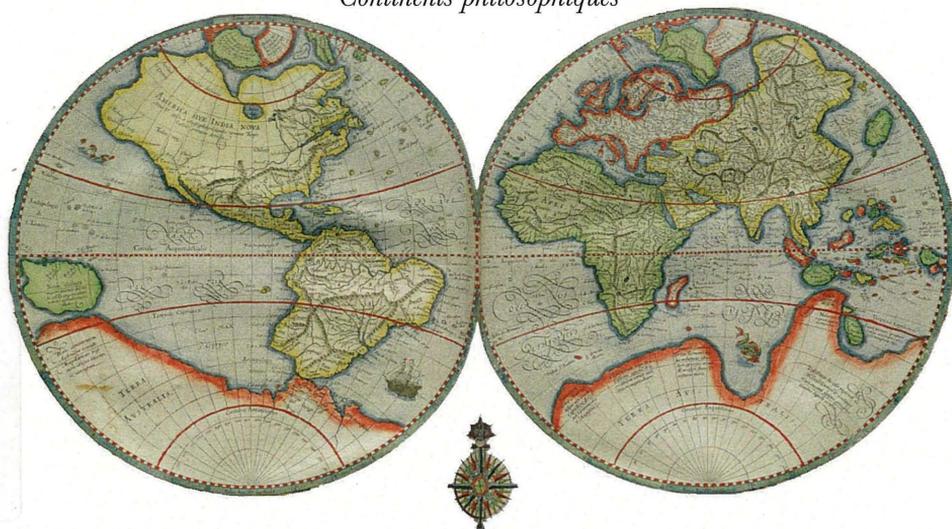


Gilbert Simondon ou l'invention du futur

Colloque de Cerisy

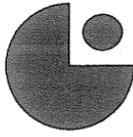
sous la direction de Vincent Bontems

Continents philosophiques



K L I N C K S I E C K

Gilbert Simondon ou l'invention du futur



COLLOQUES DE CERISY
(CHOIX DE PUBLICATIONS)

- *Les Animaux : deux ou trois choses que nous savons d'eux*, Hermann, 2014
- *Déterminismes et complexités (autour d'Henri Atlan)*, La Découverte, 2008
- *Bachelard*, UGE, 10-18, rééd. Hermann, 2011
- *Gaston Bachelard : science et poétique, une nouvelle éthique*, Hermann, 2013
- *Yves Bonnefoy : poésie, recherche et savoirs*, Hermann, 2007
- *Le symbolique et le social (autour de Pierre Bourdieu)*, U. de Liège, rééd. 2015
- *Les pluriels de Barbara Cassin*, Le Bord de l'eau, 2014
- *Civilisations mondialisées. ? de l'éthologie à la prospective*, L'Aube, 2004
- *Connaissance, activité, organisation*, La Découverte, 2005
- *Communiquer/transmettre (autour de Régis Debray)*, Gallimard, 2001
- *Les fins de l'homme (Jacques Derrida)*, Galilée, rééd. Hermann, 2013
- *Jean-Pierre Dupuy : l'œil du cyclone*, Carnets nord, 2008
- *L'Économie de la connaissance et ses territoires*, Hermann, 2010
- *L'Empathie au carrefour des sciences et de la clinique*, Doin, 2014
- *L'Entreprise, point aveugle du savoir*, Ed. Sciences humaines, 2014
- *Gestes spéculatifs*, Les presses du réel, 2015
- *Donner lieu au monde : la politique de l'Habiter*, Donner lieu, 2012
- *Individualismes contemporains et individualités*, PU de Rennes, 2010
- *L'Industrie, notre avenir*, Eyrolles, 2015
- *Intelligence de la complexité*, L'Aube, rééd Hermann, 2013
- *Renouveau des Jardins : clés pour un monde durable?*, Hermann, 2014
- *Des possibles de la pensée (itinéraire philo. de F. Jullien)*, Hermann, 2014
- *Logique de l'espace, esprit des lieux*, Belin, 2000
- *Marx, Lacan, l'acte révolutionnaire, l'acte analytique*, Érès, 2013
- *Robert Misrahi, Pour une éthique de la joie*, Ed. nouvelles Cécile Defaut, 2013
- *Modernité, la nouvelle carte du temps*, L'Aube, 2003
- *Nietzsche aujourd'hui ? 1. Intensités, 2. Passion*, Hermann 2011
- *Nourritures jardinières dans les sociétés urbanisées*, Hermann, 2016
- *Les sens du Mouvement*, Belin, 2004
- *S.I.E.C.L.E., 100 ans de rencontres: Pontigny, Cerisy*, IMEC, 2005
- *De Pontigny à Cerisy: des lieux pour « penser avec ensemble »*, Hermann, 2011
- *Prendre soin : savoirs, pratiques, nouvelles perspectives*, Hermann, 2013
- *La philosophie déplacée : autour de Jacques Rancière*, Horlieu, 2006
- *Du Risque à la menace : penser la catastrophe*, PUF, 2013
- *La démocratie à l'œuvre : autour de Pierre Rosanvallon*, Seuil, 2015
- *Les nouvelles raisons du savoir*, L'Aube, 2002
- *La Sérendipité. Le hasard heureux*, Hermann, 2011
- *Lectures contemporaines de Spinoza*, PU Paris Sorbonne, 2012
- *L'empreinte de la technique. Ethnotechnologie prospective*, L'Harmattan, 2010
- *Transplanter : une approche transdisciplinaire*, Hermann, 2014
- *Villes, territoires, réversibilités*, Hermann, 2013

144
C698
2013

Gilbert Simondon ou l'invention du futur

Actes de la décade des 5-15 août 2013
du Centre culturel international de Cerisy-la-Salle

sous la direction de
Vincent Bontems



KLINCKSIECK

BM0720154

CONTINENTS PHILOSOPHIQUES
collection fondée par Richard Zrehen

13

déjà parus :

Levinas à Jérusalem, sous la direction de Joëlle Hansel.

Jean-Michel Salanskis, *Heidegger, le mal et la science*.

Lyotard à Nanterre, sous la direction de Claire Pagès.

Jean-Michel Salanskis, *L'Émotion éthique. Levinas vivant I*.

Jean-Michel Salanskis, *L'Humanité de l'homme. Levinas vivant II*.

Jean-François Lyotard, *Rudiments païens. Genre dissertatif*

Drôles d'individus. De la singularité individuelle dans le Reste-du-monde, sous la direction d'Emmanuel Lozerand

Raymond Ruyer, *L'Embryogenèse du monde et le Dieu silencieux*

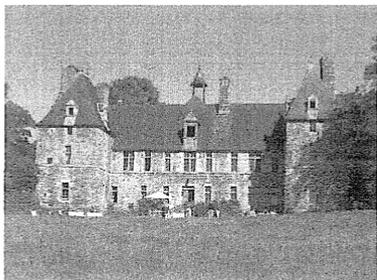
Jean-Michel Salanskis, *L'herméneutique formelle. L'Infini, le Continu, l'Espace*

Jean-François Lyotard, *L'Inhumain. Causeries sur le temps*

Jean-François Lyotard, *Leçons sur l'Analytique du sublime*

illustration de couverture :
planisphère de Mercator, 1587.

© Klincksieck, 2016
isbn : 978-2-252-04020-1



CERISY

Le Centre Culturel International de Cerisy propose, chaque année, de fin mai à début octobre, dans le cadre accueillant d'un château construit au début du XVII^e siècle, monument historique, des rencontres réunissant artistes, chercheurs, enseignants, étudiants, acteurs économiques et sociaux, mais aussi un vaste public intéressé par les échanges culturels et scientifiques.



Une longue tradition culturelle

- Entre 1910 et 1939, Paul Desjardins organise à l'abbaye de Pontigny les célèbres **décades**, qui réunissent d'éminentes personnalités pour débattre de thèmes littéraires, sociaux, politiques.
- En 1952, Anne Heurgon-Desjardins, remettant le château en état, crée le **Centre Culturel** et poursuit, en lui donnant sa marque personnelle, l'œuvre de son père.
- De 1977 à 2006, ses filles, Catherine Peyrou et Edith Heurgon, reprennent le flambeau et donnent une nouvelle ampleur aux activités.
- Aujourd'hui, après la disparition de Catherine, puis celle de Jacques Peyrou, Cerisy continue sous la direction d'Edith Heurgon grâce au concours d'Anne Peyrou-Bas, de Christian Peyrou et de Dominique Peyrou, également groupés dans la Société civile du château de Cerisy, et à l'action de toute l'équipe du Centre.



Un même projet original

- Accueillir dans un cadre prestigieux, éloigné des agitations urbaines, pendant une période assez longue, des personnes qu'anime un même attrait pour les échanges, afin que, dans la réflexion commune, s'inventent des idées neuves et se tissent des liens durables.
- La Société civile met gracieusement les lieux à la disposition de l'**Association des Amis de Pontigny-Cerisy**, sans but lucratif et reconnue d'utilité publique, présidée actuellement par Jean-Baptiste de Foucauld, inspecteur général des finances honoraire.



Une régulière action soutenue

- Le **Centre Culturel**, principal moyen d'action de l'Association, a organisé près de **700 colloques** abondant, en toute indépendance d'esprit, les thèmes les plus divers. Ces colloques ont donné lieu, chez divers éditeurs, à la publication de près de **500 ouvrages**.
- Le **Centre National du Livre** assure une aide continue pour l'organisation et l'édition des colloques. Les **collectivités territoriales** (Conseil régional de Basse Normandie, Conseil général de la Manche, Communauté de Communes de Cerisy) et la **Direction régionale des Affaires culturelles** apportent leur soutien au Centre, qui organise, en outre, avec les **Universités de Caen** et de **Rennes 2**, des rencontres sur des thèmes concernant la Normandie et le Grand Ouest.
- Un **Cercle des Partenaires**, formé d'entreprises, de collectivités locales et d'organismes publics, soutient, voire initie, des rencontres de **prospective** sur les principaux **enjeux contemporains**.
- Depuis 2012, une nouvelle salle de conférences, moderne et accessible, propose une formule nouvelle : les **Entretiens de la Laiterie**, journées d'échanges et de débats, à l'initiative des partenaires de l'Association.

Renseignements : CCIC, Le Château, 50210 CERISY-LA-SALLE,
FRANCE

Tél. 02 33 46 91 66, Fax. 02 33 46 11 39

Internet : www.ccic-cerisy.asso.fr ; Courriel : info.cerisy@ccic-cerisy.asso.fr

Vincent BONTEMS

Introduction

à la mémoire de Michel Simondon

Récemment redécouverte, l'œuvre de Gilbert Simondon inspire désormais des travaux novateurs en France et de par le monde. Une génération de philosophes, de chercheurs en sciences sociales, mais aussi d'ingénieurs et de scientifiques converge autour de son système philosophique ouvert et s'attelle à le réactualiser en reliant les enjeux technologiques à la question du devenir des sociétés et de l'écosystème. Les notions simondoniennes dérivées des sciences de la nature – préindividualité, déphasage, transduction, modulation, milieu associé, métastabilité – contribuent ainsi à une communication encyclopédique qui, sur cette base, s'affirme avant tout comme une pensée de l'*invention*. Penser d'après Simondon n'est pas s'orienter en fonction du passé ou d'un avenir prédéterminé mais vers les virtualités futures afin de transformer les potentiels du présent, c'est-à-dire produire une prospective avertie et audacieuse. C'est dans cette perspective que Jean-Hugues Barthélémy¹ et nous-même avons décidé d'organiser le premier colloque international d'ampleur sur Simondon.

La décade « Gilbert Simondon ou l'invention du futur », qui s'est tenue du 5 au 15 août 2013 au Centre culturel international de Cerisy-la-Salle, a rassemblé des participants du monde entier² et de toutes disciplines³.

1. Jean-Hugues Barthélémy dirige le Centre international des études simondoniennes (Cides) à la Maison des sciences de l'homme Paris-Nord : <http://www.mshparisnord.fr/cides/>
2. Ils venaient des pays suivants : Argentine, Belgique, Canada, France, Grande-Bretagne, États-Unis, Italie, Japon, Pérou, République tchèque, Russie, Taïwan et Tunisie. Nos collègues allemands et brésiliens n'ont pu venir.
3. L'éventail des disciplines était représentatif de la transdisciplinarité simondonienne : architecture, art plastique, astrophysique, esthétique, informatique, ingénierie, litté-

Elle a été l'aboutissement du travail collectif de réflexion engagé depuis longtemps à l'Atelier Simondon⁴ afin de faire vivre la pensée du philosophe au-delà du simple commentaire et de l'horizon académique. Il ne s'agit pas de se poser en héritiers d'une pensée figée mais d'en mettre à l'épreuve la métastabilité. La convergence des contributions rassemblées tient à leur usage opératoire des concepts pour éclairer le futur. Cette orientation a favorisé la rencontre avec les prospectivistes qui se sont joints à nos travaux.

Avant de présenter brièvement l'organisation et le contenu de ce volume, il convient de remercier les institutions et les personnes qui ont rendu possible cet événement, ainsi que la publication des Actes. Commençons par remercier mon complice de toujours, Jean-Hugues Barthélémy, ainsi qu'Édith Heurgon et l'équipe du Centre culturel international de Cerisy-la-Salle pour leur invitation et leur chaleureux accueil. Notre gratitude va ensuite à la Fondation « pour la science » (et à son directeur Éric Brian) qui a longtemps soutenu l'Atelier Simondon. Nous sommes très reconnaissant à la chaire « Théorie et méthode de la conception innovante » de l'école des mines Paris-Tech (et à son détenteur Armand Hatchuel), qui a subventionné la décade. Nous sommes redevable à Étienne Klein et au Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives, ainsi qu'à Frédéric Worms, alors directeur du « Centre international de recherches en philosophie, lettres et savoirs » de l'École normale supérieure, de nous avoir soutenu. Nous remercions aussi Anne Sauvagnargues, dont le laboratoire « Histoire des arts et des représentations » de l'université Paris-Ouest Nanterre s'est associé à la décade. Nous avons, enfin, pu compter sur le soutien du directeur de l'École nationale supérieure de création industrielle, Alain Cadix. Cette constellation témoigne des champs multiples où la pensée de Simondon est désormais agissante : de la synthèse historique à la méthodologie de l'innovation, de la confluence entre philosophie, lettres et sciences à la recherche de pointe en technologie, en passant par l'esthétique et le *design*.

rature, philosophie, physique théorique, prospective, psychothérapie, science de la gestion, sociologie et technologie. Nous avons regretté l'absence des biologistes et des chimistes.

4. L'Atelier Simondon est un groupe de recherche fondé par Vincent Bontems et Giovanni Carozzini qui a été hébergé de 2008 à 2014 par le Caphes (dirigé alors par Michel Blay) au sein de l'École normale supérieure. On peut consulter le compte rendu de ses activités de 2008 à 2013 dans les *Cahiers Simondon*, n° 1, 2, 3, 4 et 5.

Il faut encore saluer celles et ceux, membres de l'Atelier Simondon ou collègues étrangers, qui n'ont pu se joindre à nous mais auxquels nous sommes lié par le travail et l'amitié.

Cette décade a été un intense moment d'émulation et d'échange où tous les orateurs ont eu à cœur d'offrir la pensée la plus vive et de la partager dans un esprit d'ouverture. Il en a résulté des discussions parfois érudites et pointilleuses, toujours constructives, émouvantes quand elles permettaient aux uns et aux autres de découvrir des résonances insoupçonnées entre leurs trajectoires apparemment lointaines. Le cadre enchanteur du château incitait les débats, que nous n'avons pu restituer dans ce volume, à se prolonger tard dans les nuits. Si nous regrettons que certains intervenants n'aient pas été en mesure de fournir de texte (qu'ils soient nommément salués pour leur participation active : Georges Amar, Ludovic Bot, Pascal Chabot, Élie Faroult, Anne Lefebvre, Baptiste Morizot, Emmanuel Saint-James, Anne Sauvagnargues et Chen-Han Yang), le lecteur conviendra que ce livre est bien assez épais pour lui procurer la satisfaction de plusieurs heures de lecture stimulante.

Plutôt que de suivre l'ordre chronologique des dix journées⁵, nous l'avons organisé en sept chapitres thématiques (accompagnés d'un cahier de photographies restituant deux expositions en hommage à Gilbert Simondon créées lors de la décade par les artistes philosophes Ludovic Duhem et Farah Khelil).

Nous débuterons avec la question des « transductions politiques de Simondon ». Traiter des implications politiques de la pensée de Simondon eût été naguère perçu comme incongru tant son œuvre paraissait justement apolitique ou, tout du moins, en décalage par rapport aux idéologies qui structuraient les débats. Il est d'autant plus frappant qu'en ce début de XXI^e siècle nombreux soient ceux qui y trouvent les outils pour penser la relation entre les évolutions du système technologique et celles des normativités sociales. Jean-Hugues Barthélémy s'attache à élucider les relations complexes entre l'approche génétique de Simondon et la pensée de l'évolutionnisme historique en précisant le rôle de la normativité technique. Andrea Bardin montre tout le profit qu'une pensée de la métastabilité politique des sociétés peut tirer de la double distanciation du « corps politique » par rapport aux analogies de la machine et de l'organisme. Quant à nous, nous exposons le traitement des enjeux de

5. On en trouvera le programme complet sur le site du Centre culturel international de Cerisy : <http://www.ccic-cerisy.asso.fr/simondon13.html>

l'énergie par Simondon et son désajustement par rapport à la prospective économique. À cette entrée en matière s'adjoignent les contributions de Giovanni Carrozzini, d'Arne de Boever et de Pablo Rodriguez issues de la table sur « simondialisation⁶ et tra(ns)ductions⁷ ». La traduction constitue une tâche éminemment philosophique et politique en tant qu'elle opère la transduction d'une pensée dans une autre culture induisant des résonances inédites.

Le deuxième chapitre porte sur « la techno-esthétique et le *design* ». *Du mode d'existence des objets techniques (MEOT)* définit les rapports génétiques entre la technique et les autres phases de la Culture. Simondon y montre que la pensée esthétique constitue un rapport au monde qui déborde la catégorie des œuvres d'art et peut s'appliquer aux objets techniques. Mais il fraye aussi la voie à une conception plus originale, celle d'une esthétique interne à la réalité technique, c'est-à-dire d'une techno-esthétique ne reposant plus sur la contemplation de la beauté mais sur la participation à la technicité. Plus tard, il aboutit même au constat que « le sentiment techno-esthétique semble être une catégorie plus primitive que le sentiment esthétique seul ou l'aspect technique considéré sous l'angle de la seule fonctionnalité⁸ ». Cela rend pensable un *design* qui ne clive pas l'identité de l'objet d'usage entre la conception de son fonctionnement et les modalités de son insertion dans le monde naturel, psychosocial et artificiel. Sébastien Bourbonnais analyse les pratiques de « l'architecture numérique » à la lumière du cycle des images de Simondon : il met en évidence le décentrement de l'opérateur dans ce processus tout en soulignant que c'est l'insertion dans le monde qui donne un sens à l'édifice. Giovanni Carrozzini met en évidence comment la techno-esthétique ouvre la voie à un *design* reposant sur la communication entre l'homme et l'objet d'usage. Les participants de la table ronde sur « Simondon et le *design* », Vincent Beaubois, Giovanni Carrozzini, Sacha Loeve et Victor Petit, proposent plusieurs rapprochements entre la techno-esthétique et certaines conceptions passées, présentes ou futures du *design*.

La troisième thématique, « la culture technologique », paraît plus classique puisque l'ambition affichée de *MEOT* est de réhabiliter la valeur culturelle des techniques. Toutefois, la situation a changé depuis que

6. L'expression « simondialisation » est due à Dominique Lecourt.

7. L'expression « tra(ns)duction » est due à Charles Alunni.

8. Gilbert Simondon, *Sur la technique*, Paris, PUF, 2014, p. 391-392.

Gilbert Hottois a consacré un livre à la culture technique chez Simondon⁹. Les techniques de miniaturisations électroniques ont rejoint la chimie à l'échelle du nanomètre pendant que les réseaux d'information et leur couplage avec les instruments astronomiques repoussent l'horizon d'observation du cosmos. Ce déphasage entre les petites et grandes échelles constitue une libération de la technique¹⁰ et marque l'avènement d'une dimension « technologique » au sein de la Culture, qui doit intégrer les schèmes techniques de la communication entre les échelles¹¹. Sacha Loeve soulève la question de la pertinence des analogies au sujet des « machines moléculaires » : sont-elles opératoires ou ne sont-elles que des métaphores ? Vincent Minier et nous-même appliquons la mécanologie génétique au cas de l'observatoire spatial Herschel. Dans *MEOT*, Simondon avait insisté sur la nécessité de passer de la conscience technique à une conscience technologique en soulignant que seule cette dernière permettait de faire « retour au social, qui change de statut, et devient l'objet d'une construction organisatrice¹² ». Armand Hatchuel aborde la question du progrès des outils de gestion et analyse la concrétisation technique comme régime de conception. Thierry Gaudin évoque ce que la lecture de Simondon lui apporta comme prospectiviste en charge d'une stratégie de l'innovation.

Le quatrième chapitre, consacré au « préindividuel quantique », est caractérisé par un souci de contemporanéité. Au moment de la publication de *L'Individu et sa genèse physique et biologique* (1964), Simondon retira la section traitant des interprétations de la mécanique quantique. Sa réintroduction ultérieure s'était accompagnée de l'adjonction d'une note de Françoise Balibar mettant en garde contre le caractère daté de ces analyses. Il ne s'agit pas, pour Christian de Ronde et nous-même, d'y revenir, ni de rouvrir le

9. Gilbert Hottois, *Simondon et la philosophie de la « culture technique »*, Bruxelles, De Boeck Université, 1993.

10. Simondon, *op. cit.*, p. 70 : « L'aliénation de surhistoricité se produit au niveau humain et se concentre à ce niveau en libérant l'ordre *microtechnique* des pièces détachées, véritables éléments, et l'ordre *macrotechnique* des réseaux de distribution et d'échange, véritable étalement spatial du milieu technique de production, restant en contact avec l'espace d'utilisation ».

11. Simondon, *op. cit.*, p. 133 : « La technologie chimique n'est pas différente en structure de la technologie physique des machines ; elle est un enchaînement rattachant des ordres de grandeur qui sans elle n'auraient pas de communication ».

12. Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 1989, p. 105.

débat sur une lecture récurrente¹³, mais de partir du formalisme quantique lui-même en tâchant de produire une interprétation *réaliste* quoique *non substantialiste* basée sur les notions de préindividualité, de potentialité et de phases. Gilles Cohen-Tannoudji et Matteo Smerlak font de même pour élucider l'ontologie associée aux particules « virtuelles » et à la renormalisation perturbative en théorie quantique des champs.

Avec le cinquième chapitre, on aborde deux questions cruciales pour notre époque : « l'information et les réseaux ». Simondon s'est intéressé très tôt à la notion d'information, cherchant à mobiliser Michel Foucault et d'autres philosophes dès 1953¹⁴ et organisant le colloque de Royaumont sur « le concept d'information dans la science contemporaine¹⁵ » auquel participèrent, en 1962, André Lwoff, Benoît Mandelbrot, Abraham Moles et, *last but not least*, Norbert Wiener. Ses scrupules privèrent longtemps les lecteurs de sa contribution¹⁶. Avec le recul, on est frappé par l'état d'irrésolution auquel aboutit cette rencontre. Pablo Rodriguez tire un premier fil de cette histoire en montrant que la réinterprétation de Foucault en termes de « société de contrôle » par Gilles Deleuze ne se comprend qu'à la lumière de la redéfinition de l'information en gestation chez Simondon. Puis Ludovic Duhem éclaire une autre reconfiguration de la notion d'information à travers les enjeux de sa circulation dans le réseau. Les réflexions très complémentaires de Frédéric Pascal, Jérémy Grosman et Michael Kurtov, issues de la table ronde sur « Simondon et l'informatique », contribuent à dégager les contours de ce vaste chantier.

Les technologies de l'information conditionnent en outre l'individuation psychique et collective, et le sixième chapitre porte sur « le sens du transindividuel ». Ce concept de transindividuel subvertit le modèle des relations intersubjectives en même temps qu'il bat en brèche le cloisonnement entre psychologie et sociologie. Il pointe en effet la différence

13. Vincent Bontems & Jean-Hugues Barthélémy, « Relativité et réalité. Nottale, Simondon, et le réalisme des relations », *Revue de synthèse*, Paris, Albin Michel, janvier-mars 2001, n° 1, « Objets d'échelle », p. 27-54.
14. Cf. Nathalie Simondon, « Gilbert Simondon and the 1962 Royaumont Colloquium: Information, Cybernetics, and Philosophy », in Andrew Iliadis (éd.), *Book Symposium on Le Concept d'information dans la science contemporaine*, Dordrecht, Springer, 2015.
15. Louis Couffignal (éd.), *Le Concept d'information dans la science contemporaine*, Paris, Gauthier-Villars/Minuit, 1965.
16. Gilbert Simondon, « L'amplification dans les processus de communication », in *Communication et information*, Chatou, La Transparence, 2010, p. 157-176.

entre l'individu et le sujet, ainsi que l'antériorité et la métastabilité des relations psychosociales. Le transindividuel prend donc sens en rupture avec le paradigme individualiste et conservateur de la plupart des études de l'identité subjective et des mouvements sociaux. Jacques-Antoine Malarewicz montre que l'originalité des travaux du Simondon psychologue réside dans le fait qu'il ne replie pas la personnalité sur le passé traumatique de l'individu et qu'il insiste sur ses potentiels d'avenir. Bernard Stiegler interroge les limites du cycle de l'image pour penser la « transindividuation » et livre une mise au point sur ses rapports conceptuels avec Simondon. Anne Querrien et Josée Landrieu s'emparent, quant à elles, des notions simondoniennes pour éclairer les récents mouvements de transformation sociale et l'invention de nouveaux collectifs. C'est une manière de faire retour à la possibilité théorique de l'invention politique en « rendant la main » à ceux et celles qui s'y investissent.

Ce cycle de réflexions ne saurait s'achever sans permettre au lecteur de prendre la tangente. Le dernier chapitre est consacré à « une philosophie en devenir ». Il rassemble des interventions qui esquissent des lignes d'évolution possibles pour la philosophie de Simondon. Philippe Durance explore sa pensée du futur en la rapprochant de celle des fondateurs de la prospective. Andrew Feenberg montre les mérites et les limites respectifs de sa théorie de la concrétisation technique et du constructivisme social des *science and technology studies* avant de plaider pour leur couplage. Frédéric Pascal agit de manière quelque peu analogue en sifflant l'arrêt du combat stérile entre la philosophie continentale des techniques et une philosophie analytique prenant conscience de son origine technologique. Puis Ricardo Mendoza Canales souligne la nouveauté métaphysique d'une pensée du devenir de la pensée. Michal Pacvon compare les relations entre progrès technique et individuation chez Simondon et Carl Gustav Jung pour redonner sens au sacré. Jean-Hugues Barthélémy retrace l'itinéraire spéculatif qui l'a mené de l'encyclopédisme génétique de Simondon à sa propre pensée de la Relativité philosophique. Enfin, Giovanni Carrozzini clôt provisoirement nos débats en mettant en avant l'importance de la communication encyclopédique.

Si la décade « Gilbert Simondon et l'invention du futur » marque le sommet provisoire de l'internationalisation des recherches simondoniennes, elle n'en constitue, bien sûr, qu'une étape, et le travail collectif se poursuit au Centre international des études simondoniennes (Cides) autour de Jean-Hugues Barthélémy. Signalons que de nombreuses collaborations sont nées de cette rencontre, dont le séminaire « Conception, création, innovation et invention » (C2I2) à l'École des mines de Paris

dirigé par Armand Hatchuel et nous-même. La publication des écrits du philosophe se poursuit, et leur traduction est engagée sur de nombreux fronts. Il est donc à espérer que d'autres seuils seront bientôt franchis dans l'amplification de la philosophie de Simondon en vue de la convergence des énergies et des intelligences pour réinventer le futur.

Jean-Hugues BARTHÉLÉMY

Genèse, histoire et « normativité technique »¹

Je vais revenir ici, bien plus en détail, sur la trop rapide connexion entre deux problèmes que j'avais proposée dans mon article de 2012 consacré à « l'architectonique de *Du mode d'existence des objets techniques*² ». Comme souvent, en effet, c'est en faisant le lien entre des aspects séparés du propos de Simondon que l'on peut comprendre vraiment la portée de sa pensée. Une telle opération exégétique, puisqu'elle portera plus que jamais sur l'implicite des textes, ne saura bien sûr se passer d'une véritable analyse intertextuelle.

Les deux aspects de sa pensée dont je vais approfondir la connexion – jusqu'ici simplement entrevue par mes analyses – sont les deux thèses problématiques suivantes :

- d'une part, la genèse n'est pas l'histoire, les « phases de la culture » n'étant pas des moments temporels ;
- d'autre part, il existe une « normativité technique intrinsèque », tant pour le progrès technique que pour le progrès social lui-même.

Dans ce qui suit, j'examinerai d'abord la façon dont Simondon introduit ces deux thèses, en soulignant à chaque fois ce qui les rend problématiques, puis je montrerai en quoi elles sont complémentaires et doivent être comprises ensemble si l'on veut dégager la cohérence de son propos.

1. Cette conférence a été prononcée dix mois avant la parution de mon *Simondon* (Paris, Les Belles Lettres, 2014), mais elle explore une connexion entre deux problèmes que cet ouvrage de synthèse, qui était d'ailleurs quasiment écrit, n'a pu que traiter de façon bien moins approfondie.
2. Voir J.-H. Barthélémy, « Sur l'architectonique de *Du mode d'existence des objets techniques* », in J.-H. Barthélémy (dir.), *Cahiers Simondon*, n° 4, Paris, L'Harmattan, 2012, p. 99-100.

1. La thèse de la dualité genèse/histoire

La première thèse énoncée apparaît dès *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information (ILFI)*, mais sous une forme indirecte ou implicite, et à l'occasion de l'exposé de la théorie des « phases de l'être », lorsque Simondon, dans la Conclusion de l'ouvrage, caractérise le discontinu dont il a besoin comme une « discontinuité de phases³ » : d'abord distinguée par lui d'un discontinu « spatial ou énergétique⁴ », cette discontinuité de phases est ensuite présentée comme fournissant une alternative à la conception dialectique du devenir. Dans cette présentation transparait l'idée qu'à la différence de l'histoire privilégiée par les pensées dialectiques la genèse ne se déroule pas dans le temps mais qu'elle produit ce dernier comme dimension du devenir. Simondon avait déjà eu l'occasion, dès l'Introduction de l'ouvrage, de souligner que « le temps lui-même, dans cette perspective ontogénétique, est considéré comme expression de la *dimensionnalité de l'être s'individuant*⁵ ». Mais c'est dans la Conclusion de l'ouvrage, et à l'occasion d'une critique du schème dialectique comme schème qui n'est pas axé sur la genèse, que le devenir est clairement distingué d'une succession se déroulant dans le temps :

L'existence des phases de l'être ne doit pas être conçue comme un simple pouvoir de succession : la succession n'existe que sur un fond de parallélisme des phases, comme dimension des phases ; permanence et succession sont des concepts qui ne peuvent rendre compte du devenir parce qu'ils supposent l'être réduit à une phase unique, c'est-à-dire exempt de phases⁶.

Si toutefois j'ai qualifié d'implicite la manière dont ces lignes mobilisent la thèse selon laquelle la genèse n'est pas l'histoire, c'est parce qu'ici Simondon semble tenir un propos sur la nature du devenir en général, sans donc réserver à la genèse comme devenir particulier la propriété de ne pouvoir être pensé selon le schème temporel de la succession. Pourtant c'est bien en ramenant l'idée du devenir à celle de la genèse, et sous le

3. Gilbert Simondon, *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Conclusion, Grenoble, Millon, 2005, p. 317. Désormais noté *ILFI*.
4. *Id.*
5. *Ibid.*, Introduction, p. 34 (souligné par l'auteur).
6. *Ibid.*, Conclusion, p. 323.

nom d'« individuation », que Simondon conteste ce schème temporel de la succession, ainsi qu'en témoigne cette affirmation décisive : « S'individualiser et devenir est un unique mode d'exister⁷. » En d'autres termes, le devenir ne transcende ici le schème temporel de la succession que parce qu'il est conçu comme une genèse, et non pas comme une histoire.

Mais c'est seulement dans *Du mode d'existence des objets techniques* (MEOT) que la thèse selon laquelle la genèse n'est pas l'histoire deviendra explicite, et c'est d'ailleurs là seulement que sera définie la notion de phase dans sa différence d'avec un moment temporel, à l'occasion d'une application de la théorie des phases de l'être au problème de la culture. Cette définition de la notion de phase est en effet donnée en préambule au premier chapitre de la troisième partie de MEOT, et ce chapitre s'intitule significativement « Genèse de la technicité ». Simondon écrit :

Par phase, nous entendons non pas moment temporel remplacé par un autre, mais aspect résultant d'un dédoublement d'être et s'opposant à un autre aspect ; ce sens du mot phase s'inspire de celui que prend en physique la notion de rapport de phase ; on ne conçoit une phase que par rapport à une autre ou à plusieurs autres phases⁸.

En s'appliquant à la culture, la théorie des phases de l'être telle qu'elle avait été proposée dans *ILFI* va permettre de penser la technique non plus seulement comme processus de « concrétisation » considéré pour ainsi dire « de l'intérieur », mais comme phase de cet ensemble plus large et polyphasé qu'est la culture. Telle est la nouveauté apportée par la troisième partie de MEOT, et c'est en vertu de ce regard désormais englobant que la technique sera rebaptisée « technicité ». En effet, dès lors que la technique est considérée comme une phase de la culture, elle devient un mode de rapport au monde, et c'est ce mode que désigne le mot « technicité ».

Mais il y a une autre raison à ce changement d'appellation, et cette raison apparaît dans le titre même que donne Simondon à cette troisième partie de MEOT : « Essence de la technicité » : en pensant désormais la technique comme une phase de la culture, Simondon veut aussi penser la technique dans son essence, qui sera, à ses yeux, la fonction de l'« élé-

7. *Id.*

8. Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 1958, p. 159. Désormais noté MEOT.

mentaire », c'est-à-dire le fait de se rapporter au monde en le découpant en unités – par opposition et par complémentarité avec la « fonction de totalité » de la religion comme autre mode de rapport au monde. Cette fonction de l'élémentaire en tant qu'essence de la technique est ce que désigne également le mot « technicité ». On peut en effet distinguer entre d'une part l'essence de tel ou tel objet technique, qui réside dans un fonctionnement particulier de l'objet et non pas dans ses usages – selon la fameuse dualité introduite par le début de l'ouvrage –, et d'autre part l'essence de la technique, qui réside dans la technicité comme mode spécifique de rapport au monde. Le titre « Essence de la technicité » est alors à interpréter en réalité comme signifiant « la technicité comme essence de la technique ». Il s'agira pour Simondon de montrer ce qu'est la technique comme mode spécifique de rapport au monde, c'est-à-dire aussi dans son essence. Et cela se fera par la description de la genèse de la technicité en tant que phase de la culture.

Ce point est décisif, car il va permettre de comprendre que le discours de la troisième partie de *MEOT* sur la culture comme « devenir » – terme qui apparaît dès le titre du premier sous-chapitre – n'est pas, malgré les apparences, une histoire : il est ce que l'on doit appeler une eidétique génétique, c'est-à-dire une description des lois d'essence selon lesquelles doit être pensé le rapport pluridimensionnel de l'homme au monde. J'avais annoncé que la thèse de la différence entre genèse et histoire, tout comme celle de la « normativité technique intrinsèque » à laquelle j'en viendrai bientôt pour les connecter, était une thèse problématique. S'il en va ainsi, c'est parce que le propos de Simondon parle très souvent de la genèse des phases de la culture comme il parlerait d'une histoire dans laquelle l'« unité magique primitive » serait devenue par « déphasage » la bipolarité technique/religion, etc. Mais si l'on garde à l'esprit que les phases ne sont pas des moments temporels, le mode d'expression de Simondon doit être considéré comme trompeur, et ceci permet alors d'expliquer pourquoi la phase magique primitive décrite par Simondon ne contient pas d'artefacts et précède l'apparition de la technique alors même que dans l'histoire de l'humanité les artefacts sont constitutifs du devenir-homme, ainsi que nous l'a enseigné Leroi-Gourhan.

Bien sûr, une autre solution – à laquelle je ne donnerai pas ma préférence cependant – serait de considérer que de toute façon le « magique » chez Simondon est beaucoup plus rudimentaire que le rapport magique au monde décrit par les ethnologues de son époque, puisque dans *MEOT* le « mode magique d'existence » est défini comme « immédiatement au-des-

sus d'une relation qui serait simplement celle du vivant à son milieu⁹ ». Selon cette nouvelle solution, on pourrait avoir un processus historique qui part d'une situation pouvant s'appliquer aux primates eux-mêmes en tant qu'êtres déjà psychosociaux, puisque le rapport « magique » au monde se caractérise ici simplement par des « points clés » comme le sommet de la montagne ou le cœur de la forêt. Ceci permettrait d'expliquer pourquoi Simondon écrit que le « mode magique d'existence » est « celui qui est pré-technique et pré-religieux »¹⁰, proposition dont on perçoit immédiatement en quoi son vocabulaire relève de la succession historique.

Je l'ai annoncé, cette autre solution n'a pas ma préférence, et la raison n'en est pas seulement qu'elle fait fi de la distinction entre les phases de la culture et des moments temporels. Une autre raison intervient en effet : le rapport magique au monde, s'il ne contient certes chez Simondon que des « points clés » comme le sommet de la montagne ou le cœur de la forêt, investit cependant ces points clés d'une charge symbolique très forte qui seule légitime pleinement leur nom, puisque Simondon précise qu'ils sont « des lieux et des moments privilégiés, comme si tout le pouvoir d'agir de l'homme et toute la capacité du monde d'influencer l'homme se concentraient en ces lieux et en ces moments. [...] : ce sont des réalités qui concentrent les pouvoirs naturels comme elles focalisent l'effort humain¹¹ ». On le voit, les points clés sont non seulement des lieux mais aussi des moments, et ils définissent un monde que Simondon caractérise comme « réticulation », et qui est traversé par des forces.

Simondon parle du reste, dans ces mêmes pages, de la « pensée magique », son propos répétant sans cesse qu'il s'agit d'un rapport humain au monde, et il ressent même le besoin d'évoquer la superstition pour caractériser, par différence mais pas forcément par appauvrissement, ce qu'il appelle le « magique » :

On cherche en général dans la superstition un exemple des schèmes de la pensée magique, lorsqu'on essaie de la retrouver à partir des conditions de vie actuelles. En fait, les superstitions sont des vestiges dégradés de la pensée magique, et ne peuvent qu'égarer dans une recherche de sa véritable essence. Il convient au contraire de faire appel à des formes hautes,

9. *Ibid.*, p. 156.

10. *Id.*

11. *Ibid.*, p. 164-165.

nobles et saintes de la pensée, nécessitant un effort en pleine lumière, pour comprendre le sens de la pensée magique. Tel est, par exemple, le soubassement affectif, représentatif et volontaire qui supporte une ascension ou une exploration. Le désir de conquête et le sens de la compétition existent peut-être dans la motivation qui permet de passer de l'existence courante à ces actes d'exception ; mais il s'agit surtout, lorsqu'on invoque le désir de conquête, de rendre légitime pour une communauté un acte individuel. En fait, dans l'être individuel ou dans le groupe restreint de ceux qui réalisent l'acte d'exception, c'est une pensée beaucoup plus primitive et beaucoup plus riche qui est en œuvre¹².

Ces derniers mots disent bien tout le paradoxe du « magique » simondonien, et ils me permettront de conclure cette première partie de mon propos : à la fois « primitif » et « riche », le magique de Simondon est une réalité humaine et ne saurait être considéré comme un stade historique s'inaugurant dès le pré-humain. Si donc le magique est cependant dit « pré-technique » et « pré-religieux », c'est parce qu'une nouvelle phénoménologie de l'esprit doit partir de lui pour retracer la genèse des essences que sont la technicité et la sacralité. La troisième partie de *MEOT* n'est donc pas une histoire de la culture, mais une eidétique génétique, et la thèse de la différence entre genèse et histoire ne s'est révélée problématique qu'en vertu de la difficulté rencontrée par Simondon pour s'exprimer sans utiliser le vocable de l'antériorité déjà temporelle.

Venons-en maintenant à la seconde des thèses problématiques énoncées, c'est-à-dire la thèse de la « normativité technique intrinsèque ».

2. La thèse de la « normativité technique intrinsèque »

Cette seconde thèse apparaît d'abord dans la très longue « Note complémentaire sur les conséquences de la notion d'individuation », qui est composée de deux chapitres et dont j'ai eu plusieurs fois l'occasion de dire, dans mes travaux antérieurs, en quoi elle fournissait une parfaite transition entre *ILFI* et *MEOT*¹³. Dès les premières lignes du second de ces deux chapitres, une première version de cette thèse est donnée :

12. *Ibid.*, p. 166.

13. Voir notamment J.-H. Barthélémy, *Simondon ou l'Encyclopédisme génétique*, Paris, PUF, p. 115-125.

L'activité technique peut [par conséquent] être considérée comme une introductrice à la véritable raison sociale, et comme une initiatrice au sens de la liberté de l'individu [...]. Le technicien, dans une communauté, apporte un élément neuf et irremplaçable, celui du dialogue direct avec l'objet en tant qu'il est caché ou inaccessible à l'homme de la communauté. [...] On ne doit pas oublier que la première apparition d'une pensée individuelle libre et d'une réflexion désintéressée est le fait de techniciens, c'est-à-dire d'hommes qui ont su se dégager de la communauté par un dialogue direct avec le monde. Tannery a montré dans son ouvrage intitulé *Pour une histoire de la science hellène*, le rôle prépondérant de la pensée technique dans le « miracle grec » ; le miracle est l'avènement, à l'intérieur de la communauté, de l'individu pur¹⁴.

La thématique de l'« individu pur » est certainement celle qui donne le plus de virulence à cette première version de la thèse d'une normativité technique intrinsèque : la pensée génétique de l'individuation réserve au technicien de génie – dont la figure par excellence est Thalès aux yeux de Simondon – le statut étonnant d'« individu pur », parce que le technicien de génie est l'homme libre et désintéressé par lequel une simple communauté figée peut se transformer en une véritable société dynamique – pour reprendre une distinction notionnelle centrale chez Simondon. Affranchi des valeurs utilitaires de la communauté gouvernée par la division du travail, le technicien apporte la possibilité d'un renouvellement des valeurs parce que ce qu'il produit est porteur d'une information universalisable, ainsi que le redira en 1965-1966 le cours *Imagination et invention*. Dans la « Note complémentaire » de 1958, Simondon précise ainsi :

Le rapport de l'Homme au monde peut en effet s'effectuer soit à travers la communauté, par le travail, soit de l'individu à l'objet, dans un dialogue direct qu'est l'effort technique [...] : l'être technique médiatise l'effort humain et lui confère une autonomie que la communauté ne confère pas au travail. L'être technique est participable ; comme sa nature ne réside pas seulement dans son actualité, mais aussi dans l'information qu'il fixe et qui le constitue, il peut être reproduit sans perdre cette information ; il est donc d'une fécondité inépuisable en tant qu'être d'information ; il est ouvert à tout geste humain pour l'utiliser ou le recréer, et s'insère sans un élan de communication universelle. Les Sophistes ont compris et

14. *ILFI*, p. 511-512.

exprimé cette valeur de l'effort technique qui libère l'homme de la communauté et fait de lui un véritable individu. L'homme n'est pas seulement *zoon politikon*, il est aussi *zoon technikon*, et la communication de la pensée technique est empreinte du caractère d'universalité jusque dans ses formes les plus frustes ou les plus élémentaires¹⁵.

On trouve bien sûr ici, quoique de manière presque implicite, la fameuse opposition travail/technique qui singularise Simondon au sein de la tradition philosophique occidentale. On y trouve aussi une mise en valeur explicite du « véritable individu » par opposition à la communauté, mais dans le même temps un rattachement de cet individu inventif à l'idée d'une transindividualité humaine et technique qui transcende justement la communauté de travail. Simondon tient à préciser à cet égard :

Il y a dans l'invention quelque chose qui est au-delà de la communauté et institue une relation transindividuelle, allant de l'individu à l'individu sans passer par l'intégration communautaire garantie par une mythologie collective. La relation immédiate entre des individus définit une existence sociale au sens propre du terme, tandis que la relation communautaire ne fait pas communiquer les individus directement les uns avec les autres, mais constitue une totalité par l'intermédiaire de laquelle ils communiquent indirectement et sans conscience précise de leur individualité. Une théorie de la communauté laisse échapper le dynamisme de la société des individus ; la sociologie, pour être complète, doit intégrer une étude des techniques¹⁶.

En ce sens, l'« individu pur » qui invente un objet technique ne s'opposait plus haut au « social » que dans la mesure où ce social restait en partie communautaire et n'accédait pas encore à l'universalité de la communication dont l'objet technique inventé, en tant qu'information, est l'incarnation. Il s'agit donc d'une nouvelle version de la « société savante », et Simondon attribue à la technique ce que d'autres attribuaient aux mathématiques, justement absentes de son œuvre.

L'approfondissement de la réflexion de Simondon va alors le conduire à une seconde version de la thèse de la normativité technique intrinsèque, et c'est ici que cette dernière sera nommée comme telle mais, nous allons

15. *Ibid.*, p. 512.

16. *Ibid.*, p. 514.

le voir, grâce à l'articulation de deux types de normativité technique, dont le second viendra fonder le premier :

Les normes techniques sont entièrement accessibles à l'individu sans qu'il doive avoir recours à une normativité sociale. L'objet technique est valide ou non valide selon ses caractères internes qui traduisent le schématisme inhérent à l'effort par lequel il s'est constitué. Une normativité intrinsèque des actes du sujet, qui exige leur cohérence interne, se définit à partir de l'opération technique inventive. Ces normes ne suffisent jamais à produire l'invention, mais leur immanence au sujet conditionne la validité de son effort. Le technicien ne peut agir que librement, car la normativité technique est intrinsèque par rapport au geste qui la constitue [...]. L'adoption ou le refus d'un objet technique par une société ne signifie rien pour ou contre la validité de cet objet ; la normativité technique est intrinsèque et absolue ; on peut même remarquer que c'est par la technique que la pénétration d'une normativité nouvelle dans une communauté fermée est rendue possible¹⁷.

Ces derniers mots disent bien ce qui avait été annoncé plus haut dans mon propos, lorsqu'il s'agissait pour moi de commenter la première version de la thèse de la normativité technique intrinsèque offerte par les premières lignes de ce second chapitre de la « Note complémentaire » : l'invention technique est source d'un renouvellement des valeurs en direction d'une communication universelle, et permet en cela à la société de se défaire toujours plus de sa nature communautaire – cela de façon asymptotique s'il est vrai que, comme le précise Simondon, « tout groupe social est un mixte de communauté et de société¹⁸ ». Mais à cette première version de la normativité technique intrinsèque vient s'articuler, dans le passage ici cité, une seconde version, qui sera développée dans *MEOT* et qui ne concerne plus la normativité technique pour le progrès de la société, mais la normativité technique pour le progrès technique. Si en effet l'information dont est porteur l'objet technique inventé est universalisable, c'est parce que l'invention technique possède ses contraintes proprement techniques, ces dernières étant liées à ce fonctionnement de l'objet que *MEOT* opposera aux usages de l'objet.

En d'autres termes, la « liberté » du technicien, affirmée à nouveau dans le passage cité, n'est rien d'autre que l'équivalent de cette très paradoxale

17. *Ibid.*, p. 513.

18. *Id.*

liberté du mathématicien créateur, dont les inventions n'échappent en effet aux influences sociales que parce qu'elles procèdent de contraintes propres au domaine concerné – contraintes de « cohérence interne », comme dit Simondon mais en parlant quant à lui de l'invention technique. Et les deux formes de la normativité technique intrinsèque entretiennent une relation de fondation, puisque les contraintes de fonctionnement qui définissent les normes proprement techniques sont aussi ce qui rend l'information technique universelle, c'est-à-dire ce qui fait de la technique le vecteur du progrès social vers la communication universelle et la transindividualité humaine et technique accomplie.

Dès lors cependant, la thèse de la normativité technique intrinsèque va se révéler à son tour problématique, ainsi que je l'avais annoncé. Mais contrairement à la thèse de la différence entre genèse et histoire, elle ne se révélera pas problématique seulement en vertu de difficultés que rencontrerait Simondon dans son mode d'expression. Et c'est pourquoi la résolution de la difficulté passera cette fois par la mise en relation de la thèse de la normativité technique intrinsèque avec celle de la différence entre genèse et histoire, celle-ci venant éclairer celle-là pour la légitimer.

Qu'est-ce qui en effet fait problème dans la thèse de la normativité technique intrinsèque ? Concernant d'abord le progrès technique, cette thèse signifie qu'un tel progrès est autonome vis-à-vis des motivations sociales et économiques de telle ou telle invention. On sait que cette autonomie est contestée par les tenants du constructivisme social, qui reprochent volontiers à Simondon d'être déterministe au sens où chez lui le développement technique suivrait son cours indépendamment des contingences socio-économiques. J'avais eu l'occasion de répondre à cette critique dans mon article déjà cité des *Cahiers Simondon*, n° 4, et je sais qu'Andrew Feenberg reviendra centralement sur cette question¹⁹. Je me contenterai donc de dire ici qu'à propos de cette question il importe d'avoir à l'esprit la différence entre le devenir technique et le progrès technique, même si cette différence n'est pas toujours rappelée par Simondon : ce que veut penser ce dernier, c'est le progrès des fonctionnements techniques, pour lequel seul il affirme l'autonomie de la technique en vertu des contraintes proprement techniques qui s'imposent à une véritable invention. Ce qui signifie qu'à ses yeux de nombreux devenirs techniques peuvent être commandés par des motivations socio-économiques, mais à chaque fois

19. Voir ici même le texte d'Andrew Feenberg.

se pose la question de savoir si les fonctionnements y progressent – par-delà la nouveauté des usages. Ici, Simondon est clairement un penseur de l'invention au sens fort de ce terme, et non pas de l'innovation.

3. Application de la thèse de la différence entre genèse et histoire au problème de la normativité technique intrinsèque

J'en viens au progrès social, car c'est par rapport à lui que la thèse de la normativité technique intrinsèque m'intéresse aujourd'hui. Le problème qui survient ici est le suivant : d'une part, la technique est une phase précoce dans la série des déphasages qui constituent la culture, et la « Note complémentaire » ajoutait que la normativité technique pour le progrès social vers la communication universelle est inhérente à l'« activité technique » comme telle, du fait de l'information « participable » qui définit l'objet technique inventé ; mais d'autre part, dans *MEOT*, la normativité technique pour le progrès social est rattachée à l'époque contemporaine, et ce dès le dernier paragraphe de l'Introduction à l'ouvrage, à tous égards fondamental – comme l'étaient déjà les dernières lignes de l'Introduction à *ILFI*. Voici ce paragraphe :

Cette modification du regard philosophique sur l'objet technique annonce la possibilité d'une introduction de l'être technique dans la culture : cette intégration, qui n'a pu s'opérer ni au niveau des éléments ni au niveau des individus de manière définitive, le pourra avec plus de chances de stabilité au niveau des ensembles ; la réalité technique devenue régulatrice pourra s'intégrer à la culture, régulatrice par essence. Cette intégration ne pouvait se faire que par addition au temps où la technicité résidait dans les éléments, par effraction et révolution au temps où la technicité résidait dans les nouveaux individus techniques ; aujourd'hui, la technicité tend à résider dans les ensembles ; elle peut alors devenir un fondement de la culture, à laquelle elle apportera un pouvoir d'unité et de stabilité, en la rendant adéquate à la réalité qu'elle exprime et qu'elle règle²⁰.

20. *MEOT*, p. 16.

L'idée d'intégrer la technique dans la culture à travers une culture technique est en relation directe avec l'idée de normativité technique pour le progrès social. Or le passage cité indique pour sa part :
 – qu'il existe ce que j'ai eu l'occasion d'appeler des « âges tendanciels » de la technique en fonction des trois niveaux de l'élément technique, de l'individu technique et de l'ensemble technique ;
 – que seul l'âge contemporain des ensembles techniques révèle pleinement la normativité technique pour le progrès social, légitimant ainsi pour la première fois l'espoir d'une réelle intégration de la technique dans la culture comme intégration qui en retour favorisera la naissance d'une réelle transindividualité, et donc le devenir-société de la communauté – ce que j'avais appelé pour ma part le passage de la « société du travail » à la « société de l'invention ».

Deux remarques encore, ici : d'abord, parler d'« âges » seulement « tendanciels » de la technique, cela signifie que les ensembles techniques ont en réalité toujours accompagné les éléments techniques et les individus qu'ils composent, mais qu'à l'âge contemporain la technicité, désormais, « réside dans les ensembles », comme disait Simondon dans le passage cité ; ensuite, cette thèse n'est pas incompatible avec l'idée – exprimée par Simondon – que les éléments sont « porteurs de technicité²¹ », car les éléments ne font par là que transmettre, du moins aujourd'hui, la technicité acquise par un ensemble.

Le problème que nous avons à résoudre est donc le suivant : d'un côté, l'« activité technique », issue d'un déphasage précoce, est comme telle une « introductrice à la véritable raison sociale » – pour reprendre l'expression de la « Note complémentaire » –, et, de l'autre, la normativité technique pour le progrès social ne se révèle véritablement qu'à l'âge contemporain des ensembles.

Pour résoudre ce problème, je propose d'appliquer la thèse de la différence entre genèse et histoire à la thèse de la normativité technique intrinsèque, et de le faire en profitant du fait que l'idée de « véritable raison sociale » possède en réalité deux aspects différents et complémentaires : d'une part l'idée de liberté rattachée à l'« individu pur », d'autre part l'idée de communication universelle. On se souvient que ce second aspect était celui par lequel la normativité technique pour le progrès technique était fondatrice à l'égard de la normativité technique pour le

21. *Ibid.*, p. 73 et 76.

progrès social. Or c'est bien sûr ce second aspect qui relève non de la genèse mais de l'histoire, car chez Simondon les ensembles ne définissent un nouvel âge tendanciel de la technique que lorsqu'ils deviennent des ensembles informationnels permettant d'entrevoir cette communication universelle. D'où ce passage décisif :

On peut affirmer en ce sens que la naissance d'une philosophie technique au niveau des ensembles n'est possible que par l'étude approfondie des régulations, c'est-à-dire de l'information. Les véritables ensembles techniques ne sont pas ceux qui utilisent des individus techniques, mais ceux qui sont un tissu d'individus techniques en relation d'interconnexion. Toute philosophie des techniques qui part de la réalité des ensembles utilisant les individus techniques sans les mettre en relation d'information reste une philosophie de la puissance humaine à travers les techniques, non une philosophie des techniques²².

Certes, Simondon disait plus haut que « la communication de la pensée technique est empreinte du caractère d'universalité jusque dans ses formes les plus frustes ou les plus élémentaires ». Mais on doit distinguer entre la « communication de la pensée technique », qui fonde le progrès technique comme progrès cumulatif, et la communication universelle permise par la pensée technique, qui permet aux ensembles informationnels de révéler aujourd'hui pleinement la normativité technique pour le progrès social.

Ainsi peut-on dire que la thèse de la différence entre genèse et histoire s'applique à la thèse de la normativité technique intrinsèque pour l'éclairer et la légitimer : tandis que sur le plan génétique comme plan eidétique la technique est une phase très précoce issue du premier déphasage – celui de l'unité magique primitive –, sur un plan historique la technique est ce dont la normativité intrinsèque pour le progrès social ne se révèle qu'aujourd'hui, à l'âge des ensembles informationnels. On peut même ajouter qu'aux yeux de Simondon l'ensemble informationnel par excellence est celui constitué par les instruments du laboratoire scientifique contemporain, et c'est pourquoi le philosophe belge Gilbert Hottois a raison, dans son livre de 2004 intitulé *Philosophies des sciences, philosophies des techniques*²³, de rattacher Simondon à Bachelard pour faire

22. *Ibid.*, p. 126.

23. Gilbert Hottois, *Philosophies des sciences, philosophies des techniques*, Paris, Odile Jacob, 2004.

des deux philosophes français les précurseurs d'une philosophie de la technoscience. Ainsi Simondon écrit-il dès la « Note complémentaire » : « La véritable activité technique est aujourd'hui dans le domaine de la recherche scientifique qui, parce qu'elle est recherche, est orientée vers des objets ou des propriétés d'objets encore inconnus²⁴. »

Mais ce qu'il importe ici de souligner, c'est que l'application de la thèse de la différence entre genèse et histoire à la thèse de la normativité technique intrinsèque permet de résoudre un dernier paradoxe. On sait en effet que, pour Simondon, la dignité culturelle de la technique ne réside pas dans ses usages par l'homme mais dans ce qui en apparence est le moins humain au sein de la technique : le fonctionnement de l'objet. Ce paradoxe, qui comme tel ne saurait être qu'une contradiction apparente et non pas réelle, se résout dans l'idée que le devenir technique conduit à des ensembles techniques dont le fonctionnement même, à l'âge de l'information, peut seul offrir les conditions d'une véritable transindividualité humaine. Et ceci revient précisément à dire que le progrès proprement technique, c'est-à-dire le progrès des fonctionnements – doté de sa propre « normativité technique intrinsèque » –, révèle à terme sa normativité pour le progrès social lui-même. À la fin de *MEOT*, Simondon écrit ainsi : « L'outil ou l'instrument n'ont pas de pouvoir normatif parce qu'ils sont de manière permanente à la disposition de l'individu ; les réseaux techniques prennent d'autant plus de pouvoir normatif que la résonance interne de l'activité humaine est plus grande à travers les réalités techniques²⁵. » Nulle contradiction, ici, par rapport à l'idée qui était exprimée dans la « Note complémentaire », et selon laquelle « les normes techniques sont entièrement accessibles à l'individu sans qu'il doive avoir recours à une normativité sociale ». Car Simondon y parlait de la normativité technique pour le progrès technique, tandis que maintenant il évoque la normativité technique pour le progrès social, qui dépend de l'articulation entre des ordres de grandeur : si l'outil et l'instrument, dont les normes techniques sont « entièrement accessibles à l'individu », sont cependant dits ici dénués de normativité pour le progrès social, c'est parce qu'à la différence des réseaux techniques l'outil et l'instrument sont « à la disposition de l'individu » du fait de leur ordre de grandeur, qui est le même que celui de l'individu et qui ne permet pas la mise en « résonance » de l'activité humaine dans son ensemble, c'est-à-dire l'interconnexion caractéristique des ensembles informationnels.

