>5</sup> M. Ficin, *Quid sit Lumen* (1476), trad. B. Schefer, Allia, 1998.

## Les mondes de Copernic

Pour comprendre Copernic, il n'est pas vain de rappeler quelques éléments de sa biographie. Son oncle, évêque, le fait élire chanoine (laïc administrateur de biens), ce qui lui donne des revenus importants. L'élection est contestée : le temps de régler l'affaire, Copernic est envoyé en Italie (1496). Il loge à Bologne chez l'astronome pythagoricien Domenico Novara ; il y découvre Héraclide du Pont, apprend le grec pour pouvoir le lire dans le texte. Il va à Rome, refuse au Pape de s'occuper de la nécessaire réforme du calendrier, découvre les perspectivistes, lit Plutarque : celui-ci abandonne la description des mondes *sub* et *supralunaires*, évoque Aristarque de Samos, qui place le Soleil au centre du monde. Rentré en Warmie en 1503, il y prend ses fonctions administratives, devient médecin : tout ceci l'absorbe et lui laisse peu de temps pour l'astronomie.

Après 1508 et avant 1514, il fait circuler en Europe des manuscrits anonymes de son *Commentariolus*<sup>6</sup> : en quelques pages, il y postule que le centre du monde est au voisinage du Soleil, que la Terre - centre des graves et de l'orbite lunaire -, tourne autour de ce centre en un an, sur elle-même en une journée et que son axe de rotation tourne lui aussi ; que toutes les trajectoires des planètes peuvent être expliquées par des anamorphoses vues d'une Terre mobile et, puisqu'il n'y a pas de parallaxes dans les étoiles au cours de la rotation annuelle de la Terre, que la distance Soleil-Terre est insensible par rapport au firmament, ce qui rend la sphère des fixes est beaucoup plus grande qu'envisagé jusqu'alors (plus de 700 fois). Les calculs sont reportés à plus tard. Le *Commentariolus* est lu et discuté en Europe, notamment par Tycho Brahe. Les conceptions qu'il développe sont imprimées dans la *Narratio prima* de son disciple Rheticus, rédigé en 1538 dans un but diplomatique et pédagogique, publié en 1540, alors que, invité de Copernic, il a pu prendre connaissance de ses calculs, enfin terminés, et convaincre son maître de publier son œuvre : ce sera le *De Revolutionibus*, imprimé en 1543.

Deux images du monde se dégagent de cet ouvrage<sup>7</sup>. La première, la plus connue, destinée aux profanes, est contenue dans le premier livre : le Soleil est placé sur un « trône au centre de ses sujets », les planètes - dont la Terre - circulent sur des cercles rigoureusement concentriques, la sphère des fixes clôt le monde ; « cet ordre admirable » où règne « une harmonie du monde » perspectiviste est une figure cosmologique. Elle est simple, belle, économe, qualitative, mais fautive : Copernic le sait. Pour « sauver les apparences », il faut donner une explication quantitative des trajectoires des planètes : c'est la seconde image développée tout au long des cinq autres livres de l'ouvrage. Elle constitue un domaine

presque neuf dans les pays chrétiens, peu habitués à pratiquer les longs calculs de la tradition astronomique de l'Antiquité et des Arabes : elle est technique, accessible aux seuls « astronomes experts ». Copernic doit utiliser épicycles, excentriques, déférents en un système aussi précis mais à peine moins lourd que celui de Ptolémée : il n'économise que 6 sphères sur 72, mais propose une solution aux problèmes restés ouverts par l'astronomie en adoptant un lieu perspectif unique et décrivant les mouvements du ciel vus de la Terre comme une anamorphose du monde, permettant de donner à celui-ci homogénéité et proportions. Le *De Revolutionibus* est à la fois conservateur et radical, fait de fidélité et d'audace : il se situe dans un cadre classique mais comprend des nouveautés qui déplacent l'orientation de la pensée. La Création n'y est plus le produit de la liberté de Dieu, mais son œuvre nécessaire.

Les réactions à la publication du texte sont peu nombreuses : seuls Luther et Calvin, à la lecture du *Commentariolus*, s'en étaient pris à Copernic, le premier le qualifiant de « fou », le second de « frénétique possédé par le diable ». Ces qualifications par les promoteurs des réformes protestantes obligent à parler du climat intellectuel de l'époque : juste après la publication du *De Revolutionibus* le concile de Trente (1545-1563) commence ; il marque le début de la réforme catholique. Au-delà de leurs divergences, les réformes protestante et catholique prônent l'interprétation littérale des textes sacrés et se donnent les moyens de faire respecter cette prescription. Josué a arrêté le Soleil : celui-ci tourne donc autour de la Terre. Pour contourner les oppositions, certains auteurs, à la suite d'Osiander, rédacteur de la préface du *De Revolutionibus*, font de l'héliocentrisme un simple artifice de calcul. Peu à peu aussi, des arguments scientifiques sont opposés à Copernic : c'est que celui-ci, se limitant à la seule astronomie, n'a pas évoqué les problèmes physiques posés par sa conception du monde. Celle d'Aristote est cohérente, explique le pourquoi de toutes choses. Celle de Copernic n'évoque même pas comment peut tomber une pierre sur une Terre en mouvement. Ce sont dans les directions de la cosmologie, de la théologie, de la métaphysique et de la mécanique que les successeurs de Copernic vont préciser leurs positions, différentes selon qu'ils répondront au seul livre I ou à l'ensemble du texte.

## Vers une nouvelle image du monde...

Nous n'allons que rappeler ici les grandes lignes, les déplacements successifs effectués, les luttes au travers desquelles la science moderne s'est construite, à une époque où le ciel intéresse doublement les esprits, par les phénomènes qu'on y observe (calendrier « grégorien » édicté en 1582) et par le rôle que lui font jouer les religions.

<sup>6</sup> *Commentariolus*, in *Introduction à l'astronomie de Copernic*, Blanchard, 1975.

<sup>7</sup> N. Copernic, *De Revolutionibus...*, trad. A. Koyré, Blanchard, 1974.

Giordano Bruno d'abord. Il publie en 1584 trois dialogues<sup>8</sup>, à la mode de Platon, dans lesquels il tire les conséquences du système de Copernic, interprété à l'aune de sa relecture du « divin » Nicolas de Cues et de Marsile Ficin : la Terre est réellement mobile dans l'espace, tourne autour du Soleil, l'univers est nécessairement infini : à la fois en logique, car, dit-il, « *il me paraît ridicule de dire qu'au-delà du ciel il n'y a rien* » et en théologie où il constitue une expression nécessairement infinie de la puissance infinie de son Créateur. L'idée de centre disparaît : le Soleil est une étoile parmi d'autres, en mouvement dans un monde animé, continu et homogène. Toutes les étoiles sont faites de la même matière, toutes sont des Soleils, toutes possèdent un système planétaire, tous les astres abritent la vie « *C'est ainsi que l'excellence de Dieu se trouve magnifiée et se manifeste* ». Bruno est dénoncé, livré à la Sainte Inquisition, enfermé, torturé. Il refuse d'abjurer : le 17 février 1600, il est brûlé vif. Les coperniciens vont être rendus prudents.

Tycho Brahe (1546-1601). Autant Bruno est un métaphysicien hardi, autant Tycho est un observateur précis. Il lit les développements de Ptolémée, de ses successeurs, de Copernic, constate qu'ils ne sont même pas d'accord sur les mesures des positions des astres. Il veut trancher, construit des appareillages précis, les réunit dans un observatoire, Uraniborg, établit des tables, les plus précises qui aient jamais existé, donnant des positions variant de 1 à 4 minutes d'angle. Cette précision, augmentée par des calculs de



**Au delà de la Sphère des fixes, l'infinitude du monde !  
Hommage à Giordano Bruno**

Gravure sur bois recadrée, colorisée postérieurement, extraite de l'ouvrage de Camille Flammarion, *L'atmosphère : météorologie populaire*, 1888, p.163. Artiste inconnu (Renaissance allemande).

réfractions effectués avec l'aide de Kepler, lui permet de repenser le monde. Ni celui de Ptolémée, ni celui de Copernic ne le séduisent : ce dernier entraîne, d'une part, des disproportions inacceptables, dont l'immense vide de 700 fois la distance Soleil-Terre introduite entre Saturne et la sphère des fixes et, d'autre part, détruit la physique aristotélicienne. Pour sauver celle-ci en tenant compte des apports techniques de Copernic, il adapte le système d'Héraclide du Pont : la Terre est au centre des graves d'un monde clos ; la Lune, le Soleil, la sphère des fixes tournent autour de son centre, mais le Soleil entraîne toutes les autres planètes, en rotations circulaires et uniformes autour de lui. Cette description séduit les Jésuites qui l'adoptent dans leur enseignement.