24. *ILFI*, p. 512.

25. *MEOT*, p. 221.

Si l'on définit le langage comme le système de la communication, alors la révélation de la normativité technique pour le progrès social à l'âge des ensembles informationnels signifie que cet âge tendanciel nouveau de la technique est aussi celui de la fusion entre technique et langage, c'est-à-dire entre ce que je nomme pour ma part le « système technique » et le « système symbolique ». En effet, c'est précisément comme vecteur de communication universelle que la technique, *via* les nouveaux ensembles informationnels, révèle sa normativité pour le progrès social. C'est cela, sans doute, que n'aura pas vu Jürgen Habermas, pour qui la technique se rattache au travail et s'oppose à ce qu'il nomme « interaction » – la dualité « travail/interaction » étant centrale dans la pensée de Habermas.

Mais on comprend par là même que Simondon ne réduit pas pour autant le progrès humain au progrès technique : la normativité technique pour le progrès social ne se révèle qu'à l'époque de cet « élargissement du domaine technique » dont parle Simondon à la fin de la deuxième partie de *MEOT*. On doit avoir à l'esprit que la série des déphasages décrite ensuite par la théorie de la culture de la troisième partie de *MEOT* s'accompagne de ce que Simondon nomme des « forces de convergence », et la philosophie possède la capacité réflexive pour repérer ces forces de convergence afin de les renforcer. En ce sens, la fusion du système technique et du système symbolique définit une convergence majeure, en laquelle peut se faire cet « élargissement du domaine technique » qui n'est pas à comprendre comme une hégémonie de la technique.

L'œuvre entière de Simondon me paraît sur ce point cohérente. Dans son article « Les limites du progrès humain » en effet, Simondon dessine une histoire dans laquelle le langage à l'âge classique, la religion au Moyen Âge puis la technique à l'âge moderne ont incarné successivement le progrès par leur capacité à se développer. Mais il dénonce dans le même temps toute réduction de l'idée de progrès humain à tel ou tel de ces développements. Dans *MEOT*, où il n'est pas question d'histoire mais d'eidétique génétique, l'enjeu est de faire converger par la philosophie les phases technique et religieuse, qui sont le résultat du premier déphasage, et donc de la perte d'unité de la culture. Dès lors, la normativité technique révélée à l'âge des ensembles informationnels n'est possible que par cet « élargissement du domaine technique » en quoi consistent de tels ensembles : outre qu'ils réalisent une fusion du système technique et du système symbolique, ils doivent annoncer également une fusion de ces deux systèmes avec le sens humain de la transcendance. Simondon a

toujours été habité par l'idée d'une spiritualité, dont j'avais dit en 2008 dans *Simondon ou l'encylopédisme génétique* en quoi elle est la pointe réflexive de la transindividualité. Dans *ILFI*, il la caractérisait comme la réunion de la science et de la foi. Mais on peut aussi, après avoir lu *MEOT*, y voir la réconciliation future de la technique et de la religion *via* l'étape actuelle de la fusion du système technique et du système symbolique telle que l'analyse la réflexivité propre à la philosophie, auxiliaire des « forces de convergence » qui habitent la culture pluridimensionnelle.

Andrea BARDIN

La société, « machine autant que vie »
Régulation et invention politique
entre Wiener, Canguilhem et Simondon

En reprenant, à la lumière des nouveaux acquis de la physique, la circulation conceptuelle entre la biologie, la technologie et les sciences sociales, qui s'était amorcée au début du xx^e siècle, la philosophie de Simondon questionne l'image du monde que nous avons héritée de la première modernité. C'est à l'intérieur de ce cadre historico-philosophique qu'il réforme le paradigme bergsonien, qui oppose société close et société ouverte, et approfondit la critique formulée par Georges Canguilhem des mécanismes de régulation et d'autorégulation tant biologiques que politiques. En particulier, sa critique du concept d'« automate » donne forme à un modèle de système social qui peut contribuer à démystifier la conception moderne de la machine, qui hante encore nos représentations du système social, sans se replier sur le mythe ancien – tout à fait complémentaire – du corps politique. Dans la philosophie de Simondon, on trouve, en effet, une conception de l'invention politique qui se détache autant de l'idée d'une finalité « interne » (immanente ou transcendante) au corps politique, dont le déploiement devrait être respecté sinon protégé à tout prix, que de l'idée technocratique d'une finalité « externe », qui pourrait être planifiée, imposée et finalement intégrée au fonctionnement de la machine politique. En fait, la philosophie de Simondon autorise l'esquisse d'un modèle de système social qui, répondant à la formule paradoxale de Canguilhem selon laquelle la société est « machine autant que vie », pourrait se définir comme étant une société à *finalité émergente*.

1. Automatisation communautaire

Le modèle de société-machine critiqué par Simondon est d'abord celui de Norbert Wiener. Dans la « Note complémentaire¹ », il souligne les limites spécifiques des analyses cybernétiques des systèmes sociaux tout comme, dans *Du mode d'existence des objets techniques (MEOT)*, il attaque l'existence même d'un « automate parfait² ». Certes, le modèle cybernétique est parfait pour comprendre des mécanismes communautaires :

Norbert Wiener a analysé la manière dont les pouvoirs de rigidité d'une communauté assurent son homéostasie. La communauté tend à automatiser les individus qui la composent, en leur donnant une signification fonctionnelle pure. [...] Or ces qualités d'adaptation directe par assimilation et de stabilité structurale définissent l'automate parfait³.

Toutefois, si « l'automate est communautaire », et qu'« une communauté pure se conduirait comme un automate »⁴, une telle pureté impliquerait dans ce cas l'isolement du système et la convergence de tous ses processus vers une homéostasie parfaite. En fait, cela limiterait son fonctionnement à une adaptation *passive* au milieu, c'est-à-dire à une tendance *entropique* fatale qu'illustre le processus d'autodestruction d'un système clos tendant à l'équilibre parfait, c'est-à-dire à la mort : « *L'état le plus stable est un état de mort*⁵. » Selon Simondon, l'efficacité politique de la cybernétique est donc compromise précisément en raison de l'insuffisance de son modèle, l'automatisme ne pouvant rendre compte ni des processus de *genèse* du système social, ni des opérations qui le *déstabilisent*. Dans le cadre théorique de Wiener, ces processus sont seulement des anomalies de fonctionnement du système, tandis que, pour Simondon,

1. Gilbert Simondon, *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble, Millon, 2005, p. 503-527. Désormais noté *ILFI*.
2. Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 1989 (désormais noté *MEOT*), en particulier p. 11, 48-49, 139-142. Celui d'automate parfait est un modèle qui, en dernière analyse, ne correspond à aucun être réellement existant : « L'automatisme pur [...] est un mythe », écrit Simondon dans « Le prospectus ». Il ne faut pas oublier que, dans *ILFI*, il base aussi sa « refonte » du concept d'information sur une critique générale de l'appareil conceptuel de la cybernétique.
3. *ILFI*, p. 519.
4. *Ibid.*, p. 519.
5. *Ibid.*, p. 541 et 206.

ils en constituent la nature ouverte même. De sorte que ce dernier déclare contradictoire le concept limite d'« automate parfait » parce qu'il exclurait toute marge d'indétermination et qu'une telle marge est précisément ce qui permet à la machine de régler son fonctionnement en renégociant, pour ainsi dire, ses *patterns* de régulation : « Si la marge d'indétermination du fonctionnement est nulle, il n'y a plus de variation possible : le fonctionnement se répète indéfiniment⁶. »

Pour Simondon, l'effacement de toute marge d'indétermination du fonctionnement d'un système n'est qu'une distopie inconsciemment contradictoire ; ce n'est pas un modèle opératoire qui expliquerait le fonctionnement partiellement indéterminé des machines *réelles*, parce qu'il est tellement abstrait qu'il doit réduire l'indétermination au calcul des probabilités, c'est-à-dire à un déterminisme ontologique présupposé qui, bien que trop complexe et trop subtil pour nos instruments, n'excède pas l'horizon cartésien. Bref, pour la modélisation des systèmes sociaux, Wiener adopte la énième métamorphose d'un modèle de machine entièrement déterministe et homéostatique :

Rien ne permet de considérer la société comme le domaine d'une homéostasie inconditionnelle. Norbert Wiener paraît admettre un postulat de valeurs qui n'est pas nécessaire, à savoir qu'une bonne régulation homéostatique est une fin dernière des sociétés, et l'idéal qui doit animer tout acte de gouvernement⁷.

C'est exactement contre cette manœuvre que, dans *MEOT*, Simondon réintroduit le modèle du vivant. C'est une véritable contre-manœuvre, par laquelle il limite la validité du concept d'homéostasie pour la compréhension des processus sociaux et par laquelle il redéfinit la régulation comme une opération qui excède la dimension des processus de type homéostatique. Le vivant – écrit-il – « se fonde – bien sûr – sur des homéostasies » mais il le fait « pour se développer et devenir »⁸.

6. *MEOT*, p. 140. Voir aussi *MEOT*, p. 11-12. Mais c'est seulement dans *ILFI* que l'origine quantique de la notion de « marge d'indétermination » apparaît évidente. Voir ici le texte de Vincent Bontems et Christian de Ronde.

7. *Ibid.*, p. 151.

8. *Ibid.*, p. 151.

2. Appareils de régulation

En dépit de cette référence directe au vivant, Simondon ne songe pas pour autant à proposer un nouveau modèle biologique de la société. Ce qu'il est en train de faire, c'est offrir une reformulation du problème que Canguilhem avait lui-même hérité de *Les deux sources de la morale et de la religion* de Bergson. Dans son intervention sur « Le problème des régulations dans l'organisme et dans la société », Canguilhem soulignait les risques d'une possible application *sic et simpliciter* du concept d'organisme à l'étude de la société, dans la mesure où celui-ci véhiculerait l'acceptation tacite « de l'idée de médication sociale, l'idée de la thérapeutique sociale ». Ce qui constituerait, selon lui, « un argument pour la pratique politique⁹ ».

La thèse fondamentale de *Le normal et le pathologique* – la conception de la vie comme activité d'invention normative – sert ici de critère pour une distinction topologique entre l'organisme et la société¹⁰. Pour l'organisme, existence et activité normative (« la vie » dans son sens propre) coïncident, tandis que, dans la société, elles sont structurellement disjointes. Cela implique que « la vie d'une société n'est pas inhérente à elle-même¹¹ ». C'est pourquoi la première hypothèse présentée par Canguilhem dans cette conférence apparaît comme plus qu'une provocation : « Une société n'a pas de finalité propre, une société est plutôt de l'ordre de la machine ou de l'outil que de l'ordre de l'organisme ». Toutefois, Canguilhem complique immédiatement la métaphore. Puisque la société « est machine autant que vie », elle n'a pas « sa fin en elle-même » : « dépourvue de son appareil spécifique d'autorégulation », la société « suppose et même appelle des régulations ». Cette extériorité paradoxale de l'apparat de régulation, « surajoutée » à la société, c'est-à-dire au dehors du contrôle des processus de type homéostatique, définit précisément ce que Canguilhem nomme « la justice » : « La justice, la régulation suprême, même s'il y a dans la société des institutions de justice, ne figure pas sous la forme d'un appareil qui serait produit par la société elle-même », elle doit venir « d'ailleurs ». Et c'est pour cette raison que la société serait caractérisée par des périodes de chute tendancielle du taux de sagesse, et des moments

9. Georges Canguilhem, « Le problème des régulations dans l'organisme et dans la société », in *Écrits sur la médecine*, Paris, Seuil, 2002, p. 106 et 102.

10. Georges Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, Paris, PUF, 1966.

11. Canguilhem, 2002, *op. cit.*, p. 109.

exceptionnels d'« invention » héroïque, en plein accord avec l'hypothèse de la duplicité des tendances (close et ouverte) proposées par Bergson¹².

On sait qu'en théorisant la fonction active de l'organisme Canguilhem disjoint les concepts de normalité et de santé : la distinction sain = normal / pathologique = anormal est incapable de rendre compte de cette émergence répétée de processus normatifs qu'est la vie. Ainsi, nous pourrions dire que, radicalisant Canguilhem, Simondon déplace cette conception des processus desquels la normativité émerge, en référant « l'individuation » non seulement au vivant, mais à la matière elle-même (qui ne peut pas non plus être dite inerte). Voilà précisée la démarche du projet simondonien de « refonte des sciences humaines » : à partir d'une théorie générale, qui définit les systèmes selon les différents types de processus qui les traversent et les constituent, il procède à la construction analogique d'un modèle de système social en tant que système à discontinuités internes, dont le fonctionnement excède toujours les dynamiques conservatives de type homéostatique. Sur ces bases, au niveau de l'individuation psychique et collective, la critique simondonienne porte d'abord sur le déterminisme adaptationniste de la cybernétique, puis sur le postulat bergsonien (repris par Canguilhem) d'une extériorité structurale de la régulation, qui soustrairait définitivement le thème de la justice à toute théorie des systèmes sociaux.

Alors à quel type de régulation a-t-on à faire, selon Simondon, quand on traite du système social ? Le vivant, la machine et la société sont des systèmes qui, bien que partageant le même schème fondamental, fonctionnent selon différents mécanismes de régulation. Si Simondon semble parfois adopter la distinction entre naturel et artificiel, organisme et machine, il le fait néanmoins sur la base d'une autre topologie de la régulation, justement située « au-dedans » de l'organisme ou « au-dehors » de la machine¹³, sans jamais instituer de coupure ontologique entre *structures* artificielles et naturelles. Plus généralement, il préfère aller droit au but, c'est-à-dire à la connaissance des *processus* de régulation. Ce n'est donc pas un hasard si, en discutant la régulation des machines dans *MEOT*, Simondon choisit d'accepter et, en même temps, de défier une fois de plus l'héritage bergsonien en réactivant le paradigme clos/ouvert pour redéfinir le concept de régulation selon une perspective relative aux processus plutôt qu'aux structures :

12. *Ibid.*, p. 120-122.

13. *MEOT*, p. 49.

Il peut paraître trop facile d'opposer machines ouvertes et machines fermées, au sens que Bergson donne à ces deux adjectifs. Pourtant cette différence est réelle ; l'existence d'une régulation dans une machine laisse la machine ouverte dans la mesure où elle localise les périodes critiques et les points critiques, c'est-à-dire ceux à partir desquels les canaux énergétiques de la machine peuvent être modifiés¹⁴.

Et cela peut advenir précisément grâce à l'existence d'un certain degré d'indétermination. Pour Simondon – on l'a vu – le concept même d'*automate*, c'est-à-dire d'une machine supposée parfaitement close, est contradictoire. Par contre, chaque machine ouverte est un « transducteur » qui assimile de l'information, accumule de l'énergie potentielle et la libère selon un schème temporel qui est en interaction avec son propre milieu. Il s'agit donc d'une machine très proche d'un organisme, qui est capable d'incorporer à son propre fonctionnement, partiellement indéterminé, les mécanismes de régulation émergeant de sa relation avec le milieu.

En élargissant ainsi le schéma normatif du vivant au fonctionnement même de la machine, Simondon ne veut pas identifier le vivant et l'objet technique, mais il veut plutôt compliquer leur classification structurale ou, pire, essentialiste. C'est justement le point de vue « d'un enchaînement depuis la réalité physique jusqu'aux formes biologiques supérieures, sans établir des distinctions de classes et de genres » selon une « discontinuité » qui « paraît pouvoir être rapportée au caractère quantique qui apparaît en physique »¹⁵. De ce point de vue, ce qui distinguerait une machine d'un organisme est proprement l'impossibilité de la matière non organique à fonctionner au-delà d'un certain seuil, au-delà d'un certain degré d'indétermination, et le fait de ne pouvoir ainsi accéder au changement, à l'innovation, bref – dit Simondon – à la possibilité d'« inventer » de l'information. La pensée de Simondon aide ainsi, encore une fois, à déplacer des seuils, en définissant les individus non pas à partir de leurs structures, mais, au contraire, à partir de leurs différentes manières de fonctionner, conçues comme les effets de processus d'individuation simultanés (et non *a priori* harmoniques). Pour cette raison, à *partir de la philosophie* de Simondon, il ne s'agit pas tant d'*appliquer* des typologies de fonctionnements à différentes classes d'objets, mais plutôt de définir différents types d'« opérations », qui puissent fonctionner comme critère

14. *Ibid.*, p. 141-142.

15. *ILFI*, p. 158.

de distinction des différents types de processus qui traversent – selon des configurations diverses – les différents systèmes.

C'est exactement sur ces différences entre processus que Simondon fonde son explication du type particulier de régulation qui caractérise l'individuation collective, comme Merleau-Ponty ne manquait pas de le souligner dans ses notes inédites :

La notion de *régulation* est à diversifier : il y a la régulation d'un organe et la régulation d'un individu ; il y a la régulation d'une société d'abeilles et la régulation du « collectif » vrai (Simondon) ou histoire, qui suppose une nouvelle individuation, et qui (Lorenz) n'est pas réalisée dans [les] sociétés animales¹⁶.

Doit-on alors penser que le projet de Simondon consiste à intégrer le modèle mécaniste de la régulation sociale cybernétique au sein d'un paradigme biologique qui accepte le fait que « l'homéostasie n'est pas toute la stabilité vitale¹⁷ » ? Si tel est le cas, une telle opération est possible non pas parce que la société fonctionne réellement comme un organisme, mais parce que le fonctionnement de *chaque* système excède la multiplicité des processus homéostatiques que le système contient, cet excès de fonctionnement se manifestant avec une nette évidence précisément dans le cas des organismes. En ce sens, la société peut être pensée indifféremment comme un organisme *ou* comme une machine non automatique : un système dont l'apparat de régulation est défini tant par des mécanismes homéostatiques de clôture que par des processus d'ouverture dont l'indétermination partielle permet au système d'inventer de nouvelles compatibilités entre les configurations qui émergent des relations internes et celles qui émergent des relations avec l'extérieur. Ainsi, le processus de reconfiguration structurale d'un système métastable peut être activé par une structure singulière qui vient soit du dehors soit du dedans du système, et ceci vaut tant pour un système physico-chimique que pour un système social¹⁸.

Il devient évident que, dans la perspective de Simondon, la régulation ne peut pas être définie à partir du concept d'homéostasie, parce

16. Maurice Merleau-Ponty, « Notes de travail inédites. Cours 1959 », *Chiasmi International* 7 : *Merleau-Ponty. Vie et individuation*, Vrin-Mimesis-Memphis UP, p. 40.

17. *ILFI*, p. 161.

18. *Ibid.*, p. 550.

qu'elle consiste aussi dans les processus discontinus *entre* les différentes homéostasies qui caractérisent les systèmes en tant que métastables. Elle coïncide avec la capacité du système à intégrer dans son fonctionnement des facteurs qui ne pourraient pas être intégrés sans une radicale restructuration du système même, c'est-à-dire sans une nouvelle individuation. Dans le système social conçu par Simondon, une telle fonction dépend de l'« invention ».

3. La justice comme régulation *et* invention : pour une économie politique de l'ouvert

Comme on l'a vu, Simondon se réfère à un modèle qui est tout à fait différent des modèles traditionnels du corps politique ; il s'écarte de l'ancien modèle biologique inspiré par l'idée d'un cosmos ordonné, dominé par la causalité finale, comme du modèle juridique moderne, inspiré par l'image de l'univers précis et inanimé esquissé par la physique mécaniste dès le XVII^e siècle. Chez Simondon, il y a, au contraire, une machine à laquelle on aurait soustrait tout le fardeau de passivité propre à l'outil et qui, pourtant, ne peut pas prétendre à la même auto-normativité qui caractériserait le vivant : une « machine ouverte », qui fonctionne comme étant liée à une conception thermodynamique de la métastabilité du système (en accord avec les sciences de la vie) et à un régime d'indétermination partielle (en accord avec la physique quantique). Cette « machine ouverte », non automatique, représente pour Simondon le schème à partir duquel il développe son épistémologie du collectif : un modèle de système social ouvert par une continue relance de l'invention à travers la réactivation des schèmes de la technicité.

S'il y a en général à tout niveau, physique, biologique, psychique et collectif, une sorte d'excès, de surplus de l'« opération » sur la « structure » (termes clés de l'*allagmatique*) ; et si ce surplus est impossible à éliminer parce que constitutif de la structure elle-même, la pensée de Simondon autorise à reformuler le rapport entre organisation sociale et action politique en termes de « surplus interne » par rapport au système que le corps politique est. Voilà, alors, que la politique doit être comprise à la fois comme surplus du « transindividuel » (c'est-à-dire en tant qu'opération d'invention normative) par rapport au lien social, et comme ensemble des dis-

positifs de régulation homéostatique du système social (croyances, mythes, normes, jurisprudence, institutions¹⁹).

En effet, une politique conçue à l'intérieur d'une philosophie qui n'admet aucune anthropologie donnée et qui, toutefois, vise bien une anthropologie qui reste « à édifier »²⁰ ne peut ni déduire l'organisation politique de la nature humaine, comme dans la théorie politique classique, ni régler la vie en commun des hommes et des groupes sociaux sur les valeurs propres à l'une ou l'autre des différentes traditions communautaires. En revanche, elle doit partir de l'agir du vivant qui se définit toujours par deux aspects de l'activité normative contradictoires et nécessaires : un aspect d'ouverture, de mutation, d'invention de nouvelles opportunités ; un autre de clôture, d'ordonnancement, de régulation. C'est sur ce plan que la « Note complémentaire » oppose un système axiologique de type binaire et d'origine biologique *clos*, un système dont les fins établies déterminent les moyens, à une axiologie de type technico-analogique, vouée au fonctionnement *ouvert* d'un système capable d'inventer de nouvelles finalités²¹. Car ces deux tendances se manifestent dans les groupes humains sous forme de désir, comme demande simultanée et divergente de sécurité et de liberté. Cette polarité entre normalité et normativité est l'horizon infranchissable des dynamiques dans lesquelles les groupes humains organisent et risquent leurs propres configurations structurales. C'est dans cette perspective que Simondon affirme que le geste technique répond à une logique qui ne suit pas des dynamiques biologiques binaires d'inclusion et d'exclusion, mais qui vise, pour ainsi

19. Peut-être est-ce là le sens propre des pensées politiques, situées dans la troisième partie de *MEOT* du côté de la pensée religieuse, dont elles reprennent, à la deuxième étape du déphasage (celui des techniques du monde humain), « l'exigence de totalité » (*MEOT*, p. 224). Par la notion de transindividuel, Simondon se réfère généralement à des processus qui concernent la genèse et la métastabilisation des systèmes sociaux (par excellence la technicité) ; mais elle peut indiquer aussi des aspects stabilisants et de compatibilisation (notamment la culture, mais aussi – écrit Simondon – « la religion, [qui] est le domaine du transindividuel », *MEOT*, p. 250). Cette question très complexe, au cœur même de la pensée politique de Simondon, ne peut être comprise, à mon avis, qu'avec une lecture conjointe des héritages bergsonien et durkheimien, qui sont à la base de sa théorie des systèmes sociaux (voir Andrea Bardin, *Epistemology and Political Philosophy*, in *Gilbert Simondon: Individuation, Technics, Social Systems*, Springer, Dordrecht, 2015, en particulier la troisième partie).

20. *ILFI*, p. 297.

21. *Ibid.*, p. 508-509.

dire, un maximum d'implémentation du fonctionnement du système avec les valeurs véhiculées par la technicité :

Chercher à limiter le geste technique d'après des normes culturelles, c'est vouloir arrêter l'évolution possible en considérant que l'état déjà atteint nous permet de définir un règne des fins, un code dernier des valeurs. C'est considérer la notion de fin comme dernière, comme la plus haute, alors qu'elle n'est peut-être elle-même qu'un concept provisoire permettant de saisir certains processus vitaux, en en négligeant d'autres²².

Tandis que

Il y a dans l'invention [technique] quelque chose qui est au-delà de la communauté et institue une relation transindividuelle, allant de l'individu à l'individu sans passer par l'intégration communautaire garantie par une mythologie collective²³.

Il n'y a donc pas de *solution* politique à une dynamique qui est constitutive et à laquelle on ne peut pas renoncer. Mais il y a, en revanche, une *politique des solutions possibles* à partir de l'accessibilité directe à la normativité « absolument universalisable » que permet la technique²⁴, rendant possible « la pénétration d'une normativité nouvelle dans une communauté fermée²⁵ ».

Il s'agit là d'un véritable projet pédagogique-politique au service d'une éthique du fonctionnement ouvert, qui s'oppose à ce que Simondon appelle une « morale du rendement », c'est-à-dire l'utilisation de la machine par rapport à des finalités communautaires préétablies²⁶. La poursuite de ce projet, bien que reposant sur une critique des « limites du progrès humain », vise à faire converger la tendance évolutive des institutions et l'inépuisable élan de

22. Gilbert Simondon, « Culture et technique », *Bulletin de l'institut de philosophie morale et enseignement. Université libre de Bruxelles* 55-56, p. 11. Repris dans Gilbert Simondon, *Sur la technique*, Paris, PUF, 2014.

23. *ILFI*, p. 514.

24. Gilbert Simondon, « Étude critique. Les limites du progrès humain », in *Gilbert Simondon, Une pensée de l'individuation et de la technique*, Paris, Albin Michel, 1994, p. 272. Repris dans Simondon, 2014, *op. cit.*

25. *ILFI*, p. 513.

26. *ILFI*, p. 526. Voir aussi Gilbert Simondon, « Mentalité technique », *Revue philosophique de la France et de l'Étranger*, n° 3, 2006, p. 343-357. Repris dans Simondon, 2014, *op. cit.*

la technicité en conjuguant héritage positiviste et inspiration bergsonienne. Cela confère parfois à la démarche de Simondon un accent d'optimisme qu'on ne peut pas accueillir aujourd'hui sans des cautèles adéquates. Mais si, déjà dans son premier article, Simondon avait affirmé que, « comme Auguste Comte l'a montré, [la pensée technique] contient "des germes nécessaires de positivité"²⁷ », il faut rappeler que Canguilhem lui aussi, bien qu'il refusât la perspective positiviste d'un progrès *inéluçtable* vers la solution du problème politique, n'abandonna jamais la perspective d'une possible synthèse *définitive* entre culture et technique : « Toute la question de la régulation sociale est de savoir si ce résidu de divergence idéologique peut être éliminé pour permettre, un jour à venir, à la machine sociale cybernétique de fonctionner, par autorégulation, comme un organisme²⁸. »

On dira donc que Simondon hérite de Canguilhem une position comtienne du problème de la régulation sociale et une formulation bergsonienne du problème de la justice. Et pourtant, en parcourant sa théorie de l'individuation, ces enjeux politiques changent d'échelle et acquièrent une autre forme. Une fois compris – toujours à partir du modèle du vivant – que la stabilité homéostatique tend à l'entropie, une intervention qui vise à interrompre les processus de stabilisation structurale, et plus précisément l'inertie entropique du système social, se révèle toujours nécessaire. Une telle intervention est toujours hasardeuse parce qu'elle rompt avec un ordre constitué, mais elle est nécessaire pour que cet ordre n'aboutisse pas à sa lente dissolution. Il s'agit d'une intervention qui émerge de l'intérieur d'une « situation métastable²⁹ », comme construction de relations entre différentes homéostasies, des phases qui, par elles-mêmes, n'entreraient pas en contact parce qu'elles fonctionnent à des ordres de grandeur différents. Cette intervention est justement l'acte de gouvernement :

De même que le vivant se fonde sur des homéostasies pour se développer et devenir, au lieu de rester perpétuellement dans le même état, de même, dans l'acte de gouvernement, il y a une force d'avènement absolu, qui s'appuie sur des homéostasies mais qui les dépasse et les emploie³⁰.

27. Gilbert Simondon, « Place d'une initiation technique dans une formation humaine complète », *Cahiers pédagogiques pour l'enseignement du second degré* 1953 9/2. Lyon : ANÉCNES, p. 119. Repris dans Simondon, 2014, *op. cit.*

28. Georges Canguilhem, « Régulation », in *Encyclopaedia Universalis*, vol. 14, Paris, 1972.

29. Gilbert Simondon, « Pour une notion de situation dialectique », *Il Protagora* 33/5, 2005, p. 116.

30. *MEOT*, p. 151.

Gouvernement, donc, non comme régulation du fonctionnement de l'existant, mais comme invention de compatibilités nouvelles. Autrement dit, une solution qui ne relève pas de la justice en tant que « catégorie institutionnelle », car celle-ci, en comportant « à la fois technicité et sacralité », « manque de cohérence interne ». Cela pose plutôt un problème qui est en même temps un problème de stabilité structurale et d'innovation opérative, et une résolution qui excède l'oscillation *normale* des institutions entre les attitudes opposées mais complémentaires d'une « sacralité sacrificielle et mythologique » et d'une technicité purement « opératoire », en ouvrant l'espace de leur « compatibilisation » : le seul espace où *de la justice* peut advenir³¹.

Simondon a voulu contribuer à la construction de cet espace collectif à travers son projet de formation d'une « culture technique ». Au-delà de son projet d'intégration de l'étude des techniques dans l'épistémologie des sciences humaines, sa pensée nous invite à ouvrir le champ d'une philosophie politique non plus fondée sur les *structures* d'une anthropologie, mais sur les *opérations* d'une technicité inventive. En reconstruisant l'ontogenèse du système social, avec Simondon, une philosophie enracinée elle-même dans le schématisme technique doit être capable d'accompagner cette opération de synthèse toujours événementielle et jamais garantie en laquelle consiste l'invention sociale. C'est l'exercice d'une pensée à la fois technique et « clinique », que Simondon définit comme « un régime dont l'appropriation de chaque problème est peut-être la tâche la plus haute que puisse se proposer l'effort de la philosophie³² ». Seul un tel exercice peut accompagner ces opérations d'invention que sont les décisions politiques risquées qui ouvrent la société à la tension individuante d'un agir collectif : une tension qui est propre à un « champ », irréductible tant au domaine de l'artificialité jurisprudentielle et technocratique qu'à la supposée naturalité de l'exercice du pouvoir et du spontanéisme révolutionnaire, c'est-à-dire aux différents visages d'un mythe unitaire, celui d'une *essence* du corps politique, qu'il soit pensé comme machine ou comme vie.

31. Gilbert Simondon, « Psychosociologie de la technicité. Aspects psychosociaux de la genèse de l'objet d'usage », *Bulletin de l'école pratique de psychologie et de pédagogie, Université de Lyon* 4-5, 1961, p. 348-349. Repris dans Simondon, 2014, *op. cit.*

32. Gilbert Simondon, « Culture et technique », *op. cit.*, p. 16.

Vincent BONTEMS

L'énergétique de Simondon : progrès *versus* puissance

« Une science humaine doit être *fondée sur une énergétique humaine* [...], il faudrait se demander pourquoi les sociétés se transforment, pourquoi les groupes se modifient en fonction des conditions de métastabilité. Or nous voyons bien que ce qu'il y a de plus important dans la vie des groupes sociaux, ce n'est pas seulement le fait qu'ils soient stables, c'est qu'*à certains moments ils ne peuvent conserver leur structure : ils deviennent incompatibles par rapport à eux-mêmes, ils se différencient et se sursaturent*¹. » (Gilbert Simondon)

« On pourrait nommer philosophie autocratique des techniques celle qui prend l'ensemble technique comme un lieu où l'on utilise les machines pour obtenir de la puissance. La machine est seulement un moyen ; la fin est la conquête de la nature, la domestication des forces naturelles au moyen d'un premier asservissement : la machine est un esclave qui sert à faire d'autres esclaves². » (Gilbert Simondon)

L'enjeu éthique de notre temps est de réformer *notre relation technologique au monde*. La responsabilité de l'homme technicien s'étend, au-delà des frontières du genre humain, aux animaux comme aux plantes, ainsi qu'à la réalité technique. Si l'humanité en prend conscience, elle découvrira que « la machine est ce par quoi l'homme s'oppose à la mort de l'univers ;

1. Gilbert Simondon, *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble, Millon, 2005, p. 555.
2. Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 2012, p. 176-177.

elle ralentit, comme la vie, la dégradation de l'énergie, et devient stabilisatrice du monde³ ». Si les hommes persistent à traiter les machines en esclaves, non seulement ils courront à leur perte, mais ils le feront sans avoir eu le sentiment d'être libres de leur destin. En adressant cette étrange question : « comment traitez-vous les objets techniques ? », Simondon révèle une dimension éthique de notre rapport à la technologie. Celle-ci s'impose aujourd'hui avec la conscience collective que nous vivons une « crise de l'énergie ». Or, si la notion d'énergie, en particulier d'énergie potentielle, se trouve au cœur des analyses de Simondon, ses lecteurs ont été frappés par l'absence de considérations d'ordre économique à son sujet. Sa réflexion a pourtant anticipé la crise actuelle de l'énergie en devançant les analyses qui, au même moment, se focalisaient sur les données économiques.

1. La conscience de la servitude énergétique

L'œcoumène traverse une crise écologique dont la résolution passera par une transition énergétique. La cybernétique aidait Simondon à penser la régulation des sociétés⁴. Mais il ne réduisait pas celle-ci aux échanges d'information. La sociogenèse lui semblait un processus avant tout énergétique et la société un système loin de l'équilibre dont le développement exige un apport sans cesse plus grand en énergie pour propager l'information dans toutes ses parties. Les sociétés éprouvent donc de la peine à maintenir leur métastabilité quand elles ont atteint le point de saturation d'un cycle de croissance. Chaque cycle obéit ainsi à la même loi : la découverte d'une source d'énergie permet la croissance conjointe de la population et de la consommation, puis survient une stagnation, suivie de crises économiques, politiques et militaires, qui perdurent

3. *Ibid.*, p. 18.

4. Gilbert Simondon, « L'amplification dans les processus d'information », in *Communication et information. Cours et conférences*, Chatou, La Transparence, 2010, p. 168 : « Le schème de l'amplification modulatrice peut être transposé dans le domaine social ; il permet de rendre compte des fonctionnements en lesquels un processus est stabilisé, malgré les variations aléatoires de la charge, par une information exprimant le niveau de l'effet sur la charge et contrôlant le régime du modulateur en fonction de ce niveau. L'autorégulation n'est d'ailleurs qu'un cas particulier du fonctionnement de l'amplification modulatrice ».

jusqu'à ce qu'une autre source d'énergie potentielle prenne le relais. Les cycles de croissance antérieurs ont été basés sur la combustion du bois durant l'Antiquité, puis s'y ajoutèrent les moulins à eau et à vent (jusque vers 1850), puis le charbon (jusqu'en 1914), le pétrole (jusqu'en 1945), le gaz et l'énergie nucléaire jusqu'à nos jours, où certains prédisent que les gaz de schiste vont prendre le relais, tandis que d'autres espèrent des percées décisives dans le stockage et la distribution de l'énergie permettant de diversifier les sources par intégration massive d'énergies propres et renouvelables souvent intermittentes.

Vu la récurrence du problème, la phase de transition peut être anticipée et gérée de manière à minimiser les dommages sociaux. Toutefois, ce qui caractérise la conscience de crise, c'est d'être la conscience du problème en même temps que d'une impuissance à le résoudre. Largement convaincue de la nécessité d'inventer un nouveau modèle énergétique, la société semble paralysée et irrésolue. Confrontée à un obstacle insurmontable en même temps qu'à la crainte de catastrophes inéluctables, la conscience sociale demeure hésitante quant à la nature de la transition à opérer, tourmentée par les incertitudes soulevées par les semeurs de doute ou par les prises de position inconstantes de spécialistes, et verse dans un scepticisme douloureux vis-à-vis de ses capacités à agir. Elle se trouve dans la situation de la « conscience malheureuse » de *La Phénoménologie de l'esprit*, scindée et incapable de choisir entre un constat désespérant et des opinions changeantes et déroutantes, condamnée à l'oscillation – ce balancement incessant de la certitude au doute faisant précisément son malheur.

Ces aspects apparemment contradictoires du malaise, le fatalisme et l'hésitation, sont des traductions psychosociales de la même conscience aiguë d'une *servitude énergétique* : les sociétés de consommation se savent de plus en plus dépendantes à l'égard de sources d'énergie saturées mais, pour entretenir la croissance du système de (re)production et de consommation, elles doivent continuer à consommer de l'énergie de plus en plus rapidement. Or, à la différence des crises antérieures, auxquelles la découverte d'une nouvelle source d'énergie semblait suffire à apporter une réponse, nos sociétés se savent aussi menacées par les effets nocifs, graves et irréversibles que provoque leur consommation excessive et que ne peut qu'aggraver la poursuite de la croissance. D'où une perte de confiance en l'idée de progrès assimilée soit à l'optimisme des cycles de croissance antérieurs, soit réduite à la recherche frénétique d'innovations visant à prolonger le cycle arrivé à saturation.

Pourtant, c'est à une redéfinition du progrès que nos sociétés aspirent par l'invention d'un nouveau mode de (re)production et de consommation. La société de consommation doit offrir à ses membres un accès toujours plus illimité et plus rapide à des biens et des services exigeant de l'énergie. La dépense énergétique est son moteur. L'amélioration des rendements devrait, en principe, desserrer la contrainte, mais elle est toujours contrecarrée par « l'effet rebond » : l'incitation à un surcroît de consommation. Ainsi, la relance de la production passe par l'asservissement des individus à d'autres besoins. La réduction du progrès à l'innovation en tant que destruction créatrice stimulant la croissance par l'accélération de l'obsolescence et de la consommation fait de la servitude énergétique l'horizon indépassable de notre temps et la source d'angoisses quant à ce que réserve le futur au-delà de cet horizon.

2. L'invention du futur

En 1958, l'année où paraît *Du mode d'existence des objets techniques*, Gaston Berger publie, dans la *Revue de l'enseignement supérieur*, « Humanisme et technique⁵ ». Il y souligne le caractère universel de la technique, qui rend parfaitement vain d'opposer l'univers de la technique à l'univers de la culture, tout comme d'opposer la technique à la nature. Au regard des développements de la production industrielle, civile et militaire, et de l'émergence de l'énergie nucléaire, Berger caractérise l'époque comme l'ère de la puissance. Mais, comme « la puissance est une virtualité⁶ », il s'interroge sur ses finalités et en appelle aux valeurs de l'humanisme pour éclairer les enjeux de l'avenir. Si un « humanisme technique » se fourvoierait en demandant aux moyens de se justifier eux-mêmes, il suggère qu'une « réflexion sur l'homme a tout à gagner à considérer avec attention les conditions dans lesquels [l'humanisme] se trouve placé⁷ ». Cet humanisme technique, qui reste à inventer, ne peut se satisfaire de la résignation stoïcienne, ni plus de l'espérance chrétienne, « il doit inventer

5. Gaston Berger, « Humanisme et technique », in Gaston Berger, Jacques de Bourbon-Busset et Pierre Massé, *De la prospective. Textes fondamentaux de la prospective française. 1955-1966*, Paris, L'Harmattan, 2008, p. 83-86.

6. *Ibid.*, p. 83.

7. *Ibid.*, p. 85.

l'usage même de ses moyens d'action. Il ne s'agit plus de décider entre deux possibles, mais d'en faire apparaître beaucoup d'autres⁸ ». Le constat paraît en accord avec l'analyse de Simondon.

Pourtant, deux points les séparent. D'une part, Simondon ne se focalise pas sur le nucléaire ; le paradigme de l'objet concret est la turbine de l'usine marémotrice de la Rance, un convertisseur d'une énergie propre et renouvelable. D'autre part, il ne réduit pas la technique à un ensemble de moyens en attente de finalité : il substitue l'analyse du fonctionnement à celle de l'usage. L'attention que porta le Centre international de prospective à la cybernétique incite à penser que Berger savait aussi que le fonctionnement technique fait émerger des finalités qu'il convient de réguler.

Au début des années 1970, le climat intellectuel a changé : à l'optimisme conquérant des Trente glorieuses a succédé la crise de l'énergie consécutive au choc pétrolier. En 1973, Ivan Illich publie, dans *Le Monde*, « Énergie et équité⁹ », où il use de l'expression « esclaves producteurs d'énergie » et plus généralement utilise le terme « esclave » pour désigner les machines. Il critique l'idée que le bien-être d'une société doive se mesurer au nombre de tels esclaves dont chaque citoyen dispose en se demandant si des hommes libres ont vraiment besoin d'esclaves. Il n'a pas lu Simondon et ignore que celui-ci avait déjà établi un parallèle entre la situation des machines et celle des esclaves. Il ne se réfère pas davantage à Berger mais en prend le contre-pied : au lieu de voir dans le progrès technique une accumulation de puissance, il considère que c'est l'impuissance qui se manifeste partout où la concentration d'esclaves machiniques atteint un certain seuil. À ces yeux, la crise de l'énergie n'est que le symptôme d'une société devenue dépendante d'un accroissement constant de sa consommation d'énergie. En ce sens, l'hypothèse de carburants non polluants et disponibles en abondance ne résout en rien le problème. Illich est écologiste, mais ni la découverte de nouvelles énergies propres, ni l'amélioration du rendement des convertisseurs ne peuvent libérer les hommes, car « c'est l'abondance d'énergie qui mène à l'exploitation¹⁰ ». Si l'accès à l'énergie permet le développement de l'humanité, « l'équité et l'énergie ne peuvent augmenter en harmonie l'une avec l'autre que jusqu'à un certain point. Au-delà de ce seuil, la

8. *Ibid.*, p. 86.

9. Ivan Illich, *Énergie et équité*, Paris, Seuil, 1973.

10. Ivan Illich, « Énergie et équité », in *Œuvres complètes*, tome 1, Paris, Fayard, 2004, p. 385.

consommation d'énergie augmente aux dépens de l'équité¹¹ ». La solution passe, à ses yeux, par une cure de désintoxication pour ramener l'humanité au stade de la bicyclette en limitant drastiquement le recours aux moteurs thermiques.

On imagine mal le penseur des moteurs à combustion interne, qui aimait à se rendre à son laboratoire en motocyclette, très réceptif à cette option. Pourtant, le souci d'un accès équitable aux ressources énergétiques est, selon Simondon, l'une des conditions du progrès humain¹². Si l'on compare son cours « L'invention et le développement des techniques¹³ » (1968) avec l'analyse d'Illich, on constate à nouveau deux points de divergence. D'une part, Simondon réfléchit toujours indépendamment du contexte économique, et il n'est pas sûr que son analyse eût été grandement modifiée par l'envol du cours du brut ; lorsqu'il songe, en 1968¹⁴, à installer les aéroports en haut des montagnes pour limiter la consommation au décollage, il le fait d'après une éthique de la technique, pour reconnaître la valeur de lieux qui en semblent dépourvus, et non en économiste. D'autre part, l'adoption de la typologie issue des *Réflexions sur la science des machines* (1932) de Jacques Lafitte, qui distingue les machines « passives » (architectoniques), « actives » (convertisseurs) et « réflexes » (informationnelles), l'a amené à définir d'autres critères de progrès que le rendement énergétique, qui convient aux machines actives, mais ni aux machines passives, qui ont pour finalité la durabilité, ni aux machines à information, dont la performance se mesure à la fidélité du signal qu'elles captent, traitent et transmettent. L'enjeu théorique consiste à penser la convergence de différentes lignes de progrès et la régulation à instaurer au sein du système. Simondon est en train d'inventer le monde de l'après-crise, où l'informatisation prend le relais de la mécanisation dont Illich dénonce l'effet pervers.

11. *Ibid.*

12. Gilbert Simondon, « Les limites du progrès humain » (1959), in *Sur la technique*, Paris, PUF, 2014, p. 277 : « En France, le gaz de Lacq traverse des régions sous-développées, sans aucun profit pour elles, et va se vendre au loin dans des domaines déjà industrialisés. Le gaz découvert par les pétroliers dans la région d'Hassi-Messaoud brûle en torche dans le ciel pendant qu'en Algérie les hommes se tuent et les enfants meurent de faim près des champs dévastés et des foyers éteints. »

13. Gilbert Simondon, « L'invention et le développement des techniques » (1968), in *L'Invention dans les techniques*, Paris, Seuil, 2005, p. 75-226.

14. Gilbert Simondon, « Entretien sur la mécanologie » (1968), in *Sur la technique*, Paris, PUF, 2014, p. 405-445.

En 1986, Jean-Claude Debeir, Jean-Paul Deléage et Daniel Hémerly publient *Les Servitudes de la puissance*. Ils placent au premier plan de leur analyse l'importance du progrès des convertisseurs dans la régulation des sociétés : « Quand une société bute sur la saturation des ressources en énergie que permet d'exploiter le système des convertisseurs dont elle dispose, alors s'ouvre une crise, en général durablement répétitive¹⁵. » Pour eux, « toutes les politiques [qui] prétendent desserrer cette contrainte, ou même l'abolir, comme en rêvent les physiciens de la fusion thermonucléaire contrôlée, [...] n'ont pour résultat que d'en déplacer les effets sur les populations et les groupes sociaux les plus démunis, et d'aggraver les déséquilibres écologiques et financiers¹⁶ ». Ils prédisent que l'universalité technique du système occidental se heurtera à l'impossibilité d'en universaliser le mode de consommation, trop marqué par la prédation des ressources naturelles et le gaspillage accéléré de l'obsolescence technique. Ils en reviennent à une conception pessimiste de l'histoire des systèmes énergétiques contraints de s'effondrer régulièrement à cause de l'entropie du système.

Leur solution est conforme aux analyses d'André Gorz¹⁷ : la valeur d'une société se mesure non à l'accumulation des richesses mais au temps libre dont disposent les individus, et son objectif doit être un accès égalitaire aux sources d'énergie potentielle. Cet objectif ne peut être atteint sans un double effort de décentralisation des sources d'énergie pour optimiser le rendement des chaînes de convertisseurs et de régulation globale pour limiter la consommation là où elle dépasse le seuil de l'utile pour devenir futile. Cela passe par « la subordination du travail mort (les surplus énergétiques accumulés) au travail vivant, l'utilisation massive de sources d'énergie renouvelables et décentralisées, l'adoption d'un autre modèle de consommation, le rejet de la logique de la marchandise, le choix délibéré de la non-puissance, et finalement la recherche des économies dans les pays industrialisés, seule susceptible de réduire les tensions sociales et écologiques et de favoriser les investissements énergétiques indispensables au tiers-monde¹⁸ ». Vaste programme, qui prend la mesure du temps long et cherche à cerner les variables du problème sans offrir de pistes concrètes.

15. Jean-Claude Debeir, Jean-Paul Deléage et Daniel Hémerly, *Les Servitudes de la puissance. Une histoire de l'énergie*, Paris, Flammarion, 1986, p. 36.

16. *Ibid.*, p. 363.

17. André Gorz, *Capitalisme, socialisme et écologie*, Paris, Galilée, 1991.

18. Debeir, Deléage et Hémerly, 1986, *op. cit.*, p. 377.

En 1983, Simondon publie son dernier texte important sur la technique : « Trois perspectives pour une réflexion sur l'éthique et la technique¹⁹ ». Il y précise son éthique de la technique en dégagant trois perspectives. La première, celle qui paraît la plus urgente, la perspective du présent, porte sur les rapports entre le système technique et la destruction, qu'elle soit volontaire (militaire) ou involontaire (pollution). Il prend pour exemple l'énergie nucléaire. Il refuse d'absoudre le danger que représente l'Arme au nom de la dissuasion et enjoint de développer la conscience que l'utilisation de l'énergie des bombes est un formidable gaspillage qui ne peut être que nuisible à l'humanité. En revanche, il se montre un partisan de la recherche de la fusion thermonucléaire dans la mesure où cette technologie permettrait non pas tant de répondre aux besoins en énergie que de résoudre le problème du stockage des déchets des centrales à fission. Simondon n'ignore pas les difficultés mais estime qu'il faut « récupérer » les effets nocifs de progrès antérieurs par de nouveaux progrès. La recommandation de persévérer dans la recherche nucléaire « en se dirigeant vers le plus dur de la plus dure des énergies²⁰ » semble correspondre à la position des défenseurs d'un système hiérarchisé et centralisé.

Pourtant, lorsqu'il aborde la seconde perspective, à long terme, celle sur l'avenir, il indique la priorité à donner au développement d'une régulation écologique des ressources à partir d'un réseau décentralisé. L'attitude des écologistes vis-à-vis du nucléaire est paradoxale au vu des ravages dus aux énergies carbonées, de l'intermittence de la plupart des sources renouvelables, et des progrès potentiels (« L'énergie nucléaire aussi aurait pourtant droit à être envisagée sans préjugé selon la prévision très sérieusement futurologique²¹ »), mais le mouvement écologique est le seul à générer une attitude constructive vis-à-vis des enjeux du futur : « La futurologie écologique trace ainsi le plan d'organisation d'une société postindustrielle, dont les unités seraient le plus possible autarciques et autogérées²². » Ce mode de production ne serait plus conçu sur le modèle du point central et de ses dépendances mais en fonction des lignes de communication d'un réseau multipolaire.

19. Gilbert Simondon, « Trois perspectives pour une réflexion sur l'éthique et la technique » (1983), in *Sur la technique*, Paris, PUF, 2014, p. 337-351.

20. *Ibid.*, p. 340.

21. *Ibid.*, p. 344.

22. *Ibid.*, p. 345.

La perspective éthique tournée vers le passé vise à récupérer des techniques délaissées pour accomplir de nouveaux progrès. Simondon estime barbare l'obsolescence culturelle : « Lorsqu'un objet se trouve réformé pour obsolescence, c'est une importante quantité de travail humain qui se volatilise sans profit, et qui devient irrécupérable. Il s'agit donc bien d'une option éthique vis-à-vis des techniques²³. » Pour désamorcer la causalité circulaire des sociétés de consommation forcées à toujours consommer plus rapidement sous peine de s'effondrer, il faut passer à un mode à la fois de production et de consommation fondé sur le *recyclage*, c'est-à-dire qui intègre tout le cycle de vie des objets techniques de manière responsable : celui qui adopte un objet doit en être responsable, et la société doit être organisée pour en permettre l'entretien et le recyclage quand son remplacement s'impose.

Depuis, la notion d'esclave énergétique a été réintroduite par l'historien John R. McNeill : « Dans les années 1990, le citoyen mondial moyen utilisait environ 20 esclaves énergétiques, soit l'équivalent de 20 personnes travaillant 24 heures par jours, 365 jours par an²⁴. » Harmut Rosa, dans *Aliénation et accélération*, a théorisé l'aliénation en soulignant que le progrès technique, identifié à l'accroissement du rendement, devrait « logiquement impliquer une *augmentation* du temps libre, qui à son tour *ralentirait* le rythme de vie ou au moins éliminerait ou réduirait la "famine temporelle"²⁵ ». Le paradoxe de l'aliénation contemporaine est donc que le temps devient de plus en plus rare malgré l'accélération technique. Nous n'avons pas la place d'évoquer tous les ouvrages qui ont marqué les inflexions de la compréhension de la crise énergétique. Posons comme hypothèse que ces recherches ont convergé vers un constat que Simondon avait exposé il y a un demi-siècle.

3. Progrès *versus* puissance

Si les ressources énergétiques sont limitées et si le progrès des techniques facilite leur mise à disposition, alors ne menace-t-il pas d'accélérer leur épuisement et d'entraîner la catastrophe ? On ne peut récuser la

23. *Ibid.*, p. 346.

24. John R. McNeill, *Something New Under the Sun. An Environmental History of the Twentieth-Century World*, New York, Norton & Compagny, 2000, p. 15.

25. Harmut Rosa, *Aliénation et accélération. Vers une théorie critique de la modernité tardive*, Paris, La Découverte, 2010, p. 29.

finitude, ni nier le fait que le danger réside autant dans la surabondance que dans la pénurie de l'énergie. Le progrès n'a de sens que s'il *ralentit l'épuisement des énergies potentielles*.

Le passage du régime d'individuation physique au régime vital correspond à l'invention d'une métastabilité entretenue, c'est-à-dire d'un *ralentissement ontogénétique* par lequel l'être vivant conserve en lui le plus longtemps possible les potentiels que l'être physique dissipe en un coup. Un même schéma « néoténique » s'applique dans le vivant avec le passage du végétal à l'animal, et dans les lignées biologiques par l'apparition d'espèces plus complexes et plus structurellement inachevées, telles que l'espèce humaine capable au cours de l'individuation psychosociale de prolonger quasi indéfiniment la phase d'apprentissage limitée dans d'autres espèces à la jeunesse des individus. Mais chacun de ces progrès suppose une consommation accrue d'énergie. Dès lors, le progrès technique apparaît comme un processus de régénération cyclique des systèmes techniques qui améliore les rendements énergétiques et internalise les exigences de son milieu associé (diminuant les externalités). À l'ère du réseau, l'invention d'un nouveau métabolisme industriel doit *ralentir le rythme de consommation énergétique et la dégradation de l'environnement*. Loin d'être un facteur d'accélération économique, le progrès technique doit être conçu comme ce qui compense l'effet de la croissance démographique parce qu'il ralentit l'épuisement des réserves énergétiques, améliore la communication synergique du système, et rend possible une distribution plus équitable et efficiente de l'accès à l'énergie et à l'information. La chaleur des centrales nucléaires qui est actuellement dissipée dans l'atmosphère ou dans le cours des rivières pourrait être récupérée et alimenter des réseaux de chaleur, diminuant d'autant la consommation d'énergie affectée au chauffage des bâtiments environnants.

Cette conception du progrès comme *ralentissement* éclaire l'évolution des systèmes et les crises énergétiques. Il y a des ruptures inévitables, mais il peut y avoir progrès. Il faut pour cela que le cycle qui émerge de la crise ne soit pas plus *puissant*, capable de libérer plus d'énergie en moins de temps, mais plus *concret*, c'est-à-dire fondé sur le couplage synergique des réseaux et ralentissant l'épuisement des potentiels énergétiques (voire les régénérant). C'est la confusion entre ces deux objectifs, celui d'une course à la puissance et celui d'une concrétisation énergétique, qui produit l'incapacité actuelle à repenser le progrès.

La croissance est une course, une fuite en avant, alors que le progrès est un processus complexe qui effectue des mises en réserve en prévision de reprises et qui se modifie en fonction de seuils²⁶. Les crises sont résolues par des réorganisations plus synergiques du système, qui ponctuent un processus d'amplification ou d'amortissement. Le progrès consiste donc en une amplification qui nécessite de désintégrer certains ensembles pour procéder à une intégration à plus grande échelle. Une crise marque alors la transition entre deux organisations énergétiques. Mais la crise peut aussi ponctuer une régression : le système se réorganise sur une base plus modeste pour redevenir plus fonctionnel. La solution manifeste encore une normativité positive, mais elle ramène à une organisation analogue à un stade antérieur. La société, privée de l'énergie qui lui permettait de se maintenir à un point d'équilibre métastable élevé, retombe alors sur des structures moins coûteuses en énergie, et donc plus robustes. Si cette réorganisation ne survient pas à temps, la dégradation générale s'accroît, et le système peut s'effondrer totalement.

La difficulté actuelle de penser la crise énergétique est liée au fait que nous sommes pris dans une lutte idéologique entre deux tendances qui se trompent toutes les deux sur la nature du progrès. Les partisans de la croissance à tout prix, c'est-à-dire de la course à la puissance, fondent leurs espoirs en une énergie, les gaz de schiste, encore plus dangereuse pour l'environnement que les précédents carburants fossiles. Les partisans de la décroissance pensent qu'il faut revenir à des stades antérieurs du développement technique et fondent leurs espoirs sur une réorganisation régressive. Ces deux approches supposent que la négativité de la dérive du système apportera la solution, comme si le salut allait venir d'une rétroaction positive ou négative analogue à celles qui assurent la stabilité du système, alors que c'est sa transformation qui est en jeu. Seule la positivité du processus de concrétisation peut dépasser le dilemme entre croissance économique et régression technique. La compréhension purement économique ou écologique de la crise est insuffisante. Ce sont des conceptions pauvres des énergies potentielles. Elles n'accordent pas assez de considération à l'invention du futur. Ce que l'énergétique de Simondon implique, c'est la recherche du progrès libérée de la quête de puissance.

26. Gilbert Simondon, « Le progrès, rythmes et modalités », *Critiques*, n° 816, 2015, p. 389 : « Le progrès *construit*, c'est-à-dire qu'il va, puis il revient et même il laisse de côté pour continuer par après. »

Giovanni CARROZZINI

Simondialisation et tra(ns)ductions

« L'homme ne peut pas avoir plusieurs types de pensée (toute traduction correspond à une perte d'information)¹. »

La phrase de Simondon que je viens de citer doit être prise très au sérieux, et c'est autour de cette idée simondonienne que j'aimerais organiser les travaux de cette table ronde dédiée à la « simondialisation » et aux « tra(ns)ductions ». En qualité de docteur en philosophie et de traducteur de textes philosophiques, je ne peux que partager la perspective simondonienne en matière de traduction. Toutefois, il faut se rappeler que la traduction de ce type de textes n'est pas destinée à un public de spécialistes. Les spécialistes qui s'intéressent à l'œuvre d'un penseur ou à un thème quelconque d'une discipline ont le devoir d'étudier les textes en langue originale, c'est-à-dire des textes ayant un style, une syntaxe, une sémantique tout à fait singulière et spécifique. En d'autres termes, ils doivent se *plonger* dans la culture des auteurs, afin de les comprendre à partir de leur manière de la filtrer. Si, par exemple, on étudie la pensée de Martin Heidegger ou de Jacques Derrida en tant que spécialiste de leurs philosophies, on ne peut pas se contenter de lire une traduction de leurs ouvrages sans vouloir la confronter aux ouvrages originaux afin de saisir les effets produits par cette traduction. Il existe ainsi des concepts qui restent tout à fait intraduisibles, et doivent le rester sous peine de perdre de l'information. Le mot/concept *differance* chez Jacques Derrida est, à mon sens, un cas emblématique de ce phénomène : les traducteurs italiens ont ajouté un tiret entre les deux moitiés du mot en obtenant un effet, tel que celui qui lit le mot *dif-ferenza* en sent l'étrangeté mais n'arrive pas à

1. Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 2012, p. 143.

saisir toute l'efficacité de l'opération philosophique que l'auteur inscrit dans ses textes avec ce mot, même si cet effet pourrait, à la rigueur, être obtenu avec d'autres mots.