Johann Kepler, encore étudiant, devient copernicien. Après les observations de Tycho, il en retient les « merveilleuses » mesures (« *c'est un dieu qui les a réalisées* »), estime que le monde est clos, que le Soleil en est son « *l'anima motrix* », qu'il représente la Trinité (le Soleil, le Père ; la sphère des fixes, le Fils ; l'espace intermédiaire le Saint-Esprit) : il met toute son ardeur à fournir les principes et les raisons de l'espacement des planètes. Il estime que Dieu a réalisé un monde parfait, à sa ressemblance, géométrique, et que l'homme possède une intelligence capable de le comprendre. Les unités de base du code géométrique sont le courbe -le spirituel- et le droit -le matériel. Dans son premier ouvrage (1596), Kepler veut justifier les proportions des trajectoires des planètes données par le livre I de Copernic lorsque les circonférences sont proportionnelles aux temps de révolutions (1 an pour Mars, 29 pour Saturne). Pour cela, il conjecture, ce qui lui donne un résultat acceptable, que les solides réguliers de Platon sont empilés les uns dans les autres, des sphères étant inscrites et circonscrites dans chacun d'entre eux<sup>9</sup>. Les Planètes circulent sur des grands cercles tracés sur ces sphères. Cette géométrie métaphysique n'explique ni la variabilité d'éclat des planètes, ni leurs vitesses apparentes. Essayant de rendre compte des mesures de Tycho relatives à Mars par la combinaison de cercles, il échoue et se résout à adopter comme trajectoire une ellipse, parcourue selon la loi des aires. Le résultat numérique le satisfait : il l'étend (1609) à toutes les planètes ; *anima motrix* du système, le Soleil est placé à l'un des foyers des ellipses qui expriment la tension entre la perfection divine (le cercle) et la matérialité de la créature (le droit). À cette description planète par planète manque une construction générale du monde. Kepler s'y consacre pendant une dizaine d'années, triturant les données de Tycho : il parvient à les réunir dans des relations liant les temps de révolution des planètes à leurs distances moyennes au Soleil et, ne renonçant ni à sa géométrie métaphysique ni à son culte solaire, il parvient à les englober dans une harmonie musicale (1619) qui couronne son œuvre.

<sup>8</sup> *Le Banquet des cendres*, trad. Y. Hersant, L'éclat, 1988 ; *Cause, Principe et Unité*, trad. E. Namer, éd. D'aujourd'hui 1982 : *L'infini, l'univers et les mondes*, trad. B. Levergeois, Berg, 1987.

<sup>9</sup> F. Hallyn, *La structure poétique du monde : Copernic, Kepler*, Seuil 1987.

« Comment voulez-vous qu'une telle outre puisse contenir du bon vin » ? C'est en ces termes que Galilée qualifie l'ouvrage de 1597 : repoussant le mysticisme de son collègue, il ne lira jamais ses œuvres et adopte une autre démarche pour prouver la validité de la théorie du livre I de son « cher Copernic ». En 1609, il se procure une lunette, fait confiance à cet instrument que les péripatéticiens estiment « fallacieux », la perfectionne, la tourne vers le ciel, publie ses observations en 1610 dans le *Sidereus Nuncius*<sup>10</sup>, ouvrage vif et attrayant, détaillant toutes les découvertes qu'il fait et confirmant l'héliocentrisme : la Lune est profondément identique à la Terre, Jupiter possède quatre satellites, le ciel n'est pas immuable. Galilée s'autorise ensuite à aller plus loin, ce qui divise l'Église : Dieu s'est révélé par ses paroles et par ses actes. Les paroles, la Bible, dit comment aller au Ciel. Elle ne parle pas des actes : il faut les découvrir par la méthode scientifique ; dans ce domaine la Bible « n'a pas voix au chapitre ». Cette restriction du dogme ne peut être acceptée : un décret romain de 1616 interdit Copernic tout en épargnant Galilée. Sous un nouveau Pape, Galilée publie (1632) son *Dialogo*<sup>11</sup>, qui rappelle les textes de Bruno (non cité, mais présent par de nombreuses allusions). Il y ridiculise les péripatéticiens et amène leur représentant, Simplicio, aux positions héliocentriques par des raisonnements fondant une nouvelle physique (exemples du bateau comme Buridan et Oresme) : ses ennemis se déchainent et obtiennent sa condamnation et son abjuration (1633). Placé en résidence surveillée, Galilée rédige ses *Discorsi* (1638), par lesquels il fonde une nouvelle physique<sup>12</sup>. Il y développe des idéalizations opposées à celles d'Aristote pour prouver la manière dont les corps tombent sur une Terre en mouvement. Ainsi, en négligeant les frottements, une bille subissant une poussée décrit idéalement une trajectoire circulaire et uniforme : c'est ainsi que les astres tournent dans notre monde clos explique Galilée. Celui-ci prouve un monde unifié, écrit en langage mathématique, connaissable grâce à la méthode hypothético-déductive. Des savants (Mersenne), des livres de fiction (Kepler, Godwin, Wilkins) assurent la popularisation de ce monde héliocentrique, alors que tout l'enseignement reste aristotélicien.

Descartes (1637) corrige l'erreur de Galilée : une bille poussée décrit un mouvement rectiligne et uniforme, le mouvement circulaire est un mouvement contraint ; le corps qui possède cette trajectoire est constamment attiré vers le centre par une force centripète. Le monde cartésien est infini, plein, emplî d'éther ; toutes les étoiles sont les centres de tourbillons ; le tourbillon solaire entraîne les planètes, dont la Terre. Cyrano de Bergerac et Fontenelle diffusent cette vision du monde. Christiaan Huygens lui applique la méthode expérimentale et le quantifie : la force centripète est inversement proportionnelle au carré de la distance du corps au centre.

« En ce qui concerne la physique, Monsieur Des Cartes n'a jamais rien écrit de bon. » Ce jugement définitif est proféré par Isaac Newton. Il part de postulats s'opposant à la religion catholique, lui qui voudrait fonder une nouvelle religion : le monde est infini, fait de petites masses qui interagissent

entre elles dans le vide. Voulant expliquer les lois de Kepler, de plus en plus confirmées par l'observation, il décompose le mouvement des planètes grâce au calcul infinitésimal et parvient à les expliquer dans ses *Principia* (1687) par ce qui deviendra la *gravitation universelle*. « L'espace absolu... demeure toujours similaire et immobile », c'est le *sensorium* de Dieu ; le temps *absolu, vrai et mathématique, coule uniformément*. La gravité s'exerce immédiatement dans le vide : elle n'est pas de nature mécanique, mais constitue l'action constante de Dieu sur le monde.

Cette position paraît scandaleuse aux cartésiens : elle réintroduit en physique les « causes premières ». Entre les deux mécaniques, cartésienne, décrivant un monde plein fait de contacts et d'entraînements, dispensant de l'intervention divine, et newtonienne, y ayant recours pour expliquer le monde par des masses soumises à l'action de forces s'exerçant à distance selon des trajectoires repérées dans l'espace et dans le temps, la lutte est forte. Les conséquences sont calculées, confrontées aux observations : les calculs de la forme de la Terre, puis du retour de la comète de Halley (1758) assurent la victoire d'une vision newtonienne du monde. Elle est développée et sécularisée par Laplace dans son *Exposition du système du monde* (1796). Les trajectoires y sont repérées dans un temps et un espace absolus, la gravité devient une propriété de la matière. Une physique explicative et prédictive décrivant des masses se déplaçant dans un monde vide et infini vient remplacer la vision aristotélicienne du monde. Il reste que celle-ci continuera à être enseignée dans les écoles catholiques jusqu'à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, à égalité avec le monde de Tycho... et qu'avant la Révolution française, l'université et ses clercs étaient restés adeptes de la scolastique thomiste, les oratoriens enseignaient Descartes, tandis que les écoles du génie de Mézières et d'artillerie de La Fère étaient seules en France à utiliser Newton.