La traduction d'un texte de philosophie, d'un texte *de niche* si l'on veut, ne naît donc pas d'une exigence originellement spécialisée, ni même d'une nécessité expressément éprouvée par des spécialistes de la discipline. Pourtant, c'est justement là que se pose le problème proprement philosophique de la traduction, de *ce type* de traduction : la traduction du texte d'un philosophe naît d'une nécessité d'ordre plus large que les exigences du spécialiste. La traduction du texte d'un philosophe est une opération culturelle au sens le plus large de ce terme, elle est un acte – pas seulement un geste – *culturel*. Cet acte naît de l'exigence de diffuser une pensée dans une autre culture, de l'accorder aux dynamiques endogènes d'une autre culture, en cherchant – et c'est ici que se situent l'effort et le défi de la traduction et du traducteur – à respecter, en même temps, la culture d'où ce texte est issu et celle à laquelle ce texte *doit parvenir*, dans laquelle il doit être introduit, *présenté et diffusé*. La traduction du texte d'un philosophe est donc un *symbolon*, au sens étymologique de ce terme, que Simondon nous a plusieurs fois rappelé dans ses écrits. Il a donc pour enjeu des *pertes*, mais aussi des *gains* d'information, qui se produisent à l'intérieur de l'opération de traduction, dans laquelle il n'est pas possible de séparer, comme des *principii individuationis*, une forme d'une matière. C'est pour cela qu'il n'y a pas de sens à se demander, *au cours d'une traduction en train de se faire*, s'il faut privilégier le contenu ou le style : les deux choses se soudent dans les cultures, dont la traduction se fait le trait d'union, à partir de l'exigence de diffuser, à un public plus large et moins spécialisé que celui des « spécialistes », des idées et des concepts.

Qu'est-ce donc que le sens d'une traduction à la lumière de ce que l'on vient de dire ? C'est une question qui peut sembler triviale, mais qui, comme on l'a vu, recèle une véritable problématique culturelle. Traduire ne signifie pas seulement passer d'une langue à l'autre, cela signifie filtrer une culture, une sensibilité d'esprit, je dirais presque « un monde » *dans* un autre, en vue d'une diffusion la plus large possible. S'il s'agit de traduire le texte d'un philosophe, ceux qui le font ont le devoir d'entrer en contact avec la sensibilité des mondes qu'ils vont mettre en communication par le truchement de leur traduction. C'est pour cela qu'une traduction n'est pas seulement un effort mécanique, qui peut être accompli par une machine, par exemple, par un des plus récents *softwares* que le marché informatique nous propose. C'est, avant tout, un projet culturel,

c'est-à-dire l'effort pour établir, je le dirai avec Maurice Merleau-Ponty, un *chiasme* entre deux sphères autonomes. C'est ainsi qu'une traduction devient une véritable concrétisation de ce que Simondon appelait le « transindividuel », car elle dépasse les limites des communautés – qui possèdent des langues, des normes, des règles intra-groupales – pour donner naissance à une société, c'est-à-dire à un système qui partage des discours, des concepts, des idées et qui se fonde sur le dialogue, sur ce qui donne sens à une « démocratie qui rayonne partout », comme le dit Simondon dans son *Projet pour une refonte de l'enseignement*.

La traduction n'est pas un travail automatique : traduire ne signifie point passer d'une langue à l'autre ; cela consiste plutôt à « croiser » deux cultures, à comparer deux histoires sur le même terrain, par exemple celui d'un ouvrage philosophique qui, comme un symbole, se prête à cette opération médiatrice et *tra(ns)ductrice*. C'est donc à partir de ce point de vue que l'on peut comprendre et analyser « les limites et les potentiels » d'une traduction philosophique : cette traduction devient le cas le plus manifeste de la rencontre entre deux traditions, deux sensibilités, deux buts et deux moments historiques précis. Elle engendre le dialogue entre deux peuples, elle stipule des accords, elle présente des points de vue.

De plus, la traduction du texte d'un philosophe, même si elle ne surgit pas d'une exigence spécialisée, produit quand même des œuvres en *relation*, qui, une fois la traduction accomplie, commencent leur aventure libre et autonome par rapport à l'auteur et au traducteur, en entrelaçant deux cultures, sans pouvoir être reconduites exclusivement ni à l'une ni à l'autre. Elles ne répondent pas à de question de stricte littérarité, mais à des questions de *culture* au sens le plus large du terme. Comme l'a noté Alain Badiou à propos de la traduction française de la *Phénoménologie de l'esprit* par Jean Hyppolite :

J'ai été extraordinairement frappé par une observation que m'a faite une fois un de mes traducteurs en allemand, Jürgen Brankel, un philosophe de Hambourg, qui m'a déclaré qu'il était passionné par la traduction française de la *Phénoménologie de l'esprit* par Jean Hyppolite, infiniment plus que par le livre de Hegel. Il considérait qu'en réalité le livre de Hegel en allemand était un livre passablement informe, brouillé, un typique livre de jeunesse, disait-il, et que Hyppolite en avait fait un véritable monument, tout à fait nouveau et que, en vérité, il fallait distinguer tout à fait la *Phénoménologie de l'esprit* de Hegel et la traduction de la *Phénoménologie de l'esprit* par Hyppolite, qui était un livre de plein exercice dans lequel selon

lui la philosophie allemande devait immédiatement et impérativement puiser².

Or il est vrai que la complexité lexicale ou conceptuelle d'un auteur ne doit quand même jamais être simplifiée ou réduite : la philosophie reste un savoir rigoureux ; à ce propos, il suffit de se souvenir de ce que Jacques Derrida, au cours d'un entretien, répondit à son interviewer, qui lui reprochait une certaine « obscurité lexicale » : il affirma que la philosophie ne doit jamais être vulgarisée pour être rendue « compréhensible ». Elle demande un effort herméneutique et créatif à ses adeptes, et c'est pour cela qu'elle ne doit pas être simple ou triviale pour être démocratique. La démocratie est l'esprit de la philosophie qui se cache derrière ses méthodes dialogiques : elle ne réside pas dans une présumée facilité lexicale ou conceptuelle mais dans le dialogue, et sa traduction est le *discours des différences*, comme nous le rappelle encore Simondon dans sa note sur la « translectique ». La traduction présente, en fin de compte, une *double complexité*, car elle n'est pas une opération (plus ou moins) mécanique de passage d'une langue à l'autre, mais un filtre entre deux « sensibilités d'esprit » très différentes l'une par rapport à l'autre, et il est donc possible de la concevoir comme une opération de « filtrage » d'une réalité, d'une culture *dans* l'autre, qui surgit pour donner au large public un accès, plus ou moins immédiat, à des pensées. La traduction du texte d'un philosophe, comme elle résulte d'une ambition culturelle, peut être donc pensée comme une véritable individuation, une réinvention de la pensée par le traducteur, selon les termes et les significations que Simondon lui-même a donné aux mots individuation et invention. Elle devient un *tertium quid* qui a la capacité d'enrichir les deux termes qu'elle met en relation : elle est la relation qui donne naissance à de nouveaux « discours », à des dialogues, à des occasions de collaboration sociale. Mettre ainsi en résonance par-delà les différences est le véritable sens transindividuel de la traduction.

De plus, comme on l'a déjà noté, la notion de transduction, telle que Simondon l'a élaborée dans son système philosophique, possède, comme la plupart de ses concepts, le privilège de pouvoir être appliquée à plusieurs

2. Alain Badiou, « Jean Hyppolite, un style philosophique », conférence prononcée le 27 mai 2006 au colloque « Jean Hyppolite entre structure et existence », reproduite in Giuseppe Bianco (éd.), *Jean Hyppolite, entre structure et existence*, Presses de la rue d'Ulm, Paris, 2013.

domaines de recherche, assez différents entre eux, sinon disparates. On peut bien entrevoir des analogies opératoires entre le travail du traducteur et la signification que Simondon a donnée à cette notion. Traduire, en effet, ne signifie pas seulement reproduire, dans une autre langue, les mêmes contenus qu'un auteur a inscrits dans sa langue : traduire signifie produire des effets *allagmatiques*, des changements, des transformations structurales et opératoires. Ce fait est encore plus évident dans le cas de la traduction des textes de Simondon, car il se trouve que son auteur a produit un concept, la transduction, qui s'applique à son propre travail, et à ceux qui naissent de sa traduction.

On peut nommer le style de Simondon « style *transductif* » : son usage du point-virgule nous fait souvenir de l'emploi que Bacon en faisait en écrivant en latin. Bacon, qui n'est cité que peu de fois par Simondon, a toutefois peut-être inspiré le projet simondonien d'une nouvelle *Instauratio Magna*, en relation polémique avec Aristote, qui commence par des mots qui rappellent l'aphorisme 19 du *Novum Organum*. L'usage presque compulsif du point-virgule chez Simondon (et chez Bacon) crée des effets *transductifs*, tels que le contenu qui est au début du paragraphe, pendant son parcours, se modifie : les propositions semblent agir sur le contenu comme les grilles d'un relais électronique (triode, penthode, etc.). Ce fait n'est pas sans conséquences sur le travail du traducteur, qui se trouve à devoir « réinventer » une tournure syntaxique pour adapter cet effet allagmatique, presque intraduisible tel quel dans la langue italienne³, s'il veut permettre une diffusion, authentiquement culturelle, des textes simondoniens. Quels sont les différents effets transductifs qui ont été engendrés par le style transductif de Simondon dans les traductions de son œuvre dans le monde ? Voilà une des questions que nous proposons de mettre en discussion dans cette table ronde dédiée à la *simondialisation*.

3. En l'occurrence, la solution que je préconise est la segmentation des phrases et le recours à la conjonction de coordination *ora*.

Arne DE BOEVER

La traduction de l'opération d'individuation

Que pourrait être le rôle de la traduction dans les études simondoniennes ?

Mon titre fait d'abord référence au travail de traduction dans lequel je me suis engagé, il y a quelques années, c'est-à-dire la traduction en anglais du livre de Simondon *L'Individuation psychique et collective*¹. Je me suis alors engagé, littéralement, dans la « traduction de l'opération d'individuation » – traduction qui, à ce moment-là, n'avait pas encore eu lieu. Bien que Simondon fût déjà reconnu aux États-Unis comme ayant exercé une influence majeure sur la pensée de Gilles Deleuze et sur celle de Bernard Stiegler, philosophes qui, eux, avaient été traduits en anglais, « l'opération d'individuation », elle, n'avait pas encore été « traduite »². C'était un problème non pas seulement pour la réception de Deleuze et de Stiegler, qui *doit* passer par la lecture de Simondon, mais surtout pour la réception de Simondon lui-même : on ne pouvait enseigner sa pensée en anglais qu'en utilisant quelques textes disparates, des traductions non autorisées disponibles en ligne ou des catalogues d'art difficiles à localiser. Aujourd'hui, il semble que *L'Individuation psychique et collective* soit en passe d'être publiée à l'University of Minnesota Press.

Pendant que j'étais en train de finir la traduction de ce livre, j'ai aussi traduit deux autres textes de Simondon : « Mentalité technique » et « Sur

1. J'ai entamé la traduction de *L'Individuation psychique et collective* pendant l'année académique 2007-2008 avec trois autres traducteurs. C'est Samuel Weber, professeur à Northwestern University, qui nous avait mis en contact avec Bernard Stiegler et Jean-Hugues Barthélémy pour commencer ce travail.
2. Simondon n'a jamais été officiellement traduit en anglais, bien que beaucoup d'autres penseurs ayant travaillé sur lui aient un public anglophone. Mentionné ou cité dans les textes de ces autres penseurs (par exemple, Paolo Virno et Giorgio Agamben), il n'existe sur la scène philosophique anglophone que comme une présence absente – une sorte de spectre – du fait que sa propre œuvre n'ait jamais été traduite.

la techno-esthétique »³. Ces traductions ont été publiées dans la revue de philosophie que je codirige, *Parrhesia*. *Parrhesia* a été la première revue anglophone à consacrer un numéro spécial à l'œuvre de Simondon⁴. Avec trois autres « Parrhésiens », Alex Murray, Jon Roffe et Ashley Woodward, j'ai ensuite transformé ce numéro en un livre, *Gilbert Simondon: Being and Technology*⁵. Ce fut le premier livre en anglais sur Simondon.

Il va de soi que l'enjeu de la traduction pour les études simondoniennes est, en premier lieu, d'internationaliser et de démocratiser la réception de la pensée simondonienne, c'est-à-dire de la rendre accessible aussi à ceux qui ne savent pas lire Simondon en français. C'est donc (à la suite de Stiegler) le rapport entre traduction et « transindividuation » qu'il faut considérer ici en analysant la traduction en tant que l'opération productrice d'un « objet technique » qui soutient cette transindividuation. Mais l'hypothèse que je voudrais lancer – qui va modifier en partie ce rapport entre traduction et transindividuation – est qu'elle a un autre rôle et que ce rôle de la traduction est plus crucial dans les études simondoniennes. En outre, je voudrais suggérer que Simondon peut aussi jouer un rôle important dans la théorie de la traduction.

Je propose donc deux pistes de recherches :

- 1) Quel est le rôle de la traduction dans la pensée de Simondon ?
- 2) Quel est le rôle de Simondon dans la pensée de la traduction ?

Première piste. Le titre de mon texte, « la traduction de l'opération d'individuation », est aussi une citation de la dernière page de l'introduction de *L'Individuation psychique et collective*. Elle se trouve dans un passage où Simondon parle, comme ailleurs dans le livre, de Carl Jung : Jung « découvre, dans l'aspiration des Alchimistes, la *traduction* de l'opération d'individuation, et de toutes les formes de sacrifice, qui supposent le retour à un état comparable à celui de la naissance, c'est-à-dire retour à un état richement potentialisé, non encore déterminé, domaine pour la propagation nouvelle de la Vie⁶ ». Je ne peux pas bien sûr discuter ici le rapport entre Jung et les alchimistes ou même le rôle de Jung dans l'œuvre

3. Cf. http://www.parrhesiajournal.org/parrhesia07/parrhesia07_simondon2.pdf et http://www.parrhesiajournal.org/parrhesia14/parrhesia14_simondon.pdf.

4. Cf. <http://www.parrhesiajournal.org/past.html>.

5. Cf. <http://www.eupublishing.com/book/9780748645251>.

6. Gilbert Simondon, *L'Individuation psychique et collective*, Paris, Aubier, [1989] 2007, p. 65.

de Simondon. Je voudrais vous parler, en revanche, de la traduction que nous avons faite de ce passage :

Jung discovered, in the aspiration of the Alchemists, the translation of the operation of individuation, and of all the types of sacrifice that suppose the return to a state comparable to that of birth, that is, a return to a state that is richly potentialised, not yet determined, a domain for the new propagation of Life⁷.

Les traducteurs professionnels – et je ne me compte pas parmi eux – auraient sans doute beaucoup à dire sur cette traduction, notamment sur la répétition peu élégante des mots finissant en *-ation* (*aspiration, translation, operation, individuation, propagation*) qui traduisent très littéralement les mêmes mots et les constructions grammaticales de Simondon (ce passage n'étant pas non plus très élégant en français). Mais le point important que je voudrais soulever est que nous avons rendu le mot français « traduction » par *translation* dans ce passage. Or on ne l'a pas toujours fait dans les autres cas où Simondon utilise ce mot. Souvent, « traduction » ou un de ses dérivés – traduire, traduit/e/s – a été traduit par le mot anglais *expression*. La raison de ce choix paraît assez claire : Simondon n'utilise pas le mot « traduction » dans son sens littéral de « traduction » mais dans un sens plus général et moins déterminé. Toutefois, je crois – et c'est une sorte d'autocritique à laquelle je me livre ici – qu'en traduisant « traduction » par *expression*, nous avons perdu une dimension significative du texte de Simondon qui pourrait être intéressante dans la perspective des études simondoniennes et des études de la traduction.

En effet, ce qui me paraît intéressant, c'est que le mot « traduction » apparaît dans le passage que j'ai cité ainsi que dans d'autres passages du livre (Simondon utilise ce terme et ses dérivés une vingtaine de fois dans le livre) à proximité de la notion d'individuation, parfois même comme si la traduction est pensée comme une opération d'individuation et l'opération d'individuation comme une traduction. Je donne un autre exemple : quand, à la page 201, Simondon décrit comment un procès d'individuation préserve dans ce qu'il produit (donc dans l'être individué) un reste de ce qu'il appelle le préindividuel, il caractérise ce processus comme étant une « *traduction* de l'illimité dans la limite » qui « préserve l'être de l'aséité et le prive corrélativement de l'individuation complète ».

7. Je cite le manuscrit de la traduction.

Ce passage, nous l'avons traduit ainsi : « *This expression of the unlimited into the limit protects the being from aseity and correlatively deprives it of complete individuation*⁸. » Comme vous le voyez, il n'y a pas de *translation* en anglais alors que Simondon utilise bien le mot « traduction ».

Il y a quelque chose de significatif ici qui devrait être apprécié à sa juste valeur, c'est-à-dire le fait qu'il paraît exister, dans la pensée de Simondon, un rapport étroit – conscient ou inconscient, je l'ignore – *entre la traduction et l'individuation*. Il appert que Simondon pense l'individuation comme étant une opération de traduction. *L'opération d'individuation est une traduction, elle traduit*. De sorte que le génitif présent dans le syntagme « la traduction *de* l'individuation », qui donne son titre à mon texte, doit être entendu comme un double génitif, à la fois objectif et subjectif : il y a de l'individuation dans la traduction et de la traduction dans l'individuation.

On pourrait alors commencer, comme certaines autres contributions à ce livre le font, à penser l'individuation du point de vue de la traduction. Comment est-ce que la traduction – la pratique de la traduction, ce qu'on fait quand on traduit, le double geste de préservation (fidélité à l'originel) et de transformation (construction d'un nouveau texte), autrement dit la continuation et la rupture – comment, donc, ce double geste peut nous aider à penser l'individuation ? L'individuation traduit. Est-ce qu'elle trahit ? Comment ? Que serait alors cette trahison de l'individuation ? Quelle est la perte de l'individuation ? Qu'est-ce qu'elle y gagne ? Quelle est sa tâche ? *Et cætera*.

Et puis – *deuxième piste* – on pourrait aussi se demander : comment est-ce que la théorie de l'individuation qu'on trouve chez Simondon pourrait nous aider à repenser la traduction, à reformuler une autre théorie de la traduction comme ce qui préserve et transforme ? et quoi ?

Ici, ma réponse serait : non pas l'originel/l'original. Car, dans ma lecture de la problématique de la traduction chez Simondon, je me sens très proche du célèbre essai sur la traduction de Walter Benjamin, où il écrit qu'il ne s'intéresse pas à l'origine/al ou même à la traduction, mais à la *Übersetzbarkeit* (la « traductibilité »), qui fait partie de l'origine/al *et* de la traduction⁹. Benjamin pense cette « traductibilité » comme une sorte d'accès au préindividuel, nous invitant à reconsidérer l'origine/al *et* la

8. Je cite encore le manuscrit de la traduction.

9. Walter Benjamin, « The Task of the Translator », in *Illuminations: Essays and Reflections*, trad. Harry Zohn, New York, Schocken Books, 1968.

traduction comme solutions d'états métastables, riches en potentiels. Il libère en quelque sorte la traduction d'une logique de la succession et il la repense génétiquement. Je crois que Benjamin, en fait, pense quelque chose comme une charge préindividuelle commune à l'origine/al et à la traduction, et que c'est de cette façon qu'il ouvre une tout autre théorie de la traduction – et je dirais même de l'écriture et de la lecture puisque « traduire » c'est bien sûr aussi « écrire » et « lire » – en tant qu'elle est une opération d'individuation d'un texte et, en même temps, de celles et ceux qui traduisent et lisent ce texte. De cette façon, il ouvre la possibilité d'un « transindividuel » de la traduction, soutenu par l'origine/al et par la traduction mais irréductible à une relation convenue d'intertextualité ou, si je puis dire, d'« intersubjectivité » entre les deux.

Malheureusement, cette idée est peu apparente dans la traduction anglaise du texte de Benjamin, où le mot *translatability* – donc la capacité d'être traduit, une sorte d'énergie et je dirais même une sorte de génie de l'origine/al et de la traduction – risque de disparaître (même si Benjamin utilise le mot allemand *Übersetzbarkeit* plusieurs fois – et c'est même le mot le plus important de son texte). Samuel Weber, qui a lancé le projet de traduction de Simondon en anglais¹⁰, a aussi publié une collection de textes intitulée *Benjamin's -abilities*¹¹, dans lequel il recherche toutes les « -abilités » – comme la « traductibilité » – dans l'œuvre de Benjamin. En France, il y a le merveilleux livre d'Antoine Berman, *L'Épreuve de l'étranger*, qui insiste sur l'importance de la « traductibilité » dans le texte de Benjamin, et sur son importance pour la théorie de traduction en général¹².

Récapitulons : il y a l'individuation comme traduction et la traduction comme individuation, l'état préindividuel de la traductibilité, et la transindividuation de la traduction. Ce sont ces quatre questions que je voulais aborder, et sur lesquelles je vous invite à répondre. Dans la pensée de Benjamin, il y a certains textes qui portent en eux leur traductibilité : l'origine/al coïncide entièrement avec sa traductibilité et peut, par conséquent, être traduit littéralement. La Bible est un tel texte ; mais Benjamin note aussi que c'est une caractéristique de tous les grands

10. Cf. n. 1.

11. Samuel Weber, *Benjamin's -abilities*, Cambridge, Harvard UP, 2010.

12. Antoine Berman, *The Experience of the Foreign: Culture and Translation in Romantic Germany*, trad. S. Heyvaert, Albany: SUNY, 1992. Je remercie Farah Khelil et Bernard Stiegler pour cette référence.

textes. De sorte que la traductibilité « théologique » qu'il propose à la fin de son texte est « sécularisée » dans la « grandeur » de certains textes (on pourrait aussi dire, réciproquement, que Benjamin « messianise » la grandeur de certains textes).

Il y a une lettre de Pierre Klossowski dans laquelle il parle de son expérience de traducteur, avec Benjamin, du fameux essai de Benjamin sur « L'œuvre d'art à l'époque de sa reproduction mécanisée ». La lettre révèle que Benjamin considérait cet essai comme un de ces grands textes qui coïncident avec leur traductibilité. Il voulait apparemment que Klossowski « traduise » son allemand en français *littéralement*, et il n'acceptait aucune des solutions plus idiomatiques que Klossowski lui proposait. Le résultat était un texte « illisible », Klossowski note : la traductibilité matérialisée¹³.

Ce n'est sans doute pas un bon modèle pour la traduction, mais si on considère que la traduction assume la charge du préindividuel de la traductibilité, il faut se demander, comme traducteur, comment on va pouvoir traduire cette charge – et non seulement comment l'on peut produire une traduction idiomatique, élégante, *et cætera*. L'élégance idiomatique risque de faire disparaître la traductibilité qui non seulement désœuvre la traduction mais aussi rend possible ses autres traductions. Mon conseil aux traducteurs professionnels serait alors de traduire davantage comme des amateurs, pour donner à éprouver la traductibilité. La traduction ne mène qu'à une communauté d'intersubjectivité. La traductibilité mène à la transindividuation. La question que la traduction de l'opération d'individuation nous pose alors est : comment traduire la traductibilité ? Si cette question, dans le texte de Benjamin, tombe encore quelque part entre la sécularisation du texte théologique et la messianisation de la grandeur littéraire, avec Simondon, on l'approche dans le contexte d'une philosophie qui est fondée sur une intuition du préindividuel, c'est-à-dire sur une spiritualité des sciences.

13. Pierre Klossowski, *Tableaux vivants. Essais Critiques 1936-1983*, Paris, Gallimard, 2001, p. 81-87.

Pablo ESTEBAN RODRÍGUEZ

La simondialisation en Amérique latine

Je commencerai par adresser des remerciements à l'Atelier Simondon pour son invitation, à ceux qui assistent à ce colloque et au Centre culturel international de Cerisy pour son incroyable accueil. Ce n'est pas un remerciement de pure forme ; il fait partie du véritable engouement actuel pour l'œuvre de Simondon, qui dépasse largement l'Hexagone : une « simondialisation » en train de se produire. Je tiens du reste à signaler que Vincent Bontems, l'un des organisateurs de ce colloque, s'est rendu au mois d'avril à Buenos Aires, d'où nous venons d'arriver (Christian de Ronde, Gonzalo Aguirre et moi-même) en tant que représentants de l'Amérique latine, pour participer au colloque international que nous avons organisé à la Bibliothèque nationale argentine, tout en sachant qu'il ne bénéficierait pas d'un soutien économique pour son billet d'avion ni pour son séjour. Il a été frappé et surpris par l'intensité des lectures qui sont en train de se faire en Argentine et au Brésil autour de Simondon, et nous, nous avons été frappés aussi bien par sa puissante intervention au colloque que par sa générosité. Il y a là un bon exemple de ce qu'est la « simondialisation ».

C'est justement au Brésil, à l'université de Campinas, près de São Paulo, qu'a eu lieu un colloque sur Simondon en 2012, avec la présence de Muriel Combes, auteure d'un des premiers travaux critiques sur Simondon, qui avait pour titre *Simondon. Individu et collectivité* et qui vient d'être republié chez Dittmar. Elle y écrivait :

Ne disposant pas dans sa langue de tournures ou de modes de conjugaison indiquant la processualité (comme la forme anglaise en *-ing* qui indique une action « en train » de s'accomplir), Simondon est en quelque sorte contraint, pour introduire le dynamisme dans la pensée, d'inventer un style. Discret, ce style n'en est pas moins tangible, résultant en grande partie d'un usage spécifique de la ponctuation : il n'est ainsi pas rare de

voir déployées, dans une phrase faite de propositions brèves reliées par des points-virgules, toutes les phases d'un mouvement d'être ou d'une émotion (cf. par exemple les belles pages sur l'angoisse, dans IPC, p. 111 à 114)¹.

L'invention d'un style pose un défi considérable au traducteur. Il lui faut, premièrement, reconnaître ce que Simondon fait avec la langue française pour établir des parallélismes dans une autre langue ; c'est une tâche analogue à la traduction de poésie. Or le style de Simondon est condensé dans la plupart des cas dans la ponctuation, notamment dans son usage du point-virgule. Sauf pour des termes techniques, dans *MEOT*, les mots de Simondon sont très « traduisibles ». S'il y a des constructions grammaticales complexes, c'est sans doute du fait que Simondon est en train d'écrire. Les traducteurs en anglais pourront confirmer ou non que les formes verbales terminées par *-ing* sont capables d'exprimer, comme le suppose Combes, ce type de pensée processuelle. Mais, en français, on dispose justement de la locution « en train de ». Simondon est en train d'écrire, en train de penser, en train de modifier ce qu'il écrit et pense, bref, l'œuvre de Simondon est le devenir même. Le train que nous avons pris au début n'est plus le train qui nous dépose ici. En même temps, il est possible que Simondon se trahisse lui-même dans ce mouvement. Prenons les dernières lignes de l'introduction de *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information (ILFI)* :

Nous ne pouvons pas, au sens habituel du terme, connaître l'individuation ; nous pouvons seulement individuer, nous individuer, et individuer en nous ; cette saisie est donc, en marge de la connaissance proprement dite, une analogie entre deux opérations, ce qui est un certain mode de communication².

Après cela, peut-on commencer à écrire de façon didactique et successive, en expliquant la relation entre diverses théories techniques, physiques, biologiques, psychiques du XX^e siècle, en rapprochant Broglie et Spinoza, Nietzsche et Arnold Gesell, tout en s'appuyant sur la position classique

1. Muriel Combes, *Simondon, une philosophie du transindividuel*, Paris, Dittmar, 2013, p. 30 (n. 2).
2. Gilbert Simondon, *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble, Millon, 2005, p. 36.

d'auteur, qui resterait inchangée au cours d'une écriture qui transforme pourtant tout le reste ? Il y a quelque chose dans le déroulement même de l'écriture – de ce qui constitue une thèse de doctorat, par ailleurs – qui ne correspond pas complètement au processus d'individuation. Simondon sentait vivement cet obstacle d'expression, et le point-virgule est justement un point de fuite. Il nous signifie : « Oui, je vais donner une définition, mais il faut la déplacer vers un autre point, puis il faut la modifier, puis il faut ajouter quelque chose d'autre, puis... puis... puis ». On ne peut pas s'arrêter et, quand on se retourne, on s'aperçoit qu'on a manqué la définition. Il n'est pas question de la retrouver, de « corriger » un chemin dévié, mais de se rendre compte que, pour Simondon, définir, c'est comme marcher : poser un pas après l'autre, car l'équilibre est fait de déséquilibres. Le point-virgule est l'équivalent au niveau de la ponctuation de ce que la métastabilité, la transduction et l'analogie sont aux niveaux théorique et méthodologique. C'est plus qu'une question de tournure de style. Comme chez Nietzsche, le style fait ici partie de la pensée.

Les difficultés à traduire Simondon sont, en fait, une bonne nouvelle qu'il nous transmet : on peut penser autrement, comme le disait Michel Foucault. Comme traducteur, je me demandais si les points-virgules ou la grande quantité de phrases subordonnées appartenaient ou non à un certain emploi de la langue française que je ne connaissais pas. Maintenant, je pense que l'écriture simondonienne nous enseigne quelque chose qui n'est pas dans la langue. Il est très difficile de traduire Simondon d'une façon professionnelle, en traitant ses textes comme un ensemble de livres écrits en français ou en essayant de trouver les mots exacts pour chaque phrase avec l'aide de plusieurs dictionnaires. Pour le traduire, il est nécessaire d'établir un compromis, de transiger avec cet objectif et d'espérer parvenir ainsi à un résultat acceptable. La traduction devient une transition vers plusieurs phases. La traduction devient « transduction ».

En ce qui concerne la « simondialisation » en Amérique latine, elle a commencé il y a une décennie, de façon indirecte. À ce moment-là, entre 2000 et 2005, il y a eu d'importantes crises sociales issues de la fin du cycle du néolibéralisme sur le continent, le terme final d'un cycle qui semble s'accroître de nos jours en Europe. Au cours de la crise latino-américaine, certains mouvements sociaux ont été influencés par *Empire*, le livre de Toni Negri et Michael Hardt. C'était l'époque de George Bush aux États-Unis et des mouvements altermondialistes, dans une atmosphère de résistances politiques globales. En Amérique latine, ce changement d'époque mettait au premier plan les théories et les pratiques indigénistes

et le recours aux idéaux de libération hérités du XIX^e siècle. Dans cet horizon, le négriisme était invoqué pour apporter quelques réponses ; avec le négriisme, il s'imposait de travailler sur le penseur italien Paolo Virno, notamment sur la question de la multitude et de l'individuation ; et avec Virno s'imposait de parler de Simondon. Donc, l'intérêt pour Simondon était subsidiaire, il découlait d'autres préoccupations. De plus, il n'y avait pas une seule traduction de Simondon disponible en espagnol ou en portugais. C'était un Simondon « social », pour ainsi dire.

Entre 2005 et 2010 s'amorça une nouvelle période, au fur et à mesure que la région se tournait vers d'autres régimes politiques, économiques et sociaux : Chávez au Venezuela, Lula au Brésil, Correa en Équateur, Evo Morales en Bolivie et Néstor Kirchner en Argentine, quelles que soient leurs différences. Beaucoup de mouvements sociaux se sont intégrés dans des politiques sociales diverses. L'œuvre de Simondon a commencé à être étudiée par d'autres groupes. Le colombien Jorge William Montoya Santamaría a publié, en 2006, le premier livre sur Simondon en espagnol, issu de sa thèse de doctorat rédigée sous la direction de Dominique Lecourt. En 2007 et 2009 sont apparus en Argentine les traductions de *Du mode d'existence des objets techniques (MEOT)* et d'*ILFI*. Au Brésil, plusieurs groupes de recherche se sont consacrés à Simondon. Le versant « social » de Simondon s'est prolongé par une interrogation sur l'ensemble de son œuvre ; ce fut une transition, un premier point-virgule.

Est-ce qu'est venu le temps des travaux académiques, comme il y eut avant le temps de la politique ? Certainement pas. Simondon pourrait se réjouir, car il y a des ingénieurs, des architectes, des artistes, des biologistes, des physiciens et, bien sûr, des « deleuziens » qui se sont intéressés à son œuvre, tout en décloisonnant les savoirs et sans revendiquer forcément une légitimité académique. Il y a peut-être une mode simondonienne en Argentine et au Brésil, mais il faut dire qu'il s'agit aussi d'une véritable transduction n'ayant pas de centre défini. Il y a des gens, je les connais, qui ont pris connaissance de l'œuvre de Simondon sur l'étagère d'une librairie sans avoir de repères solides à son propos.

En ce sens, l'accueil de Simondon en Amérique latine est bien loin de ce qui s'est passé dans le contexte de réception de la pensée française. Les années 1960 et 1970 ont subi la forte influence de la pensée structuraliste et poststructuraliste presque en même temps. Les années 1980 ont vu l'importance de la réception nord-américaine, la *French Theory* dont François Cusset fait le portrait dans son livre. En Argentine et au Brésil, Michel Foucault, Gilles Deleuze et Félix Guattari ont été à la

base d'interrogations fortement politiques, tout comme la psychanalyse. Maintenant, surtout en ce qui concerne Foucault, il y a une appropriation très académique qui suit une mode qui ne s'épuise pas. Pour le reste, des philosophes tels qu'Alain Badiou, Jacques Rancière et Jean-Luc Nancy sont accueillis avec espoir et anxiété.

Mais Simondon n'a pas un réseau d'interprétations disponibles, des proximités et des distances avec d'autres auteurs, sauf, bien sûr, les références de Gilles Deleuze. Gilbert Simondon est lu, commenté et pratiqué dans son propre «*eccité*», surtout en Argentine et au Brésil, car en Colombie ou au Mexique, par exemple, on ne trouve pas encore de transduction importante. Au Brésil, un pays très puissant, Simondon n'est pas encore traduit et publié en format livre, ce qui n'empêche pas la prolifération de publications sur Internet. Si Simondon parle d'un «*théâtre d'individuation*», en Amérique latine, il est au centre d'un «*laboratoire d'expérimentation*» de la pensée, ce qui justifie sa «*point-virgulisation*» vers différents champs de recherches et de pratiques.

Reste à savoir qu'est-ce qui justifie chez Simondon cet intérêt et cette passion. Je n'ai que des embryons de réponse. Je crois que nous vivons dans un temps où certains termes ont perdu leur signification habituelle : vie, homme, société, technique, dans le champ de la philosophie aussi bien que dans les sciences et dans la vie quotidienne. Simondon nous offre une théorie qui explique toutes choses d'une manière différente, grâce à un véritable système philosophique qui échappe aux jargons habituels de l'université et des disciplines. Ce n'est pas simple, c'est même très difficile à comprendre, mais il y a une sorte de mystère et, en même temps, de concrétude qui attire des gens d'origines très diverses et les incite à travailler pour connaître son œuvre. C'est une bouffée d'air frais à un moment où nombre d'auteurs se réjouissent en parlant de l'impuissant, de l'indicible, de l'impossible, de l'indéniable, etc. C'est une bouffée d'air frais quand on voit que certaines sciences emploient des concepts dépourvus de fondement théorique solide. C'est une bouffée d'air frais quand tout le monde parle de la nouveauté des technologies de l'information tandis que Simondon nous donne une théorie générale de la technique qui demeure sur la question encore imbattable. C'est une bouffée d'air frais, pour conclure, parce que Simondon parlait de notre présent il y a cinquante ans et qu'il le faisait d'une façon allégrement affirmative.

Sébastien BOURBONNAIS

Penser l'architecture numérique avec Simondon Images et technologie

La pensée du philosophe Gilbert Simondon ouvre plusieurs pistes de réflexion afin d'aborder sous un angle inédit les pratiques expérimentales numériques en architecture. Sa philosophie de la technique propose des notions aptes à faire prendre conscience, sans parti pris idéologique, des nouveaux instruments avec lesquels les architectes doivent désormais concevoir, projeter et construire. Sa théorie de l'image, quant à elle, permet de comprendre l'évolution des images générées par informatique jusqu'à sa réalisation dans l'édifice construit. Il y a un véritable avantage à observer les explorations numériques à partir de ces deux domaines d'études, car ils permettent de saisir avec plus de justesse la réalité de ces expérimentations.

L'architecture numérique est ainsi observable au travers de sa réalité technologique, dès la phase de conception. Il s'agit, pour nous, de présenter quelques-unes des premières appropriations des logiciels de conception par les architectes. Ces logiciels sont à comprendre comme l'invention première à l'origine d'un nouvel imaginaire numérique qui s'est construit au fur et à mesure des expérimentations. En cherchant à analyser cet imaginaire, la théorie simondonienne du devenir des images permet de suivre avec précision l'aspect dynamique de cette production exploratoire et de mettre en lumière l'accumulation des expériences qui ont progressivement structuré et saturé le milieu architectural. De la période d'émergence jusqu'à celle de maturité, en passant par les différents développements, il est possible de saisir la progression qui a conduit aux inventions – technique et esthétique – propre à l'architecture numérique.

1. La technologie comme moyen d'entrée

La philosophie de la technique de Simondon est pertinente afin de saisir les rapports qu'ont entretenus les architectes avec les logiciels de conception et avec les machines de fabrication. On peut distinguer différents modes de relation – mineur et majeur – avec les logiciels de conception, ainsi que de nouveaux rapports avec les technologies qui ont coïncidé avec le retour dans les années 2000 des préoccupations autour de la fabrication et de la matérialité des édifices. L'évolution de ces sensibilités s'est réalisée en partie grâce à une série d'inventions techniques, comme les premiers détournements de modeleurs de solides, par exemple l'utilisation de PALD-2 au milieu des années 1980, modeleurs réservés à l'ingénierie, ou encore par la réinvention des modes opératoires spécifiques et intuitifs de la conception architecturale, tels que la modélisation à partir des vides plutôt qu'à partir des pleins, comme elle est exposée par l'architecte Chris Yessios, qui sera à l'origine du logiciel *Form*Z*¹.

Ces inventions techniques sont relativement rares et nécessitent des architectes compétents en informatique, c'est-à-dire capables de rationaliser sous forme d'algorithmes un savoir-faire ; capables de se détacher d'un projet singulier pour concevoir abstraitement des processus faits pour répondre à plusieurs situations différentes. Ce mode de relation que l'on peut qualifier, à la suite de Simondon, d'analytique, d'adulte, s'est développé en parallèle d'un mode intuitif, syncrétique, enfant par rapport à la machine. Pour l'architecture, ce mode mineur s'est trouvé exprimé dans de nombreuses explorations, où le concepteur voyait dans le numérique un moyen d'explorer différentes configurations spatiales, sans pour autant connaître l'ensemble logique des processus génératifs. Quelques architectes agissaient par essais et erreurs, par instinct, et le processus technique se trouvait validé par son résultat concret, au cas par cas, dans la forme de l'objet architectural. À la lecture de Simondon, il est devenu clair que ces deux modes de relation, compris comme des tendances extrêmes, ne doivent pas être mis en opposition, de telle manière à favoriser un mode plutôt que l'autre, il s'agit au contraire de

1. Cf. Chris Yessios, « The Computability of Void Architectural Modeling », in *Computability of Design*, New York, John Wiley & Sons, 1987 ; Pierluigi Serraino, *History of Form*Z*, Basel, Birkhäuser, 2001.

chercher un moyen de les réconcilier, par une voie intermédiaire². Pour l'architecture numérique, cette voie moyenne s'est peu à peu formée à la croisée de plusieurs circonstances, comme l'arrivée d'une nouvelle génération d'architectes au début des années 2000 entretenant un rapport différent aux technologies, ou encore l'amélioration des environnements graphiques de programmation, qui ont permis des variations de forme plus ciblées. Le retour en force des questions constructives et le recours à de nouvelles machines intermédiaires ont également participé à la composition de cette nouvelle attitude par rapport aux technologies. L'arrivée de ces machines de fabrication, dirigées par des logiciels, a obligé les architectes à penser leur articulation. Le projet d'*Architecture associative* du groupe Objectile est pionnier quant à cette appréhension de la relation entre les différentes machines.

L'associativité est la constitution, au moyen d'un logiciel, du projet architectural en une longue chaîne de relations, depuis les premières hypothèses de conception jusqu'au pilotage des machines qui préfabriquent les composants destinés à s'assembler sur le chantier³.

L'articulation de cette longue chaîne de relation a été réalisée dans une logique de non-standardisation. Contrairement à la production en série de pièces standardisées – poutres, poutrelles, attaches, etc. –, les éléments non standards ne sont plus interchangeables à cause de leur unicité et de leur positionnement précis dans l'ensemble. Si les premiers logiciels d'aide à la conception permettaient de décrire chacune des pièces et de leur attribuer des dimensions, il devenait cependant compliqué d'apporter de nouvelles modifications à l'ensemble sans se voir obliger de recalculer chacun des éléments, ce qui entraînait un temps de calcul considérable et surtout des problèmes dans leurs jonctions. Le problème des éléments non standard peut s'expliquer dans le fait que plus le bâtiment s'approche de sa forme finale, plus chacun d'eux devient un morceau fini, stable, figé. Ce problème de figer les éléments architecturaux, déjà au moment de la conception, fait pourtant contresens avec la liberté de la forme qu'était supposée offrir les logiciels. L'intention d'Objectile a donc été

2. Cf. Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 2001 [1958], p. 87. Désigné par la suite par l'acronyme MEOT.
3. Bernard Cache, « Vers une architecture associative », in *Architectures non standards*, Orléans, Hxy, 2003, p. 138.

de redonner en quelque sorte de la flexibilité aux éléments simulés afin que ceux-ci puissent s'adapter au changement de l'ensemble, jusqu'au bout du processus. Cette cohérence technique rendue possible grâce aux logiciels sert principalement à accompagner le passage du projet à l'objet : elle sert à faire le pont d'une technique à l'autre. La prise de conscience chez Objectile s'est faite avec les difficultés rencontrées pour la réalisation du *Pavillon Semper* (1999), où : « Les hypothèses du projet eussent-elles changé, le recalcul et la régénération de l'ensemble des éléments auraient probablement demandé bien plus d'une semaine⁴. » Le problème résidait dans l'obligation de recalculer entièrement les dimensions de chacun des éléments à chaque modification. L'invention technique a été trouvée pour le *Pavillon de l'Orme* (2001) qui, au lieu de modéliser chacun des éléments selon les caractéristiques de l'objet matériel, procède de manière que ceux-là sont plutôt modélisés et calculés au travers de leurs relations.

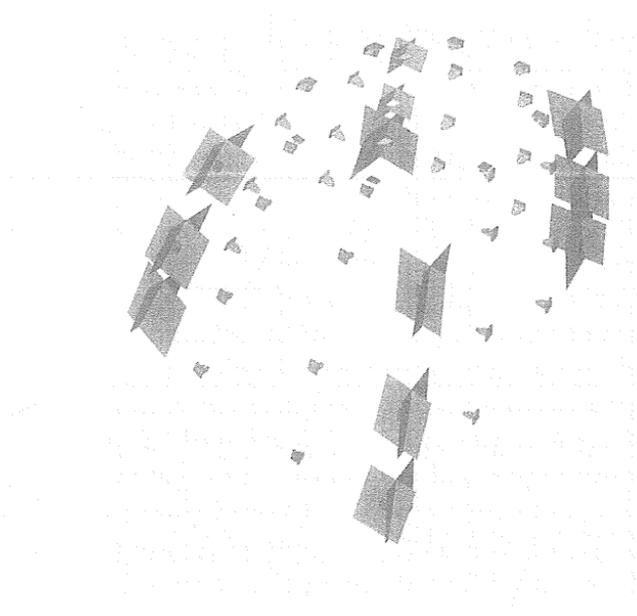


Figure 1 : Attaches, *Pavillon de l'Orme*, Objectile
(Bernard Cache et Patrick Beaucé), 2001.

4. *Ibid.*, p. 142.

Ne plus penser des objets en relation, mais les relations elles-mêmes, assure en effet une plus grande liberté de fonctionnement. Chaque modification réalisée sur l'ensemble, si grande soit-elle, entraîne automatiquement la reconfiguration de chacun des éléments de manière synergique. Penser au travers de la relation, comme l'a proposé l'*Architecture associative*, est ce qui a permis d'ouvrir les logiciels de conception vers les machines de fabrication. Cette prise de conscience de la réalité technologique au travers de ses articulations s'approche de ce que Simondon nommait l'attitude technologique.

On peut nommer attitude technologique celle qui fait qu'un homme ne se préoccupe pas seulement de l'usage d'un être technique, mais de la corrélation des êtres techniques les uns par rapport aux autres⁵.

Ce continuum technique assure à l'architecture numérique une cohérence entre ses phases de conception et de fabrication. Encore plus qu'au cours des explorations précédentes, ce continuum donne une prévalence à l'image globale de l'édifice, car celle-ci n'est désormais plus dissociée techniquement de l'objet à construire pièce par pièce.

2. Réhabiliter les images

Les images générées par des procédés numériques ont la particularité d'être des images modulables en temps réel. Dans nombre de ces explorations, il ne s'agit plus de concevoir à partir d'une image archétypale, qui serait toujours inévitablement dégradée, mais avec des images constamment premières, changeantes au fil de la simulation, entraînant ainsi des phases de désadaptation, d'appropriation perceptive et de symbolisation, qui s'approchent du cycle des images tel qu'élaboré par Simondon pour les images mentales. Pour envisager les images d'architectures numériques selon cette théorie, il a d'abord été question de prolonger le cycle avec un niveau supplémentaire, hors de l'individu ; le logiciel étant l'invention prosthétique qui s'ajoute au niveau vital, psychologique et réflexif. Il s'agit pour notre analyse de reprendre ce devenir en phases et d'établir

5. *MEOT*, p. 145.

un nouveau niveau, tout en gardant les caractéristiques primaires de ces différentes images définies par Simondon, comme son dynamisme, sa réalité intermédiaire entre objet et sujet et, peut-être plus que tout, la continuité entre l'imagination et l'invention, celle-ci étant comprise comme le prolongement de celle-là.

En présentant rapidement un cycle complet tel que l'énonce le philosophe, disons que 1) l'image est d'abord marquée par une croissance *pure*, comme anticipation, 2) elle se développe ensuite par l'expérience avec l'objet, comme perception, puis 3) elle arrive à saturation, faisant voir une certaine structuration, éventuellement symbolisable, pour que finalement 4), dans certains cas, l'imagination rende possible l'invention, ce qui permet de recommencer le cycle sur un autre niveau, selon de nouvelles attentes et anticipations. Il est important de préciser que, pour chaque phase du devenir, il s'opère ce que Simondon appelle une « décantation », c'est-à-dire « une réduction du nombre des éléments conservés et proposés finalement comme matières d'invention⁶ ». Pour l'architecture numérique, cette organisation en phases successives permet de saisir les tensions qui orientent les images tout au long du processus d'un projet. Les images se chargent et se déchargent au fur et à mesure de leur évolution, pour finalement se stabiliser dans une forme qui peut devenir un bâtiment.

3. Le contenu moteur des images

La première phase (l'image avant l'expérience) est définie par Simondon comme suit :

D'abord celle de la croissance pure et spontanée ; antérieure à l'expérience de l'objet à laquelle l'activité fonctionnelle se préadapte ; ce serait, dans l'image, l'équivalent des étapes embryonnaires de la croissance organique ; chaque image, embryon d'activité motrice et perceptive, se développe ici pour elle-même ; comme une anticipation non contrôlée par la référence externe à l'expérience du milieu, et à l'état libre [...]. Elle montre des pré-adaptations mais non des adaptations⁷.

6. Gilbert Simondon, *Imagination et invention. Cours 1965-1966*, Chatou, La Transparence, 2008, p. 138.

7. *Ibid.*, p. 18-19.

Durant cette phase, où l'image se développe comme une croissance pure, le contenu moteur se situe en amont de l'expérience consciente et sensible. Il y a une mise en mouvement à l'origine des images et à l'extérieur du sujet. Ce constat a pour effet que « l'origine est toujours présente, le mouvement n'éloigne pas de l'origine, il n'est jamais isolé de son passé, car il n'y a pas de dégradation⁸ ». Cette première phase de l'image trouve des analogies originales avec les explorations numériques de la décennie 1990 où les architectes étaient fascinés par le mouvement que permettaient les logiciels de simulation, et plus particulièrement par les techniques de *morphing* et de *mapping*.

Cette motivation intense pour le dynamisme des images était relativement partagée chez les architectes et sous-entendait pour la plupart d'entre eux des conduites intuitives par rapport aux processus de variation employés. L'un des intérêts principaux de ces potentialités technologiques était de générer des variations de formes inaccessibles aux modes traditionnelles de conception, permettant ainsi de considérer le projet selon de nouvelles approches. Cet enthousiasme primaire pour le mouvement s'est cependant heurté à quelques oppositions qui, sans mettre de côté le mouvement lui-même, réclamaient plutôt d'acquérir la maîtrise de ces processus génératifs. Jouant sur l'ambiguïté de l'attitude qui consiste à critiquer sa propre pratique, l'architecte américain Greg Lynn était l'un de ceux qui désapprouvèrent ces conduites intuitives de la décennie 1990.

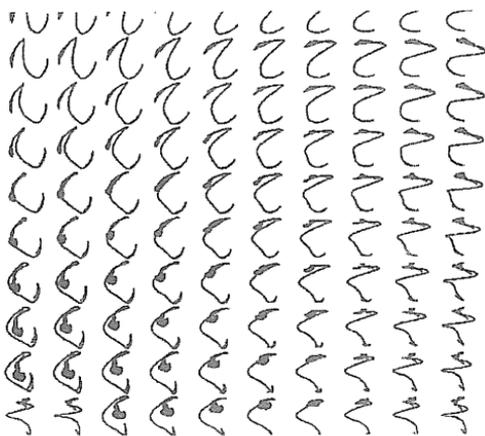


Figure 2 : Motifs de la *Pallas House*, d'ECOi (Mark Goulthorpe) et *Objectile* (Bernard Cache et Patrick Beaucé), 1999.

8. *Ibid.*, p. 61.

Travailler éternellement en misant sur quelques heureux accidents ne fonctionne pas ; car après avoir produit quelque chose par hasard, il faut pouvoir, la fois suivante, la reproduire intentionnellement⁹.

Cette confession exposant les limites d'une relation aux images comparable à « une anticipation non contrôlée » annonce pourtant l'attitude qui sera adoptée par la génération suivante et indique la valeur de ces explorations. En effet, les bâtiments produits dans ces conditions expérimentales ont été majoritairement décevants du point de vue architectural et souvent en deçà des attentes suscitées par les prouesses formelles obtenues par simulations numériques. En revanche, ces expérimentations numériques ont fait voir un mode tout particulier d'attention. Cette attention intense a été obtenue en réponse au « lâcher » et à la « prise » du concepteur dans sa relation à l'objet modélisé et transformé par une algorithmique particulière. Contrairement au « laisser-aller », le « lâcher prise » oblige à une reprise en main, forçant le concepteur à être doublement attentif au mouvement, qu'il ne comprend pourtant pas encore dans sa totalité. L'architecte y va par petites touches, il se concentre de façon à recadrer, à rediriger, à réorienter la prise de forme, de manière intuitive jusqu'à ce qu'il y *découvre* ou *invente* un sens. C'est la deuxième phase du cycle, celle que Simondon introduit avec l'exemple d'un philanthre qui, pour attraper une abeille, doit anticiper le mouvement de celle-ci. « Ici, la conduite est perceptivo-motrice en ce sens qu'elle est faite de vagues successives de prises d'information et de réactions motrices qui modifient le rapport entre l'organisme et le milieu¹⁰. » Le philanthre se jette sur sa proie avant même d'avoir la certitude qu'elle se trouvera à cet endroit.

4. Image et perception

Le moment où les architectes ont « l'impression qu'il se passe quelque chose¹¹ » et que les images « prennent sens » correspond à la deuxième phase du cycle. Les images participent à une sorte d'apprentissage pour

9. Greg Lynn, « Variations calculées », in *Architectures non standard*, *op. cit.*, p. 92.

10. Simondon, *ibid.*, p. 65.

11. *Ibid.*, p. 66.

les architectes. Ces images deviennent le support à des informations et accueillent progressivement des qualités spatiales. Les architectes perçoivent l'objet ainsi que les transformations possibles ; il ne s'agit plus d'un assemblage de lignes abstraites, mais d'un objet en devenir qui se détache peu à peu d'un fond, qui se constitue simultanément. Au niveau du projet-objet, l'architecte parvient à dégager des discontinuités qui lui font signes. La variation commence à se stabiliser dans une forme de plus en plus précise. C'est le moment où les distinctions entre haut et bas, dedans et dehors apparaissent et où les dimensions physiques (l'échelle) deviennent visibles. L'architecte se retrouve en terrain connu, parce qu'il a « la capacité de saisir perceptivement le sens de la situation¹² ».

Si l'on considère cette analyse à l'échelle plus large des pratiques architecturales, on remarque un changement important dans les sensibilités des architectes qui définissent leur processus avec une maîtrise de plus en plus grande. Les logiques de l'algorithme ont été intégrées progressivement et s'appliquent désormais à des portions définies du projet-objet. Les effets de surprise ou les « heureux accidents » sont moins nombreux et, surtout, sont remplacés par des procédés algorithmiques plus en accord avec les intentions initiales du projet.

5. Saturation de l'image

Dans un troisième moment, l'expérimentation proprement dite est terminée, et les images constituent un monde mental pour les architectes. Simondon l'expliquait en ces termes :

Après cette étape d'interaction avec le milieu correspondant à un apprentissage, le retentissement affecto-émotif achève l'organisation des images selon un mode systématique de liaisons, d'évocations et de communications ; il se fait un véritable monde mental où se trouvent des régions, des domaines, des points clés qualitatifs par lesquels le sujet possède *un analogue du milieu extérieur*, ayant lui aussi ses contraintes, sa topologie, ses modes d'accès complexes¹³.

12. *Ibid.*, p. 69-70.

13. *Ibid.*, p. 19.

À ce stade, les images parviennent à définir un imaginaire numérique suffisamment stable pour que se structure en architecture un milieu propre au numérique.

L'exemple du *blob* (*Binary Large Object*) est éclairant pour rendre compte de cette phase et il permet surtout de percevoir l'opération de maturation et de saturation. Le *blob* est l'expression de l'architecte Greg Lynn, énoncée en 1995, et qui s'inspire de trois lignées : des films d'horreurs de série B (*The Blob*, 1958) ; de la philosophie des entités visqueuses ; et des polysurfaces isomorphiques du logiciel de Wavefront technologies. Pour Lynn, le *blob* est un dispositif qui permet de répondre à la complexité de la ville en venant se connecter de manière fluide avec le tissu urbain existant.

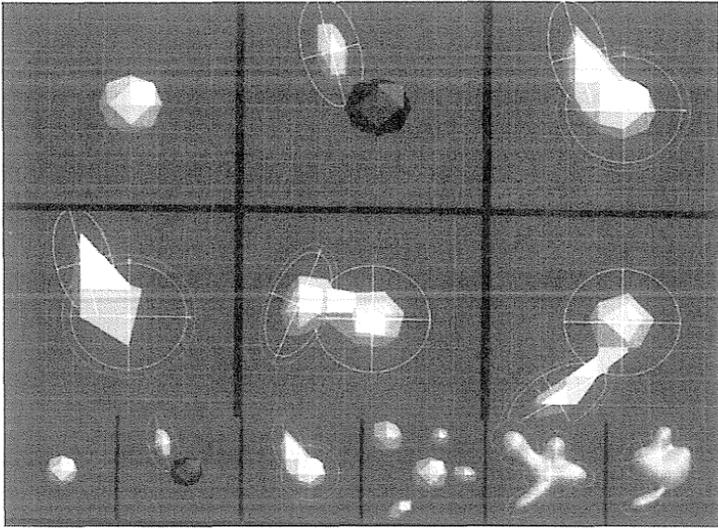


Figure 3 : *Blob*, Polysurfaces isomorphiques de Wavefront technologies, Greg Lynn Form, 1995.

Le véritable intérêt du *blob* est qu'il ne s'est pas limité à la production de cet architecte, mais a été une expression qui s'est répandue et a été adoptée pour décrire tout objet plus ou moins globulaire¹⁴. Avec les années, plusieurs projet-objets ont été qualifiés de *blob*, le terme est même devenu l'un des symboles et repères de l'architecture numérique. Pour « évoluer au point de devenir un symbole, disait Simondon, il faut que [l'image] condense une

14. Cf. John Waters, *Blobitecture. Waveform Architecture and Digital Design*, Cambridge (Mass.), MIT Press, 2003.

expérience intense [et] qu'elle condense une expérience contradictoire¹⁵ ». Le *blob* représente cette image condensée de plusieurs expériences ; il peut à la fois être reconnu par sa forme globulaire que compris comme une enveloppe informelle qui gère des forces et des tensions dans un questionnement sur la complexité. On comprend ici que le *blob* s'est chargé de plusieurs explications. Cette accumulation a fait qu'il se trouve désormais détaché de ses motivations émotionnelles originelles, telles qu'exposées par Lynn ; le *blob* se trouve dans un état de presque neutralité : il est devenu une image saturée. La conséquence de cette saturation est que l'image n'est plus capable d'accueillir de nouvelles expériences, ce qui explique aussi le rejet unanime du *blob* depuis une dizaine d'années. Cette saturation reste néanmoins la condition nécessaire à l'invention : elle en constitue les bases.

6. L'impression esthétique comme invention

Définir une invention propre aux architectures numériques signifie que les édifices sont parvenus à un stade où ils sont désormais en mesure de cristalliser les vœux architecturaux en tension avec les pouvoirs technologiques, tout en assurant un supplément de cohérence avec la réalité psychosociale, économique, politique, géographique du site dans lequel il s'insère. Cette surabondance de compatibilités entre milieux correspond à ce que Simondon nomme l'« impression esthétique » dans son schéma de la culture.

L'impression esthétique implique sentiment de la perfection complète d'un acte, perfection qui lui donne objectivement un rayonnement et une autorité par laquelle il devient un point remarquable de la réalité vécue, un nœud de la réalité éprouvée¹⁶.

Pour l'architecture numérique, « devenir un point remarquable » consiste non seulement à s'insérer dans la ville, mais peut-être plus encore à acquérir une autorité qui lui permette de s'insérer dans la culture locale et dans la culture architecturale elle-même, parce que celles-ci ne se modifient pas d'un coup.

15. Simondon, *ibid.*, p. 124-125.

16. *MEOT*, p. 180.