### Copernic, un homme de transition

On le voit, les conséquences de la vision copernicienne du monde ont été très longues à être tirées, au cours d'une aventure de la pensée non linéaire et plurielle. S'il y a bien eu, sur la longue durée, une révolution copernicienne, Copernic lui-même est resté en grande partie traditionnel. Il a limité ses efforts aux seuls calculs astronomiques ; il a eu le sentiment de s'éloigner de la tradition et de prendre du champ par rapport à un système culturel, à un système mental, mais n'en a tiré aucune conséquence, ni quant à la physique, ni quant aux implications philosophiques du décentrement de la Terre. Un tel comportement n'est-il pas une attitude caractéristique d'un homme appartenant à une période de transition ?

### Pour en savoir plus

R. Locqueneux et B. Maitte, *Une histoire des images du monde de Hésiode à Stephen Hawking*, AFA, 2020.

<sup>10</sup> G. Galilei, *Le messager des étoiles*, trad. F. Hallyn, Seuil, 1992.

<sup>11</sup> G. Galilei, *Dialogues sur les deux grands systèmes du monde*, trad. F. De Gandt, Seuil, 1992.

<sup>12</sup> G. Galilei, *Discours contenant deux sciences nouvelles*, trad. M. Clavelin, PUF, 1970.

## Cycles de conférences 2021-2022

### « L'Eau »

Une des caractéristiques de la Terre est la grande quantité d'eau qu'elle retient. Celle-ci influence sa dynamique interne, est dissoute dans le manteau terrestre, détermine la répartition des continents et leurs affrontements au cours des temps géologiques. En circulation permanente entre l'océan - où est née la vie -, l'atmosphère, la surface des terres, son cycle conditionne la distribution des climats et leurs effets, dans l'espace et dans le temps. Elle possède de bien singulières propriétés physiques et chimiques qui en font un excellent solvant. Cette présence d'eau et ses propriétés ont permis la vie et son développement. Elle représente 65% de la masse de notre corps, où elle participe aux transports de l'oxygène, des nutriments, des hormones, des déchets, aux réactions chimiques qui s'y déroulent, à la régulation de la température. Toutes les civilisations se sont développées grâce à la présence d'eau. Elle est source d'énergie, facilite les transports, le développement des agricultures, des industries. Inégalement répartie sur les terres émergées, des peuples souffrent de la soif et l'économisent, alors que d'autres la gaspillent. Sa possession n'a jamais cessé d'être un enjeu géopolitique fondamental, engendrant des conflits. L'urbanisation et sa consommation peu attentive ou raisonnée réduit les réserves, y diffuse des polluants : l'insuffisance de l'eau, sa mauvaise qualité sont alors dues à des excès. Notre civilisation est parvenue à ce sujet à un paroxysme : il convient de développer la sobriété, mieux gérer cette ressource essentielle, veiller à ce que tous les peuples puissent en disposer. Le cycle explorera, en les contextualisant, les représentations philosophiques, symboliques, scientifiques de l'eau, ses propriétés et utilisations, ses gestions, les choix qui s'opposent à notre société et entre lesquels doit trancher la démocratie.

### « Les Transitions »

Exprimant ce qui se situe entre un état et un autre, la transition constitue une étape essentielle dans le processus en œuvre de tout développement, de toute transformation, de toute modification de position ou d'espace, de toute bifurcation. Elle marque une étape plus ou moins perceptible et durable d'un changement. La transition peut être un passage, une évolution, une variation, une progression, une dégradation, jamais une stagnation. Elle implique nécessairement, c'est selon, un avant et un après, un ici et un là, une structure et une autre. Elle est présence dynamique. Elle trouve sa place dans les évolutions de l'univers et de la nature, dans celles de leurs descriptions et modélisations, tout comme dans celles des civilisations, des hommes, de la pensée : les mathématiques, les sciences, les philosophies, les sociétés - leurs modes d'être et de s'organiser, leurs cultures, leurs idéologies -, les hommes et les femmes, leurs vies, les mœurs, la sexualité sont concernés. Ses champs d'applications sont si multiples, les disciplines concernées si nombreuses, que le pluriel s'impose. Si les transitions se déclinent sous diverses réalités, en quoi se ressemblent-elles ? Le cycle sur les transitions tentera de mettre en lumière quelques-uns de ses champs d'application tout en réfléchissant sur la fragilité inhérente à cette notion décidément tour à tour en tension ou en équilibre.