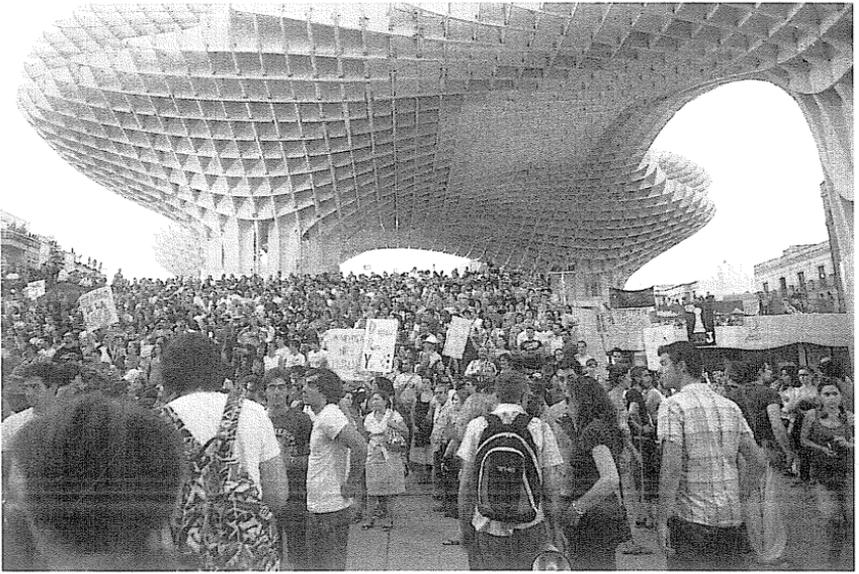


Figure 4 : *Metropol Parasol*, Séville, Jürgen H. Mayer, 2004-2010.
Photo by Nikkol Rot for Holcim Foundation.

Le *Metropol Parasol* (2004-2010) à Séville a acquis ce statut de point remarquable, c'est-à-dire qu'il est parvenu à mettre en résonance plusieurs milieux. Il a permis de réorganiser le milieu géographique et de créer de nouvelles polarités dans le tissu social ; il est désormais capable d'orienter les passants selon de nouvelles forces. Cette reconfiguration spatiale et cette appropriation citoyenne se sont faites relativement rapidement et de manière presque spontanée, comme l'explique le critique catalan Francisco González de Canales :

Comme par magie, « les champignons » de Jürgen Mayer sont devenus l'espace public par excellence de la ville. Ils sont devenus un espace au sein duquel le politique existe comme l'expression publique de la pluralité des gens qui l'habitent¹⁷.

L'autorité qu'a acquise ce projet en très peu de temps s'explique d'abord par le fait qu'il s'insère à un point clé de la ville, anciennement

17. Francisco González de Canales, « Magic Mushroom », *Domus digital edition*, juillet 2011, <http://www.domusweb.it/en/architecture/2011/07/02/magic-mushrooms.html> (page consultée le 19 août 2013).

un marché, mais également construit sur des ruines gréco-romaines. Le *Metropol Parasol* est d'ailleurs conçu de manière à mettre en valeur ces différentes strates historiques. S'insérer dans un lieu névralgique n'assure en revanche pas la réussite d'un projet, c'est souvent même le contraire, car il représente un lieu sensible de la ville, où les réactions des habitants sont plus vives, parce que chargées d'affects.

Si l'on cherche ce qui fait « la magie » de ces *Parasols*, il n'est pas inintéressant de porter notre attention sur ce que représente simplement le projet-objet. Au-delà des premiers niveaux accueillant les galeries exposant les objets des fouilles et les commerces, et en deçà de la fabuleuse promenade, les *Parasols* manifestent une technique presque à son état pur, sans artifice, comme a pu l'être la tour Eiffel, ou plus récemment le centre Pompidou. Ce n'est pas tant une simple structure qu'une structuration en actes. La structure apparente des *Parasols* représente l'image du dialogue établi entre technologies numériques et énergies humaines. Cette image concentre toute la chaîne d'opérations qui s'est constituée au travers d'une articulation technologique relativement complexe, et qui entremêle à la fois les techniques de conception, derrière l'écran, et celle de l'assemblage et de la composition des matériaux, sur le site d'insertion.

La forme du *Metropol Parasol* a emmagasiné les processus numériques de conception, lesquels ont été guidés par des modes de fabrication précis. Ces processus sont à la fois organisés et organisants. Le maillage courbe des *Parasols* répond au désir de forme organique, fluide et lisse hérité des explorations précédentes, autant qu'à la capacité de cette grille à gérer cette configuration complexe tout en la laissant transparente. Le grillage tridimensionnel est l'élément structurant et le milieu d'accueil de la forme finale. On peut dire que le *Metropol Parasol* maintient dans son expression formelle les potentiels compris dans l'articulation technologique dont il est le produit. Ces potentiels numériques épousent les désirs des architectes qui se sont développés et modulés au fur et à mesure de l'exploration. La pratique numérique de Jürgen H. Mayer se place à la suite des explorations et des expérimentations précédentes qui, elles, ont ouvert un champ d'action, de perception et d'imagination pour l'architecture numérique.

Simondon et le *design* du futur

« Le simple est toujours le simplifié et ne saurait être pensé qu'en tant qu'il apparaît comme le produit d'un processus de simplification. »

GASTON BACHELARD, *Le Nouvel Esprit scientifique* [1934]

1. Simondon et Norman : problèmes actuels de l'*human-centred design*

En 1965, Gilbert Simondon fonde le Laboratoire de psychologie générale et de technologie : les spécialisations de ceux qui y travaillent sont assez hétéroclites, mais le projet de Simondon – en psychologie – était de développer un programme visant à établir une « psychologie fondamentale ». Pour Claude-M. Prévost, le dessein de Simondon, en tant que « spécialiste du rapport de l'homme et des objets », était de « rassembler et de refonder les divers aspects de la psychologie à partir du rapport entre l'homme et son environnement »¹.

Or l'ambition de Simondon dépassait même la refondation de la seule psychologie : il avait équipé le laboratoire d'un large éventail d'appareils techniques pour surmonter les barrières entre la psychologie et l'enseignement des techniques – afin d'étudier leurs liens réciproques, et de mettre en évidence leur alliance nécessaire au sein de la Culture de l'« homme complet ». L'originalité de ce laboratoire résidait dans l'intérêt de son fondateur et directeur pour le rapport entre les processus cognitifs et les usages des objets techniques. En introduisant ce couplage

1. Claude-M. Prévost, *La Psychologie fondamentale*, Paris, PUF, 1994, p. 50.

transdisciplinaire à l'intérieur des institutions, il espérait transcender les frontières qui séparent les savoirs, et en démontrer l'unité originaire en tant que champ psychosociologique et culturel intégrant la technologie.

Ce projet suscitait à l'époque un certain étonnement, voire l'incompréhension générale. Une telle ambition est pourtant devenue, aujourd'hui, l'objectif partagé d'un grand nombre de spécialistes travaillant dans le domaine du *design* industriel et, en particulier, dans la branche du *design comportemental* ou *fonctionnel* qui étudie « le plaisir d'utiliser de manière efficace un instrument bien fait² » : ce « plaisir d'action » qu'évoque Simondon dans le brouillon de sa lettre à Jacques Derrida.

Nous avons choisi de montrer le lien qui existe entre les intuitions, les suggestions et les recherches effectuées dont fait état Simondon dans ses textes et l'analyse que Norman, *designer*, professeur en psychologie, sciences cognitives et informatique et expert en *usability*, donne de l'état de l'art actuel des recherches dans le domaine du *design* comportemental, cela en vue de dégager des orientations pour la pratique d'un *design* du futur. Norman a souligné le lien entre les recherches en psychologie et leur influence sur le *design* comportemental, retrouvant une idée que Simondon, avec clairvoyance, cherchait déjà à introduire dans la « citadelle » de la culture institutionnelle de son époque et qui est de nos jours tenue pour évidente. « Le *design*, observe Norman, est transversal à toutes les disciplines, il est dans les arts et dans les sciences, dans les disciplines humanistes comme dans l'ingénierie, dans le droit comme dans la gestion des entreprises³. » Il relève donc de l'*esprit encyclopédique*, ou, plus exactement, de la plus récente des étapes de l'*esprit encyclopédique*, l'*encyclopédisme technologique* décrit dans *Du mode d'existence des objets techniques (MEOT)*. Simondon analysait l'apparition de l'*human engineering* à la lumière des concepts de la *première cybernétique* : « La pensée cybernétique donne déjà dans la théorie de l'information des recherches comme celle du "*human engineering*" qui étudie particulièrement le rapport de l'homme à la machine ; on peut alors concevoir un *encyclopédisme à base technologique*⁴. » Or la

2. Donald A. Norman, *Emotional Design. Perché amiamo (o odiamo) gli oggetti della vita quotidiana*, trad. it. de Bernardo Parrella, Milano, Apogeo, 2004, p. 21. Je traduis en français les citations de cet ouvrage.
3. D. A. Norman, *Il Design del futuro*, trad. it. de Walter Vannini, Prefazione par W. Vannini, Milano, Apogeo, 2008, p. 166. Je traduis en français les citations de cet ouvrage.
4. Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 2012, p. 143. Désigné par la suite par l'acronyme *MEOT*.

cybernétique est, aussi pour Norman, le point de repère pour développer le *design* fonctionnel et comportemental : ce qu'il nomme l'*human-centred design*. Norman considère ainsi les machines en tant qu'objets de *design* et rejette l'idée fautive selon laquelle les seuls objets à considérer comme d'authentiques objets de *design* seraient l'ameublement :

Les sifflets signalent. Les personnes communiquent. Il existe une grande différence. Les *designers* peuvent peut-être penser que leur *design* communique des choses mais, en fait, il se limite à signaler, car la communication, dans ce cas, va dans une direction seulement. En revanche, nous avons besoin de modalités pour communiquer, pour coopérer avec des machines autonomes et pour réussir à travailler avec elles, sans aucun problème⁵.

La nouvelle frontière du *design* comportemental ou fonctionnel constitue donc la reprise d'une vieille suggestion d'origine cybernétique, et la meilleure façon de juger de la réussite d'un objet de *design*, d'évaluer sa « beauté », passe par la prise en compte de sa façon de *communiquer* avec son utilisateur. Analysant les machines en tant qu'objets de *design*, Norman remarque :

Les machines possèdent de véritables limites par rapport à l'apprentissage et à la capacité de prévoir les conséquences d'interactions nouvelles. [...] La plupart de ces systèmes se conduisent de manière fiable si le but à accomplir est limité et s'il ne se passe rien d'imprévu. Mais, quand la situation dépasse les simples paramètres selon lesquels la machine a été programmée, la simplicité des senseurs des procédures « intelligentes » d'analyse et de décision n'est plus suffisante. La distance qui sépare les machines des personnes est immense⁶.

Le cas particulier des machines manifeste le problème qui se pose en réalité avec tous les types d'objet produit et projeté par le *design* fonctionnel et comportemental : comment élaborer un *design* ramené à ses origines techniques et dont l'esthétique soit endogène ? La question qu'il faut alors se poser porte donc sur la communication.

Dans son cours intitulé « Formes et niveaux de la communication », Simondon indique que la « communication implique au sens le plus

5. Norman, 2008, *op. cit.*, p. 52.

6. *Ibid.*, p. 51.

primitif la mise en relation en continuité, par établissement d'un *couplage* généralement réciproque, de plusieurs individus, ou de plusieurs groupes, ou de plusieurs sous-ensembles du même individu⁷ ». Ce sur quoi insiste Simondon, ce sont les caractères spécifiques de ce couplage : sa *continuité* et sa *réciprocité*. Le problème soulevé par Norman à propos de la communication entre homme et machine tient justement à l'absence de *territoire commun* entre l'homme et la machine. D'une manière peut-être naïve, mais fidèle à Simondon, on pourrait affirmer que toute l'histoire du *design* fonctionnel d'origine *rationnellement* technique est l'histoire de diverses stratégies d'« emmanchement ». Car le manche est sans doute la plus primitive des *interfaces* que les hommes aient produites pour réduire la distance entre l'objet et l'utilisateur. Quand on parle de *design* fonctionnel *human-centred*, on a en vue une manifestation de la technicité dont l'esthétique endogène se révèle comme étant l'art d'améliorer la communication entre l'homme et l'objet en vue d'établir une relation de continuité sans barrières. Ainsi conçu, le *design* est une activité qui produit des objets « esthétique[s] parce que technique[s], technique[s] parce qu'esthétique[s] ». En préférant finalement l'expression « techno-esthétique » à celle, plus traditionnelle, d'« esthétique industrielle », Simondon souligne que le *design* est un art de la fonction et de la communication, c'est-à-dire du *mode existentiel de l'objet en tant que produit*.

Or cette définition signifie que, dans un *design* fondé sur la communication, l'invention, l'usage et le plaisir de l'usage, l'esthétique doit être conçue de façon plus originaire que le sens qu'elle a pris depuis Baumgarten ; l'esthétique dont il est question ici est l'*aisthêsis* des Grecs. Comme l'écrit Vannini dans sa préface à l'édition italienne de *The Design of Future Things* de Norman, le problème de la « beauté » d'un objet de *design* fonctionnel est un faux problème, dû à l'incompréhension de la signification de l'esthétique de l'objet d'usage quotidien :

Ou le *design* est le *refugium peccatorum* de ceux qui n'arrivent pas à se faire passer pour de véritables artistes [...], ou le *design* revient à se reconnecter avec ce monde-ci, le monde des choses à réaliser, de la vie à vivre, des

7. Gilbert Simondon, « Cours sur la communication », in *Communication et information. Cours et conférences*, Chatou, La Transparence, 2010, p. 69.

problèmes complexes, des objets qu'on utilise pour en faire quelque chose d'assez différent, et qui doivent *fonctionner*⁸.

Ce passage mérite une explicitation. Il n'exclut pas l'existence de toute une série d'objets produits qui se présentent comme beaux avant que d'être fonctionnels ou, pour le dire avec Simondon, d'objets « masqués » par une esthétique qui répond aux critères de ceux qui préfèrent la contemplation visuelle. De façon moins rigide que Simondon, Norman, dans son *Emotional Design*, nous donne un exemple très utile pour comprendre l'existence de ces objets ; il écrit :

Je possède une collection de théières. Une est tout à fait inutilisable, le manche se trouve sur le même côté que le bec. Elle fut inventée par l'artiste français Jacques Carelman, qui la définit comme une cafetière, une « cafetière pour masochistes » [...]. La deuxième théière de ma collection s'appelle Nanna, et sa conformation très originale, trapue et potelée, est étonnamment charmante. La troisième est une théière « inclinée », compliquée mais pratique, produite par l'entreprise allemande Ronnefeldt [...]. Laquelle de ces théières emploie-je d'habitude ? Aucune [...]. J'apprécie mes théières [...] puisqu'elles sont des œuvres d'art. [...] Le *design* viscéral s'occupe de la couche externe [des objets]⁹.

Mais le problème se pose quand ces intérêts pour la seule couche externe envahissent le champ du fonctionnement ou des fonctions et des fonctionnements. À partir de ces observations, centrées sur la nature des objets du *design* comportemental, il est possible d'esquisser les règles d'un « *design* du futur ». Mais, avant cela, il convient de citer Simondon :

L'étude du mode d'existence des objets techniques devrait être prolongée par celle des résultats de leur fonctionnement, et des attitudes de l'homme en face des objets techniques. Une phénoménologie de l'objet technique se prolongerait ainsi en psychologie de la relation entre l'homme et l'objet technique [...]. *L'human engineering* [...] est le point de départ de

8. W. Vannini, « Prefazione. Il Design si progetta, non si disegna », in Norman 2008, p. X. Je souligne le dernier mot.

9. Norman, 2004, *op. cit.*, p. 1-3.

la recherche des conditions véritables du couplage entre la machine et l'homme¹⁰.

L'objet *technique* concrétise en partie la technicité, qui est un *mode d'être au monde* dont la structure est figurale et réticulaire ; mais il est aussi une réalité issue de la rencontre d'une composante naturelle et d'une composante humaine, c'est-à-dire une invention, ce qui lui confère « son intériorité dynamique, [...] le schématisme concret, mais ouvert, de sa structure et de son fonctionnement¹¹ ». Surtout, l'*objet technique* est une réalité *détachable* par rapport à son créateur, et *détachée* par rapport à son utilisateur. Ce détachement rend la communication problématique, car elle impose une sorte de « communication interspécifique », pour reprendre la classification du cours de 1970-1971.

La question de la communication entre l'objet et l'homme est peut-être la question la plus importante que le *design* industriel du futur est à traiter dans la perspective de l'*human-centred design*, conçu comme prolongement de l'*human engineering*, afin d'améliorer les relations de l'homme et de la machine.

Ce problème concerne le *design* comportemental en tant que savoir transversal, intégrant aussi les recherches psychologiques. Les principes qui doivent animer la recherche du « bon » *designer* du futur dans le domaine du *design* fonctionnel ou comportemental sont, comme le dit Norman, la *visibilité* et la *compréhensibilité*.

2. Les principes du « bon » *design* : la visibilité

Comme l'explique Norman, la *visibilité* signifie que, dans un objet produit pour établir une communication interspécifique correcte, « les parties doivent être visibles et doivent transmettre le message juste¹² ». C'est un défi qui ne concerne pas seulement la *relation d'usage*, mais avant tout la phase d'invention de l'objet.

10. MEOT, p. 331-332-341.

11. Gilbert Simondon, « Note sur l'objet technique », *Les Cahiers du CERFEE*, n° 8-9, 1990, p. 41. Repris dans Gilbert Simondon, *Sur la technique*, Paris, PUF, 2014.

12. D. A. Norman, *La Caffettiera del masochista. Psicopatologia degli oggetti quotidiani*, trad. it. de Gabriele Noferi, *Presentazione* par Cesare Cornoldi, Firenze, Giunti, 1990, p. 20. Je traduis en français les citations de cet ouvrage.

Simondon précisait que l'étude de la relation de l'homme à la machine doit être prolongée « par celle des résultats de leur fonctionnement, et des attitudes de l'homme en face des objets techniques ». Or Simondon entrevoit l'importance de la « visibilité » au sein de cette relation : ce qui est vu de l'objet ne doit pas s'opposer au noyau authentiquement technique de l'objet. Il ajoute :

Nous avons signalé le [...] phénomène de *dédoublement* entre moteur et capot, pour l'automobile, alors que le cylindre des motocyclettes est longtemps resté visible ; le moteur comme objet visible est en train de disparaître des véhicules à deux roues [...]. Généralement, les objets *phanérotechniques* sont considérés comme utilitaires [...] tandis que les objets *cryptotechniques* sont susceptibles d'être introduits dans la citadelle de la culture¹³.

Simondon aborde la notion de visibilité à travers la question des rapports entre les composants de l'objet technique en tant qu'*individu technique* : la prise en compte de la visibilité peut être généralisée. Norman, lorsqu'il traite de visibilité, se réfère à la construction des *interfaces* des objets – le concept d'interface socialisée étant aussi présent chez Simondon. Pour Norman, celles-ci peuvent être conçues comme les surfaces qui légitiment la communication interspécifique entre l'homme et l'objet, c'est-à-dire qui donnent accès aux fonctionnements internes de l'objet. Les interfaces communiquent. Elles sont les couches techniques superficielles de l'objet qui traduisent ses opérations dans un langage qui est d'abord celui de la technique et des techniciens, mais qui peut devenir, si la traduction est bonne, celui de tous les hommes. Car ils peuvent devenir techniciens, au sens de Simondon, dans la mesure où les interfaces sont porteuses de *culture technique*.

Voilà un problème qui entrelace une fois de plus les recherches dans les domaines de la psychologie et du *design*, et rend manifeste le lien entre les analyses de Simondon et celles de Norman. Leurs considérations sur la visibilité conçue comme ce qui assure « l'intuition des schèmes de fonctionnement¹⁴ » renvoient à une analyse de la mémoire : tandis que Simondon se fonde sur les correspondances entre la « mémoire de la

13. Gilbert Simondon, « Psychosociologie de la technicité », *Bulletin de l'École pratique de psychologie et de pédagogie*, XV^e année, n° 2, novembre-décembre 1960, p. 132-3. Repris dans Gilbert Simondon, *Sur la technique*, Paris, PUF, 2014.

14. *Ibid.*, p. 167.

machine » et celle de l'homme pour établir un « couplage de l'homme à la machine » en vue d'obtenir « un codage commun aux deux mémoires [...] afin que l'on puisse réaliser une convertibilité partielle de l'une en l'autre, pour qu'une synergie soit possible¹⁵ », Norman insiste sur les limites spécifiques de la mémoire humaine et sur le rôle qu'une bonne interface peut jouer en vue de la communication entre homme et objet. Norman note que la mémoire humaine peut être définie comme une forme de « connaissance dans notre tête, ou connaissance interne¹⁶ ». Elle possède des schèmes de fonctionnement et des limites structurales : quand la mémoire sature, elle cherche, à l'extérieur, des supports de mémoire. Ces supports, pour être fiables, doivent présenter des schèmes « intuitifs ». Dans le cas des interfaces, le *designer* du futur doit projeter des *schèmes* d'usage qui respectent les fonctionnements de l'objet, qui le rendent visible et intuitif en s'accordant aux schèmes mentaux de l'homme. Reste que l'homme doit lui aussi *faire un effort* pour communiquer avec l'objet, car cette communication reste interspécifique ; mais avec de bons schèmes certaines barrières sont éliminées. Prenons l'exemple du *mappage* (*mapping*), c'est-à-dire de la configuration spatiale d'un schème : Norman suggère de « naturaliser » cette configuration pour la rendre intuitive, ce qui évoque irrésistiblement ce que Simondon écrivait à l'égard du couplage homme-machine.

Norman affirme : « La disposition des fourneaux et des boutons sur la cuisine offre un bon exemple de comment un mappage naturel peut réduire la nécessité de garder l'information en mémoire¹⁷. »

Pour réduire la charge de la mémoire, il propose – et il existe des entreprises qui le font déjà – d'employer des analogies spatiales mettant en correspondance les schèmes d'usage et de fonctionnement avec les schèmes mentaux : les interfaces – ainsi naturalisées – deviennent le support d'une information moyenne entre les schèmes de fonctionnement de l'objet – en tant que cristallisation de l'invention et du geste humains – et les schèmes mentaux de l'homme qui l'envisage. C'est ici que nous retrouvons Simondon :

On peut nommer information pure celle qui n'est pas événementielle, celle qui ne peut être comprise que si le sujet que la reçoit suscite en lui

15. *Ibid.*, p. 173.

16. Norman 1990, p. 95.

17. *Ibid.*, p. 103.

une forme analogue aux formes apportées par le support d'information ; ce qui est connu dans l'objet technique, c'est la forme, cristallisation matérielle d'un schème opératoire et d'une pensée qui a résolu un problème. Cette forme, pour être comprise, nécessite dans le sujet des formes analogues : l'information n'est pas avènement absolu, mais la signification qui résulte d'un rapport de formes, l'une extrinsèque et l'autre intrinsèque par rapport au sujet¹⁸.

Or, chez Simondon, la concrétisation d'un objet technique, en tant qu'*individualisation*, s'accompagne – ou, du moins, *devrait s'accompagner* – de son *ouverture*. Cette ouverture est structurale et opératoire au même temps, les deux aspects ne pouvant être séparés. Cela nous assure que « l'homme peut être couplé à la machine d'égal à égal comme être qui la dirige ou l'utilise¹⁹ ». Les développements actuels de la *microélectronique* paraissent suivre un cours tout à fait contraire à cette idée d'ouverture : les objets se *ferment* de plus en plus, et la modification ou la réparation des composants, la substitution entre des *éléments* techniques, sont déniées à la plupart des hommes, sauf aux experts. Toutefois, la puissance du paradigme de l'ouverture ne perd pas sa puissance. Seulement, il se déplace, de nos jours, du niveau de la structure interne à celui de la couche externe, en tant qu'ouverture de l'*interface*, conçue comme *porteuse de culture technique*, qui peut devenir, si elle est bien projetée, le support de l'information, en traduisant fidèlement ses fonctionnements.

3. Les principes du « bon » *design* : la compréhensibilité

Prenez une porte – suggère Norman. Les choses qu'on peut faire avec une porte ne [semblent] pas nombreuses : soit on l'ouvre, soit on la ferme [...]. Une porte pose [pourtant] des problèmes essentiels : dans quelle direction bouge-t-elle ? sur quelle partie faut-il agir ? Les réponses devraient résulter du dessin de l'objet, sans aucun panneau ou symbole²⁰.

18. *MEOT*, p. 335.

19. *Ibid.*, p. 167.

20. Norman, 1990, *op. cit.*, p. 19.

La solution proposée par Norman est d'équiper l'objet avec des *feed-back* naturels, qui le rendent compréhensible. Or la présence de *feed-back* n'est pas une question relative à un usage asservissant des objets. L'absence de *feed-back* ou la présence de *feed-back* incompréhensibles, hasardeux, agaçants est une véritable limite du projet, voire de l'invention et du fonctionnement, parasitant la communication entre homme et objet. De plus, la compréhensibilité d'un *feed-back* est étroitement liée au « plaisir d'action » qu'évoque Simondon. Prenons deux exemples ; le premier vient de Simondon, le second de Norman :

Comparons – nous dit Simondon – une pince multiprise Peugeot France à une cisaille bichantourneuse Facom du modèle dit bec de corbin. L'un et l'autre outil sont rouges – pas tout à fait du même rouge. Ils ont à peu près la même taille et ont également les poignées légèrement arquées au bout pour permettre une meilleure prise en main. Pourtant la cisaille Facom a quelque chose de plus que la simple fonctionnalité. Elle respalendit, et donne, quand on l'utilise, une impression d'aisance qui n'est pas éloignée du plaisir sensorimoteur²¹.

Et Norman : « Si vous aviez jamais utilisé une perceuse électrique, vous sauriez combien sont importants le son du moteur et les sensations que la perceuse transmet à la main pour réussir à faire des trous précis²². » Pour expliquer les rapports entre compréhensibilité et sensibilité en vue d'une communication correcte entre l'homme et l'objet, on a choisi ici l'exemple du *feed-back* tactile. Mais, pour être honnête, ce *feed-back*, en étant juste et en rendant compréhensible l'objet dans son fonctionnement, ne se limite pas au moyen tactile : il amorce une communication qui devient « orgasmique » – un terme à prendre au sérieux chez Simondon –, car il forme un terrain sensible commun pour que s'établisse une communication interspécifique mais d'égal à égal, synergique comme dit Simondon, symbiotique comme dit Norman.

Le défi du *design* du futur est d'instaurer des *feed-back* « naturels » qui puissent s'appuyer sur le terrain de la sensibilité. Comme l'observait déjà Simondon :

21. Gilbert Simondon, « Sur la techno-esthétique », *Les Papiers du Collège international de philosophie*, n° 12, 1992, p. 5. Repris dans Gilbert Simondon, *Sur la technique*, Paris, PUF, 2014.

22. Norman, 2008, *op. cit.*, p. 57.

La communication existe à l'intérieur du complexe humano-technique ; il ne s'agit pas seulement de découvrir les meilleurs repères, le meilleur balisage [...] mais aussi de trouver un véritable système de communication entre machine et homme [...] : on peut optimiser signalisation et commande pour éviter les erreurs en cas de situation critique²³.

Norman, quant à lui, observe :

Les concepteurs de projets ont la faute de ne pas tenir compte de l'erreur [humaine].

Il suggère donc de :

1) comprendre les causes de l'erreur et [de] réaliser le projet de manière à les réduire au minimum ; 2) rendre les actions réversibles – donner la possibilité d'annuler le déjà fait – ou rendre les actions irréversibles plus difficiles ; 3) rendre aisée la découverte des erreurs qui se passent toujours et rendre plus facile la correction ; 4) changer l'approche des erreurs²⁴.

Norman suggère de rendre les objets le plus compréhensible possible. Beaucoup d'objets deviennent toujours plus complexes – et un tas de causes techniques ou non sont à l'origine de cette *genèse* de complexité –, mais cela ne veut pas dire qu'ils deviendront toujours plus fermés, au moins du point de vue des interfaces, ni plus compliqués d'usage. Les interfaces deviennent les médiatrices – le *tertium quid* du *tertium quid* – entre l'homme et l'objet et, si elles sont conçues de façon centrée sur l'homme, elles respectent les fonctionnements internes et les schémas mentaux externes : elles deviennent l'amorce d'un terrain commun et aussi d'une *culture technique*.

Les notions simondoniennes de simplicité, concrétisation, fermeture-ouverture restent valides, mais, à chaque étape du parcours de la technicité, leurs rapports, leurs interactions se modifient. Ce mouvement étant à intégrer et à réfléchir technologiquement dans l'optique de la constitution d'une culture technique.

23. Simondon, 2010, *op. cit.*, p. 127.

24. Norman, 1990, *op. cit.*, p. 170.

Vincent BEAUBOIS

Ressources simondoniennes pour une pensée du *design*

Dans sa thèse principale¹, Gilbert Simondon développe à la fois une *ontogenèse* et une *phylogenèse* de l'individu biologique. On peut alors s'étonner de la dissymétrie du programme de sa thèse complémentaire² qui ne présente, pour sa part, qu'une *phylogenèse* de l'individu technique, plaçant toujours l'invention à l'échelle des lignées et jamais depuis le processus de conception de tel objet particulier. Si le *design* se présente justement comme ce processus d'*ontogenèse* des objets techniques, on peut se poser la question de la pertinence de la pensée simondonienne à interroger cette pratique. Cette pertinence prend, toutefois, consistance dès lors qu'on cherche à ressaisir l'ensemble des écrits simondoniens sur la technique par-delà l'ouvrage de 1958. En effet, si cette pensée appelle un prolongement dans une « techno-esthétique³ », on peut légitimement se demander quels appuis ce régime hybride dessine pour penser ces objets, tant mobiliers qu'immobiliers, qui organisent depuis plus d'un siècle nos espaces de vie. Quelles ressources conceptuelles la pensée simondonienne permet-elle de mobiliser pour penser la spécificité du *design* ? Le *design* exprime, depuis la fin du XIX^e siècle, le propre de notre culture matérielle occidentale et industrielle. Par « culture matérielle », il s'agit de penser les objets comme participant de relations *techniques* – en tant qu'ils sont le lieu d'un fonctionnement, d'une efficacité – en même temps que de relations *pratiques* et *affectives*. De ce point de vue, *MEOT*

1. Gilbert Simondon, *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble, Millon, 2005. Désigné par la suite par l'acronyme *ILFI*.
2. Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 1958 (désormais cité sous l'abréviation *MEOT*).
3. Comme cela est annoncé dans la troisième partie de *MEOT* et repris jusque dans les « Réflexions sur la techno-esthétique » (1982), in Gilbert Simondon, *Sur la technique*, Paris, PUF, 2014, p. 379-396 (désormais cité sous l'abréviation *ST*).

et le cours *Imagination et invention*⁴ manifestent ces deux foyers, dont le programme techno-esthétique dessine, transductivement, la continuité.

Il faut ainsi faire remarquer que Simondon s'est explicitement intéressé à la discipline du *design* telle qu'elle se constitue à son époque, se référant à plusieurs reprises à la notion même d'« esthétique industrielle⁵ ». L'esthétique industrielle est le nom donné en France, au sortir de la guerre et jusqu'au milieu des années 1960, à ce que l'on appelle *industrial design* dans les pays anglo-saxons. Cette référence à l'esthétique industrielle française, discipline marquée par une volonté fonctionnaliste, peut alors poser problème pour une compréhension élargie des enjeux du *design*. En effet, cette doctrine, en ce qu'elle se fonde sur une normalisation des usages calquée sur une normalisation technique, a rapidement manifesté des limites dans le projet d'une co-influence des formes matérielles et des formes de vie. La pensée simondonienne n'agit cependant pas comme un simple décalque de cette école fonctionnaliste fondée par Jacques Viénot. Alors que le fonctionnalisme est largement critiqué en France dès les années 1950⁶, Simondon en appelle à une autre voie par-delà la corrélation forme/fonction. Lorsqu'il parle d'« esthétique industrielle », il se réfère moins directement à l'idéologie fonctionnaliste qu'il ne constitue une pensée originale opérant un « bouger » dans cette notion même, en tant que son propre concept d'esthétique opère déjà une transformation de l'esthétique conventionnelle (au travers d'une esthétique de l'*insertion* et non de la représentation).

Nous esquisserons ici trois hypothèses, tirées de cette réflexion simondonienne, permettant de penser aujourd'hui, et à la lumière de son histoire, la pratique du *design*.

4. Gilbert Simondon, *Imagination et invention (1965-1966)*, Chatou, La Transparence, 2008.
5. Voir Gilbert Simondon, « Psychosociologie de la technicité », in *ST*, ainsi que les « Réflexions sur la techno-esthétique », *op. cit.*
6. Voir notamment Asger Jorn, « Contre le fonctionnalisme » (1954), in *Pour la forme*, Paris, Allia, 2001 [1957], p. 25-33. Asger Jorn est alors le chef de file du Mouvement international pour un Bauhaus imaginiste (Mibi), segment de la future Internationale situationniste.

1. Contre une esthétique « objectale »

Cette première hypothèse appelle, en négatif, à *ne pas* se focaliser sur une esthétique d'objet se limitant à la simple enveloppe extérieure. Penser et comprendre le *design* ne peut s'arrêter à la contemplation de formes établies comme « belles » dans une culture donnée. Simondon critique notamment cette position dans « Psychosociologie de la technicité⁷ », la seule attention à l'enveloppe formelle de l'objet masquant à la fois son devenir technique et son potentiel de force et d'information sur la culture dans laquelle il s'insère. Il couple cette critique à celle de l'obsolescence historique de ces formes (*surhistoricité*) : si l'objet ne se limite plus qu'à un habillage culturellement déterminé, il peut se trouver rejeté, voire détruit, non parce qu'il ne fonctionne plus, mais parce que son enveloppe ne correspond plus aux critères culturellement acceptables de son époque. La spécificité du *design* ne peut se réduire à sa forme dominante, celle de la « belle » forme comme argument de vente et stratégie marketing, cosmétique de surface enveloppant superficiellement l'objet technique. Cette première hypothèse tend à affirmer que le *design* ne doit pas être pensé comme un *supplément esthétique* à l'objet technique mais plutôt comme le lieu d'un décentrement du point de vue sur l'objet : détourner notre attention de l'objet lui-même pour saisir les relations qu'il entretient à la fois avec les autres objets techniques, mais aussi avec le milieu vivant et social dans lequel il s'insère.

2. L'objet comme mixte techno-esthétique

Ce n'est pas l'objet isolé qui doit d'abord retenir l'attention mais ce que Simondon appelle une « société d'objets⁸ ». Un tel ensemble dessine un espace de relations inter-objectives définissant un milieu technique susceptible d'être habité. La techno-esthétique caractérise d'abord un mode de liaison de l'objet à un ensemble : l'objet contre-effectue, à partir d'une situation locale, un milieu, une réticulation ou encore ce que

7. *Op. cit.*

8. Gilbert Simondon, *Communication et information. Cours et conférences*, Chatou, La Transparence, 2010, p. 80.

Simondon appelle un « monde⁹ ». Ce milieu est à la fois géographique, technique mais aussi culturel.

Plus précisément, l'intérêt de l'esthétique simondonienne tient au fait de se placer non pas à l'échelle de l'objet ni à celle du milieu, mais *entre les deux*, dans la relation qui fait résonner un objet dans son milieu. Le problème du *design* est de penser un régime de résonance entre deux échelles de formes : la forme de l'objet et les formes de vie habitant ces objets. La création en *design* cherche à informer ce passage, ce changement d'échelle. Elle se concentre ainsi sur ces objets qui font la transition entre l'échelle proprement humaine de l'usage et l'échelle des réseaux, ces objets qui peuplent notre environnement direct en tant qu'ils lient problématiquement deux ordres de grandeur.

3. Polarisation du milieu de vie

Ceci nous conduit vers une troisième hypothèse cherchant à tirer les conséquences de ce nouveau statut de l'objet : l'objet *polarisant* un milieu de vie. Cette idée d'objet polarisé et polarisant semble faire écho à la spécificité du point de vue du *design* sur la technique. Le *design* se différencie du mode de production technique classique en tant qu'il ne perçoit plus l'objet comme la matérialisation d'une simple utilité ou d'une simple beauté pour l'usage individuel mais comme une manière de créer des *cadres de vie* à la fois techniques et sociaux. La création ne vise pas une simple forme technique mais la possibilité de polariser une forme de vie par cette forme technique. C'est ce que nous enseigne l'histoire du *design* : *Arts&Crafts* cherchant à informer par ses objets une émancipation du travailleur ; le *Streamline* dessinant avec ses marchandises un cadre de vie pour et par la jouissance consumériste ; le fonctionnalisme ulmien imposant par ses objets-signes une lisibilité directive, pour l'usager, de son environnement, etc.

Cette nécessité de penser l'effort de conception non plus à l'échelle de l'objet mais dans la résonance entre ces formes techniques et l'espace d'habitation qu'elles expriment trouve dans la techno-esthétique simondonienne un écho certain. Deux concepts appellent ainsi une attention

9. *MEOT*, p. 181 : « La médiation entre l'homme et le monde devient elle-même un monde, la structure du monde ».

particulière pour penser ce mode de création sociotechnique.

Tout d'abord, le concept de « technophanie », tel que Simondon l'expose dans « Psychosociologie de la technicité », rend compte des liens de dépendance de l'objet à un ensemble qui le conditionne. Par ce terme, Simondon n'entend pas simplement l'expression phénoménologique du caractère technique de l'objet lui-même (pour cela, il utilise un autre concept, celui de « phanérotechnique »), mais plutôt l'expression dans l'objet d'une technicité qui ne se limite pas à l'objet. La technophanie exprime un intermédiaire entre deux échelles, manifestant, dans un milieu culturel, les relations qui lient l'objet à un réseau technique¹⁰. Le *design* dépasse une conception purement objectale des artefacts, c'est-à-dire une conception se concentrant sur l'objet individuel, abstrait, séparé, pour faire écho à l'ensemble à la fois technique et culturel dans lequel l'objet s'insère et prend place. L'objet du *design* n'est donc ni dans la technique pure ni dans le symbolisme social pur, mais dans un entre-deux que Simondon appelle « zone mésotechnique ».

Vient ensuite le concept d'« objet-image » développé dans le cours *Imagination et invention*. Si la technophanie cherche à replacer l'objet dans son réseau technique, la notion d'objet-image entend le situer dans un réseau d'images. L'objet manifeste par sa forme (couleur, texture, matériau) une certaine force, un certain potentiel polarisant le faisceau de relations qu'il rend disponible. L'objet-image polarise les attentes, les désirs, les comportements, influant par-là sur les formes de vie en se faisant porteur de significations cognitives, conatives et affectivo-émotives. L'importance et la démultiplication des images dans le processus de conception (croquis, plans, maquettes, infographies, fictions littéraires, scénarios d'usage, manifestes politiques, etc.) rendent possible la pensée d'une *ontogenèse* de l'objet et de son cadre de vie associé : la création d'un objet désigne une individuation par un réseau d'images.

La pensée simondonienne nous achemine ainsi vers une compréhension du *design* non comme un simple registre de formes plastiques mais

10. *ST*, p. 324 : « La réticulation spatiale consiste en ce fait que la technicité ne peut être contenue en un seul objet ; un objet n'est technique que s'il opère en relation avec d'autres objets, dans un réseau où il prend la signification d'un point clé ; en lui-même et comme objet, il ne possède que des caractères virtuels de technicité qui s'actualisent dans le rapport actif à l'ensemble d'un système. La technicité est une caractéristique de l'ensemble fonctionnel qui couvre le monde et dans lequel l'objet prend une signification, joue un rôle avec d'autres objets. »

comme un *mode de production* d'images et d'objets informant des cadres de vie : l'objet est toujours pensé comme s'entourant d'un halo psychosocial manifestant les relations qu'il rend possibles, le champ de force à la fois technique et culturel qui polarise un espace habitable.

Design, conception et couplage

De quoi parle-t-on quand on parle de *design* ? Pour parvenir à une définition assez univoque – bien que provisoire –, il m'a semblé utile de remonter à l'étymologie du terme. Le mot *design* est dérivé du mot latin *signum*, qui signifie « signe » et qui vient du verbe *secare* : « couper ». Le champ sémantique de ce terme est très proche de celui du verbe *decidere*, qu'on traduit par « décider », mais dont la signification originare est, encore une fois, celle de « couper », de marquer à la fois la fin de quelque chose et le début d'une autre. Le *design* renvoie d'abord à un signe, à l'expression manifeste d'une présence qui « coupe le cours », comme la digue, qui est une interruption, artificielle et volontaire, du cours d'un fleuve et qui répond donc à un véritable « dessein ». Comme le note Flusser, ce terme, en anglais, signifie :

« intention », « but », « plan », « dessein », « fin », « attentat », « conjuration », « figure », « structure de base », et toutes ces significations (et d'autres encore) sont en étroite relation avec celle d'« astuce » et de « piège ». En tant que verbe (*to design*), il signifie « échafauder », « faire semblant », « concevoir », « ébaucher », « organiser », « agir d'une manière stratégique »¹.

L'intention de Flusser est de renouer les liens avec le terme grec *mèchos*, « machine », qui, pour les Grecs d'Homère, signifiait « dispositif projeté pour induire en erreur, comme un piège² ». Mais *design* a aussi des liens avec le mot *tékhnè*, c'est-à-dire « art » ; les artistes, selon l'avis de Platon, étaient, d'ailleurs, de véritables menteurs dont les œuvres masquaient la

1. Vilém Flusser, « Sulla Parola Design », in *Filosofia del Design*, Bruno Mondadori, Milano, 2003, p. 1. Je traduis ici et par la suite.

2. *Ibid.*, p. 2.

« réalité » des Idées en les transférant dans le monde sensible ; le D miurge, lui aussi, en tant qu'« artisan », « trahit » la vérité du monde des Idées et la perfection de l'Être. Or Flusser veut démontrer que « l'intention (*design*) qui est à la base de toute la culture est de tromper la nature au moyen de la technique, [...] en construisant des machines capables de faire sortir le dieu qui est en nous-m mes³ ».

Mais Simondon nous apprend, au contraire, que le but de la culture, dont l'origine est tout à fait « technique », n'est pas de tromper la nature, mais de nous donner des paradigmes pour l'in-former⁴. Pourtant, il existe entre ces deux points de vue quelque consonance parce que, comme l'indique Flusser, « les termes *design*, *machine*, *technique*, *ars* et *art* sont liés les uns aux autres, [et] tous découlent de la même vision existentielle du monde⁵ ». Tous ces mots appartiennent au même champ sémantique : celui de la *conception* d'un projet. Simondon a donné sa propre définition de *design* qui permet d'esquisser les étapes principales de l'histoire de cette « discipline » ; en 1965-1966, il affirme :

Il commence à se dégager un art analytique, qui ne produit pas des objets supplémentaires et secondaires venant masquer les objets de base, primitifs ; cet art consiste à traiter du premier coup la matière pour qu'elle apparaisse avec la texture et l'aspect qui s'int greront directement à la configuration, sans peinture et sans pl tre⁶.

Simondon emploie ici le mot « art » et ne semble pas penser à une activité industrielle. Mais il faut noter que ce passage intervient après une très belle description du travail du bois.   l'origine, le terme grec *hyl * signifiait « bois », ou plutôt « ce bois particulier » que Platon et Aristote voyaient dans les ateliers des « d miurges » de leur époque. Ce sont les Latins qui, pour trouver un terme valable traduisant le mot *hyl *, nous ont donné celui de « matière ». En ce sens, le mot « art » ne désigne

3. *Ibid.*, p. 4.

4. Cf. Gilbert Simondon, « Culture et technique », *Morale et enseignement. Bulletin de l'université libre de Bruxelles*, XIV, n  55-56, 1965, p. 3-16. Repris dans Gilbert Simondon, *Sur la technique*, Paris, PUF, 2014. Cet article a été traduit en italien par Giovanni Carrozzini dans la revue *Il Protagora*, XXXVI, juillet-décembre 2008, n  12, p. 265-276.

5. Flusser, 2003, *op. cit.*, p. 3.

6. Gilbert Simondon, *Imagination et invention (1965-1966)*, Chatou, La Transparence, 2008, p. 89.

pas ici l'activité d'artistes, mais toutes les activités qui « informent » une « matière » déterminée en fonction d'un *concept*. Simondon souligne que cet art « commence à se dégager » : cela laisse à penser qu'un autre art l'a précédé, un art dont le but était de *masquer* les « objets de base ». En 1960-1961, Simondon avait déjà indiqué l'existence d'une autre manière de traiter les objets techniques, c'est-à-dire de *faire du design*. Il employait alors la notion d'« esthétique industrielle » qui vise, du point de vue historique, à indiquer l'influence que l'*art déco* a exercée sur le style de production des objets en série. Il écrit :

Un aspect presque essentiel de l'*esthétique industrielle* consiste à organiser la technophanie : tous les détails sont surdéterminés comme images et comme symboles, lorsqu'ils appartiennent à la partie de l'objet qui est sélectionnée pour réaliser la technophanie⁷.

Quand Simondon parle de « technophanie », il désigne donc une exhibition d'aspects de la technique, mais il ne s'agit pas d'un phénomène authentiquement technique : la technophanie n'est pas une technologie *rationnelle*, mais « la voie par laquelle l'objet technique reconquiert une place dans une culture qui l'ostracise⁸ ». Or on ne peut pas penser la culture sans lui reconnaître son origine technique, que le mot *design* semble récupérer, en en soulignant ses étroits liens avec le concept d'art : l'art et la technique, dans le domaine du *design*, sont, en fin de compte, la même chose, si on fait remonter ces deux termes à leur origine commune. Il existe quand même une « fausse culture » du *design* qui aura cherché à *masquer* sa propre origine. Il faut donc remonter à cette histoire. Maldonado affirme qu'une première définition du *design*, directement liée à la révolution industrielle, se limitait à « la conception d'un projet d'objets fabriqués industriellement, c'est-à-dire par moyen de machines, en série⁹ ». Cette première définition était encore conditionnée par le système de production industrielle dans les pays européens. À côté de cette définition, Maldonado en repère une autre, dans une perspective

7. Gilbert Simondon, « Psychosociologie de la technicité », *Bulletin de l'École pratique de psychologie et de pédagogie*, XV, novembre-décembre 1960, n° 2, p. 133. Repris dans Gilbert Simondon, *Sur la technique*, Paris, PUF, 2014.

8. *Idem*.

9. Tomás Maldonado, *Disegno industriale: un riesame*, Feltrinelli, Milano, 2008, p. 9. Je traduis ici et par la suite.

qui « pose l'accent exclusivement sur la forme externe du produit. Le but du *designer* concernait la prétendue apparence esthétique, quelle que soit la nature du procès technique et productif¹⁰ ». Et pourtant, dans ce cas, se pose la question suivante : de quoi parle-t-on quand on parle de forme ? Le problème est le caractère univoque de cette forme, le principe d'identité de l'objet formé ou plutôt in-formé tel qu'il est. Il n'existe pas de forme pure qui puisse se *superposer* à une matière indéterminée, car la forme et la matière *particulières* de cet objet-ci sont son identité même, son *mode d'existence* individuel. L'objet, en tant que produit, ne peut pas être séparé de la forme qu'on lui a donnée, il est cette *forme matérialisée* et cette *matière informée* : il n'est pas seulement *doté* d'une forme, il est ce qui prend forme. Il s'ensuit que le mode existentiel de l'objet *masqué* n'est pas de porter un masque mais d'être en soi un *objet de masquage* : l'objet qui présente des décorations ne peut pas être considéré indépendamment de cet aspect. Il n'est pas d'abord un objet *avec* des décorations surajoutées, il est un *objet-de-décoration* : sa décoration est son *mode d'exister au monde*. Or il est vrai que, dans le cas d'une chaise Louis XIV, on pourrait affirmer qu'elle est plus « belle » qu'une chaise Thonet ; le fait est, toutefois, qu'on n'est pas en présence d'une œuvre d'art dans le sens traditionnel du terme et que, si l'on peut encore parler d'art dans le domaine du *design*, la signification à donner à ce terme doit changer, en regagnant son étymologie, qui le ramène à un champ sémantique tout à fait commun à celui de la conception technique, à sa *technicité*.

Maldonado observe qu'après l'époque du formalisme et du rationalisme dans le domaine de l'architecture et du *design*, qui condamnait la décoration en la concevant comme une véritable *énergie gaspillée*, s'affirme le courant du *styling*, c'est-à-dire l'idée d'un *design* industriel qui cherche à fabriquer uniquement des produits superficiellement « jolis¹¹ ». Même si la critique du rationalisme et du formalisme, au moins à leurs débuts, à l'encontre de tous les types d'esthétisation de l'objet quotidien a fini par provoquer une violente réaction, le mérite de ces courants fut d'introduire un nouveau critère pour juger les produits du *design*, à savoir l'idée que 1) la forme doit respecter la fonction de l'objet, car, en fin de compte, le mode existentiel de l'objet, dès qu'il est produit, est sa fonction, son *fonctionnement* et sa forme, qui sont un, 2) qu'il n'est donc pas possible de séparer fonction et fonctionnement de l'objet produit de sa forme

10. *Ibid.*, p. 11.

11. *Ibid.*, p. 42.

sans le risque de le détruire, 3) qu'il ne faut rien y ajouter qui le rende méconnaissable.

Quels sont alors les aspects qu'il faut privilégier pour *concrétiser* un objet de *design* et quelles sont les catégories théoriques pour en juger la réussite pratique ? La question du *design* est centrée sur la communication entre l'utilisateur et l'objet : c'est un problème d'*ergonomie* de l'objet d'usage quotidien. Simondon s'intéressait à des questions relatives à la psychologie des usages des technologies. Un de ses derniers élèves, Jean-Claude Spérandio, en donne une esquisse lors d'un entretien en 1980 :

L'amélioration la plus notable concernera le remplacement des écrans de télévision actuels par des écrans à placement [...]. La deuxième amélioration que l'on va atteindre est le remplacement de l'actuel clavier [...] par des systèmes de désignation par le doigt [...]. Le deuxième dispositif qui permettra une amélioration sensible est le traitement automatique de la parole : l'opérateur parlera [...] et l'ordinateur interprétera directement la voix humaine¹².

L'intérêt pour les rapports entre l'homme et l'objet était central dans la philosophie de Simondon et de son équipe afin d'établir un véritable « terrain commun » entre les deux. Or les éléments que nous semble souligner le plus Simondon sont les caractères spécifiques de cette relation de *couplage* : sa continuité sans barrages et sa réciprocité.

Tout ce *long détour* sur des phases historiques du *design* nous ramène *in fine* à la question qu'on s'est posée au début : de quoi parle-t-on quand on parle de *design* ? On peut y répondre qu'il s'agit d'une manifestation de la technicité qui possède une esthétique interne, endogène, et qui se réalise seulement si on la conçoit de cette manière, comme un art qui s'occupe d'améliorer la communication entre homme et objet en vue d'un couplage réciproque, d'une relation de continuité sans barrages et fonctionnelle. C'est peut-être pour souligner cette différence de perspective conceptuelle sur le *design* en tant qu'art de la fonction et de la communication, du *mode existentiel de l'objet en tant que produit*, que Simondon préféra finalement à la définition traditionnelle d'*esthétique industrielle* celle de *techno-esthétique*.

12. *Ergonomie de l'informatique*, 1 :41-2 :29, URL : <http://www.ina.fr/video/CAB8001676901/ergonomie-de-l-informatique-video.html>, je transcris.

Sacha LOEVE

Du récit au *design*, et retour (des modes de résolution du problème de l'unité de la technologie chez Simondon)

Comment comprendre le rôle que prend la thématique de la techno-esthétique, de l'esthétique industrielle et du *design* dans l'économie de l'œuvre de Simondon ? L'hypothèse présentée ici est que cette thématique vient occuper la place du grand récit de la genèse de la culture que Simondon livre à la troisième partie de *Du mode d'existence des objets techniques* (*MEOT*). La techno-esthétique constituerait un raccourci opératoire pour réaliser le programme énoncé dès la première page de *MEOT* : « incorporer [à la culture] les êtres techniques sous forme de connaissance *et* de sens des valeurs ». Si nous soulignons le « et », c'est que, d'après nous, ce programme est double. Il cherche à articuler :

1) une exigence cognitive : fonder une technologie générale, adéquate et complète, un savoir technique sur les techniques – ce que Simondon nomme aussi « mécanologie », « science des corrélations », « cybernétique universelle », « technique de toutes les techniques », « technique pure » (de même que l'on parle de « science pure », sauf que, dit-il, cette « technique pure » serait « très différente des sciences théoriques dont les applications sont traduites en techniques »), ou encore « allagmatique¹ » ;

1. Le texte « Allagmatique », qui développe une théorie inter-scientifique des opérations, ne vise-t-il pas à construire l'axiomatique d'une telle technologie pure ? « Allagmatique » serait un « discours de la méthode » servant de prolégomènes à l'ensemble de la philosophie de l'individuation. Soutenir que la philosophie de la nature de Simondon est tout entière fondée sur un soubassement technologique paraît certes excessif et problématique de par le risque de réduction que cela comporte, et de nombreuses affirmations de l'auteur s'opposent à cette idée (par exemple : « La pensée réflexive doit réaliser une promotion de la technologie, mais elle ne doit pas tenter d'appliquer les schèmes et les procédés techniques en dehors du domaine de la réalité technique »,

2) une exigence normative : réformer la culture en intégrant la technique, un projet que Simondon nomme aussi « technologie réflexive », « technologie culturelle » ou « anthropo-technologie »², et qui comporte des dimensions à la fois esthétiques, politiques et morales, des enjeux de valeur.

Ainsi, l'aliénation, affirme Simondon, vient non seulement d'une « méconnaissance de la machine » (première exigence), mais aussi, dit-il, de son « omission dans la table des valeurs et des concepts faisant partie de la culture » (seconde exigence).

Le projet technologique de Simondon est donc travaillé par une *tension entre une vocation cognitive et une vocation normative*. Simondon ne cherche pas à privilégier l'une sur l'autre, ou à faire de l'une l'application de l'autre ; il n'y voit pas non plus une alternative : il veut faire tenir ensemble ces deux exigences. Pour lui, seule une technologie à la fois *générale* et *réflexive* peut être qualifiée de *culture technique*. Générale : la technologie doit envisager l'« universalité des êtres techniques », et ne peut faire ni des machines thermodynamiques, ni de l'automatisme, ni des communications, ni d'aucun autre domaine particulier des techniques la norme de tous les autres. Réflexive : elle doit s'intégrer à la culture définie comme régulation par les valeurs. Il n'est pas question par exemple, de sérier les problèmes à la manière de Jacques Lafitte dans ses *Réflexions sur la science des machines* (1932) : 1) mécanographie descriptive, énumérant et classifiant les types de machines ; 2) mécanologie explicative, reconstituant des séries évolutives selon des lois d'organisation ; 3) application à l'organisation de la société. Simondon s'interdit ce genre de geste technocratique. Pas question de techniciser la société. La technicité est un mode d'existence parmi d'autres et « il ne saurait y avoir d'application légitime de la pensée technique à une réalité non technique, par exemple à ce qu'on pourrait nommer le monde humain naturel et spontané »³. La technologie doit être d'emblée « axiologique »⁴ : conjuguant descriptif et normatif,

MEOT, p. 227). Mais il est possible que Simondon, initialement, ait été *tenté* par un tel geste, ce dont témoignerait le texte « Allagmatique ».

2. Cf. Gilbert Simondon, « Objet technique et conscience moderne », in *Sur la technique*, Paris, PUF, 2014, p. 363-365 (désigné désormais par l'acronyme *ST*) et « Anthropo-technologie », in *ST*, p. 367-372, deux textes datés de 1961.
3. *MEOT*, p. 226-227.
4. Néologisme forgé par Simondon pour qualifier la théorie allagmatique dans *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble, Millon, 2005, p. 565 (*ILFI*) : « La théorie allagmatique introduit à la théorie du savoir comme à la

être et devoir-être, connaissance et morale. Simondon parle d'ailleurs de « connaissance juste et droite » des objets techniques, d'une connaissance honnête qui sache faire justice à ses objets. Il distingue aussi la « connaissance adéquate [de l'être technique comme réalité en devenir] » qui est la « culture technique » du simple « savoir technique », « qui se borne à saisir dans l'actualité les schèmes isolés du fonctionnement⁵ ».

Mais annoncer un projet axiologique est une chose. Le mettre en œuvre en est une autre – surtout quand il s'agit d'éviter tous les grands schémas totalisants et autoritaires tels que le technocratisme, le scientisme, le créationnisme, le positivisme, ou la dialectique. Pour mieux cerner la difficulté de la tâche à laquelle s'attelle Simondon, on pourrait la formuler comme un conflit de priorités entre, d'une part, une exigence de *complétude* du point de vue du savoir et, d'autre part, une exigence de *pertinence* du point de vue des valeurs :

1) soit la technologie générale est pleinement constituée comme savoir technique des techniques, avec des concepts transversaux et génériques permettant de rendre compte de l'ensemble des schèmes techniques et des lois de transformation des différentes lignées de concrétisation : elle est alors *complète du point de vue du savoir* mais *incomplète du point de vue de sa pertinence*, car elle n'inclut pas l'exigence normative qui anime son projet ;

2) soit la technologie générale est pertinente du point de vue des valeurs, réflexive, c'est-à-dire capable de faire reconnaître dans la technique un pôle normatif objectif rendant nécessaire une réforme culturelle : elle est alors *pleinement adéquate du point de vue des valeurs* mais *outrepasse nécessairement les limites du savoir technique sur les techniques*.

Faut-il y voir une antinomie à la Kant ? Peut-être, mais les modes de résolution envisagés par Simondon sont bien différents des solutions que Kant apporte à ses propres antinomies en *séparant* le domaine de la raison théorique et de la raison pratique, le règne de la nature et le règne de la liberté, la connaissance et la morale, etc. En bon simondonien, on peut y voir une *disparation* : un rapport de non-recouvrement entre deux ensembles analogues mais incompatibles. Ce serait ce rapport de disparation qui, partant d'un simple « et », viendrait insister, faire rémanence et s'amplifier tout au long de *MEOT*. Ce même rapport de disparation se retrouverait

théorie des valeurs. Elle est *axiologique*, car elle saisit la réciprocité du dynamisme axiologique et des structures ontologiques. »

5. *MEOT*, p. 20, note de bas de page.

entre « support » (qui relève du fonctionnement) et « symbole » (qui relève du sens) dans la conclusion de *MEOT*, lorsque Simondon affirme que « l'objet technique pris selon son essence, c'est-à-dire l'objet technique en tant qu'il a été inventé, pensé et voulu, assumé par un sujet humain, devient le support et le symbole de cette relation que nous voudrions nommer transindividuelle⁶ ».

Si *MEOT* constitue un brillant projet de technologie, en dernière instance, *il ne fait pas la technologie qu'il annonce*. Il ne fait pas, par exemple, ce qui aurait pu constituer un équivalent de la *Cinématique* de Franz Reuleaux (1875) : une description analytique et synthétique complète de tous les mécanismes de son temps. Simondon va plutôt proposer quelques concepts technologiques (concrétisation, milieu associé, résonance interne, modulation, distinctions entre éléments/individus/ensemble, etc.) ; il les fait opérer sur des exemples bien choisis (les tubes électroniques et les moteurs thermiques, qu'il connaît par la pratique⁷ ; les turbogénérateurs des groupes bulbe, qu'il idéalise quelque peu) ; ces exemples sont plus que des illustrations : ce sont des machines à penser qui relancent la conceptualisation et modulent son appareil conceptuel. Mais, ensuite, Simondon passe à autre chose, car il ne peut ni ne veut faire dériver directement la technologie *réflexive*, c'est-à-dire intégrée à la culture comme sens des valeurs, de la technologie *générale*, c'est-à-dire d'un savoir technique.

Simondon est donc contraint d'effectuer des changements de référentiels pour passer d'une partie à une autre de *MEOT*. Le premier changement ne semble pas insurmontable : la première partie traite de la genèse et de l'évolution des objets techniques ; la deuxième (« L'homme et l'objet technique ») porte sur les attitudes culturelles des humains envers les objets techniques et des bons et mauvais couplages homme-machine ; pour passer de la première à la deuxième partie, Simondon se contente d'affirmer en guise de transition qu'« il est nécessaire que l'objet technique soit connu en lui-même pour que la relation de l'homme à la machine devienne stable et valide : d'où la nécessité d'une culture technique⁸ ». Mais, au terme de la deuxième partie, Simondon n'a pas encore réalisé son programme. La dernière section de la deuxième partie a justement

6. *MEOT*, p. 245 (nous soulignons).

7. Simondon a suivi une formation en électronique à l'École normale supérieure. Il collectionne les tubes électroniques. Il fait aussi de la moto et collectionne les moteurs.

8. *MEOT*, p. 82.

pour titre « La pensée philosophique doit opérer l'intégration de la réalité technique à la culture universelle, en fondant une technologie ». Le dernier paragraphe prend la mesure de la difficulté :

Ce ne sont pas seulement les objets techniques qui doivent être connus au niveau de ce qu'ils sont actuellement, mais la technicité de ces objets en tant que mode de relation au monde parmi d'autres modes comme le mode religieux ou le mode esthétique. Prise seule, la technicité tend à devenir dominatrice et à donner une réponse à tous les problèmes, comme elle le fait de nos jours à travers le système de la cybernétique. En fait, pour être justement connue, selon son essence, et droitement intégrée à la culture, la technicité doit être connue dans sa relation aux autres modes d'être au monde de l'homme. Aucune étude inductive, partant de la pluralité des objets techniques, ne peut découvrir l'essence de la technicité⁹.

Autrement dit, même muni d'une connaissance adéquate des objets techniques respectant leurs articulations opératoires et les conditions de leur genèse, vous ne pouvez pas faire dériver la culture de la technique sans solution de continuité¹⁰.

Simondon va alors changer de référentiel dans la troisième partie (« Essence de la technicité »), en élaborant une *théorie génétique des phases de la culture*. Celle-ci redéploie, à partir d'un mode d'existence non polyphasé (le mode d'existence magique), la genèse par déphasages et convergences de l'ensemble des modes d'existence de l'humain (appelés aussi indifféremment « modes d'être au monde » et « pensées ») : le mode magique se déphase en mode technique et mode religieux, faisant apparaître le mode esthétique au point neutre. Chaque phase se dédouble à son tour en modes théorique et pratique : le mode technique se déphase en modes pratique (gestes opératoires, modes d'action sur les éléments, normes d'action conditionnelles, optatif) et théorique (connaissance

9. *MEOT*, p. 151-152.

10. Simondon va même jusqu'à affirmer, dans le chapitre III de la troisième partie, dédié aux rapports entre pensée technique et pensée philosophique, que « la prise de conscience philosophique et notionnelle de la réalité technique est nécessaire pour la création d'un contenu culturel incorporant les techniques, mais elle ne suffit pas. *Rien ne prouve en effet que la réalité technique puisse être adéquatement connue par des concepts.* » *MEOT*, p. 228 (nous soulignons).

inductive, schèmes techniques, modes de corrélation) ; le mode religieux se déphase également en modes théorique (dogmes, visions du monde, objets idéaux) et pratique (rites, normes d'action inconditionnelles). Ces déphasages donnent lieu à de nouvelles convergences : pensée technique pratique et pensée religieuse pratique convergent et font apparaître l'éthique ; pensée technique théorique et pensée religieuse pratique convergent et font apparaître la science ; pensée technique théorique et pensée religieuse pratique convergent et font apparaître les « techniques du maniement humain » (analogues des techniques objectives dans le domaine psychosocial¹¹) ; pensée technique pratique et pensée religieuse théorique convergent et font apparaître les « pensées politiques et sociales » (analogues sécularisés des religions). Au terme de cette odyssée, l'unité de la Culture – technique comprise – est finalement régénérée dans une technologie réflexive prise en charge par la pensée philosophique, qui a justement pour but de rechercher l'unité entre les modes de pensée techniques et non techniques.

Les commentateurs ont souvent comparé la troisième partie de *MEOT* à la *Phénoménologie de l'esprit* de Hegel, non tant pour sa méthode, explicitement non dialectique, que pour son caractère de grand récit philosophique. Nous pensons que ce n'est pas mépriser ce texte que de le considérer comme tel. Pour comprendre ce changement de référentiel, il faut se demander « d'où » l'auteur écrit, c'est-à-dire « qui » il est dans le texte. Dans la première partie de *MEOT*, Simondon écrit en se transposant analogiquement du côté des objets et de leur genèse existentielle. Dans la deuxième partie, Simondon est plus un psychosociologue des techniques, soucieux de bon coupage homme-machine ; en dialogue avec l'encyclopédisme des lumières et la cybernétique, il s'exprime en tant qu'homme d'une culture *donnée* et qui part de cette culture pour la réformer (le second chapitre de la deuxième partie s'intitule d'ailleurs « Problèmes actuels »). Dans la troisième partie, Simondon se transpose spéculativement du point de vue d'une Culture qui n'est pas donnée. Il fait raisonner le transindividuel. Le transindividuel – la fin – s'antépose dès le début de la phase magique. C'est pourquoi cette partie n'est évidemment pas historique (elle ne vise pas à décrire l'histoire de l'humanité) mais *génétique*. Comme Simondon le dit de la philosophie, elle se propose

11. Les « techniques du maniement humain » désignent tout ce que la culture instituée comporte d'élevage, voire de dressage de l'homme par l'homme. Voir le texte « Culture et technique » (1965), in *ST*, p. 315-329.

« non seulement la découverte, mais la *production* d'essences génétiques »¹². Le prétendu finalisme résiduel qu'on y trouve n'est pas du tout un finalisme spontané. C'est un finalisme *assumé* comme « intention génétique de l'effort philosophique¹³ ». La troisième partie de *MEOT* ne part donc pas de la nature pour arriver à la culture en intégrant, au passage, la technique venue déséquilibrer une relation primitive à la nature, à la manière dont la civilisation vient pervertir à jamais le premier état de nature chez Rousseau¹⁴. La phase magique n'est pas un état de nature mais un « plan d'immanence » construit par un geste philosophique spéculatif, qui se donne pour tâche de « reprendre le devenir¹⁵ », non de le prendre tel qu'il est *devenu*. La troisième partie de *MEOT* est un récit qui *part du transindividuel en l'antéposant pour en refaire la genèse à rebours* ; c'est un *mythe transindividuel*.

Nous pensons qu'il faut apprécier ce texte sur ce mode-là, celui d'un récit moins historique que spéculatif, permettant à Simondon de résoudre sans l'annuler la tension problématique qui anime son projet – et qui l'entrave aussi, ou en tout cas qui en fait un projet profondément difficile et non gagné d'avance. En revanche, il faut bien avouer que le mode de résolution du problème de l'unité de la technologie adopté par Simondon dans la troisième partie de *MEOT* relève d'une victoire à la Pyrrhus. C'est une résolution qui ne vaut comme telle que pour les philosophes, puisqu'elle repose en dernière instance sur la confiance accordée à la philosophie dans sa capacité à se faire dépositaire du sens de la technicité et de sa promotion culturelle¹⁶.

Or, dans la suite de son parcours de pensée, Simondon va *substituer à ce long détour par la réflexivité philosophique des médiations d'ordre techno-esthétique*. En témoigne le changement du traitement de l'esthétique lorsque l'on passe de *MEOT* à des textes ultérieurs comme les « Réflexions sur la techno-esthétique » de 1982. Ce changement de statut a été très bien

12. *MEOT*, p. 213, nous soulignons.

13. *Id.*

14. C'est la critique que Bernard Stiegler lui adresse dans « Chute et élévation. L'apolitique de Simondon », *Revue philosophique de la France et de l'étranger* 2006, tome 131, n° 3, p. 325-341.

15. *MEOT*, p. 213.

16. Simondon accorde la même confiance à la philosophie dans les lignes finales de l'article « Les limites du progrès humain » (1965), *ST*, p. 269-278.

caractérisé tant par Ludovic Duhem¹⁷ que par Giovanni Carrozzini¹⁸, dont nous reprenons ici les analyses.

Dans *MEOT*, l'esthétique est un mode d'expérience situé au point neutre entre le mode technique et le mode religieux issus du déphasage de l'unité magique ; l'esthétique maintient la cohérence des formes d'expérience selon les figures (mode technique) et selon le fond (mode religieux), et maintient l'unicité du devenir humain en dépit du déphasage de ses modes d'existence. Elle a, dit Simondon, un « caractère d'appel » : elle recèle et exerce des tendances à re-texturer le monde, à instaurer des réticulations et des analogies entre modes d'existences hétérogènes et déphasés, sans jamais pouvoir réaliser effectivement la convergence des modes d'existence que la philosophie, elle, sera dite capable de réaliser. Elle reste un appel, mais non une force capable de réaliser effectivement l'unité de la culture déphasée. Un autre aspect de l'esthétique, c'est qu'étant un mode d'expérience elle n'est pas tout entière contenue dans les objets d'art et s'applique aussi bien aux réalités naturelles ou techniques, selon des critères qui ont trait à la manière dont ces réalités, objets de l'expérience esthétique, s'insèrent dans leur monde *via* des points clés dont ils révèlent les saillances : l'antenne sur un point culminant, le tracteur penché sur le sillon, etc. Tout en étant un mode d'expérience, l'esthétique n'est pas enfermée dans la perception humaine mais la déborde : elle fait résonner la manière dont le mode d'existence de certaines réalités (artistiques, naturelles ou techniques) résonne avec d'autres modes d'existence (géographiques par exemple, ou sacrées).

Dans *MEOT*, la techno-esthétique est donc une forme d'expérience esthétique ayant pour contenu la technique. Dans les « Réflexions », la techno-esthétique devient la connaissance sensible *de* la technique non seulement au génitif objectif (c'est l'humain qui connaît la technique de manière sensible) mais aussi au génitif subjectif : c'est la technique qui « connaît » et qui « sent » au moyen d'une sensibilité *participable* par l'humain. La techno-esthétique est donc tout autant une connaissance sensible ayant comme contenu intentionnel des schèmes techniques qu'une connaissance *par* les schèmes techniques – dont il faut rappeler qu'ils sont, chez Simondon, avant tout *des images*. La techno-esthétique n'est surtout

17. Ludovic Duhem, « La tâche aveugle et le point neutre (sur le double faux départ de l'esthétique de Simondon) », *Cahiers Simondon*, n° 1, 2009, p. 115-134.

18. Giovanni Carrozzini, « Esthétique et techno-esthétique chez Gilbert Simondon », *Cahiers Simondon*, n° 3, 2011, p. 51-69.

pas une « esthétisation » de la technique (ce que l'impression esthétique suscitée par la technique en action et en insertion dans son milieu pouvait encore être suspectée d'être dans *MEOT*). Elle ne s'identifie en aucun cas à la contemplation désintéressée de la pure présence d'une chose par un sujet qui maintiendrait la fonctionnalité de cette chose à distance. Elle n'obéit pas non plus à des critères de fonctionnalité déguisés. La pure activité de manipulation comme le maniement d'un outil, d'un côté, et la pure activité d'appréciation de l'allure d'une chose, de l'autre, deviennent des cas limites d'un même spectre de sensorialité techno-esthétique : « Le sentiment techno-esthétique semble être une catégorie plus primitive que le sentiment esthétique seul ou l'aspect technique considéré sous l'angle de la seule fonctionnalité, qui est appauvrissante¹⁹. »

En considérant qu'un spectre continu de sensorialité relie l'esthétique à la technique, la techno-esthétique subvertit la distinction entre *connaissance technologique des schèmes techniques* et *phénoménologie des usages et des attitudes culturelles vis-à-vis des techniques*²⁰. Tout au moins permet-elle de les articuler de manière beaucoup plus économique et opératoire que ne le faisait la troisième partie de *MEOT*. D'un côté, elle permet à l'intuition esthétique de gagner en puissance cognitive sans renier son caractère sensible (l'esthétique redevient ce qu'elle était à l'origine chez Baumgarten : une *cognitio sensitiva*). De l'autre, la techno-esthétique produit une libération du sensible à l'égard du perçu : elle révèle la capacité de la sensibilité humaine à appréhender des phénomènes intra ou inter-techniques opérant à des échelles d'espace et de temps différentes de celles de la perception « nue » (si une telle chose existait). La principale qualité de la techno-esthétique réside dans sa capacité à réconcilier connaissance du fonctionnement et intuition sensible sans pour autant donner dans une phénoménologie. Comme l'écrit Merleau-Ponty, dans une note de 1959 : « le point de vue de Simondon est transperceptif », il ne relève plus de « l'attitude phénoménologique²¹ ». La techno-esthétique ouvrirait plutôt

19. Gilbert Simondon, « Réflexions sur la techno-esthétique » (1982), in *ST*, p. 392.

20. « Le dédoublement dichotomique de l'objet technique autorisant une frénésie de technicité et une frénésie de symbolisme social n'est pas la seule voie d'évolution. Parfois, une ostentation "technophanique" concilie partiellement les deux zones dans une rencontre esthétique » (« Psychosociologie de la technicité », in *ST*, p. 31). Voir aussi Vincent Beaubois, « Design et technophilie », *Cahiers Simondon*, n° 5, 2013, p. 59-73.

21. Maurice Merleau-Ponty, 1959, *Notes de travail inédites* (Bibliothèque nationale de France, vol. 3), p. 39-40. Celui-ci poursuit : « Il y a là quelque chose de vrai [...] ».

le champ du sensible à une saisie d'opérations, d'allures, de forces et de phénomènes non manifestes, où le sensible n'est plus limité au perçu. Par exemple, l'analyse techno-esthétique de la Joconde, ose Simondon, vient décoder le palimpseste que constitue la superposition virtuelle de ce qui apparaît comme deux images de Mona Lisa, l'esquisse d'un sourire et la fin d'un sourire, recouvert par un masque de sérieux : « Le sourire va se déployer et pourtant aussi le sourire va déjà disparaître. [...] Ce qui est central, c'est le mystère lui-même du non-figuré²². » Cette dé-corrélation entre le sensible et le perçu était déjà avérée dans le cours *Imagination et invention* de 1965-1966, dans lequel Simondon évite méthodiquement de situer le point de départ de l'étude des images dans les représentations qu'un sujet se fait du monde. Les mouvements organiques non finalisés des êtres vivants constituent des « images motrices » qui vont, éventuellement, s'ordonner en images perceptives. Les images motrices ne sont pas des représentations accompagnant les mouvements organiques mais des images qui n'ont d'autre contenu que ces mouvements eux-mêmes. Non seulement les images commencent à exister *avant* la perception, mais elles ont la capacité de survivre aux individus ou aux groupes qui les véhiculent en empruntant les supports matériels des œuvres et des objets. Il y a donc des images infraperceptives, perceptives et supraperceptives. L'image n'est plus le signe pour un sujet d'une réalité au-delà de l'image. L'image n'irréalise pas le réel en le transformant en représentation comme chez Sartre. Les images sont pour Simondon des réalités du monde qui « recrutent » d'autres réalités.

Plutôt qu'une prise en charge par la philosophie, la techno-esthétique invite à imaginer des résolutions opératives locales au problème de l'unité de la technologie comme projet cognitif *et* normatif. Elle confère une certaine unité aux deux exigences qui animent le projet technologique de Simondon sans pour autant lui imposer de condition de clôture. La techno-esthétique n'invalide pas la solution spéculative apportée par *MEOT*. En revanche, elle débouche sur des perspectives concrètes de recherche-action et de *design* de dispositifs rendant à la fois sensibles *et*

Nous ne percevons pas constamment, la perception n'est pas coextensive de notre vie. Néanmoins on ne sait plus de quoi l'on parle si l'on *s'installe* dans le métaperceptif. Il faut une philosophie à plusieurs ». Malheureusement pour Simondon, Merleau-Ponty décède subitement d'un arrêt cardiaque en 1961.

22. *ST*, p. 386.

intelligibles des processus que le système technique a coutume de dissimuler : le débit et la localisation des paquets de données circulant sur les réseaux informatiques, la consommation d'énergie que représente une requête sur le web, les ondes électromagnétiques, les communications entre objets distribués, le fonctionnement des circuits de nos ordinateurs, etc. La techno-esthétique favorise le développement d'une *sensibilité technique* invitant à cultiver des formes de respect de la réalité technique et de responsabilisation vis-à-vis de ce que nous faisons d'elle à travers elle.

Une objection vient immédiatement à l'esprit : il s'agirait finalement d'une forme de technocentrisme qui, même avec les meilleures intentions du monde, n'aboutirait qu'à déléguer nos facultés de réflexion morale à des automates. Nous ne le croyons pas. Premièrement, le charme de Simondon est que, même quand il envisage des solutions techniques aux problèmes moraux, il n'en reste pas moins férocement moraliste. Ensuite, certains de ses écrits encouragent à accompagner cette rencontre esthétique de la connaissance technologique et de la réflexion normative par une *production de récits communs* au technologue et au moraliste. C'est ce dernier mode, où le récit fait retour, que nous voudrions évoquer pour finir.

« Psychosociologie de la technicité » se clôt sur une anecdote, un fait divers que Simondon a lu dans la presse : un jeune paysan peu fortuné devient fortement obèse à la suite d'un dérèglement hormonal grave. Cette obésité le pénalise gravement dans l'exercice de son métier. Il apprend que sa condition peut être traitée par une série d'interventions chirurgicales coûteuses sur les glandes endocrines. Mais ses maigres ressources ne lui permettent pas de se les offrir. Il décide alors de vendre un de ses yeux et de subir une énucléation pour se payer l'opération. L'analyse de Simondon consiste à soutenir qu'une telle opération peut être légitimement jugée *monstrueuse* sur un triple plan vital, technique et social. Sur un plan vital, la mise en équivalence entre « perdre une partie de l'organisme » et « retrouver un régime de fonctionnement considéré comme normal » est absurde, biologiquement monstrueuse. Sur un plan technique, le geste chirurgical est vidé de toute technicité comme de toute générosité : il est réduit à un pur geste vénal. Sur un plan social, cette mise en équivalence du biologique et du technique par une mutilation est scandaleuse parce qu'elle soumet *et* le biologique *et* le technique aux conditions économiques : c'est une monstruosité socio-économique.

Le point principal sur lequel insiste Simondon est que ce jugement peut être formulé aussi bien en termes techniques d'optimisation fonctionnelle que selon un référentiel faisant appel aux valeurs du sacré telles que la

dignité de la personne ou la protection de l'intégrité du vivant pris comme un tout. Simondon veut ainsi illustrer la manière dont des valeurs issues de référentiels normatifs différents (technique, biologique, sacré) peuvent s'accorder sur une même norme *si elles convergent sur un plan esthétique*. Elles convergent ici sur un jugement esthétique négatif – tératologique – à la fois techno-esthétique et hiéro-esthétique, et correspondant à une norme positive de « constructivité ».

Le projet technologique, dans la double visée épistémique et normative qui l'anime, doit être repensé et relancé à chaque époque. Le travail techno-esthétique de *design*, aujourd'hui omniprésent dans les technosciences contemporaines (du *design* des écosystèmes au *design* des atomes), appelle un travail socio-narratif d'articulation d'une pluralité de valeurs dans des récits communs. Aujourd'hui, c'est peut-être le récit de « l'esclave énergétique²³ » qu'il convient de développer plus avant pour organiser de nouvelles convergences entre normativité technique et normativité morale.

23. Jean-François Mouhot, *Des esclaves énergétiques. Réflexions sur le changement climatique*, Champ Vallon, 2011 ; Vincent Bontems, « Esclaves et machines, même combat ! L'aliénation selon Marx et Simondon », *Cahiers Simondon*, n° 5, 2013, p. 9-24.

Victor PETIT

De l'esthétique industrielle à l'écologie industrielle (1950-1980)

Aujourd'hui, tout le monde parle de *design* et le *design* est partout. Hier, Simondon ne parlait pas de *design*¹, mais mobilisait deux concepts clés pour comprendre le « *design* » : celui de « culture technique » et celui de « milieu technique ».

Culture technique. Pour un simondonien, la culture technique, consiste à : considérer la technique comme notre milieu et non comme un simple moyen ; comprendre les objets techniques selon leur genèse, y chercher le geste humain cristallisé ; ouvrir la boîte noire, et se situer au milieu du moule ou de la machine ; réduire la coupure artificielle entre la construction et l'utilisation ; et enfin, valoriser l'objet technique comme milieu de relation transindividuelle. Le constat de Simondon quant à la défiance de la culture envers la technique est encore le nôtre : notre société technicienne manque de culture technique. Si bien que « l'objet n'est plus décodable, plus compréhensible comme le résultat d'une opération de production », « il est étranger comme une langue étrangère² ». La seule

1. Pour être plus précis, à notre connaissance, Simondon n'emploie qu'une fois le terme de « *design* », en 1983, mais dans sa forme dépréciée qui l'associe à l'obsolescence. « L'obsolescence n'atteint pas seulement les choses, meubles, vêtements, mais parfois même l'équipement ménager ou le matériel industriel, à cause d'une différence de "*design*", variant d'années en années » (Gilbert Simondon, *Sur la technique*, Paris, PUF, 2014, p. 346, désormais désigné par ST). C'est ce même « *design* » que László Moholy-Nagy condamnait en 1947. Le « "*design*" d'un produit n'est donc aujourd'hui trop souvent qu'un "habillage" simplement destiné à accélérer la vente » (László Moholy-Nagy, « Nouvelle méthode, nouvelle approche. Le *design* pour la vie », *Peinture, photographie, film et autres écrits sur la photographie*, Paris, Gallimard, « Folio », 2008, p. 271). Ce danger d'obsolescence qui guette l'objet technique dès lors qu'il devient marchandise, c'est ce que Simondon appellera sa « surhistoricité ».
2. ST, p. 66.

manière de lutter contre l'obsolescence de l'homme³ est de lutter contre l'obsolescence des techniques.

Milieu technique. Être relié et être reliant, l'objet technique est par essence une médiation, autrement dit l'inverse d'une substance. Le *design* travaille ce qui dans la technique fait milieu, il aborde les objets techniques en tant qu'ils dessinent un milieu, et cela au double sens du terme « milieu » : 1) ce qui se situe entre, ce qui au mi-lieu relie ; 2) ce qui fait milieu, ce qui constitue un environnement. Si le milieu techno-géographique de Simondon engage plutôt la figure de l'ingénieur (Guimbal), le milieu psychosocial de Georges Friedmann engage plutôt la figure de l'ergonome ou plus généralement du *designer*. Mais cette distinction entre l'ingénieur et le *designer* n'a pas vraiment lieu d'être, dans une perspective qui tente d'unifier la Culture.

De prime abord, Simondon n'est pas un penseur du *design*, et *Du mode d'existence des objets techniques* (1958) n'est pas le livre de chevet des *designers*. Sa pensée de la technicité pure, ses critiques de l'usage ou de l'ustensilité, de l'hyperadaptation ou de l'hypertélie, s'accordent peu avec les slogans du *design* – comme celui de l'adaptatinnisme ou du fonctionnalisme. Les *designers* se tourneront plus volontiers vers « Psychosociologie de la technicité » (1960-1961), qui analyse le mode d'existence économique et psychosocial de l'objet technique, par opposition à son mode technique d'existence. Mais, dans son livre comme dans ses articles et ses cours, le but de la philosophie de la technique de Simondon est le même : c'est l'unité de la Culture, ce qui suppose de réévaluer la technicité de nos objets comme celle de nos schèmes de pensée – car la technicité est un mode d'existence, et engage donc plus que l'objet. Si le *design* se situe bien entre art et industrie, entre esthétique et ingénierie, alors cela implique, à la manière d'Yves Deforge dans les années 1980, de reconsidérer la distinction de l'œuvre (d'art) et du produit (technique), cela implique une réelle culture technique qui dépasse les simples compétences techniques.

Entre les années 1950 et les années 1980, la France parle d'« *esthétique industrielle* » puis de « *création industrielle* », là où le reste du monde parle de « *design* »⁴. On pourrait illustrer ce moment par deux dates : 1952,

3. Günther Anders, *L'Obsolescence de l'homme : sur l'âme à l'époque de la seconde révolution industrielle*, Paris, Ivrea, 2002 (1956).

4. Le vocable d'« *esthétique industrielle* » est progressivement abandonné au profit de celui de « *design industriel* » (*industrial design*) à partir du milieu des années 1960, mais

lorsque l'Institut d'esthétique industrielle énonce sa chartre⁵ ; 1982, lorsque l'École nationale supérieure de création industrielle est créée. Comme en témoigne les mots du premier directeur de l'école, après le productivisme puis le consumérisme, le *design* cherche encore son nom et la création industrielle sa voie⁶.

Ne pas décorer l'objet, mais laisser parler son objectivité ! La critique du décor est un leitmotiv qui ouvre le xx^e siècle : Adolf Loos, Le Corbusier, Raymond Loewy critiquant la « cosmétologie », ou encore les deux dernières lois de la charte de l'esthétique industrielle⁷, tous participent d'une critique du décor (de l'ornement, du superflu, du camouflage, du simulacre). L'esthétique industrielle vise à rendre à la technique sa beauté propre : « L'esthétique industrielle n'est pas de l'art appliqué mais de l'art impliqué », autrement dit « l'art ne doit jamais s'appliquer à la machine, il doit s'impliquer dans son fonctionnement⁸ ». La beauté n'est pas seulement celle du produit, mais celle de la conception même, car il n'y a pas d'abord la conception de la machine, ensuite son esthétique, il y a *l'esthétique de la conception*. Dans l'esthétique industrielle, le terme esthétique est à comprendre dans son sens premier, il ne concerne pas tant l'art que le *sensible*, le *milieu de vie*. Avec cette esthétique, Simondon partage une idée fondamentale : l'esthétique n'engage pas d'abord la question de l'art, encore moins celle de l'artiste⁹.

il persiste jusque dans les années 1980, qui verront naître puis se dissiper le vocable de « création industrielle ».

5. Autour de l'Institut d'esthétique industrielle des personnes et de son directeur Jacques Viénot gravitaient des personnalités telles que l'architecte Le Corbusier, le philosophe Étienne Souriau, le sociologue Georges Friedmann ou le *designer* Georges Patrix.
6. « Dans le concept de création industrielle, il n'y a pas seulement la réponse à la question "Comment produire ?" mais, antérieurement et plus profondément, celle chaque jour plus difficile du "Quoi produire ?". Longtemps a été déterminant le critère de la faisabilité : on produisait ce que l'on savait produire, et l'ambiguïté du concept de progrès suffisait à justifier le remplacement d'un produit par un autre plus moderne. Nous sortons, probablement, à présent, d'une deuxième période, celle qui fait du consommateur et de ses besoins, réels ou suscités, le point de départ de la création d'un produit » (Jean-Louis Monzat de Saint-Julien, « L'École nationale supérieure de création industrielle », *Culture technique*, n° 9, 1983, p. 214).
7. Les deux dernières lois fondamentales illustrent le sens de l'esthétique (et de l'éthique) impliqué par la technique : la loi de la probité qui consiste à ne pas faire mentir les machines (12) et la loi des arts impliqués par opposition aux arts appliqués (13).
8. Denis Huisman, Georges Patrix, *Esthétique industrielle*, Paris, PUF, 1961, p. 5, 98.
9. La technique et l'esthétique sont des modes d'existence complémentaires en ce sens que le premier détache l'objet du monde tandis que le second l'y rattache. L'esthétique

Simondon affirme qu'« un aspect presque essentiel de l'*esthétique industrielle* consiste à organiser la technophanie¹⁰ ». Comme l'a montré Vincent Beaubois, la technophanie engage l'expression dans l'objet d'une technicité qui ne se limite pas à l'objet¹¹. Est technophanique tout objet technique qui est le *symbole* de son milieu. Lorsque Simondon définit la technophanie, c'est par le pouvoir de représenter une totalité par un élément unique participant à cette totalité, comme un voyant lumineux exprime une présence qui l'excède. Ce qu'il nomme « technophanie » engage bien plus que l'acceptabilité de la machine, ce déguisement que l'objet technique enfile pour rentrer dans la citadelle de la Culture. Rien n'énervait tant Simondon qu'une automobile qui se démode plus vite qu'elle ne s'use, rien ne l'énervait tant que la trahison faite à l'intelligence de la technique au nom d'une progression qui est, en fait, une régression, comme ces voitures dites « personnalisées » ou « intelligentes » – ces deux expressions sont dans le texte, dès 1960 ! Ce qui est en jeu derrière ce concept de technophanie, c'est la possibilité pour la technique d'être entendue dans sa propre langue ; et le projet que nous nommons aujourd'hui « *design* » désigne fondamentalement ce que Simondon appelait de ses vœux : une *action-research* sur l'unité de la Culture, autrement dit sur l'unité de la *culture* humaine et de la *civilisation* technique.

Simondon distingue l'objet fermé et l'objet ouvert¹². Cette distinction engage ce qu'on pourrait appeler une écologie des techniques, qui ferait écho aussi bien à la convivialité d'Ivan Illich cité par Simondon, qu'à l'éco-design de Victor Papanek. La vie de nos objets est de plus en plus courte, la vie de nos déchets est de plus en plus longue, et cela

est toujours affaire d'insertion, d'inscription, d'inclusion ou d'implication. Ce qui est esthétique, ce n'est pas l'objet, mais l'objet et le geste, ou l'objet et son milieu. L'esthétique, c'est la technique qui s'insère dans la nature comme un point saillant dans son milieu ; esthétique, c'est aussi la technique qui s'insère dans la culture comme un cristal en son eau mère.

10. *ST*, p. 39. Cette notion de technophanie a un sens complexe qui engage la psychosociologie de la technicité, de toute la technicité, y compris donc la bombe de Hiroshima qui « a été une technophanie au moins autant qu'un acte militaire » (*ibid.*, p. 119).
11. Vincent Beaubois, « *Design* et technophanie », *Cahiers Simondon*, n°5, 2013, p. 59-73.
12. Cette opposition essentielle se retrouve dans plusieurs textes et permet de distinguer une culture associée (objet ouvert) et une culture dissociée (objet fermé). Tandis que l'objet technique fermé est vendu tout constitué, puis s'use, se dégrade, perd sa perfection première qui lui procurait un halo de fausse magie, l'objet technique ouvert, au contraire, est *néoténique*, il est toujours, dans une certaine mesure, en état de construction, il est fait pour être refait, produit pour durer.

parce que les objets naissent morts, conçus et perçus comme terme final d'un processus. Simondon n'est pas seul en son temps à repenser le lien de la production et de l'utilisation en contexte industriel, et, depuis *Art&Craft* au moins, l'histoire du « *design* » semble une manière de reposer la question artisanale en contexte industriel. Mais Simondon avait bien compris que la nostalgie du travail artisanal ne mènerait à rien : « C'est dans l'accentuation même de la production industrielle, dans l'approfondissement de ses caractères, qu'un dépassement de l'antithèse entre artisanat et industrie peut être recherché avec les plus sérieuses chances de succès » (*ST*, p. 305). Pour ce faire, Simondon invitait à déplacer son regard des machines vers les éléments et les réseaux. Pourquoi ? Pour se concentrer sur l'interchangeabilité des pièces détachées et la cohérence techno-esthétique du réseau, pour ouvrir la machine entre nos mains sur son propre milieu, qui convoque d'autres échelles que notre milieu, et qui la désaliène de sa condition de moyen fermé, acheté puis jeté.

Entre 1950 et 1980, nous sommes passés de l'esthétique industrielle à l'écologie industrielle, et cette oscillation, plutôt que ce passage, est sensible dans les textes de Simondon sur la technique (1953-1983), récemment publiés. Ce que nous nommons écologie industrielle n'engage pas tant la discipline du même nom¹³, n'engage pas seulement les cycles et recyclages, mais aussi l'éclatement des dimensions de notre milieu qui excède notre propre échelle : notre milieu technique, remarquait Simondon, est devenu plus grand que l'œcoumène, ce qui ne signifie pas qu'il nous en libère¹⁴. Ce qu'il y a de constant dans le geste simondonien est sa conviction que le problème est mal posé : c'est dans la perfection technique elle-même, dans ce milieu qu'elle déploie et qui relie des ordres de grandeur préalablement sans communication, qu'il faut rechercher l'esthétique comme l'écologique, non dans la parure psychosociale de l'objet qui l'habille tantôt en maître accusé, tantôt en esclave méprisé.

13. L'écologie industrielle est une discipline aujourd'hui en vogue, qui commençait à se structurer à l'époque de Simondon, quoiqu'il n'ait pas de lien avec elle, puisqu'il ne discute pas ou peu des flux de matière et d'énergie engrangés par le système industriel. L'écologie industrielle dérivant de la cybernétique, c'est à travers elle qu'il faudrait méditer les liens de Simondon à cette discipline. Si nous parlons d'« écologie industrielle » quoique nous ne fassions pas référence à la discipline du même nom, c'est que Simondon aborde les objets industriels sous l'angle de la durabilité, de la réparabilité, de la modularité, de l'intégration au milieu, de la dialectique de la récupération, etc., qui sont autant de préoccupations écologiques.

14. Sur ce point, cf. « Art et nature », *ST*, p. 179-200.

Sacha LOEVE

L'ATP synthase : un moteur moléculaire ? (petit récit technique)

La double visée cognitive et normative du projet technologique simondonien passe par trois types d'entreprises, non mutuellement exclusives : 1) une entreprise *philosophique*, de production conceptuelle et réflexive ; 2) une entreprise *technique*, de production de *designs* techno-esthétiques ; 3) une entreprise *narrative*, de production de récits techniques. C'est cette dernière voie que je veux mettre en pratique ici à travers un « petit récit technique » ayant pour protagoniste une molécule iconique des nanobiotechnologies : l'ATP synthase. Par récit *technique*, j'entends une narration mettant en scène des opérations, des schèmes et des analogies de fonctionnement. Par *petit* récit, j'entends un genre alternatif aux « grands récits » des technosciences.

Contrairement à ce que soutenait Lyotard, les technosciences, censées marquer le passage à la postmodernité, ne se privent pas de « grands récits¹ ». L'essor des nanotechnologies, de la génomique ou de la biologie de synthèse s'accompagne d'une production désinhibée de grandes promesses : réparer la planète, sauver l'économie, vaincre la maladie, le vieillissement, la contingence et l'imprévisibilité du vivant, de l'évolution, de la société ; triompher de la résistance de la matière... ou de celle du public ! Ces promesses visent à susciter l'engouement, à stimuler la compétition, à occuper l'espace médiatique, à mobiliser des fonds et à légitimer le financement des recherches. Elles s'accompagnent d'un *storytelling* de l'évolution-révolution : « Du silex au silicium, de tout temps

1. Jean-François Lyotard, *La Condition postmoderne. Rapport sur le savoir*, Paris, Minuit, 1979. Pour Lyotard, la condition postmoderne signe la fin des grands récits et l'efflorescence de petites histoires constitutives du lien social, y compris en science. Cf. Alain Vulbeau, « Grands récits et petites histoires », *Informations sociales*, 7, 2006, p. 65-66.

l'homme a façonné la matière, mais il est désormais capable de l'organiser de l'intérieur, en rassemblant ses briques élémentaires de construction : les nanotechnologies sont nées » ou bien « Depuis la nuit des temps l'homme a domestiqué la nature, mais il est désormais capable de façonner sa propre nature », etc. Ces grands récits ont pour fonction de naturaliser les choix techniques et d'éviter la mise en discussion des valeurs qui les orientent. Ils glorifient ce que « l'homme » est censé gagner en termes de « maîtrise sur » le monde, la vie, la matière, la société, la santé, l'énergie... ou tout autre terme dominé et substantialisé. Ces récits sont tributaires d'une conception essentiellement instrumentale et anthropologique des techniques, réduites au statut de moyens neutres pour l'homme. La technoscience est présentée comme une artificialisation de la nature à des fins purement humaines. De plus, en focalisant l'attention sur les « impacts futurs » des « applications potentielles » de ces technosciences, ces récits virtualisent le présent des choix, des pratiques et des objets de recherche. Enfin, l'hylémorphisme est un de leurs principaux schèmes organisateurs : « façonner le monde atome par atome ». Ils sont basés sur le schéma d'une intelligence des formes et des fonctions venant prendre les commandes de la matière pour la mettre au travail. Des récits technocratiques en somme, promouvant un rapport despotique au monde.

Les petits récits s'élaborent au contraire en reconstituant la trame des pratiques techniciennes et technologiques (de connaissance technique) qui sous-tendent ces technosciences. Raconter ces petits récits, c'est à la fois construire un rapport de *proximité épistémique* avec ces objets – mobilisés par les grands récits des technosciences sur les seuls modes du risque et de la promesse – et se mettre en capacité de formuler des *jugements de valeur* sur ce que nous faisons de ces êtres, qui, dans le cas de l'ATP synthase, font partie de nous et nous relie à l'ensemble des vivants.

1. L'ATP synthase dans la théorie chimiosmotique

L'ATP synthase est souvent citée comme un exemple paradigmatique de nanotechnologies qui fonctionnent déjà dans la nature². Une rapide

2. Cf. l'histoire d'une autre machine moléculaire emblématique, la rhodopsine, par Mathias Grote, « Purple Matter, Membranes and "Molecular Pumps" in Rhodopsin Research (1960s-1980s) », *Journal for the History of Biology*, n° 46, 2013, p. 331-368.

recherche sur la toile indique que l'ATP synthase est un « moteur moléculaire³ ». Or, lorsqu'on essaie de comprendre ce que cette molécule fait exactement dans les cellules, l'image du « moteur » paraît moins évidente. L'ATP synthase est l'enzyme qui synthétise l'adénosine triphosphate (ATP). Nous produisons chaque jour l'équivalent de notre propre poids en ATP, molécule constituée d'adénosine liée à une chaîne de trois groupes phosphates. Quand l'ATP est hydrolysée par une enzyme du métabolisme, elle est scindée en ADP (adénosine *d*iphosphate) et Pi (groupe phosphate inorganique⁴). Le clivage du lien chimique entre les groupes phosphates libère l'énergie consommée par les processus métaboliques (synthèse de protéines, lipides et glucides, transport d'ions, de vésicules et d'organelles, mitose, etc.). L'ATP synthase reconstitue ensuite l'ATP à partir de ADP + Pi par phosphorylation (incorporation d'un groupe phosphate). Il ne s'agit donc en rien d'un « moteur », mais d'une enzyme contribuant à reconstituer le « carburant » ou la principale « monnaie d'échange » énergétique des cellules de tout organisme vivant.

« Carburant », « monnaie d'échange »... on n'échappera pas à la prolifération des métaphores. Mais comment évaluer leur pertinence ? C'est dans cette optique que j'aborde la métaphore du moteur. Qu'est-ce qui pousse les chercheurs en nanotechnologies à parler de l'ATP synthase comme d'un « moteur » ? L'ATP synthase émerge comme objet de recherche dans la « théorie chimiosmotique⁵ » du biochimiste Peter D. Mitchell. Dans les années 1960, cette théorie avait permis de résoudre un important problème de « comptabilité » dans la synthèse de l'ATP. En effet, le décompte des réactions de phosphorylation « au niveau du substrat⁶ » ne suffisait pas à rendre compte du taux final de production d'ATP obtenu à l'issue d'un cycle complet de respiration cellulaire⁷. Le

3. « *ATP synthase + motor* » donne environ 147 000 résultats sur Google dont beaucoup de sites créationnistes où l'ATP synthase est cité comme un cas d'« irréductible complexité » appuyant la thèse de l'*intelligent design*.
4. Au sens où il n'est plus lié chimiquement à aucune structure organique (basée sur un squelette carboné).
5. De *osmos*, pression s'exerçant sur une membrane, soit littéralement : « chimie de membrane ».
6. On appelle *substrate-level reactions* les réactions de phosphorylation qui impliquent un substrat, c'est-à-dire un intermédiaire moléculaire riche en énergie, qui catalyse la réaction de réincorporation du groupement phosphate donnant l'ATP.
7. On nomme « respiration cellulaire » l'ensemble des réactions métaboliques des cellules aboutissant à convertir l'énergie des nutriments (glucose, dioxygène) en ATP

cycle du métabolisme du glucose et le cycle de Krebs, qui consomment et produisent de l'ATP, aboutissent à un bilan de 4 molécules d'ATP générées par cycle. Or on en comptait 38. Il en manquait donc 34. De plus, on ne voyait pas d'où provenait l'énergie requise pour leur synthèse.

L'hypothèse du « couplage chimiosmotique » de Mitchell⁸ proposait :

- 1) que les 34 molécules d'ATP manquantes provenaient d'une réaction de phosphorylation oxydative prenant place dans les mitochondries ;
- 2) qu'une enzyme « ATPase réversible », logée dans la membrane interne des mitochondries⁹ contribuait à catalyser la synthèse d'ATP en fonctionnant en sens inverse de l'hydrolyse d'ATP ;
- 3) que les réactions effectuées par l'enzyme ne tiraient pas leur énergie d'une autre réaction chimique¹⁰, mais d'une force *physique* : un « gradient de protons », c'est-à-dire une différence de concentration en ions hydrogène positivement chargés (H⁺) entre les phases aqueuses séparées par la membrane – aussi appelé « force protomotrice » ou « proticité » pour insister sur la nature physique, inhabituelle pour des biochimistes, de son mode d'action.

Une autre particularité frappante de l'enzyme était la *réversibilité* de son fonctionnement : en présence d'une forte concentration d'ATP, elle fonctionne en mode hydrolytique « ATPase » et consomme l'énergie du lien phosphate pour pomper des ions H⁺ de l'autre côté de la membrane

et en divers produits de réaction (CO₂, eau, urée). Elle comprend trois étapes : 1) la glycolyse (ou assimilation du glucose) a lieu dans le cytoplasme ; 2) le cycle de Krebs (ou cycle de l'acide citrique) dans les mitochondries ; 3) la chaîne respiratoire (ou chaîne de transport des électrons) dans les membranes internes des mitochondries. Elle implique un ensemble complexe de protéines transmembranaires qui aboutissent à réoxyder les co-enzymes NADH et FAD réduites lors du cycle de Krebs. Comme cette réoxydation est couplée à la synthèse d'ATP par phosphorylation, on parle de « phosphorylation oxydative » pour désigner l'ensemble des réactions qui prennent place le long de la chaîne respiratoire.

8. Peter D. Mitchell, « Coupling of Phosphorylation to Electron and Hydrogen Transfer by a Chemi-Osmotic Type of Mechanism », *Nature*, n° 191, 1961, p. 144-148.
9. Où elle venait d'être isolée et purifiée par le groupe d'Efraïm Racker. Cf. Maynard E. Pullman, Harvey S. Penefsky, Anima Datta, et Efraïm Racker, « Partial Resolution of the Enzymes Catalyzing Oxidative Phosphorylation I. Purification and Properties of Soluble, Dinitrophenol-Stimulated Adenosine Triphosphatase », *Journal of Biological Chemistry*, 11, 1960, p. 3322-3329.
10. Contrairement à ce qu'attendaient la plupart des biochimistes des années 1950 : un insaisissable « intermédiaire riche en énergie » associant phosphorylation et oxydation dans la chaîne respiratoire. Cf. Edward C. Slater, « Mechanism of Phosphorylation in the Respiratory Chain », *Nature*, n° 172, 1953, p. 975-978.

L'ATP SYNTHASE : UN MOTEUR MOLÉCULAIRE ?

et régénérer le gradient de protons (fonction dite « pompe à protons »). Inversement, en présence d'un fort gradient H^+ , elle fonctionne en mode catalytique « ATP synthétase » et régénère l'ATP à partir d'ADP + Pi.

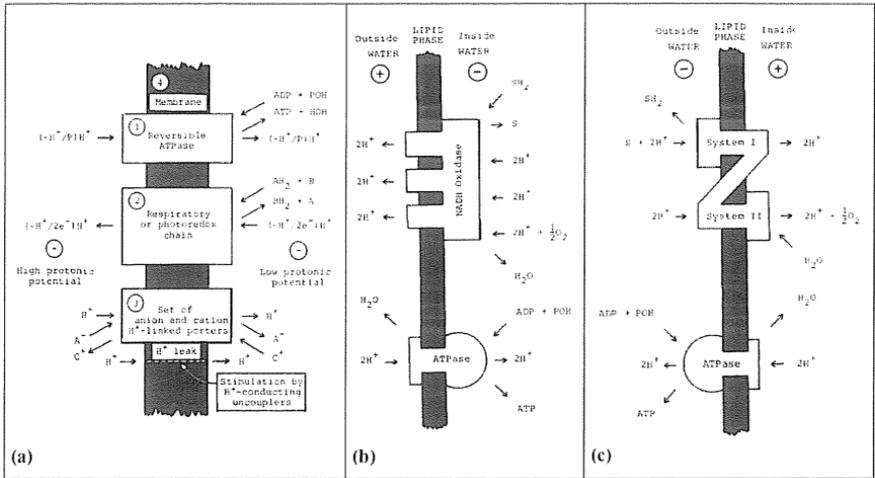


Figure 1 : Schémas chimiosmotiques : (a) hypothèse chimiosmotique¹¹ ; (b) phosphorylation oxydative et phosphorylation photosynthétique (c), couplées par la proticité¹².

La figure 1 présente des schémas typiques de la théorie chimiosmotique. Ils permettent d'identifier clairement ce qui *importait* pour cette théorie, à savoir :

- 1) la contrainte topologique qu'exerce la membrane sélective (en noir) sur les réactions mises en jeu ;
- 2) l'identification des agents de cette sélectivité, les complexes protéiques (en blanc), par les réactions qu'ils effectuent à travers la membrane.

L'émergence de la théorie chimiosmotique dans les années 1960 constitua une approche inédite en biochimie – une chimie du vivant *obéissant à des contraintes topologiques et impliquant des forces physiques* –, et plus généralement en biologie. Mitchell reçut le prix Nobel de chimie

11. Mitchell, *op. cit.*

12. Peter D. Mitchell, « Chemiosmotic Coupling in Oxidative and Photosynthetic Phosphorylation », *Biological Review of the Cambridge Philosophical Society*, n° 41, 1966, p. 445-502.

en 1978 pour la chimiosmose, parfois citée comme la plus importante découverte biologique du xx^e siècle après l'élucidation des mécanismes de réplication et d'expression du matériel génétique. La théorie chimiosmotique instaurait une nouvelle vision de la relation entre *vie* et *énergie*, décrivant les organismes comme des vases communicants dynamiques, maintenant et exploitant les flux et reflux permanents des ions à travers les membranes. Son concept central de « proticité » permettait de tracer un trait d'union entre la chaîne respiratoire animale ou bactérienne (figure 1b) et la photosynthèse végétale ou bactérienne (figure 1c). Aussi proposait-elle une vision unifiée du vivant *d'un point de vue énergétique*, et non d'un point de vue « informationnel » au sens de la métaphore du programme. Elle contribua aussi à l'ouverture d'un nouveau champ de recherche, la « bioénergétique¹³ ».

L'ATP synthase était une pièce maîtresse de la théorie chimiosmotique, car elle permettait d'expliquer d'où provenait l'énergie manquante. Mais la théorie ne portait pas sur le *fonctionnement individuel* de la protéine. Elle restait une boîte noire, ou plutôt un bulbe blanc (figure 1b). C'était « le complexe V », un module couplé à quatre autres complexes membranaires¹⁴ qui, *seulement ensemble*, conspiraient à produire la réaction de phosphorylation oxydative.

2. Une nano-turbine Guimbal ?

Si Mitchell avait établi que la force protomotrice fournissait à l'ATP synthase l'énergie nécessaire pour synthétiser l'ATP, il n'avait pas montré *comment*. C'est un autre biochimiste, Paul D. Boyer, qui s'attela à ce problème. Son article de 1973 proposa de considérer que la force générée par la translocation transmembranaire des ions H⁺ n'est pas utilisée pour synthétiser l'ATP, mais pour *libérer* la molécule, une fois celle-ci

13. Albert L. Lehninger, *Bioenergetics: the Molecular Basis of Biological Energy Transformations*, Menlo Park, WA Benjamin, 1971.

14. Complexe I, NADH-ubiquinone réductase ; complexe II, succinate-ubiquinone réductase ; complexe III, ubiquinone-cytochrome C réductase ; complexe IV, cytochrome oxydase.

synthétisée¹⁵. Ses travaux aboutirent en 1973 à l'élaboration d'un modèle mécano-chimique du fonctionnement de l'enzyme, le « mécanisme rotatif de changement d'état de liaison (ou d'affinité) » (*rotational binding change mechanism*).

Pendant les années 1960, l'étude de la structure de l'enzyme avait avancé. Le groupe de Racker avait montré qu'elle est constituée d'un « facteur O » implanté dans la membrane (F_o) et d'un « facteur 1 » plongeant dans la matrice intracellulaire des mitochondries (F_1)¹⁶ et décrit comme une « projection en forme de bouton de porte ». F_1 comporte trois unités (β) dotées de sites catalytiques en affinité forte avec ADP et Pi. Selon le modèle de Boyer, le flux de protons induit une rotation qui déforme les unités β et leur fait prendre alternativement trois conformations : *lâche* (ADP et Pi sont confinés dans le site actif), *serré* (ADP et Pi entrent en réaction), *ouvert* (l'ATP est libéré dans la matrice intracellulaire). Chaque conformation a une affinité différente avec les réactifs : la conformation lâche est celle où β a le plus d'affinité avec ADP et Pi, ce qui favorise leur fixation sur le site ; en conformation serrée, le site catalytique se contracte et provoque la formation d'une liaison ester phosphorique entre ADP et Pi ; en conformation ouverte, le substrat a peu d'affinité avec l'ATP, qui est relâché dans la matrice.

15. Paul D. Boyer, Richard L. Cross et William Momsen, « A New Concept for Energy Coupling in Oxidative Phosphorylation Based on a Molecular Explanation of the Oxygen Exchange Reactions », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, n° 70, 1973, p. 2837-2839.
16. Yasuo Kagawa et Efraim Racker, « Partial Resolution of the Enzymes Catalyzing Oxidative Phosphorylation VIII. Properties of a Factor Conferring Oligomycin Sensitivity on Mitochondrial Adenosine Triphosphatase », *Journal of Biological Chemistry*, n° 241, 1966, p. 2461-2466. « Facteur » est un terme neutre signifiant « qui fait quelque chose ». « O » fait référence à un antibiotique, l'oligomycine, capable d'inhiber le facteur en question et donc la chaîne respiratoire.

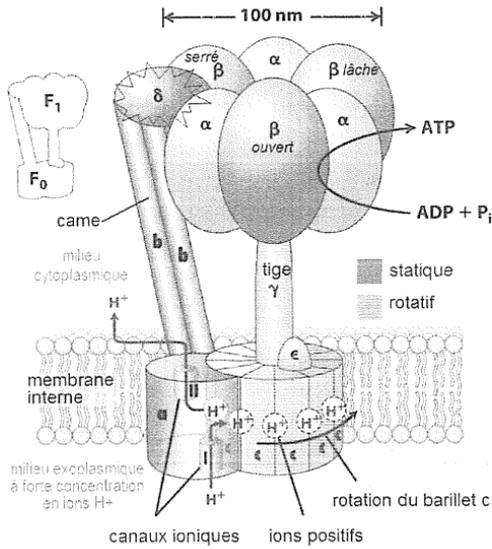


Figure 2 : ATP synthase. Adapté de *Molecular Cell Biology*, 6^e édition, figure 12-24. © Freeman & Co, 2008.

Dans les années 1980, le séquençage du génome mitochondrial humain¹⁷ et la résolution de la structure de l'ATP synthase aux rayons X¹⁸ permirent d'affiner le modèle de Boyer (figure 2) : les ions H⁺, attirés dans un canal, entraînent la rotation du barillet c, qui force la tige axiale γ à accomplir des pas discontinus de rotation ayant pour effet de « pincer » à tour de rôle les sites actifs β contre l'extrémité de l'arbre à came δ, ce qui provoque leur changement de conformation et d'énergie de liaison (lâche-serré-ouvert).

L'ATP synthase de nos cellules n'a donc rien d'un moteur. Elle se comporte soit comme un *générateur* d'ATP (mode catalytique), lorsqu'elle est mue par le flux ionique (mais elle-même ne meut rien) ; soit comme

17. Sharon Anderson, Alan T. Bankier, Bart G. Barrell *et al.*, « Sequence and organization of the human mitochondrial genome », *Nature*, 290, 1981, p. 457-465. Les mitochondries ont leur propre génome, un plasmide (chromosome d'ADN circulaire de type bactérien) hérité de la mère chez les mammifères.
18. Jan Pieter Abrahams, René Lutter, John E. Walker *et al.*, « Structure at 2.8 Å resolution of F1-ATPase from bovine heart mitochondria », *Nature*, n° 370, 1994, p. 621-628.

une *pompe* à protons (mode hydrolytique), lorsqu'elle consomme de l'ATP, et tourne alors en sens inverse. D'ailleurs, l'enzyme n'était pas désignée comme un moteur dans les années 1970-1980, mais comme *un transducteur électrochimique avec un mécanisme rotatif*¹⁹. Un transducteur est un dispositif convertissant une forme d'énergie en une autre. Or c'est bien ce que fait l'ATP synthase : elle convertit un gradient de protons en énergie chimique (ATP) ou inversement, conversion à l'occasion de laquelle elle effectue un mouvement rotatoire contribuant au résultat. Un moteur est certes un transducteur, mais tout transducteur n'est pas un moteur. Une définition possible d'un moteur est un type de transducteur convertissant une forme d'énergie en *force mécanique utilisable*. Selon cette définition – non simondonienne puisqu'elle procède par genre et espèces et introduit une référence à la finalité de l'utilisation –, l'ATP synthase n'est pas un moteur.

En fait, l'ATP synthase est parfois décrite non pas comme *un* moteur, mais comme constituée de *deux* moteurs²⁰ : un moteur électrique F_o alimenté par flux ionique et un moteur chimique F_1 alimenté par ATP. L'analogie reprise dans une perspective méréologique (en fonction des « parties ») est-elle plus pertinente ?

Les auteurs de cette distinction précisent immédiatement :

- que F_o est soit une turbine ionique *mouvant* F_1 , soit une pompe ionique *mue* par F_1 ;
- que F_1 est soit un inducteur hydrolytique *mouvant* la pompe F_o , soit un générateur d'ATP *mu* par la turbine F_1 .

« Moteur » décrit donc ici des actions réciproques qui s'effectuent *entre* des sous-ensembles de l'ATP synthase : le fonctionnement d'un sous-ensemble meut l'autre et réciproquement. Autrement dit, l'analogie ne vaut ni au niveau de l'individu technique pris comme un tout, ni au niveau des éléments pris séparément (séparés, ils ne sont plus « moteurs »). « Moteur » dans ce cas n'est plus un *nom* pour un objet, mais un *verbe*. Il décrit un domaine d'opération prenant place *entre* les échelles d'organisation de l'individu et des éléments. Un élément technique est en principe séparable de l'individu dans lequel il fonctionne. Or, si l'on sépare F_o et F_1 , le premier se réduit à une turbine (F_o ne peut pomper des ions que

19. Wolfgang Junge, Holger Lill, et Siegfried Engelbrecht, « ATP Synthase: An Electrochemical Transducer with Rotatory Mechanics », *Trends in Biochemical Sciences*, n° 22, 1997, p. 420-423.

20. George Oster et Hongyun Wang, « ATP Synthase: Two Motors, Two Fuels », *Structure*, n° 7, 1999, p. R67-R72.

mu par F_1) et le second à un hydrolyseur (F_1 ne peut générer de l'ATP que mu par F_0). F_0 et F_1 ne sont donc pleinement des éléments *qu'ensemble*. Séparés, ils perdent chacun une partie de leur *fonctionnalité* (je reviendrai sur ce problème de la fonctionnalité). L'analogie avec le moteur, si on tient à la garder, oblige donc à penser une relation éléments/individu très différente de celle des objets techniques industriels que l'on désigne sous le nom de « moteurs ».

Cela ne signifie pas que personne ne faisait d'analogie entre l'ATP synthase et un objet industriel. Mais cette analogie ne se faisait pas avec les moteurs mais avec les *turbogénérateurs*. Ainsi, le biophysicien David Bensimon du Laboratoire de physique statistique de l'École normale supérieure, recourt spontanément à cette analogie pour expliquer le fonctionnement de l'ATP synthase :

C'est une enzyme intégrée dans la membrane des mitochondries. Elle comprend un stator et un rotor. C'est comme un barrage avec une turbine en bas qui tourne dans un champ magnétique et génère un courant électrique. Dans la F_1 ATPase, c'est un gradient ionique de H^+ qui crée le courant. Il veut éliminer le gradient comme le courant du barrage entraîne le rotor qui tourne. Il crée alors des distorsions dans l'unité F_1 qui comprend trois unités. La catalyse induite par le mouvement du rotor permet de transformer l'ADP phosphatase en ATP. Mais en plus, si on lui fournit de l'ATP, elle se met à tourner dans l'autre sens et agit comme une pompe pour les ions H^{+21} .

L'analogie peut même être étendue de manière pertinente aux turbogénérateurs *réversibles* : les groupes bulbes des usines marémotrices, capables de consommer de l'électricité pour *pomper* l'eau et accélérer le remplissage du bassin. On retrouve ainsi un des exemples favoris de Simondon, l'objet technique concret par excellence. Au niveau des schèmes purs de fonctionnement, l'ATP synthase est décrite de manière bien plus rigoureuse comme un transducteur électrochimique rotatif que comme un moteur. Au niveau des schèmes historiques, l'analogie avec le turbogénérateur Guimbal se fait beaucoup plus naturellement qu'avec un quelconque moteur connu de nous.