## Agenda

L'ensemble des conférences ont lieu à 18h à l'Espace Culture, Campus scientifique.

### Cycle "Eau"

18 janvier, Agathe Euzen : « *Des symboles aux usages de l'eau* »

22 février, Olivier Petit : « *Agir en commun pour un usage durable de l'eau agricole* »

15 mars, Eric Masson : « *L'Escout, un bassin versant transfrontalier* »

3 mai, Louise Desbrusses : « *Aquarienne* »

17 mai, Ahmed Djebbar : « *Les Maîtres de l'eau en terre d'Islam : savoirs et savoir-faire hydrauliques aux VIIe-XVIe siècles* »

24 mai, Danielle Mamets : « *Entre tradition et innovation, le SIDEN-SLAN, une réponse aux enjeux de l'eau dans les territoires ruraux en Hauts de France* »

31 mai, Patrick Cordier : « *L'eau, les minéraux et l'intérieur de la Terre* »

14 juin, Viviane Bout-Roumazeilles : « *Quand l'océan nous raconte le climat* »

### Cycle "Transitions"

11 janvier, Sylvain Billiard : « Les transitions dans l'évolution des êtres vivants : pourquoi n'y a-t-il pas uniquement des « individus » ? »

1 mars, Christophe Niewiadomski : « *Transitions socioéconomiques et santé. Entre contraintes budgétaires et souci du bien commun* »

8 mars, Jean-Luc Delahaye : « *Les transitions mathématiques entre discret et continu* »

22 mars, Jean-Pierre Boutinet : « *Étapes, crises et transitions à l'âge adulte* »

5 avril, Bernard Maitte : « *La transition géocentrisme-héliocentrisme* »

10 mai, Maria Pagoni : « *L'accompagnement des transitions professionnelles raconté par les conseillers* »

7 juin, Corinne Baujard : « *Christophe Plantin, imprimeur à Anvers au XVIème siècle* »

# ALEA

*L'Association L'Esprit d'Archimède* » (ALEA) a pour objectif de valoriser les opportunités culturelles qu'offre la communauté universitaire, dans une démarche transversale favorisant la réflexivité et le dialogue entre tous les usagers de l'université et la société civile.

Dans le respect de cet objectif, l'association se donne trois missions :

- S'attacher à mettre en évidence le sens des savoirs ; discuter de leurs applications et de leurs implications dans la société.
- Favoriser le dialogue interculturel et lutter contre les obscurantismes et sectarismes de toutes natures.
- Promouvoir une culture patrimoniale créative qui permette de valoriser la traçabilité des savoirs et de comprendre l'évolution de la société.

En partenariat avec la Faculté des Sciences et des Technologies de l'université de Lille, en collaboration avec la Société Géologique du Nord (SGN) et la Société Française de Physique (SFP) elle :

- ° Organise des cycles pluridisciplinaires de conférences-débats
- ° Tient des séminaires "Sciences-croyances-éruditions"
- ° Réalise des émissions radiophoniques sur Radio-Campus
- ° Met à disposition les enregistrements des conférences réalisés par le SEMM sur son site
- ° Publie la revue électronique *L'Esprit d'Archimède (LEA)*
- ° Participe à toute action permettant de partager les savoirs et de mettre la science et les technologies en débats."

L'ensemble des interventions que nous avons organisées et qui ont été filmées par univ-tv lille est disponible sur notre site, ainsi que les émissions radiophoniques réalisées sur Radio-Campus et tout le reste de nos activités, dont les numéros de LEA. Le tout est en accès gratuit.

<https://alea.univ-lille.fr/>

Pour tous renseignements ou remarques  
[esprit.archimede@gmail.com](mailto:esprit.archimede@gmail.com)