21. Interview de David Bensimon par Xavier Guchet, 2005.

3. Comment l'ATP synthase devint un moteur

Boyer obtint le prix Nobel de chimie en 1997 à près de 80 ans. Pourquoi si tard ? C'est que la confirmation expérimentale de la rotation de l'ATP synthase ne fut apportée que cette année-là, grâce à une manipulation réalisée par les biophysiciens Hiroyuki Noji, Kazuhiko Kinoshita jr. et leurs collègues de l'université Waseda à Tokyo. Ils préparèrent par ingénierie génétique un mutant de la protéine comportant deux fonctionnalités non natives : 1) un « scotch moléculaire » d'histidine au niveau des sous-unités α du stator F_1 , permettant à l'ATPase de s'accrocher par le stator sur une surface fonctionnalisée à cet effet ; 2) un long filament de protéine d'actine fluorescent relié au barillet c du rotor F_0 rendant la rotation visualisable au microscope optique à fluorescence. Les biophysiciens japonais ont disposé la molécule « à l'envers » : au lieu d'être attachée par la partie F_0 , nativement intégrée dans la membrane, la molécule est attachée par F_1 , laissant la partie rotor F_0 libre de tourner dans la solution en présence d'ATP.

Et elle tourne ! Un petit film de la rotation a même été produit²². Noji et Kinoshita ont donc intégré l'enzyme dans un dispositif lui offrant un nouveau milieu associé, un *dispositif-milieu*. Dans ce dispositif, la molécule perd certaines de ses fonctionnalités natives : elle n'est plus génératrice d'ATP ; en mode pompe, elle ne contribue plus à reconstituer un gradient de protons : elle produit une rotation recherchée *pour elle-même*. Il s'agit donc d'un « détournement de fonction », consistant à adapter la molécule à un dispositif-milieu lui permettant de *fonctionner comme un moteur* – comme un moteur « potentiel » ou, pour employer le terme consacré en nanotechnologies, comme la « preuve de concept » d'un moteur. La molécule artificialisée dans ce dispositif-milieu perd sa plurifonctionnalité ; elle passe d'un état de pleine concrétude (d'intégration parfaite dans son milieu) à un état plus abstrait, quasi hypertélique, mais qui offre de nouvelles potentialités de concrétisation.

Le détournement des Japonais ne visait toutefois pas à *utiliser* la molécule comme un moteur, mais simplement à valider expérimentalement le modèle de Boyer. Deux ans plus tard, Carlo Montemagno (Cornell University) publia une série d'articles présentant un système hybride de

22. Hiroyuki Noji, Ryohei Yasuda, Masasuke Yoshida et Kazuhiko Jr. Kinoshita, « Direct Observation of the Rotation of F1-ATPase », *Nature*, n° 386, 1997, p. 299-302.

swimming nanomechanical devices propulsées par ATPase²³. Fonctionnellement, le dispositif n'est pas très différent de celui des Japonais, mais il est réalisé dans un esprit d'*ingénierie* de l'ATP synthase. Les mutants d'ATPase y sont attachés sur des supports amovibles, au sommet de quelques centaines de piliers métalliques alignés sur une surface de silicium. Chacun des mutants a une hélice métallique greffée sur sa partie rotative. Une fois immergées dans une solution contenant de l'ATP, 5 % des nanomachines se mettent à nager dans le liquide. Ce résultat fut considéré une « preuve de concept » suffisante pour nourrir l'espoir d'une ré-ingénierie future de l'ATP synthase comme un « nanocoptère » aquatique transportant des charges thérapeutiques dans le corps humain ou attaquant des bactéries dans des fluides. Pour le dire abruptement, les chercheurs en nanotechnologies se mirent à parler de la molécule comme d'un « moteur » parce qu'ils commencèrent à envisager de *l'utiliser comme un moteur*.

La chute de ce petit récit semble s'accorder parfaitement au grand récit de la technoscience comme artificialisation de la nature à des fins purement humaines. Comme l'écrit Simondon, cette conception « reste une philosophie de la puissance humaine à travers les techniques, non une philosophie des techniques²⁴ ». L'ATP synthase s'est vue enrôlée dans le grand récit des « nanos » comme un moteur destiné à alimenter le rêve d'une maîtrise du vivant à l'échelle moléculaire. L'objet technique est alors appréhendé par son usage et non par son fonctionnement. Les analogies technologiques bien contrôlées établies au sein de la théorie chimiosmotique (transducteur électrochimique, turbogénérateur) ont été balayées par les métaphores résultant d'une appréhension anthropocentrique et utilitaire de l'objet biotechnique (comme moteur). Les chercheurs ont même feint de croire que la molécule biologique était *déjà* un moteur dans nos corps ; ils ont projeté rétrospectivement le nouveau mode d'existence de la molécule sur la nature. En artificialisant la nature, ils naturalisent aussi la technicité : l'assimilation de l'ATP synthase à un moteur soustrait les pratiques de refunctionalisation de l'ATP synthase à toute discussion sur leur *valeur*, même technologique. Par exemple,

23. Carlo Montemagno et George Bachand, « Constructing Nanomechanical Devices Powered by Biomolecular Motors », *Nanotechnology*, n° 10, 1999, p. 225-231. Carlo Montemagno, George Bachand *et al.*, « Powering an Inorganic Nanodevice with a Biomolecular Motor », *Science*, n° 290, 2000, p. 1555-1558.

24. Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 1989, p. 126.

personne ne mentionne le fait que cette refonctionnalisation appauvrit la plurifonctionnalité de l'ATP synthase.

Si l'ATP synthase refonctionnalisée fonctionne bel et bien comme un moteur, alors il doit être possible de rendre compte de ce devenir-moteur *d'un point de vue technologique* – non pas pour la beauté de la chose mais pour questionner la *valeur* des opérations techniciennes mises en jeu dans la refonctionnalisation du bio-objet. Un autre récit est donc possible. Une autre morale peut être proposée. Sous sa forme *native*, l'ATP synthase *n'est pas* un moteur. Mais qu'elle puisse le *devenir* s'explique du point de vue des schèmes purs de fonctionnement : une pompe placée sur un support mobile devient un moteur ; au lieu de mouvoir le milieu par rapport à elle, elle se meut ou meut un mobile par rapport au milieu. Pompe et moteur sont *fonctionnellement équivalents*. Reste une difficulté majeure : « moteur » n'est pas en soi un schème de fonctionnement.

On sait en effet que, pour Simondon, « moteur » n'est pas un concept technologique mais un *nom d'usage* regroupant des objets techniques basés sur des schèmes de fonctionnement différents : dans un moteur à ressort, il y a plus d'analogie réelle avec une arbalète qu'avec un moteur à vapeur, et un moteur d'horloge à poids est plus analogue à un treuil qu'à un moteur d'horloge piézoélectrique²⁵. Si nous classons ces objets dans l'espèce « moteurs », ce n'est pas en vertu de leur fonctionnement interne, mais du point de vue de leur finalité d'usage. Sur un plan strictement technologique, il n'existe pas de schème technique générique des « moteurs », mais une pluralité de schèmes de transduction, de même qu'il n'existe pas de schème technique de l'objet « robot », mais une pluralité de schèmes d'asservissement et de rétroaction articulés à une norme d'automaticité.

Pour penser technologiquement l'objet « moteur », il faut introduire un concept que Simondon ne thématise pas : celui de *fonctionnalité*. Si la croisade simondonienne contre l'utilitarisme des définitions fonctionnalistes des objets techniques comme moyens-pour-une-fin est justifiée, elle lui a fait négliger la *fonctionnalité*, alors même que celle-ci est tout à fait pensable dans le cadre conceptuel non utilitariste et non anthropocentrique qu'il propose. La fonctionnalité n'est pas le fonctionnement interne, mais elle n'est pas non plus réductible à la fonction ou finalité externe dépendant

25. Simondon, *op. cit.*, p. 19.

de l'utilité. Elle est la *relation entre un fonctionnement et un autre fonctionnement* en tant qu'elle est *positivement évaluée*. La fonctionnalité inclut donc des aspects de fonctionnement purement technologiques et un jugement de valeur. Quand cet autre fonctionnement est celui de l'action humaine, elle tend à être confondue avec l'utilité. Mais la fonctionnalité peut être pensée de manière non anthropocentrique, comme relation entre le fonctionnement interne de deux objets (comme quand l'ATP synthase est décrite comme la corrélation de deux sous-ensembles les constituant chacun réciproquement comme « moteurs ») ou comme relation entre un objet et un milieu-dispositif (comme dans les manipulations des Japonais et de Montemagno). Le fait intéressant est que cette possibilité de penser la fonctionnalité de manière non anthropocentrée ne proscrie pas pour autant les jugements de valeur sur la qualité, la fiabilité, la sensibilité, la richesse ou encore l'ouverture du lien fonctionnel, bien au contraire.

La valeur des petits récits techniques²⁶ tient à ce qu'ils constituent un moyen – non le seul – de tenir ensemble la double exigence épistémique et axiologique que Simondon assigne à la technologie. Ils articulent les questions relatives au mode d'existence des objets technoscientifiques et celles qui concernent les valeurs impliquées dans nos choix techniques, trop souvent dissociés dans les études sur les technosciences contemporaines²⁷. Ils mettent en avant un principe cher à Simondon, selon lequel l'évaluation du fonctionnement n'est pas seulement relative à l'efficacité mais aussi au *sens*. En plaçant les objets au centre de la narration, ils subvertissent les grands récits qui minent tout intérêt pour les objets, leur fonctionnement et leur relation au monde au profit du pouvoir qu'ils sont censés nous conférer. C'est pourquoi faire de la technologie passe aujourd'hui par l'expérimentation d'autres manières de « parler » et de « faire parler » la technique.

Ces récits ne font pas qu'appliquer des connaissances. Ils font aussi émerger de nouveaux concepts, comme celui de fonctionnalité. Enfin,

26. Pour d'autres petits récits techniques de nanomachines, voir Sacha Loeve, « Ceci n'est pas une brouette. Grands et petits récits des nanotechnologies », in *Humains non humains. Comment repeupler les sciences sociales*, Paris, La Découverte, 2011, p. 208-220, et Mathias Grote, « From Enzymes to “Molecular Machines”. Materiality in Research on Rhodopsins (1970s) », in *Objects of Chemical Inquiry*, Sagamore Beach, Science History Publications, 2015, p. 343-368.
27. Sacha Loeve et Xavier Guchet, « Éthique et épistémologie des nanotechnologies. I. Cartographie critique des approches existantes ; II. Pour une approche centrée sur les objets », *Techniques de l'ingénieur*, 2015, RE244, RE245.

ils permettent d'apprécier la valeur et de juger des techniques selon des critères technologiques (internes), mais aussi esthétiques, vitaux, et fonctionnels – bref, d'émettre des *jugements de goût technique*. Ainsi, les récits techniques approfondissent la technologie et permettent de dire pour terminer : « *The world is rich !* »

Simondon et l'innovation dans les machines spatiales de l'astronomie

La recherche en astronomie s'appuie, depuis des décennies, sur des observations à l'aide de télescopes spatiaux. Derrière ce nom mythique, depuis le *Hubble space telescope*, se cache un long processus d'innovation engendrant ces grands instruments et dépassant l'unique objectif de fabriquer une machine à cartographier le ciel. En règle générale, ce processus peut se résumer ainsi : dix ans pour convaincre et fédérer une communauté scientifique ; dix ans pour rassembler des financements, organiser des équipes et définir la mission ; dix ans pour construire les instruments et le satellite avec l'industrie. Le jour du lancement, le résultat ne correspond pas toujours à l'intention originale. À travers l'étude de la conception, de la construction sociale et de la concrétisation technique de l'observatoire spatial *Herschel*¹, nous examinons la valeur paradigmatique et symbolique des grands instruments scientifiques pour penser l'innovation technologique en fonction de traits caractéristiques : ils franchissent un ordre de grandeur dans les niveaux de performance ; ils nécessitent de lourds investissements dans un budget déterminé ; ils sont soumis à des gouvernances internationales ; ils se développent sur des cycles longs ; leur milieu associé est une condition *sine qua non* de leur fonctionnement.

1. Göran Pilbratt *et al.*, « Herschel Space Observatory – An ESA Facility for Far-Infrared and Submillimetre Astronomy », *Astronomy & Astrophysics Special Feature*, v. 518, 2010, p. 1.

Notre méthodologie repose sur la mécanologie² génétique³, sur la théorie Concept-Knowledge (C-K)⁴, sur la sociologie transversaliste⁵ et sur la théorie des champs sociaux⁶. La mécanologie génétique apporte la compréhension du fonctionnement de l'objet technique (en relation à son milieu associé) et de l'évolution des lignées techniques le traversant. La C-K précise les relations entre les « concepts » (indécidables) et les « connaissances » (réelles) au cours des processus de conception innovante et capture ainsi la dynamique et les prémisses de la génération de nouveaux objets. La sociologie transversaliste analyse l'émergence de dynamiques transversales et de communautés interstitielles induites par la circulation d'instruments génériques. La notion de capital symbolique de Pierre Bourdieu permet de formuler une théorie générale de l'innovation en tant que destruction créatrice de valeurs symboliques. Ces analyses éclairent le mode d'existence des grands instruments de l'astronomie en tant qu'ensemble phénoménoteknique de haute technicité, issus de longs processus de conception dans un contexte international, scientifique et industriel dominé par la « coopération », et produisant plusieurs types d'innovation symbolique.

1. Les machines de l'astronomie

Avant 1930, les galaxies étaient des mondes inconnus, l'univers observable se bornait à la Voie lactée parsemée de nébuleuses⁷. Au XXI^e siècle, des télescopes spatiaux déterminent le taux de formation des

2. Jacques Lafitte, *Réflexions sur la science des machines*, Paris, Vrin, 1972 (1932).
3. Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 1989 (1958). Désormais désigné par *MEOT*.
4. Pascal Le Masson, Benoit Weil et Armand Hatchuel, *Théories, méthodes et organisations de la conception*, Paris, Presses des Mines, 2014.
5. Terry Shinn & Pascal Ragouet, *Controverses sur la science. Pour une sociologie transversaliste de l'activité scientifique*, Paris, Raison d'agir, 2005.
6. Pierre Bourdieu, « La spécificité du champ scientifique et les conditions sociales du progrès de la raison », *Sociologie et sociétés*, n° 1, p. 91-118. Pierre Bourdieu, « Le champ scientifique », *Actes de la recherche en sciences sociales*, n° 2-3, 1976, p. 88-104.
7. Alphonse Berget, *Le Ciel*, Paris, Larousse, 1923.

étoiles dans les galaxies lointaines⁸. Ces découvertes astronomiques en constante progression ont toujours bénéficié des avancées industrielles, dont la construction d'observatoires encore plus grands, conduisant à une production en série des télescopes pour l'interférométrie : le Very Large Array et le Very Large Telescope aux États-Unis, et, depuis 2013, le réseau ALMA au Chili. Les exigences scientifiques croissantes de qualité des mesures et d'accès aux hautes énergies ou aux longueurs d'onde de l'infrarouge poussèrent à positionner des observatoires dans l'espace. La conquête spatiale ayant déverrouillé les blocages techniques de l'exploration depuis et dans l'espace proche, les industriels du spatial, de l'électronique, de l'optique et de l'informatique sont devenus des partenaires incontournables des organisations internationales (Eso, Esa, Nasa) coordonnant la construction et l'exploitation des grands instruments.

1.1. *Phénoménotechique et mécanologie des télescopes*

Dans l'imaginaire populaire, un télescope transforme les lumières de l'univers en images colorées. Il « prend une photographie ». Le télescope est réduit à un système optique et aux représentations médiatiques des connaissances en astronomie. Ce raccourci évacue la complexité des conditions phénoménotechiques⁹ de production des images astronomiques : le fonctionnement du télescope dans sa globalité, sa constitution en systèmes, sous-systèmes et composants techniques, toutes les opérations assurant l'acquisition et la restitution des données et, enfin, l'intervention du « segment sol » qui est le réseau de centres de traitement réceptionnant au sol et transformant les données pour la production d'images.

Le jeu de miroirs constituant l'optique du télescope réfléchit la lumière cosmique vers les instruments de détection, projetant ainsi le ciel sur un plan focal. En entrée, la taille du miroir agit sur la sensibilité au rayonnement et la précision angulaire du télescope. Plus le miroir est grand, plus la quantité de photons captés est importante, ce qui augmente la capacité du télescope à détecter des sources peu intenses. De même, la taille du miroir définit la taille angulaire minimale des sources observables. Enfin, le lieu d'observation, sur Terre ou dans l'espace, ouvre l'observation à différentes parties du spectre électromagnétique.

8. David Elbaz *et al.*, « GOODS-Herschel: An Infrared Main Sequence for Star-Forming Galaxies », *Astronomy & Astrophysics*, v. 533, p. 119.

9. Gaston Bachelard, *Le Nouvel Esprit scientifique*, Paris, PUF, 1934.

La mécanologie génétique explicite cette hiérarchie des systèmes en termes d'ensembles, d'individus et d'éléments techniques¹⁰. L'opération accomplie par le télescope puis par le segment sol peut ainsi être décrite comme un double enchaînement de « transductions » en soulignant la médiation des objets techniques qui concentrent, détectent et transforment le rayonnement incident en une information spatio-temporelle, puis en analysant le rôle des filtres techniques, statistiques et informatiques traduisant ces données en images. En fonction du type d'observation (le rayonnement capté) et du besoin scientifique (l'objet décrit), les astronomes utilisent des machines assez différentes : télescopes au sol, télescopes spatiaux ou détecteurs à bord de satellites. Différentes branches de l'astronomie associent techniques et motivations des observations : télescopes visibles pour regarder les étoiles, télescopes infrarouges pour observer la naissance des étoiles, détecteurs satellitaires pour les hautes énergies. Deux classifications coexistent selon l'usage scientifique (l'objet décrit) ou selon la fonction technique (le rayonnement capté). La mécanologie génétique propose un autre critère de classification : l'opération interne réalisée. Cette méthode est pertinente, car les télescopes infrarouges et ceux qui scrutent le domaine visible ne se distinguent pas par leur usage pratique (concentrer le rayonnement vers des détecteurs) mais par leur fonctionnement interne.

1.2. *L'observatoire spatial Herschel*

Au début des années 1980, l'Europe s'est doté d'un plan de développement à long terme des sciences et techniques spatiales, associant l'Agence spatiale européenne (Esa), les agences spatiales nationales, les organismes de recherche, l'industrie spatiale et les chercheurs. Le programme Horizon 2000¹¹ fut accepté par le Conseil européen en 1985. Il donna le cadre à de nombreuses missions spatiales scientifiques, robotiques, dont quatre « pierres angulaires » : *XMM-Newton* pour l'observation des rayons X, *Cluster* pour l'étude du Soleil, *FIRST* pour l'astronomie submillimétrique et *Rosetta* pour l'analyse *in situ* d'une comète. Des missions de moyenne et petite taille furent incluses au cours du programme, dont le satellite *Planck*.

L'histoire de ce qui allait devenir *Herschel* débuta en 1982. L'Esa proposa un premier concept d'un télescope spatial dédié à l'observation

10. *MEOT*, p. 63-65.

11. *Space Science Horizon 2000*, ESA SP-1070.

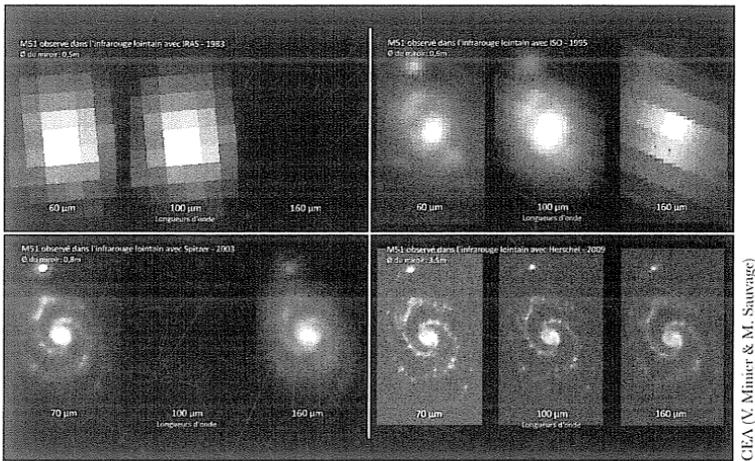


Figure 1 : Images de la galaxie Messier 51 dans l'infrarouge lointain (60-100 μm) et submillimétrique (100-160 μm) prises par quatre télescopes spatiaux (*IRAS*, *ISO*, *Spitzer* et *Herschel*) entre 1983 et 2009. Le diamètre du miroir est précisé sur chaque image. Son accroissement conduit à une meilleure qualité de l'image. Les couleurs sont proportionnelles au flux lumineux reçu et ne sont pas réelles.

du rayonnement infrarouge submillimétrique¹², par la suite une « pierre angulaire » d'Horizon 2000 : *FIRST* (*Far Infrared Space Telescope*), pour cibler la matière interstellaire des galaxies, réservoir de gaz et de poussière pour la fabrication des étoiles dans l'univers. Vingt-sept ans plus tard, l'observatoire spatial *Herschel* partit de Kourou à bord d'une fusée *Ariane 5* et rejoignit le deuxième point de Lagrange à 1,5 million de kilomètres de la Terre. C'est en 2000 que *FIRST* fut rebaptisé *Herschel*, célébrant officiellement le bicentenaire de la découverte de l'infrarouge par William Herschel¹³ et le passage d'un cap pour l'astronomie infrarouge après le succès de l'*Infrared Space Observatory* (*ISO*). Si le concept initial, *FIRST*, prévoyait un miroir primaire déployable de 8 mètres de diamètre et un système de refroidissement cryogénique assuré par des machines à froid, au final, *Herschel* est équipé d'un miroir primaire de 3,5 mètres de diamètre, et le système cryogénique est assuré par un cryostat ou réservoir

12. Ce rayonnement est caractérisé par des longueurs d'onde entre 100 micromètres et 1 millimètre, au-delà de l'infrarouge thermique et en deçà du millimétrique.
13. William Herschel, « Investigation of the powers of the prismatic colours to heat and illuminate objects... », *Philosophical Transactions*, n° 90, 1800, p. 253-285.

de 2 400 litres d'hélium liquide. Quel chemin et quelles contraintes ont amené à ces changements drastiques, de l'utopie au possible technique et budgétaire ?

2. Analyses des grands systèmes techniques

Le *design* et la construction d'un grand système technique se déroulent sur plusieurs décennies dans un contexte scientifique et technique de compétition, et fortement contraint budgétairement : *Design to cost* ! La phase de conception de *Herschel* dura près de vingt ans suivie par la phase industrielle et le développement des instruments. Entre la version initiale et le *design* approuvé en 2001, de nombreuses chimères ont été testées, invalidées ou retenues. *Herschel* bénéficiait de l'héritage légué par les missions spatiales précédentes, les observatoires à bord de ballons et au sol. Il ponctue l'évolution de nombreuses lignées techniques. Il est aussi le lieu d'inventions motivées par les objectifs scientifiques et les contraintes du *design to cost*. Pour étudier sa conception, nous proposons 1) une mécanologie du système technique ou analyse structurale ; 2) une analyse génétique des lignées techniques ; 3) une analyse du *design* ou analyse générique. Si nous disposions de plus d'espace, une analyse sociologique des dynamiques de compétition et d'innovation symbolique les compléterait.

2.1. Analyse structurale

Herschel est un ensemble technique subdivisé en individus et éléments techniques. Le fonctionnement de l'ensemble est contraint par le milieu externe et les milieux internes où se déroulent les opérations. Le milieu associé externe est naturel : l'espace. Les milieux associés internes sont hautement technicisés, comme le quasi-vide cryogénique limitant le « bruit »¹⁴ des détecteurs. Les écorchés exposant les couches de la machine permettent de comprendre la synergie entre les éléments assurant le fonctionnement des individus techniques collaborant au sein de l'ensemble. L'analyse structurale consiste à identifier : 1) les niveaux d'organisation ; 2) les fonctions passive, active ou informationnelle ;

14. Gilbert Simondon, *L'Invention dans les techniques*, Paris, Seuil, 2005, p. 224.

3) les opérations phénoménotechniques ; 4) l'invention qui établit un rapport de causalité réciproque entre le monde technique et le monde géographique ou ici spatial.

Herschel (voir fig. 2) est composé de neuf sous-ensembles et individus : le télescope, cinq instruments (conditionnés en trois blocs), le cryostat, le bouclier thermique et le module de service.

Le télescope est un individu technique : son fonctionnement a pour condition le milieu spatial. La température d'environ 100 Kelvin permet de refroidir passivement le miroir de *Herschel*, ce qui améliore la sensibilité des observations. Ceci constitue un rapport de causalité, ici un échange d'énergie entre la machine et le milieu extérieur. Par définition le télescope est un système informationnel, mais il est aussi un système passif de haute technicité. Il incorpore sa destination spatiale dans sa conception. Pour être lancé à 1,5 million de kilomètres par *Ariane 5*, une spécification majeure fut la masse du miroir primaire du télescope fixée à 280 kilos par l'Esa. La vibration au décollage imposa également des contraintes portant sur la résistance des matériaux. Il fallut inventer un miroir léger, peu déformable et résistant, à partir de carbure de silicium. Les exigences en termes de performances informationnelles du télescope se conjuguent donc à celles en termes de performances passives dues aux contraintes de ses milieux associés successifs.

Les instruments sont des individus composés de détecteurs optiques, d'éléments électroniques, ainsi que de systèmes cryogéniques propres, qui constituent le milieu associé technicisé.

Le cryostat est un individu actif, contenant 2 400 litres d'hélium liquide circulant autour des instruments pour les refroidir afin de minimiser la contribution du bruit thermique parasite, qui serait, sinon, supérieur aux rayonnements des galaxies et des nébuleuses. Les aspects noirs et brillants (aluminisés) du cryostat ne relèvent aucunement de préoccupation esthétique : ils établissent une médiation entre le milieu technique et le milieu cosmique. Le brillant réfléchit la lumière du Soleil, le noir permet au rayonnement de type corps noir de s'échapper du satellite. Ils assurent un équilibre thermique entre l'extérieur et l'intérieur. La durée de la mission de trois ans et demi était déterminée par la quantité d'hélium liquide embarqué s'évaporant au fur et à mesure des observations. La récurrence de l'ensemble avec son milieu n'était pas parfaite : la concrétisation aurait été supérieure si un autre système de refroidissement avec des cryoréfrigérateurs, difficile à réaliser techniquement au moment de la conception, mais permettant le recyclage de l'hélium, avait été retenu.

Le bouclier thermique assure à la fois une fonction passive, protéger, et une fonction active, transformer la lumière en électricité.

Le module service, cerveau du satellite, est un individu informationnel qui commande le satellite et communique avec un réseau basé sur la Terre.

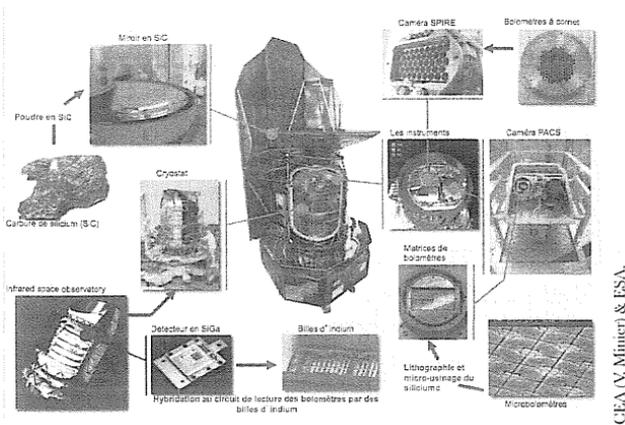


Figure 2 : L'observatoire spatial *Herschel*, un satellite équipé de trois instruments PACS, SPIRE, HIFI, placé dans un cryostat contenant 2367 litres d'hélium superfluide à 1,65 Kelvin, et captant le rayonnement infrarouge submillimétrique par l'intermédiaire d'un télescope au miroir primaire en carbure de silicium. Le satellite tourne le dos au Soleil, protégé par un bouclier thermique couvert de cellules photovoltaïques. Le module de service contient l'électronique de contrôle du satellite.

2.2. Analyse génétique

L'analyse génétique restitue *Herschel* dans une chronologie historique en identifiant sa lignée technique et les lignées techniques des individus qui le composent. Les « ancêtres » de *Herschel* sont les machines l'ayant précédé, auxquelles il emprunte des concepts d'objets techniques. À ce titre, il représente la convergence de deux types d'observatoires, ceux dédiés aux ondes radio-millimétriques et ceux dédiés à l'infrarouge. Il contient des objets issus de lignées techniques anciennes ou récentes, sous des formes stabilisées ou novatrices, ou issus d'inventions donnant naissance à une nouvelle lignée. Le *design* du cryostat, par exemple, est basé sur celui d'*ISO* (fig. 2). Les photomètres utilisant des bolomètres dans SPIRE et PACS

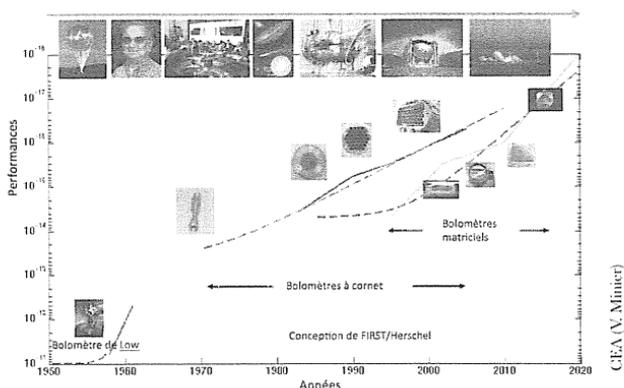
appartiennent à deux lignées distinctes, l'une ancienne et robuste, celle des cornets, la seconde innovante de par son architecture matricielle. Le terme « bolomètre » ne désigne que la fonction et amalgame des fonctionnements distincts. Enfin, l'utilisation du carbure de silicium est une invention où se concentre la technicité de l'objet, car elle rend possible sa fonction passive « supérieure » au sens de Simondon, c'est-à-dire qu'elle met en relation plusieurs ordres de grandeur : la microstructure du matériau, la forme de l'objet et les variations du milieu. Des graphes représentant l'évolution des lignées en fonction de leurs performances, comme celles des bolomètres ci-dessous, renseignent sur la phase de progression mineure (amélioration graduelle), majeure (reconfiguration) ou sur la saturation de la concrétisation. Chaque évolution peut être contextualisée afin de mesurer le rôle de la construction sociale au cours du processus de concrétisation.

L'analyse génétique contribue donc à préciser l'évolution 1) des ensembles techniques, 2) des lignées techniques, 3) des performances des objets techniques, 4) du rythme et du contexte des inventions.

2.3. Analyse générique

L'observation des progrès des lignées techniques repose sur l'étude des objets ayant successivement existé. En tant que telle, l'analyse génétique ne traite donc pas des projets qui précèdent l'objet, surtout s'ils ne deviennent pas des objets. C'est donc un autre type d'analyse qu'il faut mobiliser pour comprendre l'évolution du *design* de l'objet au cours du processus de conception : l'expansion des concepts, leur ramification et leur sélection induites par les contraintes scientifiques, techniques, sociales, politiques ou économiques. Le *design* lie les exigences de la concrétisation technique et de la construction sociale : « Utopies et rêves ne sont pas seulement le propre des inventeurs, ils relèvent de groupes sociaux beaucoup plus larges qui développent différentes représentations de la technique¹⁵. » Pourquoi *FIRST*, le *Far Infrared Space Telescope* de 1982, n'a-t-il pas survécu à *Herschel*? Sans doute parce qu'il n'était qu'une chimère, un concept indécidable, le rêve d'un télescope parfait répondant aux besoins scientifiques excitants du moment mais impossible à réaliser alors. *Herschel* est l'aboutissement de décisions alliant pragmatisme et prises délibérées de risque jusqu'à parvenir à un résultat acceptable par tous les groupes

15. Patrice Flichy, *L'Innovation technique*, Paris, La Découverte, 1995, p. 179.



CEA (V. Minier)

Figure 3 : Lignées techniques des bolomètres de 1950 à nos jours. Le niveau de performances détermine la sensibilité des détecteurs exprimée en $W/Hz^{0.5}$. Deux lignées techniques compétitives sont illustrées, celle des bolomètres à cornets et celle des bolomètres matriciels. Les photos positionnées en haut du graphe représentent des jalons socio-technologiques (motivation, invention, chercheur, décision politique, avancée technologique...).

sociaux concernés : scientifiques, ingénieurs, laboratoires, industriels, agences spatiales, décideurs politiques et société.

La théorie C-K propose une analyse « générique » basée sur la distinction et la coordination de deux espaces. Le premier contient les concepts technologiques envisagés, au statut indécidable (on ne peut prouver qu'ils sont faisables ou infaisables à l'époque). Le second rassemble les connaissances et les contraintes de tous types appelées à orienter, valider, ou anéantir ces concepts jusqu'à aboutir, en cas de succès, au concept final, celui qui devient à son tour une connaissance, un objet réel. Prenons les concepts du miroir de *FIRST* et de son rival américain : miroir déployable de 8 mètres de diamètre et miroir de 30 mètres (assemblé dans l'espace par des astronautes). Les coûts, l'impossibilité d'envoyer suffisamment de main-d'œuvre, les risques et les difficultés techniques ont conduit à un *descopeing* de la taille du miroir primaire jusqu'à 3,5 mètres. La connaissance ayant progressé dans le même temps, de nouvelles justifications scientifiques ont montré que ce télescope avait, malgré une perte d'un facteur ~ 2 de son pouvoir de résolution, un intérêt pour la communauté des astronomes.

L'analyse générique permet d'identifier 1) les espaces de conception et de connaissances, 2) les crises d'identité et les réorientations d'un concept jusqu'à sa réalisation, 3) la dynamique de coopération (alternance

de phases de compétition et de collaboration au cours du projet)¹⁶, 4) le rôle de la gouvernance de l'innovation, notamment la régulation de la prise de risque inhérente au projet de « réaliser un concept dont on ne sait pas encore s'il est réalisable ».

3. Application à la recherche industrielle

L'étude de *Herschel* conduit à interroger la portée de notre méthodologie et la valeur paradigmatique et symbolique des grands instruments. Notre analyse est-elle transposable à d'autres ouvrages industriels ? La contrainte du milieu associé extrême sur la conception et la construction de *Herschel*, comme condition *sine qua non* de son fonctionnement, existe dans d'autres ouvrages industriels qui entretiennent une relation de causalité réciproque avec l'environnement naturel et technique : avions, bateaux, etc. La durée de conception, une à plusieurs décennies, se retrouve dans les lignées techniques associées à la transformation d'énergie : centrales nucléaires, éoliennes et hydroliennes. La recherche de l'innovation, qui anticipe des inventions, des ruptures, et qui vise une réalisation technique « majeure » au sens de Simondon, c'est-à-dire représentant le *nec plus ultra* technique d'une époque, est aussi à l'ordre du jour avec les impératifs d'opérer une transition énergétique et de s'adapter au changement climatique. Grands instruments et objets industriels innovants ont aussi en commun de viser un bond en performances qui se traduit en innovations symboliques : soit en découvertes scientifiques, soit en succès commerciaux ou en acceptabilité sociale. Dans les deux cas, il s'agit de réaliser des plus-values à partir d'investissements conséquents sur des cycles longs. Enfin, la réussite de ces projets est conditionnée par des contraintes économiques et organisationnelles à grande échelle.

Les machines de l'astronomie renferment-elles pour autant de la valeur transférable de la recherche vers l'industrie ? Dans le domaine économique, l'innovation est une recombinaison des facteurs de production incluant une nouveauté : la fabrication d'un bien nouveau, une méthode de production nouvelle, l'ouverture d'un débouché inédit, la découverte de matière première ou de sources d'énergie, ou une nouvelle organisation de l'entreprise ou du marché. Le renouvellement du capi-

16. Estelle Pellegrin-Boucher et Hervé Fenneteau, « Le management de la coopération », *Revue française de gestion*, 2007, n° 176, p. 111-133.

talisme résulte de la destruction créatrice qui, selon Joseph Schumpeter, s'opère en général de la manière suivante : le nouveau ne sort pas de l'ancien, mais apparaît à côté de l'ancien, lui fait concurrence jusqu'à le ruiner. La compétition entre les lignées de bolomètres n'illustre-t-elle pas ce processus ? L'invention du miroir en SiC n'est-elle pas la combinaison nouvelle d'un brevet et d'un matériau qui produit un bien nouveau et instaure une situation de leadership ? L'innovation, réduite à son acception strictement économique en tant que recombinaison produisant une plus-value, est incluse dans la dynamique de coopération qui anime le champ scientifique. Le rapport de l'OCDE qui oriente la gouvernance de l'innovation précise d'ailleurs : « Une innovation est la mise en œuvre d'un produit (bien ou service) ou d'un procédé nouveau ou sensiblement amélioré, d'une nouvelle méthode de commercialisation ou d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques de l'entreprise, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures¹⁷. »

Pour autant, la valeur produite par une machine de l'astronomie est plus élaborée. Elle est triple : symbolique, techno-logique et culturelle. La construction d'une machine génère une plus-value de capital symbolique profitant à l'ensemble des acteurs, en particulier à l'industrie, aux laboratoires et aux agences spatiales. Ce capital symbolique est ensuite converti en capital institutionnel puis monétisé en financement public. Songeons à la Nasa : la conquête de la Lune est un capital symbolique converti en une image de marque et un leadership sur le spatial durant trois décennies. La valeur produite est aussi techno-logique. Le *design* des grands instruments scientifiques repose sur une méthodologie qui accepte la prise de risque, les crises d'identité de l'objet, la progression dans l'inconnu, c'est elle qui permet des innovations de rupture. Ces machines ne tolèrent pas l'obsolescence programmée, la routine du standard dominant, l'hypertélie ou l'ivresse énergétique : elles doivent être hautement concrétisées. L'intervalle séparant le modèle théorique de l'artefact se rétrécit : il « tend vers la cohérence interne, vers la fermeture du système des causes et des effets qui s'exercent circulairement à l'intérieur de son enceinte et, de plus, il incorpore une partie du monde naturel qui intervient comme condition de fonctionnement¹⁸ ». L'objet concret se rapproche des objets naturels, il s'individualise. Ces objets paradigmatiques portent en eux

17. *Manuel d'Oslo. Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation*, 3^e édition, OCDE & Office statistique des communautés européennes, 2005, p. 54.

18. *MEOT*, p. 46.

une expérience de la conception valorisable pour la R&D industrielle qui vise l'inventivité et l'excellence. Enfin, les machines de l'astronomie sont emblématiques pour la culture technique. Elles peuvent contribuer à surmonter le divorce entre les valeurs de culture et les schèmes de technicité. Les machines de l'astronomie nous apprennent à respecter la réalité humaine, fixée et cristallisée en structures artificielles. Elles sont les emblèmes d'un art industriel ayant une haute valeur culturelle. Elles offrent un modèle d'innovation, basé sur des interactions entre découvertes, inventions et *design*. En participant à la prise de conscience de notre situation dans l'univers et de sa fragilité, elles évoquent la figure de la machine défendue par Simondon : « La machine est ce par quoi l'homme s'oppose à la mort de l'univers. Elle ralentit, comme la vie, la dégradation de l'énergie, et devient stabilisatrice du monde¹⁹. »

Remerciements : ces travaux sont menés dans le cadre du projet ExplorNova (<http://explornova.cea.fr>), soutenu par le CEA Irfu, l'université de Nantes, la Région Pays de la Loire, le Cnes et l'International Space Science Institute.

19. *Ibid.*, p. 15-16.

Armand HATCHUEL

Objets techniques, objets d'esprit : de Simondon à la théorie de la conception

On sait peu que, depuis les années 1980, Gilbert Simondon est un auteur de référence dans la recherche en gestion française. En retour, certaines avancées des sciences de gestion peuvent enrichir et compléter des notions clés de Simondon.

La première tient à la reconnaissance de la notion de « technique de gestion¹ » qui est cruciale pour comprendre la *double genèse des objets techniques* : la concrétisation de l'objet lui-même et son indispensable construction sociale, par des techniques de gestion qui persuadent les acteurs concernés de sa valeur sociale. L'opposition classique entre approches interne et sociale des techniques disparaît ainsi. L'objet technique doit entrer dans la culture comme *objet « d'esprit »* dont la rhétorique créatrice combine une pensée conceptrice et une pensée gestionnaire.

La seconde avancée se trouve dans la théorie contemporaine de la conception dite « théorie C-K ». Celle-ci précise que la concrétisation, au sens de Simondon, est une phase originale et exigeante d'un processus de conception qui ne s'y réduit pas. Cette phase, qui est proprement une phase d'invention, persiste tant que le concepteur est engagé dans une suite non déterministe de « concepts » emboîtés. La concrétisation se distingue alors clairement des notions de l'ingénierie classique telles que les phases de « mise au point » ou d'« optimisation paramétrique ». *In fine*, le projet d'une restauration de la technicité dans la culture s'élargit aujourd'hui à une prise en compte plus rigoureuse des techniques de gestion et de la raison conceptrice.

1. Dans la littérature spécialisée, les expressions « techniques de gestion », « outils de gestion », « instruments de gestion », « techniques de management », « outillage administratif » sont utilisées comme des synonymes.

1. L'ingénieur d'organisation, un héros inattendu

Ma première rencontre avec l'œuvre de Simondon eut lieu en 1974. Après des études d'ingénieur à l'école des mines de Paris, j'y fus recruté comme jeune chercheur en recherche opérationnelle². Un soir, chez des amis, je rencontre un jeune normalien en lettres que j'interroge un peu maladroitement : « Si je ne dois lire qu'un seul livre de philosophie, lequel choisir ? » Sa réponse fut immédiate et péremptoire : « Il faut lire Simondon : *Du mode d'existence des objets techniques*. » Je lui demande s'il s'agit d'une boutade ? « Pas du tout ! répliqua-t-il, c'est le travail le plus important aujourd'hui ! » Je suivis son conseil et je fus surpris et enthousiasmé par ma lecture. Dès l'introduction du livre, Simondon se livre à l'éloge inattendu de *l'ingénieur d'organisation*, personnage auquel, à l'époque, je pouvais directement m'identifier ! Cela est d'autant plus surprenant que ce personnage est tout sauf à l'honneur dans le contexte intellectuel du temps. Dans le sillage du taylorisme et de l'organisation scientifique du travail, l'ingénieur d'organisation était le grand accusé des traités de sociologie du travail. On lui reprochait l'aliénation des travailleurs aux tâches monotones autant que l'introduction d'automatismes destructeurs de l'emploi et des collectifs de travail. Simondon non seulement n'évoque pas ces critiques mais accorde à cet ingénieur un peu particulier une place majeure dans la nécessaire unification de la Culture !

Or on peut se demander quel homme peut réaliser en lui la prise de conscience de la réalité technique et l'introduire dans la culture. Cette prise de conscience peut difficilement être réalisée par celui qui est attaché à une machine unique par le travail et la fixité des gestes quotidiens ; la relation d'usage n'est pas favorable à la prise de conscience [...]. Le fait de gouverner une entreprise utilisant des machines ou la relation de propriété n'est pas plus utile que le travail pour cette prise de conscience : il crée des points de vue abstraits sur la machine jugée pour son prix et les résultats de son fonctionnement plutôt qu'en elle-même. La connaissance scientifique qui voit dans un objet technique l'application pratique d'une loi théorique n'est pas non plus au niveau du domaine technique. Cette prise de conscience paraîtrait plutôt au pouvoir de l'ingénieur d'organisation qui serait comme le sociologue et le psychologue des

2. C'est le nom du courant des mathématiques appliquées aux questions de gestion et d'organisation

machines, vivant au milieu de cette société d'êtres techniques dont il est la conscience responsable et inventive³.

Pouvait-il ignorer l'étude scientifique du travail, l'ergonomie, la recherche opérationnelle, et les grands courants de l'organisation en France ? En 1958, les premiers de ces courants ont un demi-siècle de tradition, les seconds sont en plein développement. Les liens entre les cybernéticiens, que Simondon connaît, et les ingénieurs d'organisation sont multiples, et beaucoup d'entre eux se retrouveront dans les mêmes associations⁴. Toutefois, aucun de ces courants n'a l'ambition de provoquer « une prise de conscience de la réalité technique et [de] l'introduire dans la Culture » ni ne souhaite qu'un enfant sache « ce qu'est une autorégulation ou une réaction positive comme il connaît les théorèmes mathématiques ». Simondon entend « définir l'objet technique en lui-même, par le processus de concrétisation et de surdétermination fonctionnelle prouvant qu'il ne peut être considéré comme un pur ustensile ».

Dans *MEOT*, la *surdétermination fonctionnelle* s'oppose à l'idée du mécanisme où chaque organe a une seule fonction. La *concrétisation* décrit un processus de genèse qui est le propre de la technicité. L'objet technique ne naît pas d'une simple traduction de la fonction ; il exige une genèse spécifique, qui ne se réduit pas à une pragmatique opératoire ou sociale ; il exige un régime soutenu d'invention qu'il n'est pas aisé de décrire avec les catégories connues de l'action ou de l'apprentissage. Ces thèses ne pouvaient que séduire un jeune ingénieur. Mais, plus d'un demi-siècle après la parution de *MEOT*, leur réception reste difficile. Dans ce texte, je propose une clarification et un prolongement de la théorie de la concrétisation à la lumière de plusieurs développements contemporains en sciences de gestion et de la théorie C-K de la conception.

Auparavant, je crois utile de revenir sur la formule mystérieuse selon laquelle l'objet technique « ne peut être considéré comme un pur ustensile ». Les ustensiles, comme les outils de la cuisine, sont sans aucun doute des objets techniques. Pourquoi les repousser ? L'usage philosophique du terme lui permet de s'opposer à l'idée commune et trompeuse que les objets techniques sont des choses dont il ne faut retenir que la seule utilité ou

3. Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 1958, p. 13. Désormais désigné par *MEOT*.

4. À partir de 1968, l'Association française de cybernétique économique et technique (Afcet) regroupe les associations de recherche opérationnelle et des associations d'informatique.

à la thèse heideggerienne, variante cultivée tout aussi fausse, que l'objet technique est défini par son « *ustensilité* ». Nous soutenons qu'il faut penser les objets techniques comme des « objets d'esprit », qui échappent précisément à la « logique des choses » qui domine la culture commune et déforme la représentation de l'objet technique.

2. Contre la logique des choses : l'objet technique comme objet « d'esprit »

Simondon ne regarde pas l'objet technique en scientifique, en économiste ou en sociologue. Car ces points de vue font perdre de vue la *technicité* : ils organisent son occultation. Il lui faut introduire une langue qui soit propre à la révéler. Le jargon du technicien ne convient pas, car le lien à la Culture serait perdu. Réinsérer l'objet technique dans la culture passe par l'invention d'un *langage* qui permet une *critique technique, quoique non technicienne*, de l'objet, de la même manière qu'il y a une critique artistique qui ne suppose pas d'être soi-même un artiste. Pour un ingénieur d'organisation, ce projet a des résonances fortes. Il y retrouve la recherche de modèles et de schèmes généraux qui permettent une *relation réflexive* aux objets techniques tout en ne supposant pas une maîtrise de la totalité des savoirs nécessaires à leur existence.

Cette langue ou, plutôt, ces langues doivent nourrir une pensée organisationnelle de la technicité en combinant certaines notions techniques avec des significations plus universelles. Quand un médecin parle de « diagnostic », il évoque un acte technique de sa profession, mais ce terme désigne aujourd'hui un rapport d'observation d'une grande universalité. Le philosophe George William Miller a mis en évidence le rôle de ces *organizing words* qui servent de briques sémantiques au reste du lexique⁵. Simondon puise ainsi dans les notions organisatrices des architectes, des ingénieurs, des organisateurs, et des cybernéticiens (individu, élément, ensemble, fonction, régulation, information...) autant que dans celle des spécialistes du vivant (milieu, organes, organismes, métabolisme, évolution...). Ces lignées de pensée ont souvent emprunté l'une à l'autre. Mais qu'attendre de ce langage ? En quoi favoriserait-il l'entrée de la technique dans la culture ?

5. George W. Miller, *The Midworld of Symbols and Functioning Objects*, New York, Norton Paperbacks, 1982.

Simondon lutte contre un préjugé tenace : les objets techniques peuvent s'analyser comme des « choses ». Ce préjugé, qui imprègne le sens commun, masque la réalité et la genèse des objets techniques. La logique spontanée des choses déforme notre compréhension des objets techniques sur trois plans : la définition, la forme et le type de causalité liée à ces objets.

- a) La définition : les choses possèdent une définition en compréhension et en extension relativement cohérentes. Pour l'objet technique, elles jouent des rôles différents, voire sont complètement indépendantes. La définition compréhensive renvoie souvent au langage des fonctions : une montre sert à connaître l'heure, un lit à dormir. Mais une montre à quartz ou une montre mécanique appartiennent – en extension – à des réalités techniques différentes. La classification *génétique*, basée sur le fonctionnement, exhibe ce désajustement.
- b) La forme : une chose est communément supposée avoir une forme et une matière. Mais le schéma hylémorphique ne convient pas à l'objet technique qui présente un nombre indéfini et ouvert de combinaisons entre formes et matières. De multiples logiques formelles peuvent être compatibles avec la formation d'un seul individu technique. Que l'on pense à l'infinie variété des paramètres des moteurs électriques qui tous conservent pourtant une même structure de fonctionnement.
- c) La causalité : les choses semblent manifester une causalité simple et linéaire. Or l'objet technique déjoue cette linéarité. Convergence fonctionnelle, synergie et autocorrélation témoignent d'un bouclage ingénieux de causes et d'effets, où les liens entre fins et moyens s'inversent aisément.

La philosophie de Simondon peut donc être lue comme une anti-« leçon de choses ». Cette réflexion éclaire le projet culturel de Simondon : nous avons appris à ne pas considérer les textes littéraires, les œuvres d'art et les grands symboles spirituels comme des « choses », et le travail éducatif consiste à apprendre à reconnaître leur sens et leur valeur. Le même travail s'impose au sujet des objets techniques, qui ne sont ni des œuvres d'art, ni des textes, ni des symboles (sauf par destination), mais qui sont des *objets d'esprit* par analogie avec les mots « d'esprit » qui manifestent l'humour, la finesse ou la pertinence paradoxale d'un propos.

Mais ce sont avant tout des objets *qui ne prétendent pas* être des textes, des œuvres d'art ou des symboles. Ils ne doivent pas avoir à se déguiser pour être reconnus dignes de la Culture. Simondon vise à cerner *cet esprit* spécifique des objets techniques que la culture commune ne perçoit pas.

Frontin avait pourtant préparé la voie. Le grand technicien des aqueducs de Rome est l'auteur du *Stratagematon* qui décrit l'art de la guerre. Le stratagème désigne aussi bien la machine de guerre que la machination, la construction de grands ouvrages techniques que les ruses du génie militaire. La surdétermination fonctionnelle est l'art de faire « d'une pierre deux coups » analogue à l'art de s'adapter, *bataille après bataille*, à l'adversaire et au terrain. Cette analogie montre cependant qu'il manque à la notion de concrétisation quelque chose permettant de penser *les raisons de la guerre, la nature de celle-ci et les conditions de son arrêt*. Cette compréhension passe par la prise en compte des techniques de gestion et du raisonnement de conception sans lesquels la concrétisation serait comme le cours d'une rivière en l'absence de la gravité.

3. Les conditions de la concrétisation : technique de gestion et raisonnement de conception

Simondon veut rendre compte de la genèse des techniques à un niveau d'élaboration sans précédent. Mais il ne couple pas cette analyse à une histoire politique, économique ou sociale des techniques, parce que ces histoires ne retraceraient que le jeu des forces qui pèsent sur toute activité humaine. À l'évidence, les coûts, les intérêts, les engouements, les pouvoirs, ont une influence sur la genèse des techniques, *mais le jeu de ces forces ne suffit pas à expliquer la genèse technique et peut même en masquer la spécificité*. Reste que les objets techniques sont conçus par des humains et, s'ils ne sont pas le fruit de leur seule volonté, encore faut-il que les individus et les groupes exercent leur esprit avec la logique et les techniques adéquates.

3.1. Voir et juger : les techniques de gestion

Vitruve, dans son célèbre traité d'architecture, traite des techniques de *représentation*⁶. Elles servent à *voir* autant qu'à *juger* l'objet technique en gestation. Le dessin industriel qui se développe au XIX^e siècle en est le type moderne le plus connu. Il permet une explication du fonction-

6. Vitruve évoque dans la section 1 du Livre I de son traité trois techniques de représentation : l'ichnographie, l'orthographie et la scénographie, qui sont des manières de dessiner une vue particulière de l'objet et de son environnement.

nement technique et simultanément *une évaluation particulière de ce dernier*. Les techniques de représentation sont inséparables de la catégorie plus générale des *techniques de gestion*, c'est-à-dire d'outils de *gouvernement et de responsabilisation* de l'action collective. Représentation et gestion forment un appariement étroit : on se représente en général ce qu'il faut gérer, et pour bien gérer on cherche la représentation la plus adéquate. Les techniques de gestion (et de représentation) présentent ainsi un régime de technicité qui a sa propre genèse et sont soumises, elles aussi, à un processus de concrétisation.

Les techniques de gestion n'ont été vraiment reconnues et étudiées que depuis la fin du XIX^e siècle. Leur théorisation moderne débute avec Henri Fayol, qui forge l'idée d'« outillage administratif⁷ ». La notion de *dispositif de savoir/pouvoir* proposée par Michel Foucault offre un cadre d'interprétation puissant pour penser les techniques de gestion⁸. Mais la recherche en gestion contemporaine constitue l'étude systématique des techniques de gestion. Ces travaux ont insisté sur l'idée que les techniques de gestion révèlent la condition à la fois *cognitive* et *relationnelle* de l'action collective. Ils ont aussi identifié les effets de rigidification des techniques de gestion lorsqu'elles mutilent abusivement et inconsciemment la réalité des objets et des rapports sociaux. Ces techniques peuvent, *a contrario*, contribuer à des processus créateurs lorsqu'elles enrichissent le réel pris en compte pour l'action⁹. Du point de vue d'une histoire des idées, la grande découverte de ces chercheurs est que ces techniques constituent le chaînon manquant entre *culture générale et culture technique*. Elles « organisent » la relation entre les objets techniques et la société humaine. Elles conditionnent de ce fait le processus de concrétisation, auquel elles apportent à la fois les *repères* et les *dévoilements* nécessaires à l'action.

À titre d'exemple, la vieille famille *des poids et mesures* constitue l'une des catégories les plus visibles des techniques de gestion. Elle est aussi particulièrement indispensable à la concrétisation d'objets techniques. Les poids et mesures réalisent deux missions distinctes qui soutiennent la conception technique : rendre les objets compatibles *entre eux*, par

7. Jean-Louis Peaucelle *et al.*, *Henri Fayol, l'inventeur des outils de gestion : textes originaux et recherches actuelles*, Paris, Economica, 2003.

8. Armand Hatchuel, Ken Starkey, Éric Pezet, Olivier Lenay (éds), *Gouvernement, organisation et gestion. L'héritage de Michel Foucault*, Laval, Presses de l'université Laval, 2006.

9. Jean-Claude Moisdon (éd.), *Du mode d'existence des outils de gestion*, Paris, Seli Arslan, 1997.

exemple par la mesure précise de longueurs dans l'ajustement de pièces mécaniques ; les rendre compatibles *avec les normes* d'une profession ou d'une cité, notamment en garantissant la *vérité* d'une promesse ou la *justice* d'un échange. Les techniques de mesure ne transforment pas la matière (du moins à l'échelle non quantique), elles *catalysent* la concrétisation d'objets techniques.

Au plan théorique, les techniques de gestion disqualifient l'opposition classique entre une histoire autonome et une histoire sociale des techniques. Ni l'une ni l'autre ne peuvent être défendues en toute rigueur. L'analyse la plus ethnographique ou politique d'un objet technique incorpore *inévitablement* des techniques de représentation et de gestion sans lesquelles le chercheur ne pourrait ni observer son objet ni comprendre les jugements émis à son propos. Les techniques de gestion opèrent la *transduction* entre monde technique humanisé et monde humain technicisé. Les grandes catégories des sciences sociales, le politique, l'économique ou le social, n'ont une prise opératoire sur les objets *qu'en se technicisant* en outils de gestion ou de représentation ! Le développement des objets techniques s'accompagne donc inévitablement d'une technicisation corrélative des principes de gestion et de représentation. Il y a une histoire de la concrétisation des techniques qui *co-évolue* avec celle des techniques de gestion comme le montrent les résultats d'une recherche menée sur la genèse des compteurs d'eau¹⁰.

3.2. « Bien » compter ? La genèse difficile des compteurs d'eau

Sans compteur, la distribution de l'eau à domicile est possible sous une forme restreinte (abonnement, forfait, horaires de service limités). Le compteur d'eau offre « l'eau courante », c'est-à-dire un service continu sans autre limite que le débit installé. Sa conception, envisagée dès le début du XIX^e siècle, s'est heurtée à une difficulté qui ne sera dépassée qu'un demi-siècle plus tard. On savait construire des dispositifs dont la mise en mouvement par le flux d'eau entraînait un mécanisme de comptage. Mais il fallait encore fixer *la précision* requise pour cette mesure. Cette question soulevait un problème de *justice marchande*. En effet, les compteurs disponibles sous-estimaient les « petits débits ». Un usager malveillant pouvait

10. Armand Hatchuel, « Les métamorphoses de la confiance dans l'échange marchand. Petite histoire des compteurs d'eau », in Romain Laufer et Magali Orillard (éds), *La Confiance en question*, Paris, L'Harmattan, 2000.

recueillir des quantités importantes d'eau gratuitement, en provoquant un goutte-à-goutte non compté. La crainte qu'un tel comportement soit très répandu paralysait les fournisseurs d'eau. Surtout, il bloquait la conception de nouveaux compteurs, les concepteurs se trouvant dans l'incapacité de fixer *seuls* le niveau de précision acceptable du comptage. Le processus de concrétisation des compteurs était ainsi empêché par l'absence de critère de performance partagé.

L'impasse sera levée par la Ville de Paris qui, en 1881, crée un laboratoire expérimental dans lequel des bancs d'essai permettent d'évaluer la précision relative des différents types de compteurs. Ce laboratoire constitue donc *un outil de représentation* dans lequel les nouveaux compteurs sont observés ; il va servir à construire *la norme de précision* que la Ville imposera aux fournisseurs d'eau et aux inventeurs de compteurs. Cette norme se présente sous une forme sophistiquée : un diagramme qui, pour un *débit maximal installé*, indique *l'intervalle d'erreur maximale toléré*. En termes d'ingénierie moderne, il s'agit de la courbe donnant *la tolérance maximale* sur le comptage en fonction de la taille de la conduite d'eau. C'est donc une *courbe* : il n'y a pas de linéarité entre débit *maximal* et tolérance acceptable. Le problème du petit débit est donc réinterprété comme une tolérance *relative et contingente* au débit *maximal*. Cette courbe peut être lue comme la construction d'un compromis entre *justesse* (de la mesure) et *justice* (marchande). Ce *compromis variant de façon non linéaire* n'avait rien d'intuitif et il n'aurait pu être établi sans le dispositif expérimental d'étude des compteurs. La nouvelle norme libéra les capacités inventives, et de nombreux nouveaux compteurs furent développés.

Cette histoire invite à compléter la théorie de la concrétisation. Le schème général reste celui d'un objet technique qui évolue en tenant compte de ses propres limitations. Il faut cependant que ces limitations aient été rendues *visibles* par des techniques de représentation (le laboratoire d'essais) ; il faut aussi que ces limitations soient jugées *indésirables ou acceptables*, considérées en particulier du point de vue de leur compatibilité avec des normes – de gestion – c'est-à-dire de bon fonctionnement. Dans cet exemple, les techniques de représentation et de gestion nécessaires *n'étaient pas établies* avant que la question des compteurs d'eau ne se pose. On doit donc étendre la notion de « milieu associé » d'un objet technique aux normes de gestion qui *naissent* en même temps que ce dernier.

4. Du génétique au générique : individuation technique et théorie de la conception

La philosophie de Simondon inclut-elle *une théorie de la conception* au sens où nous l'entendons depuis la critique d'Herbert Simon et les dépassements qui ont suivi¹¹ ? On peut partir de l'hypothèse que le processus de concrétisation d'un objet technique capture en partie sa conception à travers son invention. Mais la concrétisation décrit le processus d'ajustement réciproque des organes d'un objet technique en étudiant des lignées où des prototypes se succèdent et présentent une relative stabilité. Durant ces phases, l'objet technique est déjà présent ; il ne témoigne plus des *raisonnements qui l'ont précédé*, notamment des schémas, des propositions, des desseins initiaux, ni des *alternatives* qui ont pu être explorées et abandonnées.

Simondon ne pouvait ignorer ces phases de conception plus ouvertes notamment parce qu'elles sont déterminantes dans l'invention de nouvelles lignées techniques. Il savait que la notion de concrétisation, si cruciale soit-elle, ne pouvait tenir lieu de théorie générale de la conception. En outre restent à préciser les conditions dans lesquelles la *concrétisation constitue une véritable genèse technique*, un authentique processus d'individuation. On doit ainsi distinguer aussi clairement que possible le processus de concrétisation d'autres processus de *mise au point technique* qui sont communs à tout travail d'ingénierie et ne donnent pas tous naissance à une lignée technique. Une réponse rigoureuse à cette question exige une théorie de la conception. Celle-ci résulte d'une série de travaux démarrant dans les années 1980 et qui ont connu d'importantes avancées depuis le début des années 2000.

4.1. Ars inveniendi : les méfiances de Simondon

Une théorie de la conception explique comment des objets d'esprit sont engendrés par des *pensées*, des *raisonnements* ou des *désirs* sans que cette gestation soit unique ou déterminée. Il s'agit de compléter l'approche *génétique* des lignées par une approche *générique* qui analyse le travail des

11. Pour une critique de la théorie de la conception proposée par Herbert Simon, on pourra se reporter à Armand Hatchuel, « Towards Design Theory and Expandable Rationality : the Unfinished Program of Herbert Simon », *Journal of Management and Governance*, n° 3-4, 2002, p. 260-273.

concepteurs¹². Chez Simondon, le passage du préindividuel à l'individu est censé rendre compte de cette généralité, mais il dit peu de chose sur les raisonnements ou les logiques à l'œuvre. Il n'en reste pas moins qu'après *MEOT* Simondon concentre des analyses sur la notion d'*invention*. Sans pouvoir procéder à un examen serré de ces textes, on notera quelques moments d'un itinéraire dont la complexité reste encore à restituer.

Simondon prend position contre l'idée d'*ars inveniendi* qu'il trouve dans la tradition. Il craint la généralité vague de ce projet. Il semble voir un bénéfice limité dans la psychologie de la créativité d'Osborn qui insiste sur l'inhibition de la critique pour favoriser l'invention. Il est méfiant vis-à-vis de la notion même de « créativité » : « *Un mode de pensée qui ne se laisse appréhender par aucune méthode connue, l'Université a bien fait de se méfier*¹³. » On sent aussi l'influence de Herbert Simon à travers la notion de « *résolution de problèmes* » à laquelle il consacre un cours. Mais c'est dans un autre cours, « *Invention et créativité* », qui date de 1974, qu'il nous semble être le plus proche d'une théorie de la conception, quand il se demande si l'invention ne relèverait pas d'une *logique nouvelle* qui irait au-delà de la déduction et de l'induction et s'appuierait sur « la transduction ». Cependant, il ne va pas plus loin, car « *la perspective de cet exposé n'est pas une réforme de la logique*¹⁴ ». Or le verrou majeur, on le sait aujourd'hui, était bien dans la difficulté à élaborer une nouvelle logique. Les ambiguïtés de la notion d'invention, le romantisme de la psychologie de la créativité, la rigidité de la vision scientifique des techniques ont concouru à brouiller les pistes. On a oscillé trop longtemps entre un pragmatisme trop schématique (essais et erreurs suffisent si l'on sait ce qu'on veut) et un ésotérisme de « l'illumination » et de l'association d'idées. Or ces deux thèses faussement incompatibles ne proposent aucun modèle théorique. Ce sont les seules manières de décrire l'invention si... on ne dispose pas d'une logique inventive !

Préciser le contenu d'une telle logique est l'objet d'une « théorie de la conception » ; c'est-à-dire une théorie dont l'objet scientifique contient à la fois la logique classique (qu'il n'y a pas lieu d'abandonner) et une logique que nous appelons *conceptive*. Cette dénomination se justifie parce que le rouage principal de cette logique tient à l'introduction du « concept »

12. Pour une discussion plus détaillée de cette notion, cf. Anne-Françoise Schmid & Armand Hatchuel, « On Generic Epistemology », *Angelaki, Journal of Theoretical Humanities*, 2014, n° 19 (2), p. 131-144.

13. Gilbert Simondon, *L'Invention dans les techniques. Cours et conférences*, Paris, Seuil, 2005,

14. *Ibid.*, p. 324

comme « inconnu » et aux raisonnements que l'on peut tenir sur ce dernier. L'ensemble formé par l'articulation rigoureuse entre logique classique et logique conceptive permet de modéliser les processus inventifs.

4.2. *Éléments de théorie de la conception : concept, connaissances et double expansion*

La formalisation proposée par la théorie C-K¹⁵ montre que la genèse d'un « objet nouveau » ne peut résulter que de *l'expansion conjointe de deux espaces*, un espace de *concepts* (C) et un *espace de connaissances* (K). Elle définit le processus de concrétisation comme l'aboutissement d'une trajectoire à la fois *expansive et convergente* du processus de conception.

Le premier enseignement de cette théorie peut surprendre : le raisonnement de conception ne naît pas d'un état des connaissances, mais des *chimères* que ces connaissances permettent de formuler. Nous utilisons le terme « chimère » parce qu'il illustre une forme bien connue – un animal à tête humaine ou l'inverse et qui a des propriétés merveilleuses – de ce que la théorie de la conception généralise sous le nom de *concept*. En effet, un concept résulte de l'association surprenante de propriétés et constitue un être *inconnu et dont l'existence est désirable* : par exemple, « un pneu d'automobile sans caoutchouc » ou « un système de délibération démocratique qui pourrait trancher rigoureusement des problèmes scientifiques ».

Un concept peut donc être interprété comme un *imaginaire*, mais tout imaginaire n'est pas un concept ! Chacun peut imaginer des situations qui ne présentent aucun caractère inconnu ou désirable : par exemple, se voir marchant dans une rue que l'on connaît bien. Le mécanisme de l'association d'idées, de l'analogie ou de la métaphore est connu depuis l'Antiquité. Mais là encore toutes les associations d'idées ne forment pas des concepts. Le concept peut aussi être perçu comme une forme d'utopie mobilisatrice ; mais il est rare d'évoquer une telle notion lorsque l'on pense aux objets techniques. L'« *inconnu* » joue un rôle clé dans la définition du concept : il ouvre un espace de significations que la théorie

15. Cf. Textes fondamentaux sur la théorie C-K : Armand Hatchuel & Benoit Weil, « C-K Theory: Notions and Applications of a Unified Theory », *Proceedings of the Herbert Simon Conference on Design sciences*, Lyon, TMCI, 2002 ; Armand Hatchuel & Benoit Weil, « A New Approach of Innovative Design: An Introduction to C-K Theory », *Proceedings of the International Conference on Engineering Design (ICED'03)*, Stockholm, TMCI, 2003, p. 109-124 ; Armand Hatchuel & Benoit Weil, « C-K Design Theory: An Advanced Formulation », *Research in Engineering Design*, n° 4, 2009, p. 181-192.

qualifie d'*expansible* parce que ses limites ne sont pas données *a priori*. Il n'est pas paralysant parce qu'il ne revêt aucun caractère absolu : une ou plusieurs interprétations sont toujours possibles, même si elles ne garantissent pas qu'elles permettront de transformer cet inconnu en objet doté d'une existence non imaginaire. Le concept, tel qu'il est construit dans la théorie de la conception, capture donc un *opérateur logique* qui réalise une disjonction par rapport aux connaissances disponibles en formant un inconnu désirable.

Aussi bien syntaxiquement que sémantiquement, cette définition retrouve le sens du « concept », au XVII^e siècle, notamment chez Baltasar Gracian, dans son « traité du génie et de la pointe » de 1648. Le fait que le concept prenne *linguistiquement* la forme de la métaphore ou de l'analogie a été une source de confusion. La technique linguistique de la métaphore est ici au service d'un effet logique inédit et dont les conséquences nécessaires sont précisément décrites par la théorie de la conception. Au-delà de ses effets discursifs, le concept doit être envisagé comme une ouverture « expansive » par l'inconnu, qui va engager, activer, relancer, poursuivre, déplacer le raisonnement de conception et l'action conceptrice. Il agit à la fois comme une bifurcation aidant à quitter les chemins routiniers et comme *un fanal* qui indique dans la nuit une aire d'exploration nouvelle.

4.3. Concept et indécidabilité

Ainsi pensé, le concept est le maillon qui manque à la logique et à la connaissance dans leurs acceptions classiques. D'une part, il unifie et clarifie le type d'association d'idées qui sont porteuses d'un pouvoir conceptif. D'autre part, il présente une intéressante nécessité logique : il est inévitablement *indécidable* dans l'état des connaissances disponibles. Lorsque August Kekulé pense à la structure du benzène à l'aide de la métaphore du serpent qui se mord la queue, il n'a encore rien prouvé. Il dispose d'un inconnu désirable : l'idée d'une molécule qui, avec cette disposition particulière, respecterait les liens de valence connus et ouvrirait d'intéressantes perspectives. Si rien ne démontre à ce stade qu'une telle molécule existe, rien ne permet de penser non plus qu'elle ne peut exister ! *L'indécidabilité est une propriété nécessaire du concept comme conséquence de son état d'inconnu désirable*. Elle lui fournit sa condition d'existence, car il tire de cette indécidabilité sa valeur logique et cognitive. La théorie de la conception confirme que l'indécidable est la condition et la ressource de tout processus inventif. Le concept exprime l'invention potentielle

non encore actualisée, donc quand elle n'est qu'une virtualité, une *pure invention*. Il permet le processus de double expansion qui caractérise la conception d'une entité originale. L'invention n'est que l'un des effets et l'un des moments d'une logique conceptive dont le déploiement est maintenant mieux compris. Il englobe les opérations de transformation d'un concept en d'autres concepts. Il contient aussi les connaissances nouvelles, donc *décidables et décidées*, engendrées par une invention quand elle s'actualise.

La théorie C-K a systématiquement étudié ces opérations. Elles se composent de quatre familles d'opérateurs reliant l'espace des concepts et l'espace des connaissances : $K \rightarrow C$, $K \rightarrow K$, $C \rightarrow C$, $C \rightarrow K$. L'opérateur $K \rightarrow K$ comprend les modèles de connaissance classiques (déduction, induction, abduction, classification, abstraction...), les autres opérateurs décrivent *une logique inédite*, car elle permet de manipuler des indécidables sans créer des inconsistances ou du non-sens. L'invention virtuelle comme disjonction créatrice, du connu vers l'inconnu ($K \rightarrow C$), n'est donc *qu'un moment du processus de conception*, comme elle n'était, dans l'art oratoire, qu'un moment de la rhétorique cicéronienne. Mais c'est, un moment clé qui permet d'échapper à l'enfermement du cycle d'analyse et de synthèse de la dialectique classique, qui est incapable d'engendrer de nouvelles entités ou de nouvelles ontologies.

4.4. Une relecture de la concrétisation

Le processus de concrétisation, tel que Simondon l'a pensé, décrit une suite d'objets techniques dont la stabilité interne et la relation au milieu associé sont progressivement renforcées. À la lumière de la théorie C-K, on peut voir ce processus comme une des branches d'expansion d'un concept s'actualisant progressivement. Mais on peut s'intéresser aussi aux *transformations des connaissances* du concepteur qui sont corrélatives de cette actualisation. Une suite d'objets peut être associée à deux transformations cognitives : des réorganisations majeures de la connaissance ; des ruptures conceptuelles dans *la définition* même des objets. Ces deux indications permettent une caractérisation plus précise de la concrétisation en tant qu'elle doit être à la fois inventive et convergente.

Elle est inventive parce que les questions qui naissent à chaque stade de ce processus ne peuvent être résolues avec les connaissances existantes. La concrétisation n'est pas une simple « mise au point » par ajustement de paramètres connus. *Il y a, à chaque stade, naissance d'un nouveau concept,*

c'est-à-dire d'un nouvel inconnu désirable et indécidable, qui appelle de la part du concepteur ou du collectif une poursuite du travail de conception. La concrétisation n'est pas le passage d'un concept à un objet technique, mais *une suite de concepts emboîtés* engendrant *une suite d'artefacts* formant une généalogie reconnaissable.

Elle est convergente si cette généalogie contribue à *stabiliser* un individu technique reconnaissable comme le moteur du Solex ou la diode. Mais, en toute généralité, la convergence n'a rien de nécessaire : de nombreuses bifurcations peuvent générer des artefacts très différents les uns des autres. La convergence tient donc à la fois à l'objet technique mais aussi *aux choix du concepteur* qui maintient une suite de concepts emboîtés pour gagner en intégration et en surdétermination fonctionnelle.

Le lien entre concrétisation, inventivité et généricité est ainsi rigoureusement qualifié. La concrétisation ne décrit ni une suite d'adaptations utilitaires, ni une mise au point, ni un ajustement paramétrique, parce que ces processus supposent un objet technique dont « l'esprit » est acquis et auquel on apporte les derniers réglages. Dans le processus de concrétisation, l'objet technique est engendré par des conceptions provisoires et émergentes. Pour qu'elles participent de la naissance d'une identité qui conserve un lien d'hérédité avec les étapes précédentes, il faut que le concepteur *entre en scène* et s'efforce de maintenir la continuité identitaire de l'objet dans ses différents milieux associés. Pour que l'esprit de l'objet se construise ainsi sans trop se perdre, il faut que l'esprit de son concepteur soit tendu vers cette stabilisation.

Il n'y a donc rien de déterminé dans un processus de concrétisation. D'abord parce que la concrétisation est un processus de conception répétée qui se construit par l'engendrement de nouveaux indécidables. Ensuite parce que le concepteur s'efforce de protéger une individuation qui sans lui pourrait opérer dans de multiples directions.

Simondon voulait que l'objet technique intègre la culture générale. Il a eu l'immense mérite de penser ce programme et de l'engager sur des voies originales et fécondes. Mais ce programme était à poursuivre. Il fallait retrouver *le travail de l'esprit* dans la genèse des objets techniques. Car ce ne sont pas que les objets qui méritent exploration, mais surtout l'esprit de la chaîne de pensées et de raisonnements qui *fait co-évoluer un concepteur et son objet* comme un artiste et son œuvre.

Simondon a tiré tout le parti possible de la pensée de la rétroaction, de la récursivité, de la circularité, de l'ambiguïté fonctionnelle. Il a échappé aux apories du fonctionnalisme, de l'utilitarisme, de la science

appliquée ou du constructivisme social, qui font disparaître l'objet et son esprit, en lui substituant une série de choix stratégiques. Soumise à un tel traitement, l'œuvre poétique la plus achevée se réduirait à une série heureuse de règlements de comptes.

La concrétisation constitue une échappée théorique majeure. Néanmoins, il n'est nul besoin de l'isoler du monde social. Entre le monde du politico-économique et le monde des objets techniques, il n'y a pas de solution de continuité. Il y a des techniques de gestion (mesures, calibres, jugements, laboratoires...) qui définissent les critères de concrétisation. Encore doit-on noter que ceux-ci ne précèdent pas nécessairement la concrétisation et, comme dans le cas des compteurs d'eau, le processus de concrétisation peut susciter leur émergence. Les objets co-évoluent donc, avec les technicisations de la valeur, de la responsabilité et de la justice que sont les techniques de gestion.

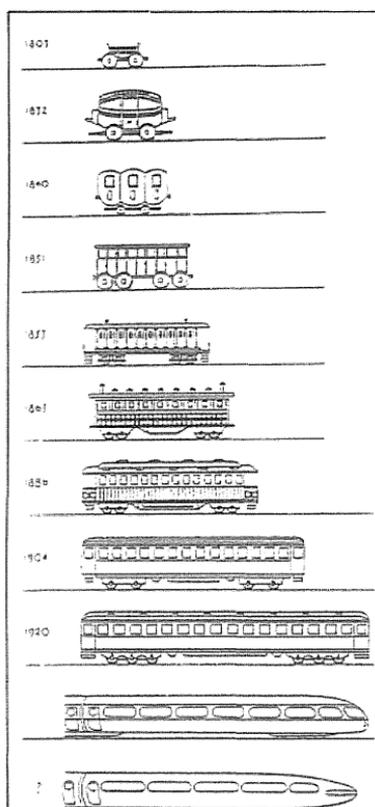
On peut donc établir que la concrétisation est un processus qui ne se comprend vraiment que dans le cadre plus large *d'une théorie de la conception* qui explique sa trajectoire paradoxale à la fois inventive et convergente. La concrétisation résulte d'une suite de raisonnements conceptifs produisant à chaque étape des indécidables, des transformations virtuelles de l'identité de l'objet technique, et donc autant d'épreuves d'individuation. Sans ce cadre théorique, les traits de la concrétisation se confondent trop aisément avec ceux de l'apprentissage et de l'adaptation fonctionnelle. On y perdrait aussi toute genèse individuante qui implique *une révision des connaissances et des catégories techniques*. L'individuation suppose *une différenciation marquante et séparatrice* : une singularité inventive qui s'impose aux individus antérieurs dont elle est pourtant issue. L'objet technique réellement novateur impose *une relecture de tous les autres objets techniques* dont il est pourtant en partie l'héritier : il impose une réorganisation du savoir. Reste que la convergence de la concrétisation n'est pas assurée par l'objet mais par *le travail du concepteur* qui maintient le processus d'individuation en s'efforçant de conserver des concepts emboîtés, c'est-à-dire une lignée généalogique stable. Les objets d'esprit répondent inévitablement à l'esprit de leurs concepteurs.

Simondon a montré que les objets techniques étaient des objets d'esprit. La théorie C-K poursuit ce programme en étudiant les fondements et les logiques universelles si surprenantes de cet esprit. Elle décrit une raison conceptive qui contient la raison critique tout en capturant le pouvoir créateur de l'inconnu et des indécidables. L'entrée de la réalité technique dans la culture y gagne un nouveau passage.

Thierry GAUDIN

Un regard d'ingénieur sur Simondon

J'ai eu connaissance du travail de Gilbert Simondon dans les années 1970, alors que j'étais en charge, au ministère de l'Industrie, de construire une politique d'innovation. À cette époque, seul était disponible *Du mode d'existence des objets techniques (MEOT)*. Nous avons retenu de sa lecture la transition de l'objet « abstrait », dans lequel chaque composant est porteur d'une fonction différente, facilement identifiable, à l'objet « concret », où les sous-ensembles ont fusionné de telle sorte que chacun devient porteur de plusieurs fonctions. Simondon prenait comme exemple la culasse et la chemise du moteur à explosion, démontrant ainsi qu'il n'hésitait pas à aller voir de près l'intérieur de la mécanique. À l'époque, l'idée de la transition de l'abstrait vers le concret nous a impressionnés et séduits, d'autant plus qu'elle rejoignait les analyses d'auteurs tels que le *designer* Raymond Loewy ou l'éthologue Konrad Lorenz, analysant l'évolution du wagon de chemin de fer. Voici un dessin de Loewy :



Lorenz, quant à lui, fait le commentaire suivant :

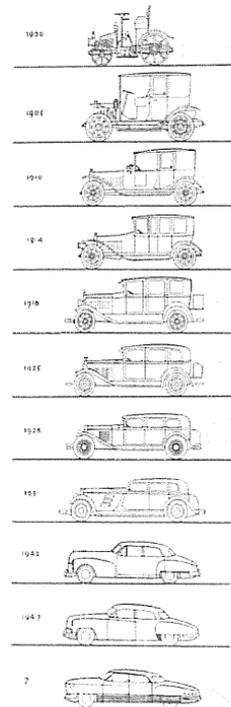
On pourrait presque croire étudier la retombée d'un processus phylogénétique de différenciation. On s'est d'abord contenté de mettre une diligence sur des roues de chemin de fer. Ensuite, on a trouvé que l'empattement de la voiture à chevaux était trop court, on a donc allongé cet empattement et par là même toute la voiture. Mais, à ce moment-là, au lieu d'inventer en toute liberté d'esprit une forme de voiture adaptée à ce long châssis, on y a posé, si bizarre que cela puisse paraître, toute une série de carrosseries habituelles de diligences ordinaires, les unes à la suite des autres.

Ces carrosseries fusionnèrent au niveau des parois transversales et devinrent des compartiments, mais les portes latérales, avec leurs grandes fenêtres encadrées de fenêtres plus petites de chaque côté, restèrent inchangées. Les parois de séparation entre compartiments furent maintenues, et il fallait que le contrôleur fasse de l'acrobatie tout le long du train, sur un marchepied qui faisait toute la longueur et à l'aide d'une série de poignées ayant d'ailleurs été prévues à cet effet.

Dans le même esprit, Loewy a aussi dessiné l'évolution de l'automobile :

C'est, selon moi, l'illustration la plus impressionnante du constat de *MEOT*. En effet, l'automobile de 1900 apparaît comme l'assemblage d'éléments – les roues, les phares, les suspensions, le volant, le frein, la chaîne de transmission – ayant chacun une fonction précise. L'automobile de 1945, la « belle américaine » de Loewy (Oldsmobile) a une forme beaucoup plus ronde, intégrée, dans laquelle les phares, les pare-chocs, les garde-boue et même les poignées de porte sont intégrés dans la carrosserie. Chaque partie du véhicule exerce plusieurs fonctions. C'est bien l'objet « concret » que décrit Simondon.

Lorenz porte sur ces évolutions un regard de biologiste. Alors que Loewy, sans le dire explicitement, donne l'impression d'un progrès, d'une marche vers la simplicité et l'élégance des formes, Lorenz fait observer que rien, dans les

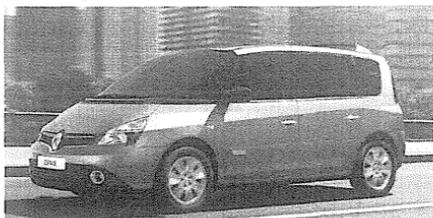


connaissances techniques du XIX^e siècle, ne s'opposait à la construction des wagons que nous connaissons au XX^e siècle. Il y a une hérédité des formes qui n'est pas imposée par la technique mais par une continuité des représentations mentales : « On s'est d'abord contenté de mettre une diligence sur des roues de chemin de fer. » Le fait que des auteurs d'origines si différentes aboutissent à une même analyse, dans laquelle on sent fonctionner la « logique du vivant », contrastait avec les enseignements de physique et de mécanique que délivraient les écoles d'ingénieur. On sentait qu'une vérité inédite avait été approchée. Comme, à l'époque, *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information (ILFI)* n'était pas éditée, la métaphysique sous-jacente ne nous était pas perceptible. Néanmoins, j'étais convaincu de la validité de ces constats. J'en ai eu l'illustration sur un cas particulier. Le hasard a conduit un jour dans mon bureau un ingénieur qui m'a dit :

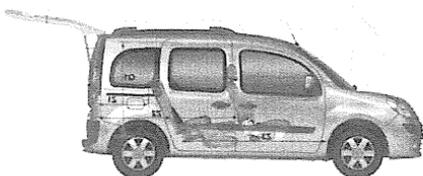
- Je travaille chez Matra ; mon patron m'a conseillé un peu de repos ; alors je vais faire un mémoire sur l'innovation au CNAM. Est-ce que vous pouvez me conseiller ?
- Pourquoi donc avez-vous besoin de repos (il semblait jeune et en bonne santé) ?
- Parce que ça fait plusieurs mois que je travaille sur un terminal d'ordinateur ; je sature.
- Et qu'est-ce que vous avez fait de si prenant sur cet ordinateur ?
- Nous avons conçu et dessiné une nouvelle forme d'automobile, qui n'a plus rien à voir avec ce qu'on a l'habitude de produire. Nous sommes repartis de zéro...

Il s'agissait de la Renault Espace, produite au départ chez Matra et commercialisée sans enthousiasme par Renault. Un peu plus tard, j'ai eu une discussion avec les ingénieurs de Renault. M'inspirant de Simondon, j'ai essayé de les persuader que cette nouvelle génération allait devenir le « milieu de gamme », c'est-à-dire l'essentiel des ventes. Impossible de les convaincre. Pour eux, une automobile avait « trois corps » : un moteur à l'avant, un habitacle pour les passagers, un coffre à l'arrière (sauf dans quelques exceptions comme la Coccinelle ou la Renault 5 où les positions du moteur et du coffre sont inversées). L'Espace n'était pas à rejeter, mais ça resterait une voiture « de niche », réservée à un public marginal, voire déviant. Pendant plusieurs années, les acheteurs ont dû attendre des mois leur Espace, que Renault délivrait avec parcimonie et

comme à regret, jusqu'à ce que les concurrents (Peugeot et Fiat), voyant qu'il y avait une demande, proposent aussi des monospaces. Après quoi, les modèles Scénic, Clio, Twingo et surtout Kangoo, la fusion de l'utilitaire et du véhicule personnel, sont venus confirmer l'analyse simondonienne de la coagulation des formes.



La Renault Espace

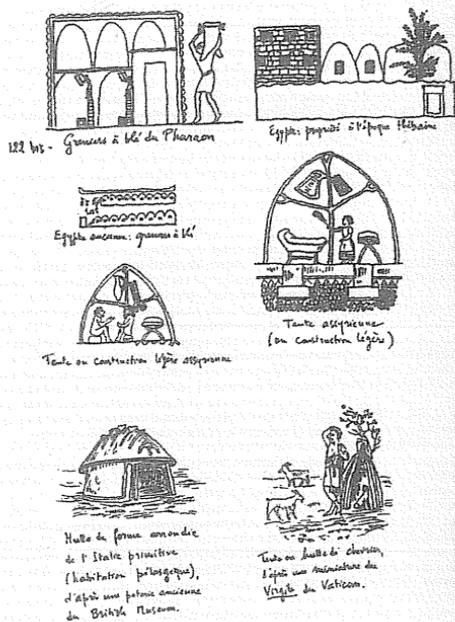


Le Kangoo

La pertinence de cette transition de l'objet abstrait vers l'objet concret était perceptible dès la parution de *MEOT*, en 1958, tant Simondon paraissait familier de la technique. Dans les années 1970, nous avons lancé une revue, *Culture technique* (dirigée par Jocelyn de Noblet, maintenant en libre téléchargement sur Internet), pour promouvoir les enseignements du *design*. La question de la culture technique nous semblait un élément important de la politique d'innovation. En effet, un auteur littéraire utilise quelques milliers de mots, une langue complète en comprend de l'ordre de 60 000 alors que la technique compte 6 millions de références, soit cent fois une langue normale, mille fois le vocabulaire d'un homme cultivé. La culture, indispensable à l'innovation, demande à être travaillée, les enseignements, même dans la plupart des écoles d'ingénieur, avaient dérivé vers la théorie et négligé cette culture. C'est paradoxalement du côté de l'ethnologie, notamment à Paris VII, que s'était construite une recherche sur les techniques et les interactions technique-société.

Simondon, qui avait grandi à Saint-Étienne à l'époque du catalogue de Manufrance, manifestait un intérêt, on pourrait dire une passion,

pour la technique, visible dans les dessins de ses cours, dont voici un exemple :



Gilbert Simondon,
L'Invention dans les techniques,
 Cours et conférences, Seuil,
 2005.

Reprenant l'idée de la « chaînette », à l'instar de l'architecte catalan Gaudi, qui est la meilleure courbe possible ($y = -sh.x$) pour une voûte autoportante, Simondon la décline dans différentes civilisations.

J'ai pris connaissance d'*ILFI* en 2005, à l'occasion de la préparation de ma thèse. J'ai tout de suite perçu que son apport était encore plus fondamental que celui de *MEOT*. Il est possible de trouver des antécédents à la notion d'individuation ; je laisse les historiens de la philosophie débattre des apports d'Aristote à Bergson et Canguilhem, comme des sophistes ou des sagesse indiennes et chinoises. Il n'empêche que cette notion et la manière dont elle éclaire l'information comme ce qui donne forme (*Gestalt*) entrent en résonance avec le *design* et correspondent aux besoins de notre époque, restructurée par une implosion informationnelle et un déséquilibre de la relation entre l'espèce humaine et la biosphère.

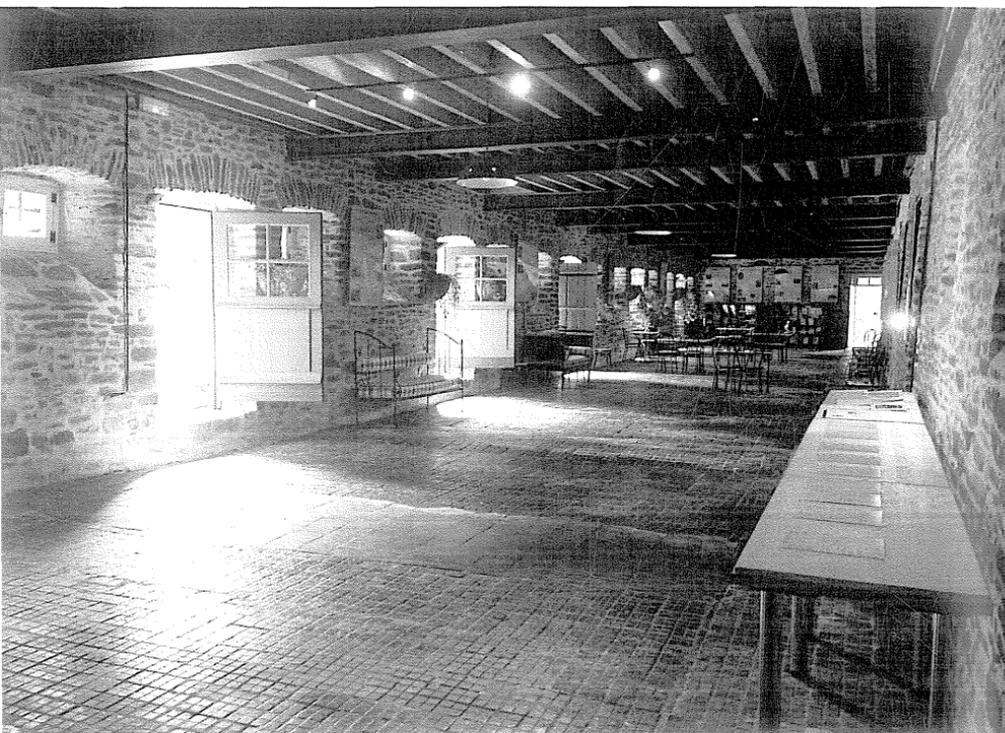
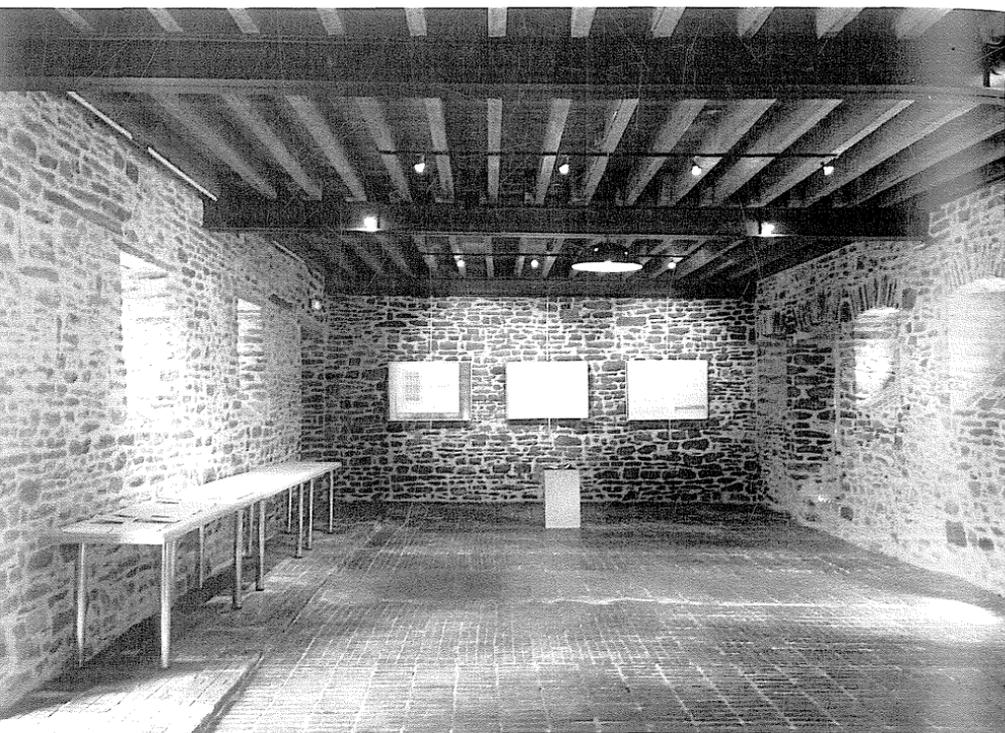
Plus précisément, elle me semble une réfutation nécessaire de l'interprétation perverse de Darwin propagée par certains courants politiques et scientifiques (Richard Dawkins) selon laquelle toute l'évolution (y compris dans le registre économique et politique) ne serait que lutte pour la vie (*struggle for life*).

Il y a quelque 800 millions d'années, des cellules se sont associées pour former les êtres complexes dont nous descendons. L'association se fait par échange d'information. Les travaux récents sur l'apoptose (Jean-Claude Ameisen) montrent que les cellules ne recevant plus d'information de leurs voisins dépérissent et se dissolvent. On peut se demander si, au niveau le plus élémentaire des virus, voire des molécules d'ARN pré-biotiques, ce n'est pas l'échange d'information qui a construit la vie. D'autre part, Internet et les techniques de communication portatives font que les humains pratiquent de plus en plus la télé-présence et naviguent dans un océan informationnel : les processus d'individuation sont en train de se transformer profondément jusqu'à rendre la société méconnaissable. Comprendre ce qui est en train de se produire sera difficile, car le monde a hérité de concepts et de raisonnements dépassés.

Je pense sincèrement que, face aux interprétations délirantes (transhumanisme) et au désarroi qu'engendre la perspective d'un effondrement de civilisation (Jared Diamond), la philosophie de Simondon, quelles que soient ses imperfections, apparaît comme une bouée de sauvetage pour penser et construire un avenir viable.



FARAH KHELIL
POINT DE VUE, POINT D'ÉCOUTE



en France, en Europe centrale, en Allemagne, et jusqu'en Chine. Il paraît bien, en effet, que ce type se produise en Europe, on voit ce type se produire et l'on possède des fossiles assez nombreux.



expliquer l'évolution humaine, car le Zinjanthropus n'a rien d'un fœtus de singe et le développement de toute la ligne jusqu'à nous fait intervenir des processus biologiquement normaux qui n'ont rien à voir avec la « fossilisation ».

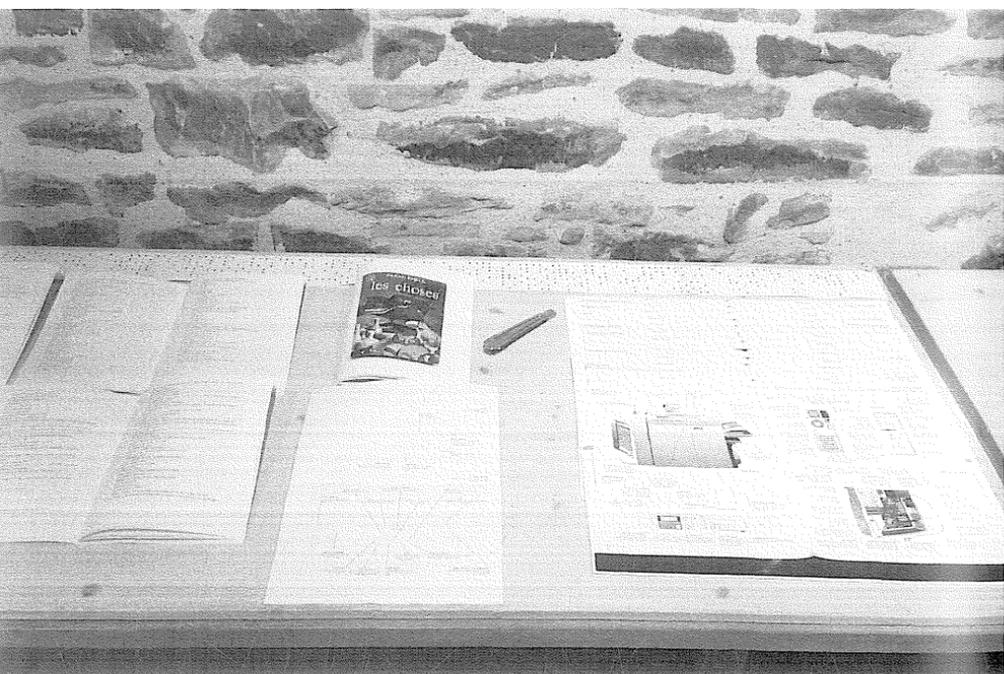
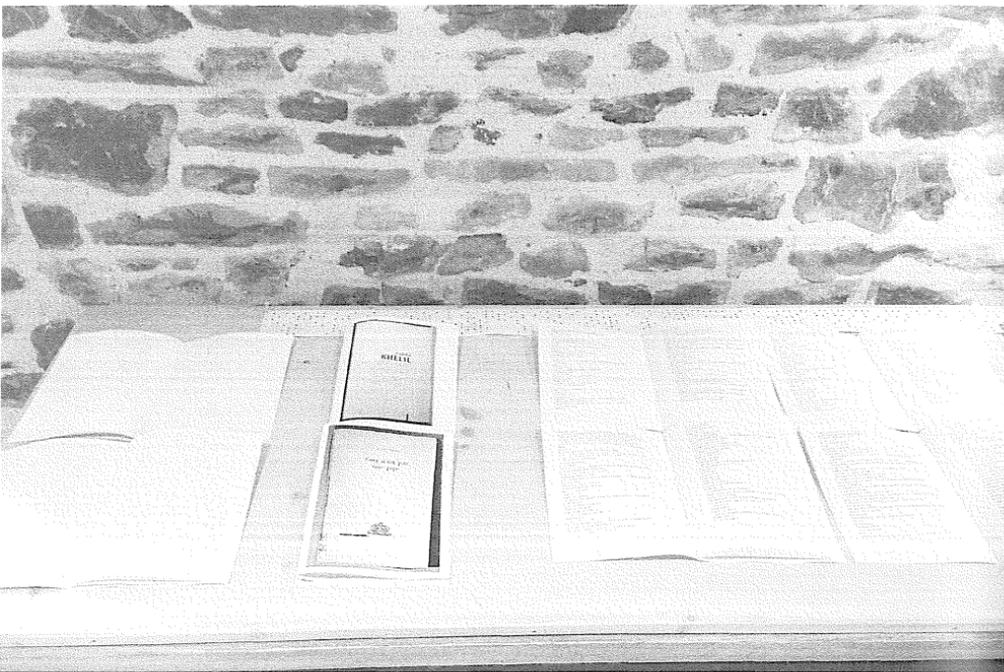
L'HOMME FUTUR

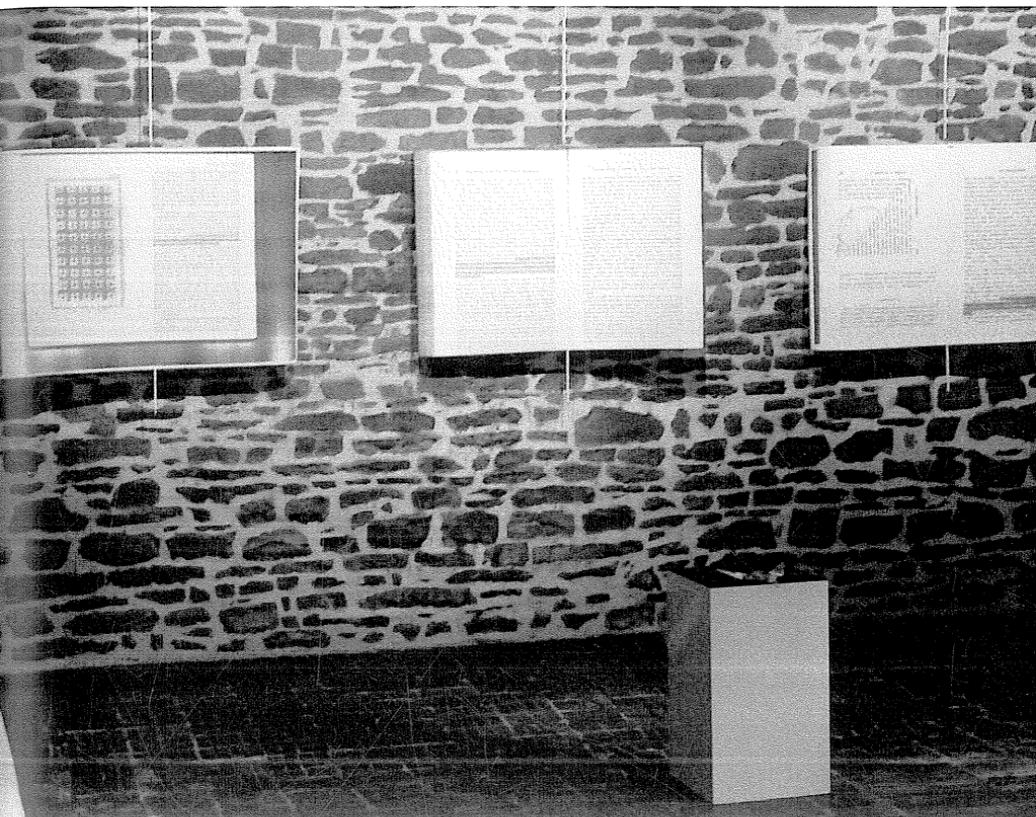
Est-il possible de prolonger la trajectoire humaine ? Si l'on tient compte de ce que sont les caractères fondamentaux (tête verticale, main, œil, langage) le dispositif pléonème depuis peut-être un million d'années, si l'on cherche comment, sans rien perdre de ses valeurs fondamentales, l'homme

LES NÉANTHROPES

121

peut encore évoluer, c'est vers les remaniements de l'échelle cérébrale qu'on s'oriente instinctivement. L'ensemble postérieur occipital est stabilisé depuis très longtemps par la station debout et il faudrait un changement de station pour que des transformations aient lieu de ce côté. La voûte semble stabilisée elle aussi dans sa partie moyenne ; à quelques variations près, l'occipital central est complètement déployé. Un dernier gain a été réalisé sur les territoires postérieurs par la perte de la vision orbitaire, puis par celle, encore à peine ébauchée, des dents de sagesse. Le progrès dans cette direction ne saurait être indéfini et il faut bien se rendre compte du fait que pour rester hommes tels que nous le concevons physiologiquement et mentalement, on ne peut guère admettre encore un jeu considérable. Les anticipations de la fin du 21^e siècle s'étaient inspirées du fœtus pour imaginer, vers la fin du 20^e siècle, nos contemporains sous la forme d'individus au cerveau énorme, à la face minuscule et au corps étiré. Cette image est fautive car il n'y a aucune raison pour que se produire un gain considérable de volume avant plusieurs dizaines de millions. Nous n'avons encore que trente mille ans d'âge et il en faut beaucoup plus pour que la dérive des espèces se fasse significativement sentir. Tout au plus pourrait-on, par des opérations de sélection artificielle, arriver à une augmentation relative du poids du cerveau, si tant est que ce caractère pondéral soit réellement important. Mais ce que les anticipations n'avaient pas prévu, c'est qu'un tel changement majeur ne peut plus guère se produire sans la perte de la main, celle de la denture et par conséquent celle de la station debout. Une humerale anodine et qui servirait comme en outillage et qui lui resterait de membres antérieurs pour appuyer sur des boutons n'est pas complètement inconcevable et certains romans d'anticipation, à force de brasser toutes les formules possibles, ont créé des « Martiens » ou des « Vénusiens » qui se rapprochent de cet idéal évolutif.





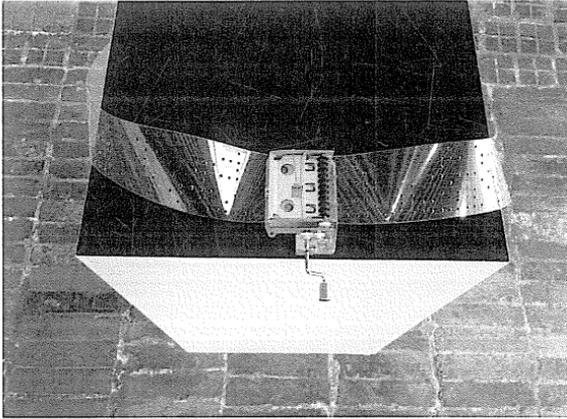
Point de vue, point d'écoute, 2013

Componium, partition en film polyester, socles.

3 tirages couleur (84,1 x 118,9 cm) ; Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, 2005, p. 186 ; André Leroi-Gourhan, *Le Geste et la Parole, Technique et langage*, 1964, p. 183 ; Denis Didrot, *Lettre sur les aveugles, à l'usage de ceux qui voient*, 2000, p. 53.

3 livres : Farah Khelil, *Technique mixte (Du mode d'existence des objets techniques)*, Paris, 2010 ; *Un livre aveugle (Ceci n'est pas une pipe)*, Paris, 2010 ; *Légendes (Les choses)*, Paris, 2012, éd. LBF, <<http://www.labibliothequefantastique.net/>>.

Légendes, 10 tirages directs encre pigmentaire sur PVC (21.6 x 27.4 cm), 2012.



Point de vue, point d'écoute est une exposition qui appelle, dans un dispositif synesthésique, à se rapprocher des mots par les sens afin de contempler des images de pensée. L'appareil textuel qui domine l'installation à travers livres, légendes, partitions et citations capte l'attention du spectateur en l'invitant à scruter par la lecture une poésie de la technique. Des doubles pages de livres photocopiées en noir et blanc sont imprimées en grand format. Sur chacune des pages sont tracés au marqueur des extraits choisis du texte. L'agrandissement des doubles pages permet une approche plastique et spatiale des mots. Les citations saillantes marquées en orange, vert et bleu accentuent cet aspect à la fois plastique et poétique ; elles ouvrent l'espace littéral sur une esthétique visuelle grâce aux pigments colorés comme pour exposer la pensée. Les trois citations résonnent ensemble par interférence de la pensée autour de l'objet technique. Simondon appelle à l'éducation technique afin que la beauté des objets puisse apparaître aux points clefs de l'univers technique comme celle de l'œuvre esthétique qui le prolonge : « Ce type de beauté est aussi abstrait que celui d'une construction géométrique, et il faut que la fonction de l'objet soit comprise pour que sa structure et le rapport de cette structure au monde soient correctement imaginés, et esthétiquement sentis. » Cette citation est traduite en braille et retranscrite sur une partition. Les lettres en braille sont perforées manuellement sur une carte de partition selon un système de notation basé sur vingt notes musicales, générées par une lecture mécanique à l'aveugle et actionnées par la rotation de la manivelle du componium sous l'action du spectateur-lecteur. Ainsi, la citation, élément d'une mémoire collective, se prête à une résonance nouvelle. Leroi-Gourhan, quant à lui, imagine l'homme du futur dont le corps n'est plus qu'un instrument technique : « Une humanité anodonte et qui vivrait couchée en utilisant ce qui lui resterait de membres antérieurs pour appuyer sur des boutons n'est pas complètement inconcevable. » Enfin, Diderot, par une pensée critique de l'aveuglement de l'homme, fait de la vue un objet technique augmentant le corps du voyant : « Un aveugle qui s'exprime clairement pour des aveugles doit gagner beaucoup avec des gens qui voient ; ils ont un télescope de plus. » Cette métaphore valorise la cécité du voyant, réduisant la vue à un télescope extériorisant et objectivant.

Farah Khelil 2014

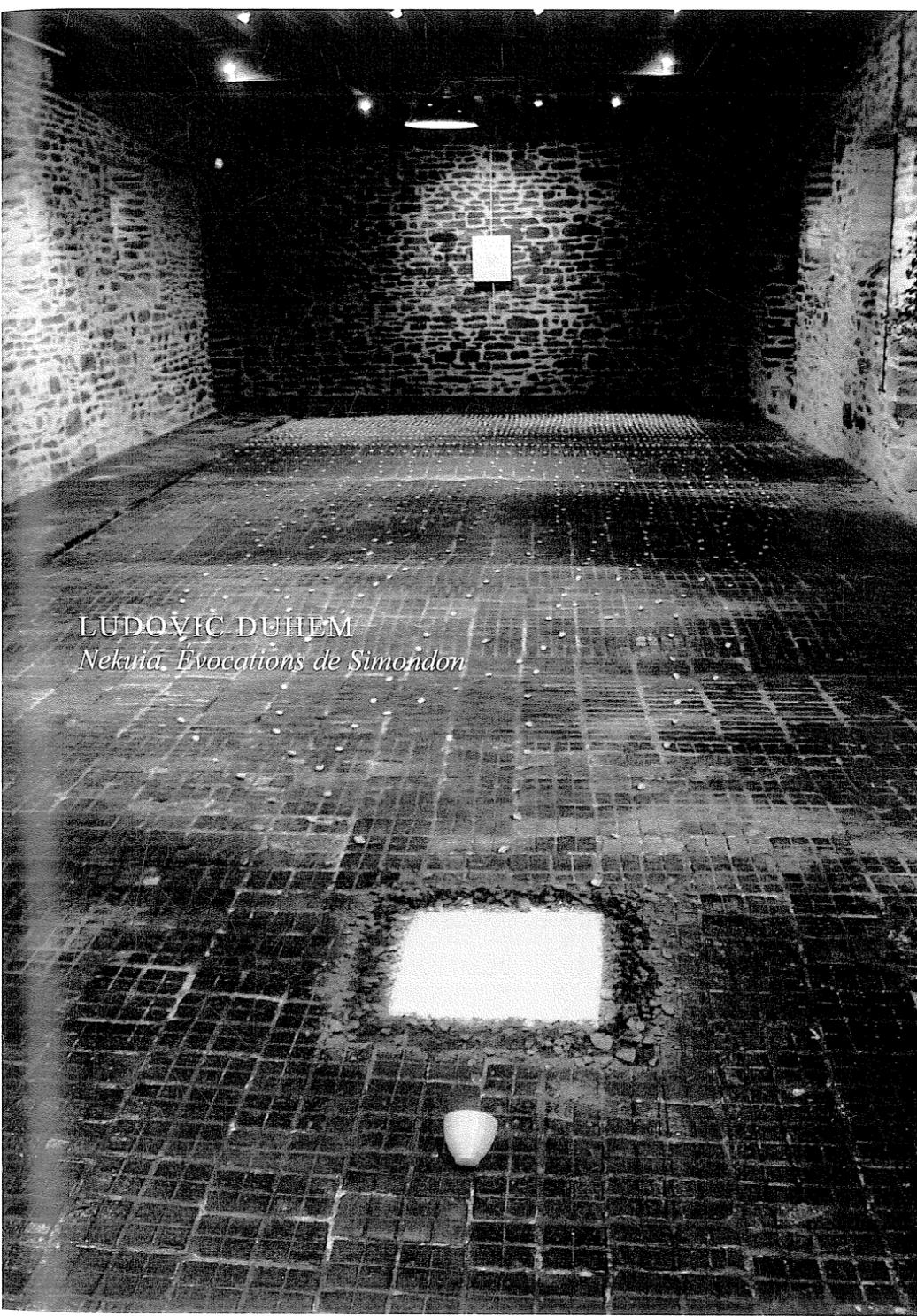




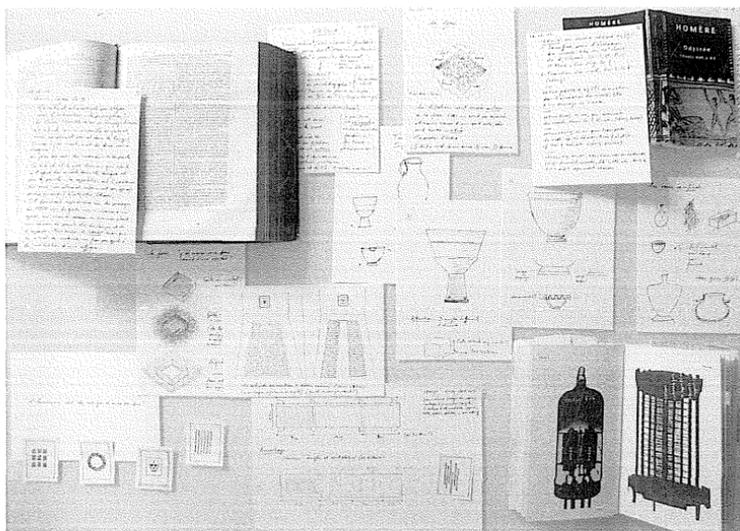
Photographie de groupe de la décade « Gilbert Simondon et l'invention du futur » © Archives Pontigny-Cerisy



Les contributeurs à ce volume présents ce jour-là : 1 : Armand Hatchuel. 2 : Christian de Ronde. 3 : Jérémy Grosman. 4 : Victor Petit. 5 : Vincent Beaubois. 7 : Giovanni Carrozzini. 8 : Thierry Gaudin. 9 : Vincent Bontems. 10 : Pablo Rodríguez. 11 : Ludovic Duhem. 12 : Jean-Hugues Barthélémy. 13 : Andrea Bardin. 14 : Bernard Stiegler. 15 : Arne de Boever. 17 : Andrew Feenberg. 18 : Vincent Minier. 19 : Philippe Durance.



LUDOVIC DUHEM
Nekajia. Evocations de Simondon



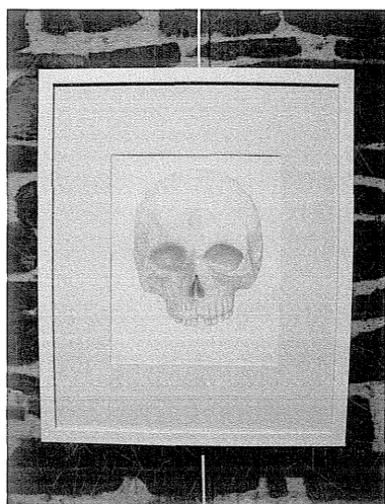
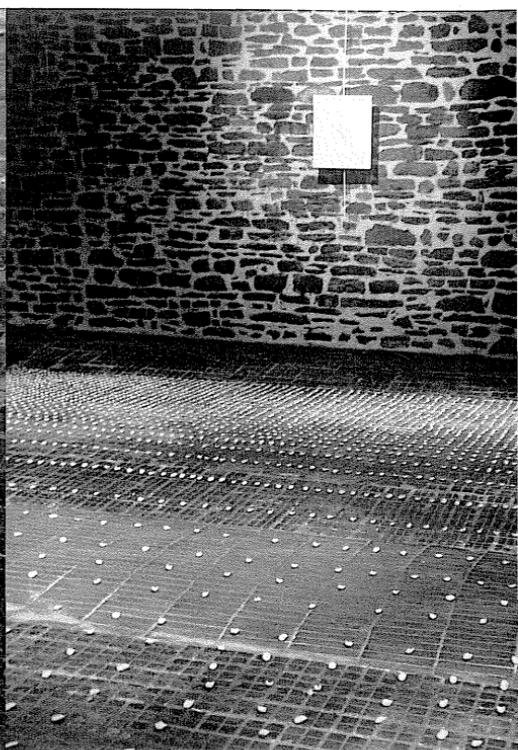
« Au moment où l'individu meurt, son activité est inachevée, et on peut dire qu'elle restera inachevée tant qu'il subsistera des êtres individuels capables de réactualiser cette absence active, semence de conscience et d'action. Sur les individus vivants repose la charge de maintenir dans l'être les individus morts dans une perpétuelle *nekuia*. »

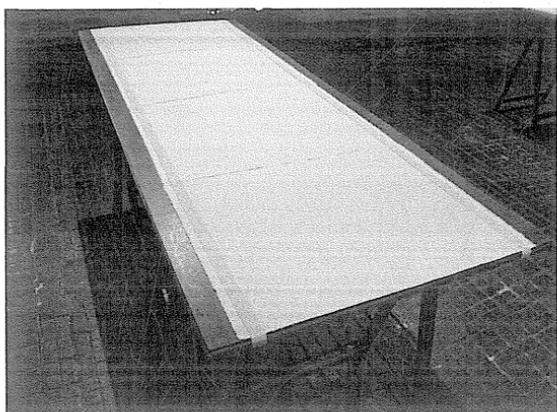
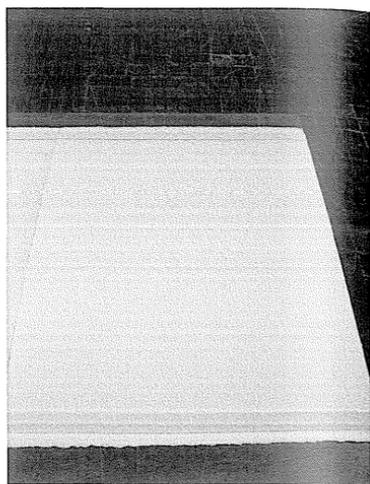
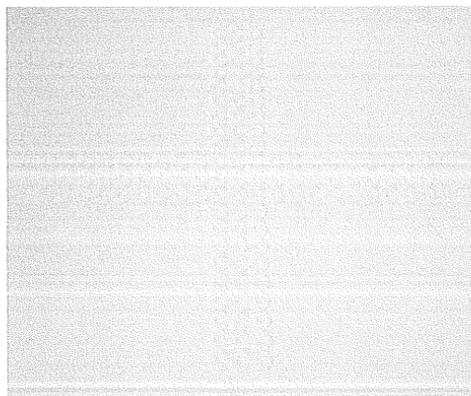
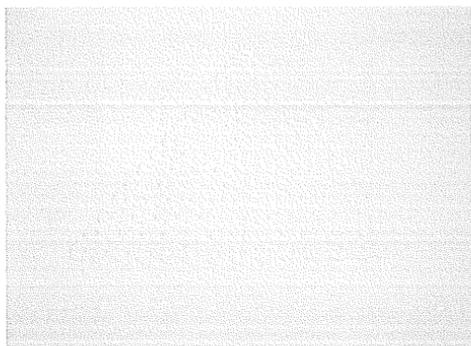
Gilbert SIMONDON

Là, pendant qu'Euryloque, aidé de Périède, se charge des victimes, je prends le coutelas aigu qui me battait la cuisse et je creuse un carré d'une coudée ou presque ; puis, autour de la fosse, je fais à tous les morts les trois libations, d'abord de lait miellé, ensuite de vin doux, et d'eau pure en troisième ; je répands sur le trou une blanche farine et, priant, suppliant les morts, têtes sans force, je promets qu'en Ithaque, aussitôt revenu, je prendrai la meilleure de mes vaches stériles pour la sacrifier sur un bûcher rempli des plus belles offrandes ; en outre, je promets au seul Tirésias un noir bélier sans tache, la fleur de nos troupeaux.

Quand j'ai fait la prière et l'invocation au peuple des défunts, je saisis les victimes ; sur la fosse, où le sang coule en sombres vapeurs, je leur tranche la gorge et, du fond de l'Èrèbe, je vois se rassembler les ombres des défunts qui dorment dans la mort : femmes et jeunes gens, vieillards chargés d'épreuves, tendres vierges portant au cœur leur premier deuil, guerriers tombés en foule sous le bronze des lances. Ces victimes d'Arès avaient encore leurs armes couvertes de leur sang. En foule, ils accouraient à l'entour de la fosse, avec des cris horribles : je verdissais de crainte. Mais je presse mes gens de dépouiller les bêtes, dont l'airain sans pitié vient de trancher la gorge : ils me font l'holocauste, en adjurant les dieux, Hadès le fort et la terrible Perséphone ; moi, du long de ma cuisse, ayant tiré mon coutelas aigu, je m'assieds ; moi, j'interdis à tous les morts, têtes sans force, les approches du sang, tant que Tirésias ne m'a pas répondu.

Homère, *Odyssée*, Chant XI, trad. Victor Bérard modifiée.





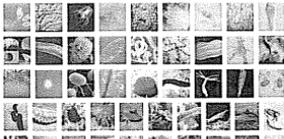
> <http://www.ludovicduhem.com/#!/encyclopedie/c1hfd>



PLANTES



ANIMAUX



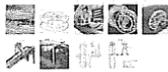
OUTILS



INSTRUMENTS



CONCRÉTISATION DE LA ROUE



TECHNOLOGIE ET EMPLOI



TRANSPORTS



MACHINE À VAPEUR



RESEAUX ET APPARELS DE TELECOMMUNICATION



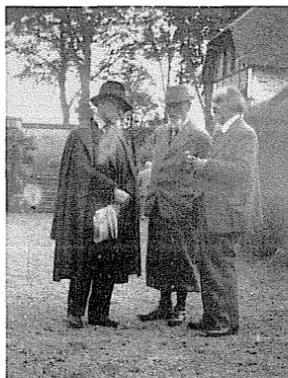
ENSEMBLES TECHNIQUES



AUTRES MACHINES ACTIVES



Cette « encyclopédie visuelle » propose d'indexer les images présentes dans les textes de l'œuvre de Simondon (essentiellement les exemples qu'il convoque pour expliciter sa pensée). Elle propose également quelques images périphériques mais ayant un lien avec les concepts et théories élaborés par Simondon. Par les relations qui sont ainsi instituées, une image de la pensée de Simondon se construira, cette image étant à la fois comme le revers des textes ou leur milieu associé jusqu'ici partiellement visible dans les planches et les dessins que Simondon a joints à ses textes. Ce n'est pas un cliché fidèle qui est recherché mais quelque chose comme une topologie iconique qui dessine des lignes transversales et emprunte des voies marginales. Sa forme restera en cours de construction.



Ni illustration ni monument, *Nekuia* est une exposition qui propose des « évocations » de Simondon sous de multiples formes : dessins, sculptures, gravures, textes et documents multimédia. Ces « évocations » sont des tentatives pour « réactualiser cette absence active » qu'est Simondon pour nous aujourd'hui, sans volonté explicite de fidélité, dans la libre interprétation des textes, si possible en prolongement de leur poésie discrète.

Si les grandes thématiques de l'individuation, de la technique et de l'imagination sont effectivement présentes dans cette exposition, elles le sont davantage latéralement, par la marge, que littéralement à la manière d'exemplifications esthétiques de notions philosophiques précises.

Ce qui est finalement recherché serait quelque chose comme un portrait fantomal de la pensée de Simondon, une individuation sensible de son esprit.

L.D., 2013

Légende des illustrations :

Page 1 : vue d'ensemble de *Nekuia*, salle d'exposition du château de Cerisy-la-Salle, 2013.

Page 2 : table de travail avec fiches, livres et notes préparatoires, 2013.

Page 3 : en haut à droite : vue de *Le Crâne (Hadès)* et de *La Cohorte des âmes*, 2013.

en haut à gauche supérieure : détail de *La Cohorte des âmes*, moulage d'argile blanche, (dim. variables), 2013.

en haut à gauche inférieure : *La fosse*, pierres du site, eau, miel, vin doux, sang, farine d'orge (env. 43x43cm), 2013 et *La coupe*, impression 3D, ABS (11x10cm), 2013.

en bas : *Le crâne (Hadès)*, dessin, crayon sur papier, (32x27cm), encadré, 2011.

Page 4 : en haut à droite : vue partielle de l'établi de la série *Les Outils*, papier, sangles de coton, bois et tréteaux.

en haut à gauche supérieure : *Le Triangle*, gaufrage sur papier, (65x50cm), 2008.

en haut à gauche inférieure : *La Croix*, gaufrage sur papier, (65x50cm), 2008.

en bas : vue d'ensemble de l'établi de la série *Les Outils*, papier, sangles de coton, bois et tréteaux.

Page 5 : en haut : vue partielle de la table des fiches, fioles, papier et tables en pin.

en bas : 8 fiches, encre, crayon graphite, craies grasses, crayons de couleur sur papier (14,8x21cm), 2013.

Page 6 : captures d'écran de la page « encyclopédie visuelle de Simondon » (2013) et vue de l'ordinateur et de la fosse.

Page 7 : *La cloche* : *Le banquet* : *Le ruisseau* : *Les philosophes*, photographies numériques NB, 2013.



© Archives Pontigny-Cerisy. Les membres de l'Atelier Simondon présents ce jour-là (de gauche à droite) : Anne Lefebvre, Vincent Beaubois, Vincent Minier, Marie-Chantal Manset, Anne Sauvagnargues, Chen-Han Yang, Victor Petit, Ludovic Duhem, Vincent Bontems, Jean-Hugues Barthélémy, Giovanni Carrozzini, Frédéric Pascal, Ludovic Bot et (agenouillés) : Christian de Ronde, Farah Khelil, Jérémy Grosman.

Vincent BONTEMS & Christian DE RONDE

Simondon, l'hypothèse du préindividuel
et la mécanique quantique
Une interprétation réaliste non substantialiste
du formalisme quantique

« Au-dessous du continu et du discontinu, il y a le quantique et le complémentaire métastable (le plus qu'unité), qui est le préindividuel vrai. » GILBERT SIMONDON

Notre objectif n'est pas d'analyser en détail ce que Gilbert Simondon a écrit au sujet de la mécanique quantique¹ mais d'exposer une réflexion à partir de l'hypothèse sur laquelle est basée sa théorie de l'individuation :

Enfin, on peut faire une hypothèse, *analogue à celle des quantas en physique*, analogue aussi à celle de la relativité des niveaux d'énergie potentielle : on peut supposer que *l'individuation n'épuise pas toute la réalité préindividuelle*, et qu'un régime de métastabilité est non seulement entretenu par l'individu, mais porté par lui, si bien que *l'individu transporte avec lui une certaine charge associée de réalité préindividuelle, animée par tous les potentiels qui la caractérisent* ; une individuation est relative comme un changement de structure dans un système physique ; un certain niveau de potentiel demeure, et des individuations sont encore possibles. Cette nature préindividuelle restant associée à l'individu est une source d'états métastables futurs d'où pourront sortir des individuations nouvelles².

1. Gilbert Simondon, *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble, Millon, 2005, p. 130-151. Désormais *ILFI*.
2. *Ibid.*, p. 28. C'est nous qui soulignons.

Dans un précédent article, nous avons mis en évidence que la notion d'entité, c'est-à-dire d'une « existence individuelle en acte et dotée d'une identité permanente impliquant la non-contradiction de ses propriétés³ », constitue un « obstacle épistémologique » (au sens de Gaston Bachelard) à la compréhension de la mécanique quantique. Le réalisme *substantialiste* (ou « réalisme des accidents⁴ »), qui présuppose l'individualité et l'identité des entités, n'y est plus praticable. Dans la perspective d'un rétablissement d'une interprétation réaliste *induite directement par le formalisme*, nous aboutissons à trois conclusions provisoires :

a) une telle interprétation devra *réviser l'universalité des principes de la logique classique* (existence, non-contradiction et identité) dans la mesure où la manipulation neutre d'unités logiques « vides » ne présuppose rien sur le réel sinon qu'il est décomposable en entités. Si la logique constitue ainsi « la physique de l'objet quelconque⁵ », il faut observer, avec Bachelard, que cet objet quelconque ne convient pas à la mécanique quantique⁶ ;

b) une résolution possible de cette difficulté consiste à *introduire le concept de « potentialité »* pour caractériser le mode d'existence correspondant au principe d'indétermination, au principe de superposition et à l'absence d'identité des états ; la nécessité de ce concept avait d'ailleurs été pressentie par Werner Heisenberg lui-même, qui conjecturait un rapprochement avec la notion de « puissance » aristotélicienne⁷ ;

c) enfin, ces potentialités quantiques ne sauraient être interprétées en termes de « possibilités » conformes à la logique classique : leurs propriétés étant irréductibles à celles des entités individuées, *ces potentialités correspondent à une réalité « non individuelle »*, ce qui avait déjà été souligné par Erwin Schrödinger⁸.

Dans cette perspective, nous examinerons si l'obstacle épistémologique substantialiste de la notion d'entité peut être surmonté en précisant l'ori-

3. Christian de Ronde & Vincent Bontems, « La notion d'entité en tant qu'obstacle épistémologique. Bachelard, la mécanique quantique et la logique », *Bulletin de l'Association des amis de Gaston Bachelard*, n° 13, 2011, p. 38.

4. Bernard D'Espagnat, *Le Réel voilé. Analyse des concepts quantiques*, Paris, Fayard, 1994.

5. Ferdinand Gonseth, *Qu'est-ce que la logique ?*, Paris, Hermann, 1937.

6. Gaston Bachelard, « La psychologie de la raison » (1938), in *L'Engagement rationaliste*, Paris, PUF, 1972, p. 30.

7. Werner Heisenberg, *Physique et philosophie*, Paris, Albin Michel, 1961, p. 240.

8. Erwin Schrödinger, « La signification de la mécanique ondulatoire », in *Louis de Broglie, physicien et penseur*, Paris, Albin Michel, 1954, p. 25.

ginalité du mode d'existence des potentialités quantiques, c'est-à-dire en lui associant une structure logique idoine et en lui attribuant les caractères ontologiques de ce que Simondon nomme le « préindividuel ». Cet état de l'être antérieur à l'individuation désigne « la métastabilité primitive et originelle du réel⁹ ». L'ontologie qui en résulte est un « réalisme des relations¹⁰ ».

Afin d'établir le bien-fondé de cette révision logique, épistémologique et ontologique, nous rappellerons, de manière schématique, l'évolution historique de la notion de potentialité en physique à partir de la puissance d'Aristote, en passant par la réduction de la potentialité à la possibilité logique en physique classique, avant d'aboutir à la mécanique quantique, dont le formalisme rompt avec le substantialisme. Puis nous exposerons une interprétation réaliste de la mécanique quantique en tant que processus d'individuation. La fonction d'onde Ψ n'y est pas un simple outil de prédiction, mais l'approximation objective du préindividuel qui est « *plus qu'unité et plus qu'identité*¹¹ ». La décomposition de la fonction Ψ sur ses différentes bases correspond au « déphasage » du préindividuel. La fonction Ψ sera interprétée en termes de potentialités, c'est-à-dire selon un mode d'existence distinct de l'actualité. Même une fois la mesure effectuée, après l'actualisation d'une de ces potentialités, seule la rémanence du préindividuel rend raison des états de superposition. L'hypothèse de Simondon est donc bien à la base de notre interprétation *réaliste non substantialiste* de la mécanique quantique.

1. Évolution de la notion de possibilité physique

1.1. La puissance hylémorphique

Simondon rappelle que « les Anciens ne connaissaient que l'instabilité et la stabilité, le mouvement et le repos, ils ne connaissaient pas nettement et objectivement la métastabilité¹² », ce qui rendait problématique la relation

9. *ILFI*, p. 26.

10. Jean-Hugues Barthélémy & Vincent Bontems, « Relativité et réalité. Nottale, Simondon et le réalisme des relations », *Revue de synthèse*, n° 1, 2001, p. 27-54.

11. *ILFI*, p. 26.

12. *Id.*

de l'être au devenir. La « puissance » (*dynamis*) fut introduite par Platon, dans *Le Sophiste* (247 d-e), pour résoudre cette difficulté. Elle sera surtout développée par Aristote, qui distingue entre « l'être en acte » et « l'être en puissance » pour penser le mouvement, c'est-à-dire le déplacement et toute forme de changement. La puissance représente la détermination des processus d'engendrement et de production : de la semence humaine ne peut naître qu'un être humain et non un olivier, comme dans la laine il y a la puissance d'un vêtement mais non d'une scie. La puissance est la condition en même temps que la limitation du devenir. D'une grande robustesse, le couplage de la puissance et de l'acte circule entre tous les domaines et confère à la puissance aussi bien le statut de condition de possibilité logique que de capacité de production naturelle ou technique. La dualité des puissances active et passive engendre alors une tension entre la forme et la matière : la puissance active impose une forme à la matière tandis que la puissance passive autorise la matière à recevoir, plus ou moins parfaitement, la forme. Ce couplage marque l'orientation finaliste de l'hylémorphisme : la puissance est puissance d'un acte. La forme détermine la matière, même si l'imperfection de la matérialisation signale une « marge d'indétermination » des processus d'information.

D'autres chercheurs¹³ ont examiné les rapprochements et les contrastes entre les notions de puissance chez Aristote et de préindividuel chez Simondon. Toutefois, leur analyse n'a pas procédé à un examen approfondi du formalisme de la mécanique quantique. Elle n'a pas non plus mis au premier plan l'enjeu de l'articulation de la notion de puissance avec la logique pour penser le devenir : les Mégariques refusaient l'existence de l'être en puissance, affirmant qu'une chose ne possède la puissance d'agir que lorsqu'elle est en train d'agir, si bien que la puissance est absente là où l'acte n'est pas. Mais, si qui n'est pas en train de construire ne peut construire, on ne comprend plus, selon Aristote, comment l'architecte peut interrompre puis reprendre son travail, puisque dans l'intervalle la puissance de construction a disparu. Pour le Stagiritte, le refus de tenir la puissance non actualisée pour réelle rend inexplicable le devenir.

L'opposition entre les doctrines reconnaissant l'existence de la puissance en tant que possibilité qui ne s'actualise pas nécessairement et celles qui estiment au contraire que le possible n'est que l'anticipation d'une

13. Sarah Margairaz & Julien Rabachou, « De la génération à l'ontogénèse : le préindividuel et la puissance chez Simondon et Aristote », *Cahiers Simondon*, n° 4, 2012, p. 69-96.

future actualité a été analysée par Jules Vuillemin¹⁴. Son commentaire de la solution d'Aristote au problème des « futurs contingents » mérite d'être rappelé. Lorsqu'on affirme qu'une bataille aura ou n'aura pas lieu le lendemain, Aristote estime que l'alternative est vraie et nécessaire tandis que l'affirmation que la bataille aura lieu et sa contradictoire ne sont pas encore susceptibles d'être tenues pour vraies ou fausses, dans la mesure où la bataille n'est encore qu'« en puissance » et que son passage ou non à l'acte résultera de causes contingentes. Aristote distingue alors, selon Vuillemin, entre les sens logique et physique de la possibilité, puis, au sein de la possibilité physique entre deux régimes de causalité :

Ainsi l'intuition développée dans le *De interpretatione* n'est pas logiquement contradictoire. Elle exige toutefois qu'on distingue, dans le possible qui regarde la réalité et se distingue donc du pur possible logique ou mathématique, l'essence et l'accident. Seul l'accident relève de la probabilité. Être déjà vrai ou faux, pour un accident, c'est être déjà tombé dans le domaine de la réalité, c'est-à-dire avoir une probabilité égale à 1 ou à 0. Ne pas avoir de valeur de vérité déterminée, c'est avoir une probabilité comprise entre ces deux extrêmes. Alors toutes les expressions modales utilisées au chapitre IX se traduisent en des expressions probabilistes, et les paradoxes que les logiciens ont signalés s'évanouissent¹⁵.

Il n'est pas exclu que Vuillemin ait eu à l'esprit des problèmes touchant à l'interprétation de la mécanique quantique. Mais la notion de puissance, même interprétée ainsi, ne suffit pas à résoudre les difficultés soulevées par le formalisme quantique. L'erreur de l'hylémorphisme « consiste principalement en ce qu'il n'autorise qu'une seule entéléchie pour l'être individué, alors que l'être doit être conçu comme ayant plusieurs phases¹⁶ ». Cette difficulté ne peut être clairement formulée que par rapport aux concepts de la physique classique.

14. Jules Vuillemin, *Nécessité ou contingence*, Paris, Minuit, 1984.

15. Jules Vuillemin, « Le chapitre IX du *De interpretatione* d'Aristote : vers une réhabilitation de l'opinion comme connaissance probable des choses contingentes », *Philosophiques*, n° 1, 1983, p. 52.

16. *ILFI*, p. 318.

1.2. *La possibilité classique*

La physique classique (galiléo-newtonienne) élimine la puissance : tout état physique est un système d'entités actuelles. La philosophie cartésienne renforce ce dispositif en réduisant la Nature aux qualités premières de l'étendue, des propriétés quantitatives d'entités (ordre, forme et mouvement). Le « postulat d'analyse cartésienne¹⁷ » est qu'un système physique se décompose en éléments simples parfaitement localisables. Le parallèle entre la *res extensa*, l'étendue où tout est en acte, et la *res cogitans*, la pensée où s'élabore un raisonnement, fixe durablement le cadre conceptuel de la physique classique¹⁸. La structure du raisonnement est toujours basée sur la logique d'Aristote. La physique classique définit ses objets de manière à ce qu'ils correspondent aux principes d'existence, d'identité et de non-contradiction (auxquels s'adjoint celui du tiers exclu). Éliminant l'indétermination de la puissance, tout en conservant les principes logiques d'Aristote, la physique classique réduit la potentialité à la possibilité logique... et reproduit le schéma mégarique. La contingence n'y est plus concevable, car le devenir n'est pensable qu'à partir de ce qui est déjà en acte, comme un développement inéluctable de prémisses logiques qui n'apporte jamais rien qui ne soit contenu dans l'état antérieur du système. On ne peut conférer de réalité aux autres possibilités d'évolution. La projection ontologique du schéma déterministe est donc un monde, *sub specie aeternitatis*, statique :

Abandonner la métaphysique aristotélicienne, alors même qu'on continue dans le même temps d'utiliser la logique aristotélicienne comme un « instrument du raisonnement » creux implique nécessairement la perte de la possibilité de rendre compte du changement et du mouvement dans toute description du monde fondée sur ces bases. Le fait que la logique aristotélicienne s'est transformée durant le xx^e siècle en les différents systèmes formels axiomatiques logiques, que l'on utilise de nos jours en philosophie et en science, ne change rien à l'affaire, car le principe fondamental et par conséquent l'ontologie fondamentale demeurent les

17. Gaston Bachelard, *L'Expérience de l'espace dans la physique contemporaine*, Paris, Alcan, 1937, p. 42.

18. Heisenberg, *op. cit.*, p. 192.

mêmes. Cette logique « vide » contient en réalité une ontologie éleatique, qui ne permet que des descriptions statiques du monde¹⁹.

Cela engendre une métaphysique de la pure actualité et du déterminisme absolu. Ainsi, la conception laplacienne du monde²⁰ est dérivée de l'existence d'une solution unique satisfaisant aux conditions initiales d'une équation différentielle : un *Cosmotheoros* embrassant l'ensemble des données physiques à un instant donné, s'il est doué des capacités calculatoires suffisantes, saurait le destin intégral de l'univers. Au sein de la physique classique, tout système physique doit être décrit exclusivement au moyen de ses propriétés « actuelles » :

En physique classique, la description la plus fondamentale d'un système physique (un point dans un espace des phases) reflète seulement l'état actuel et rien qui soit seulement possible. Il est vrai que certains états impliquant des probabilités interviennent parfois en physique classique : songez aux distributions ρ de probabilité en mécanique statistique. Mais l'intervention de possibilités dans des cas de ce type reflète seulement notre ignorance sur l'état actuel. Les états statistiques ne correspondent à aucune caractéristique du système actuel (contrairement au cas de la superposition en mécanique quantique), mais mesurent notre défaut de connaissance de ces caractéristiques actuelles²¹.

Même si l'on peut tempérer l'affirmation d'une solidarité absolue entre la physique classique et une conception subjectiviste (ou épistémique) des probabilités²², il faut reconnaître qu'il n'existe pas (et ne peut exister) de concept, en physique classique, pour désigner une indétermination intrinsèque des phénomènes. En particulier, le concept de « potentiel » classique ne remplit pas cette fonction : les gradients de potentiel sont

19. Karin Verelst & Bob Coecke, « Early Greek Thought and Perspectives for the Interpretation of Quantum Mechanics: Preliminaries to an Ontological Approach », in *The Blue Book of Einstein Meets Magritte*, D. Aerts (éd.), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1999, p. 7.

20. Pierre-Simon de Laplace, *Essai philosophique sur les probabilités*, Paris, Courcier, 1814, p. 3-4.

21. Dennis Dieks, « Quantum Mechanics, Chance and Modality », *Philosophica*, n° 82, 2010, p. 117-137.

22. Vincent Bontems, « L'épistémologie transversale d'Ettore Majorana », *Revue de synthèse*, Paris, Springer, janvier-mars 2013, n° 1, p. 29-51.

des déterminations de l'évolution future d'un système. Un point dans l'espace des phases Γ est défini par rapport à l'ensemble des valeurs des propriétés du système. On peut faire correspondre à chaque propriété actuelle l'ensemble des états (points de l'espace des phases) pour lequel cette propriété est actuelle. La transformation du système ne peut donc y être décrite que comme la transformation de ses propriétés actuelles. Les propriétés des « potentiels » classiques ne sont rien d'autre que les états auxquels le système est susceptible d'aboutir à un instant ultérieur ; elles sont le développement des conditions initiales du système.

1.3. La possibilité quantique

La situation change radicalement avec le formalisme de la mécanique quantique. Selon sa formulation orthodoxe, la représentation de l'état d'un système est donnée par un rayon dans un espace de Hilbert H . Contrairement à ce qui est le cas en physique classique, les grandeurs physiques sont représentées par des opérateurs sur H qui, en général, ne commutent pas. Cette caractéristique du formalisme mathématique (non-commutativité) a pour conséquence qu'il devient extrêmement problématique d'affirmer que ces grandeurs seraient simultanément déterminées, comme des propriétés préexistantes, c'est-à-dire indépendantes de la mesure. En 1927, Heisenberg²³ dérive du formalisme matriciel et de l'existence du quantum d'action de Planck la formule suivante :

$$\Delta x \Delta p > \hbar$$

Cette inégalité implique l'impossibilité d'assigner simultanément des valeurs exactes et déterminées à la position et au moment d'une particule en mécanique quantique. La théorie pose donc l'impossibilité de se conformer au schéma de la pure actualité et, par conséquent, à celui du déterminisme absolu. Il existe plusieurs dénominations de cette inégalité : « relation d'incertitude » suggère qu'elle limite la connaissance que l'on peut avoir de l'état du système et sous-entend que celui-ci est toujours défini par les propriétés actuelles d'une entité, tandis que « principe d'indétermination » prend acte du caractère objectif de l'impossibilité de la détermination absolue du système et suggère que cela modifie en profondeur la notion d'existence physique. Heisenberg semble avoir hésité entre ces deux interprétations : il a beaucoup insisté sur la dépendance

23. Werner Heisenberg, « Über des anschaulichen Inhalt des quantentheoretischen Kinematik und Mechanik », *Zeitschrift für Physik*, n° 43, 1927, p. 172-98.

vis-à-vis de la mesure et s'est retranché derrière une position néokantienne qui neutralise la visée réaliste d'un phénomène indépendant de l'activité de « l'observateur » (qui est en toute rigueur un dispositif « phénoméno-technique » au sens de Bachelard) ; mais il lui est aussi arrivé d'en appeler à une réforme de l'ontologie en rupture avec les concepts classiques. S'il ne développa guère cette seconde ligne de réflexion, c'est en particulier du fait des pressions que Niels Bohr exerça pour lui faire admettre le « principe de complémentarité ». Celui-ci rationalise par une exclusion mutuelle la dualité des manifestations ondulatoires et corpusculaires en fonction des contextes expérimentaux, offrant une solution pragmatique à la contextualité sans élucider en rien l'originalité de l'ontologie propre aux phénomènes quantiques.

La structure mathématique définissant les propriétés physiques du système exigeait pourtant que l'on ne s'en tienne pas au concept d'entité dotée d'une identité permanente et de propriétés actuelles non contradictoires. Le formalisme de la mécanique quantique induisait une interprétation en termes de « possibilités » depuis l'instant où Max Born avait reconnu dans la fonction d'onde Ψ une représentation de densités de probabilités. Ces possibilités quantiques diffèrent toutefois radicalement de ce que la physique classique manipule à l'aide du calcul des probabilités d'Andreï Kolmogorov :

Ce concept d'onde de probabilité était quelque chose d'entièrement nouveau en physique théorique depuis Newton. La signification d'une probabilité en mathématiques ou en mécanique statistique, c'est l'énoncé de notre degré de connaissance de la situation objective [*actual situation*] : en jetant des dés, nous ignorons les minuscules détails du mouvement de nos mains qui déterminent la manière dont tombe le dé et, par conséquent, nous disons que la probabilité de faire apparaître un nombre donné est exactement d'un sixième. L'onde de probabilité de Bohr, Kramers et Slater, elle, signifiait davantage : elle signifiait une tendance à quelque chose²⁴.

Heisenberg avait donc conscience que le formalisme quantique ne manipule pas de pures possibilités classiques mais des *potentialités*. Cette intuition fut développée d'une autre manière par Karl Popper avec son

24. Werner Heisenberg, *Physique et philosophie*, Paris, Albin Michel, 1961, p. 28.

interprétation en termes de « propensions²⁵ », par Henry Margenau sous le nom de « latences²⁶ », ou en tant que « potentialités aristotéliennes²⁷ » par Constantin Piron suivant une suggestion de Heisenberg. En effet, ce dernier proposa, entre fin 1955 et début 1956, d'interpréter la fonction d'onde en référence à la notion de « puissance » : selon lui, le concept d'onde de probabilité « était une version quantitative de l'ancien concept de *potentia* de la philosophie d'Aristote. Elle introduisait quelque chose se situant entre l'idée d'un phénomène et ce phénomène lui-même, une étrange sorte de réalité physique à égale distance entre la possibilité et la réalité²⁸ ». À l'en croire, la potentialité désigne même le mode d'existence auquel se réfèrent, implicitement ou explicitement, les physiciens quantiques :

En fait, je crois que le langage effectivement utilisé par les physiciens lorsqu'ils parlent des phénomènes atomiques implique dans leur esprit des notions analogues à celle du concept de *potentia* [...]. L'on pourrait même simplement remplacer le terme "état" par le terme de potentialité – alors le concept de "potentialité coexistante" est tout à fait raisonnable puisqu'une potentialité peut comporter tout ou partie d'autres potentialités²⁹.

2. L'interprétation de la mécanique quantique comme processus d'individuation

2.1. *Le préindividuel et le formalisme de la mécanique quantique*

La notion de préindividuel n'est pas induite de l'expérience, ni même produite par abduction. Elle s'élabore au travers d'une *analogie* entre les concepts de la physique des transitions de phase et ceux de la mécanique

25. Karl Popper, *Un univers de propensions*, Paris, L'Éclat, 1991.

26. Henry Margenau, « Advantages and Disadvantages of Various Interpretations of the Quantum Theory », *Physics Today*, n° 7, 1954, p. 6-13.

27. Constantin Piron, « Le réalisme en physique quantique : une approche selon Aristote », in *The Concept of Physical Reality. Proceedings of a Conference Organized by the Interdisciplinary Research Group*, University of Athens, 1983.

28. Heisenberg, *op. cit.*, p. 29.

29. *Ibid.*, p. 240.

quantique (par « transduction »). Cette analogie ne vise pas à rétablir la cohérence des concepts quantiques avec les concepts substantialistes de la physique classique, mais, tout au contraire, à étendre la désubstantialisation quantique à toute la physique. Elle consiste dans *l'abandon du postulat de l'analyse cartésienne* selon lequel toute réalité physique est réductible à un système d'entités. L'universalité des principes de la logique classique est donc remise en cause :

Si la substance cesse d'être le modèle de l'être, il est possible de concevoir la relation comme non-identité de l'être par rapport à lui-même, inclusion en l'être d'une réalité qui n'est pas seulement identique à lui, si bien que l'être en tant qu'être, antérieurement à l'individuation, peut être saisi comme plus qu'unité et plus qu'identité. Une telle méthode suppose un postulat de nature ontologique : *au niveau de l'être saisi avant toute individuation, le principe du tiers exclu et le principe d'identité ne s'appliquent pas* ; ces principes ne s'appliquent qu'à l'être déjà individué, et ils définissent un être appauvri, séparé en milieu et individu ; ils ne s'appliquent pas alors au tout de l'être, c'est-à-dire à l'ensemble formé ultérieurement par l'individu et le milieu, mais seulement à ce qui, de l'être préindividuel, est devenu individu³⁰.

Le préindividuel n'est donc pas identique aux concepts physiques qui en formalisent le processus d'individuation. Il se pourrait même que ces concepts ne soient adéquats qu'à l'existence individuée : « La nécessité de corriger et de coupler les concepts de base en physique traduit peut-être le fait que *les concepts sont adéquats à la réalité individuée seulement, et non à la réalité préindividuelle*³¹. » Cela signifie qu'il en existe peut-être une description plus fine que la mécanique quantique, même si, en l'état, l'équation de Schrödinger est la meilleure appréhension dont nous disposons. La fonction d'onde Ψ , qui en est la solution, est l'outil mathématique fondamental de la mécanique quantique. L'appellation « fonction d'onde » est assez trompeuse dans la mesure où une fonction d'onde classique renvoie à la propagation d'une onde au sein de l'espace-temps, tandis que Ψ décrit l'évolution des possibilités quantiques dans un espace complexe de Hilbert. Cette structure mathématique rend

30. *ILFI*, p. 32. C'est nous qui soulignons.

31. *Ibid.*, p. 27.

impossible l'interprétation de Ψ en tant que représentation d'une entité (fût-elle une onde) dans l'espace-temps classique.

Pour Simondon, l'opération qui supporte l'individuation, la transduction, « ne suppose pas l'existence d'un temps préalable comme cadre dans lequel la genèse se déroule, le temps lui-même étant solution, dimension de la systématique découverte : *le temps sort du préindividuel comme les autres dimensions selon lesquelles l'individuation s'effectue*³² ». La fonction d'onde Ψ correspond ainsi au « pur potentiel omniprésent³³ ». Elle formalise « ce qu'il y a de plus positif dans l'état de l'être préindividuel, à savoir l'existence de potentiels, qui est aussi la cause de l'incompatibilité et de la non-stabilité de cet état³⁴ ». Le préindividuel est ainsi l'état de l'être antérieur à sa résolution en plusieurs « phases » qui sont autant de résolutions spatio-temporelles partielles de son incompatibilité avec lui-même :

L'être préindividuel est l'être en lequel il n'existe pas de phase ; l'être au sein duquel s'accomplit une individuation est celui en lequel une résolution apparaît par la répartition de l'être en phases, ce qui est le devenir ; le devenir n'est pas un cadre dans lequel l'être existe ; il est dimension de l'être, mode de résolution d'une incompatibilité initiale riche en potentiels³⁵.

Au niveau fondamental de la fonction d'onde Ψ , les « phases » de l'être ne désignent pas la phase de l'onde mais, par analogie avec les phases de la matière, les états dans lesquels des propriétés du système quantique peuvent apparaître dans l'espace-temps, autrement dit les états propres du système auxquels vont être associées des valeurs propres d'une observable.

2.2. *Le « déphasage » ou la décomposition sur les bases*

L'hypothèse du préindividuel permet de penser un état de l'être non seulement antérieur à l'individuation d'entités déterminées (ce que pouvait déjà la notion de puissance) mais, avant même cela, un état antérieur au « déphasage » de l'être qui en rend possible la manifestation spatio-temporelle sous la forme de potentialités correspondant à tel ou tel type d'entités :

32. *Ibid.*, p. 34.

33. *Ibid.*, p. 320.

34. *Ibid.*, p. 34.

35. *Ibid.*, p. 25.

Le préindividuel est avant toute phase ; il ne devient la première phase qu'à partir de l'individuation qui dédouble l'être, le déphase par rapport à lui-même. C'est l'individuation qui crée les phases, car les phases ne sont que ce développement de l'être de part et d'autre de lui-même, ce double décadage à partir d'une consistance première traversée de *tensions* et de *potentiels* qui la rendaient incompatible avec elle-même³⁶.

Que l'état de l'être antérieur au déphasage soit traversé de tensions et de potentiels qui le rendent incompatible par rapport à lui-même est d'une importance cruciale pour comprendre le statut ontologique de la fonction d'onde Ψ en mécanique quantique. Un théorème démontré en 1967 par Simon Kochen et Ernst Specker³⁷ établit en effet l'impossibilité, du fait de la non-commutativité des opérateurs, que les observables de la mécanique quantique aient des valeurs définies indépendamment du choix de la base sur laquelle s'opère la décomposition de la fonction d'onde Ψ . Autrement dit, le théorème de Kochen-Specker (KS) établit que, si l'on considère trois grandeurs physiques représentées par les opérateurs A, B et C, avec A commutant avec B et C, mais B ne commutant pas avec C, la valeur de A dépend du fait qu'on la considère en même temps que B ou en même temps que C. Cette contrainte du formalisme est appelée dépendance contextuelle ou « contextualité³⁸ ». Cette incompatibilité des valeurs de A avec B et avec C n'est pas simplement la variation de deux mesures successives, mais bien une incompatibilité simultanée de l'observable A avec lui-même selon qu'il est considéré avec B ou C. Si bien que, lorsqu'on considère A avec B, le formalisme impose de penser que son autre valeur (avec C) n'a pas cessé d'exister pour autant. Or c'est précisément ce que la théorie de l'individuation de Simondon implique de penser en identifiant la décomposition sur les bases de l'onde Ψ au « déphasage » du préindividuel :

L'être en tant qu'être est donné tout entier en chacune de ses phases, mais avec une réserve de devenir ; on pourrait dire que l'être a plusieurs

36. *Ibid.*, p. 320.

37. Simon Kochen & Ernst Specker, « On the Problem of Hidden Variables in Quantum Mechanics », *Journal of Mathematics and Mechanics*, n° 17, 1967, p. 59-87.

38. Cf. Christian de Ronde, *The Contextual and Modal Character of Quantum Mechanics: A Formal and Philosophical Analysis in the Foundations of Physics*, PhD dissertation, Utrecht University, 2011, chap. X.

formes et par conséquent plusieurs entéléchies [...], l'être n'est pas seulement ce qu'il est en tant que manifesté, car cette manifestation n'est l'entéléchie que d'une seule phase ; pendant que cette phase s'actualise, d'autres phases latentes et réelles, actuelles même en tant que potentiel énergétiquement présent, existent, et l'être consiste en elles autant que dans sa phase par laquelle il atteint l'entéléchie³⁹.

La dépendance contextuelle des observables quantiques rompt donc avec la supposition que le système physique puisse être défini par la seule mesure des propriétés actuelles. L'être se manifeste à travers plusieurs phases, qu'elles soient actualisées ou non. Dès lors, si l'on veut conserver une visée réaliste, il faut prendre en compte non seulement des actualités mais aussi des potentialités ainsi définies.

2.3. *Le mode d'existence potentiel*

La fonction d'onde Ψ est identifiable, selon Max Born, à une « onde de probabilité ». D'un point de vue formel, l'ensemble des propositions sur le système est structuré dans un treillis orthomodulaire, et le théorème KS est une conséquence de l'échec de la loi de distributivité sur ce treillis⁴⁰. Si on considère \diamond , un opérateur de possibilité sur la structure orthomodulaire des propositions défini adéquatement⁴¹, les propositions possibles définies de cette manière sont dans le centre de la structure élargie⁴² et, par conséquent, échappent à la contrainte issue de la non-commutativité de l'algèbre des opérateurs. On pense alors avoir rétabli la cohérence avec la logique classique. Mais cela est illusoire, car les « possibles » ainsi définis ne sont justement pas ceux de la physique classique.

L'espace des possibles de la logique classique n'est que l'espace des *actualités futures* et ne peut correspondre aux actualisations incompatibles des possibilités quantiques. Il existe donc un théorème analogue au théorème KS dans le cadre de la logique modale (le théorème modal KS ou MKS)

39. *ILFI*, p. 317

40. Michael Dickson, « Quantum Logic is Alive ^ (It is True v It is False) », *Proceedings of the Philosophy of Science Association*, 2001, n° 3, S274-S287.

41. Graciela Domenech, Hector Freytes & Christian de Ronde, « Scopes and limits of modality in quantum mechanics », *Annalen der Physik*, 2006, n° 15, p. 853-860.

42. Les éléments centraux de cette structure sont précisément ceux qui commutent avec tous les autres.

qui démontre que les possibilités quantiques sont par essence différentes de possibilités classiques⁴³. Celles-ci ne peuvent rendre raison du postulat de projection de John von Neumann : la transition entre l'ensemble des possibles et les valeurs actualisées du système demeure un mystère. La « réduction du paquet d'onde », au cours de laquelle disparaissent les possibilités non actualisées (qui jusque-là étaient prise en compte au sein de l'évolution de la fonction d'onde), est d'autant plus mystérieuse que l'interprétation modale se justifie par la prise en compte de toutes les possibilités. Pour maintenir sa visée réaliste, une interprétation modale du formalisme doit admettre que les valeurs possibles non actualisées *ne disparaissent pas* lorsque la mesure est effectuée :

Dans les interprétations modales, l'état n'est pas modifié [*updated*] si un certain état des affaires devient actuel. Les possibilités non actualisées ne sont pas retirées de la description d'un système, et cet état codifie par conséquent non seulement ce qui se présente comme actuel mais aussi ce qui est présentement possible. Ces possibilités non actualisées peuvent, en conséquence, en principe encore affecter le cours d'événements ultérieurs⁴⁴.

Cela signifie donc que l'on accepte le postulat de projection mais sans l'interpréter comme opérant une interaction physique (*i.e.*, la réduction du paquet d'onde). Or Simondon affirme en ce sens qu'il faut tenir l'individu qui s'actualise pour « une réalité relative, une certaine phase de l'être qui suppose avant elle une réalité préindividuelle, et qui, même après l'individuation, n'existe pas toute seule, car l'individuation n'épuise pas d'un seul coup les potentiels de la réalité préindividuelle⁴⁵ ». Les expériences réalisées dans les chambres à bulle illustrent la rémanence du préindividuel : l'erreur substantialiste classique est d'interpréter les détections successives de la position comme la trace de la trajectoire d'« une » particule ; en réalité, il s'agit d'événements qui marquent des actualisations discontinues, et il n'y a aucun sens à projeter l'unité et

43. Christian de Ronde, Graciela Domenech & Hector Freytes, « Interpreting the Modal Kochen-Specker Theorem: Possibility and Many Worlds in Quantum Mechanics », *Studies in History and Philosophy of Modern Science*, 2014, n° 45, p. 11-18.

44. Pieter E. Vermaas, *A Philosophers Understanding of Quantum Mechanics*, Cambridge University Press, Cambridge, 1999, p. 295.

45. *ILFI*, p. 24-25.

l'identité permanentes d'une entité ; cela est d'autant plus flagrant que c'est bien la phase ondulatoire qui détermine le trajet entre les détections ; on peut donc en conclure que l'actualisation d'une potentialité ne s'accompagne pas de la disparition au même instant des autres potentialités. Les paradoxes de la mécanique quantique découlent ainsi de la projection des concepts substantialistes et de la mise en échec des principes de la logique classique lorsqu'ils sont appliqués à un processus d'individuation qui n'a pas résorbé les potentialités divergentes issues du préindividuel. C'est pourquoi Simondon indique :

S'il était vrai que la logique ne porte sur les énonciations relatives à l'être qu'après individuation, une théorie de l'être antérieure à toute logique devrait être instituée ; cette théorie pourrait servir de fondement à la logique, car rien ne prouve d'avance que l'être soit individué d'une seule manière possible ; si plusieurs types d'individuation existaient, plusieurs logiques devraient aussi exister, chacune correspondant à un type défini d'individuation⁴⁶.

La structure algébrique de l'espace des possibles qui leur correspond ne peut être mise en correspondance avec les jugements de vérité formulables dans la logique booléenne. La structure algébrique du treillis orthomodulaire détermine une acception différente de ce qui est « possible », en rupture avec la physique classique pour laquelle il ne s'agit que d'une possibilité d'actualisation compatible avec des conditions initiales (l'anticipation de futures propriétés actuelles sur lesquelles des jugements de vérité peuvent être énoncés aussi bien que sur des propriétés actuelles du système). Au contraire, dans la mesure où les potentialités englobent aussi bien ce qui relève des possibilités actualisées que des possibilités non actualisées, et puisqu'il n'existe pas de relation triviale de correspondance entre la structure du treillis orthomodulaire et la détermination des valeurs de vérité dans une logique booléenne, il faut que le langage et l'ontologie qui rendent compte des possibilités quantiques changent radicalement.

Cette réforme philosophique, induite par les contraintes du formalisme de la mécanique quantique orthodoxe, constitue une voie de résolution des difficultés conceptuelles qui n'est guère explorée par la littérature existante en raison des obstacles épistémologiques persistants que sont le

46. *ILFI*, p. 36.

substantialisme (réduction du réel à des entités) et l'actualisme (impossibilité de concevoir la réalité et l'originalité de la potentialité)⁴⁷. La philosophie de Simondon permet de se dégager de ces écueils en reconnaissant la réalité de deux domaines physiques, potentiel et actuel, qui ne coïncident pas : « Le potentiel est l'une des formes du réel, aussi complètement que l'actuel. Les potentiels d'un système constituent son pouvoir de devenir sans se dégrader ; ils ne sont pas la simple virtualité des états futurs, mais une réalité qui les pousse à être⁴⁸. » Cette articulation entre l'actuel et le potentiel est cruciale pour comprendre la différence entre la possibilité logique classique (qui ne s'applique qu'au domaine actuel) et le sens que prend la possibilité quantique dès lors qu'elle est dérivée de la structure algébrique de l'espace des potentialités ; cette distinction recoupe aussi la distinction entre une interprétation classique des probabilités selon le « poids des probabilités », par exemple en mécanique statistique, et l'interprétation des probabilités non kolmogorovienne en mécanique quantique en termes « d'amplitude de probabilités ». Là encore Simondon nous aide à penser la transformation du cadre logique opérée par l'intégration des contraintes du formalisme :

La relation de l'être par rapport à lui-même est infiniment plus riche que l'identité : l'identité, relation pauvre, est la seule relation de l'être à lui-même que l'on puisse concevoir selon une doctrine qui considère l'être comme possédant une seule phase ; l'identité, en théorie de l'être polyphasé, est remplacée par la résonance interne⁴⁹.

Nous espérons avoir mis en évidence que l'hypothèse de Simondon sur la rémanence du préindividuel permet d'interpréter de manière réaliste mais non substantialiste la mécanique quantique en épousant spontanément les contraintes du formalisme. Nous n'ignorons pas qu'il existe déjà d'autres tentatives de rationalisation de la complémentarité des réalités actuelle et potentielle en tant que description complète de la réalité physique en mécanique quantique. Par exemple, le philosophe

47. Christian de Ronde, « Quantum Superpositions and Causality: On the Multiple Paths to the Measurement Result », *Los Alamos Archive*: arXiv:1310.4534 [quant-ph], 2013.

48. Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 1989, p. 155.

49. *ILFI*, p. 317.

Stéphane Lupasco⁵⁰ a proposé un schéma « dialectique » dans lequel l'actualisation de certaines propriétés du système a pour contrepartie la potentialisation d'autres propriétés qui ne sont pas pour autant irréelles. L'introduction de ce schéma dialectique pour articuler la logique classique et la « logique contradictoire » représente une hypothèse logique forte (qui fut critiquée en son temps par Bachelard⁵¹). De la même manière, l'interprétation dite des « mondes multiples »⁵² qui découle de la proposition par Hugh Everett III de considérer les possibilités comme s'actualisant chacune dans « un état relatif » différent⁵³ correspond à une hypothèse métaphysique forte, qui ne surmonte pas l'obstacle du substantialisme puisqu'elle reconduit la réduction du réel à l'actuel en démultipliant les réalités.

Il nous faut ici insister sur l'originalité de l'hypothèse de Simondon. Elle semble moins forte que la plupart de celles qui ont été formulées jusqu'à présent dans le but de rétablir une interprétation réaliste de la mécanique quantique dans la mesure où elle ne constitue pas tant une nouvelle hypothèse, un ajout au formalisme, qu'un abandon de postulats implicites classiques qui constituent des obstacles épistémologiques à l'interprétation de ce formalisme. L'hypothèse du préindividuel signifie l'abandon du postulat que l'existence physique se réduit à celle d'entités, elle ne vise pas à remettre de manière *ad hoc* le formalisme quantique en cohérence avec les conceptions classiques substantialistes et actualistes. Sa rupture épistémologique consiste plutôt à renoncer au postulat cartésien de l'analyticité du réel et à ménager une place pour la prise en compte de la réalité potentielle. D'autre part, cette rupture épistémologique se situe en amont de l'affirmation de la validité des principes de la logique aristotélicienne, elle engendre une perspective théorique sur les processus d'individuation qui épouse parfaitement les contraintes interprétatives du formalisme quantique sans engendrer de paradoxes.

50. Stéphane Lupasco, *L'Expérience microphysique et la Pensée humaine*, Paris, PUF, 1941.

51. Vincent Bontems, « Bachelard et Lupasco. Logiques, dialectiques et mécanique quantique », *Symbolon*, n° 8, 2013, p. 251-266.

52. Hugh Everett III, « The Theory of the Universal Wave Function », in *The Many-Worlds Interpretation of Quantum Mechanics*, Bryce DeWitt & Neill Graham (éds), Princeton University Press, Princeton, 1973.

53. Hugh Everett III, *On the Foundations of Quantum Mechanics*, Doctoral dissertation, Princeton University, Princeton, 1957.

L'intention qui guide la philosophie de Simondon est « de *connaître l'individu à travers l'individuation plutôt que l'individuation à partir de l'individu*⁵⁴ ». De la même manière, nous avons tenté ici de renverser le sens habituel des analyses de la mécanique quantique (qui visent à comprendre les potentialités en termes d'entités actuelles) pour lui substituer une approche où la compréhension des actualités découle de l'analyse des propriétés du mode d'existence des potentialités issues du préindividuel. Notre ambition est de faire droit à ce qui fait l'originalité conceptuelle de la mécanique quantique comme description du processus d'individuation :

L'individuation doit être alors considérée comme résolution partielle et relative qui se manifeste dans un système recelant des potentiels et renfermant une certaine incompatibilité par rapport à lui-même, incompatibilité faite de forces de tension aussi bien que d'impossibilité d'une interaction entre termes extrêmes des dimensions⁵⁵.

Dans une prochaine étude, nous étudierons les prolongements de cette interprétation.

54. *ILFI*, p. 24.

55. *ILFI*, p. 25.

Gilles COHEN-TANNOUJJI

Physique des particules et individuation selon Simondon

Le boson de Higgs dont la découverte a été annoncée le 4 juillet 2012 était le dernier chaînon manquant et la clé de voûte du modèle standard de la physique des particules et des interactions fondamentales. Cette découverte marque le couronnement de la théorie quantique des champs (TQC), qui est la théorie relativiste et quantique au fondement du modèle standard. La TQC a commencé à être utilisée, avec un succès inattendu, à la fin des années 1940 sous la forme de l'électrodynamique quantique (QED), théorie relativiste et quantique de l'interaction électromagnétique. À cette époque, l'étude de l'interaction électromagnétique ne relevait pas à proprement parler de la physique des particules, qui, d'ailleurs n'existait pas comme discipline à part entière de la recherche fondamentale. Il fallut attendre les années 1950-1960 pour que des accélérateurs suffisamment puissants soient mis en fonctionnement aux États-Unis (Brookhaven) et en Europe (Cern) et permettent à la physique expérimentale des particules de poser la question de la pertinence de la TQC comme base théorique de cette nouvelle branche de la physique. Dans un article paru récemment¹, j'ai analysé deux articles d'Albert Einstein (datant de 1948 et de 1952) dans lesquels il revient sur les critiques qu'il faisait à la théorie quantique depuis le fameux article « EPR » et un d'Erwin Schrödinger (datant de 1952) dans lequel il émet l'hypothèse que la seule façon d'établir une théorie quantique cohérente est de reconnaître la « non-individualité » des particules et de revenir au point de vue ondulatoire tel qu'il s'exprime dans le cadre de la « seconde quantification » c'est-à-dire de la théorie quantique des champs.

Einstein y explicite ce qu'il appelle le principe des actions par continuité qui permet de rendre compte du fait que des expériences effectuées

1. Dossier de *La Recherche* de juillet-août 2013 sur les particules élémentaires.

simultanément en des lieux spatialement séparés ne peuvent avoir que des résultats indépendants, un principe qui, à sa connaissance n'est satisfait que dans le cadre de la théorie des champs. Or, ce principe est la clé de l'argumentaire du paradoxe EPR puisque si on suppose que la description de telles expériences au moyen de la mécanique quantique est complète, elle se trouve en contradiction avec ce principe.

L'idée qui caractérise l'indépendance relative des choses distantes spatialement (A et B) est la suivante : toute influence extérieure s'exerçant sur A n'a aucun effet sur B qui ne soit médiatisé. Ce principe est appelé « principe des actions par contiguïté » et seule la théorie du champ en a fait une application conséquente. L'abolition complète de ce principe fondamental rendrait impensable l'existence de systèmes (quasi) fermés et donc l'établissement de lois empiriquement vérifiables, au sens habituel du terme².

Einstein aggrave encore la critique qu'il fait à la mécanique quantique : à l'argument précédent, il en ajoute un qui comporte une dimension proprement philosophique. Il soutient que, malgré les succès incontestables que rencontre la mécanique quantique pour rendre compte des faits expérimentaux, l'interprétation qu'elle donne de la fonction d'onde semble en contradiction avec la thèse de l'existence d'une réalité physique objective indépendante. Le rejet de cette thèse induirait que la réalité qu'elle prétend décrire ne préexisterait pas à l'observation !

Il y a quelque chose comme « l'état réel » d'un système physique, qui existe objectivement, indépendamment de toute observation ou mesure, et qui peut en principe se décrire par les moyens d'expression de la physique. [Quels moyens adéquats d'expression, et par conséquent quels concepts fondamentaux sont à utiliser à cet égard, ceci à mon avis est actuellement inconnu (points matériels ? champ ? moyen de détermination qui doit être d'abord créé ?)]. Cette thèse concernant la réalité n'a pas le sens d'un énoncé clair en soi, en raison de sa nature « métaphysique » ; elle a seulement le caractère propre d'un programme. Tous les hommes, y compris les théoriciens quantiques, tiennent fermement en effet à cette thèse sur la réalité, tant qu'ils ne discutent point les fonde-

2. Albert Einstein, « Mécanique quantique et réalité », extrait de *Dialectica*, vol. 2, 1948, in *Œuvres choisies 1. Quanta*, Paris, Seuil CNRS, 1989, p. 320-324,

ments de la théorie quantique. Nul ne doute par exemple qu'à un instant déterminé le centre de gravité de la lune n'occupe une position déterminée, en l'absence même d'un observateur quelconque – réel ou potentiel. Laisse-t-on choir cette thèse sur la réalité considérée en pure logique et arbitrairement, que c'est alors une rude affaire d'échapper au solipsisme. Au sens indiqué plus haut, je ne rougis pas de mettre le concept « d'état réel d'un système » au centre même de ma méditation³.

Le texte de Schrödinger suggère la nécessité, pour surmonter les difficultés de l'interprétation de l'école de Copenhague de la physique quantique de passer de la mécanique quantique, à la théorie quantique des *champs*.

On doit bien entendu abandonner l'idée de l'électron (par exemple) en tant que petit morceau de quelque chose se mouvant à l'intérieur du train d'ondes, le long d'une mystérieuse trajectoire inconnaissable. On doit regarder « l'observation d'un électron » comme un *événement* qui se produit à l'intérieur d'un train d'ondes Broglie quand un dispositif est interposé dans ce train, dispositif qui de par sa nature même peut répondre seulement par réponses discontinues : émulsion photographique, écran luminescent, compteur de Geiger. Et il faut – répétons-le – s'en tenir à l'aspect ondulatoire, d'un bout à l'autre. [...] Prétendre que le système saute réellement juste dans l'un de ceux-ci, qui est choisi « en jouant aux dés » pour ainsi dire, est non seulement gratuit mais, comme il vient d'être montré, contredit dans la plupart des cas l'interprétation courante elle-même. Ces incohérences seront évitées par un retour à une théorie ondulatoire que n'annuleraient pas continuellement des miracles analogues à un coup de dés ; non pas – cela va de soi – à la naïve théorie ondulatoire de jadis, mais à une plus subtile, fondée sur la seconde quantification et la non-individualité des « particules »⁴.

Dans l'introduction de *L'Individuation psychique et collective*, on trouve un passage dans lequel Gilbert Simondon fait explicitement référence à la physique quantique et à la théorie des champs, qu'il convient de citer intégralement :

3. Albert Einstein, « Remarques sur les concepts fondamentaux », in *Louis de Broglie, physicien penseur*, Paris, Albin Michel, 1952.
4. Erwin Schrödinger, « La signification de la mécanique ondulatoire », in *Louis de Broglie, physicien et penseur*, Paris, Albin Michel, 1952.

Ni le *mécanisme* ni l'*énergétisme*, théories de l'identité, ne rendent compte de la réalité de manière complète. La théorie des champs, ajoutée à celle des corpuscules, et la théorie de l'interaction entre champs et corpuscules sont encore partiellement dualistes, mais *s'achèment vers une théorie du préindividuel*. Par une autre voie, la théorie des quanta saisit *ce régime du préindividuel* qui dépasse l'unité : un échange d'énergie se fait par quantités élémentaires, comme s'il y avait une individuation de l'énergie dans la relation entre les particules, que l'on peut en un sens considérer comme des individus physiques. Ce serait peut-être en ce sens que l'on pourrait voir converger les deux théories nouvelles restées jusqu'à ce jour impénétrables l'une à l'autre, celle des quanta et celle de la mécanique ondulatoire – elles pourraient être envisagées comme *deux manières d'exprimer le préindividuel* à travers les différentes manifestations où il intervient comme préindividuel. Au-dessous du continu et du discontinu, il y a le quantique et le complémentaire métastable (le plus qu'unité), qui est le préindividuel vrai⁵.

L'apport de Simondon manifeste, de la part de son auteur, une grande clairvoyance : dans les années 1960, la prolifération des hadrons, c'est-à-dire de la famille des particules qui, à l'instar du proton et du neutron, participent à toutes interactions, y compris l'interaction forte) faisait craindre l'impossibilité d'utiliser la théorie quantique des champs en physique des particules. Des avancées théoriques décisives comme celle des inégalités de Bell, ou les articles de Brout, Englert et Higgs, et expérimentales comme la mise en évidence du niveau subhadronique des quarks et des gluons ont aidé cette jeune discipline scientifique à *s'acheminer*, comme le dit si bien Simondon, vers une théorie des constituants élémentaires de la matière et des interactions fondamentales, la TQC. Celle-ci est capable, comme l'écrit Steven Weinberg, de surmonter le *dualisme* de l'ancienne interprétation :

Dans sa forme mature, l'idée de la théorie quantique des champs est que les champs quantiques sont les ingrédients de base de l'univers, et que les particules ne sont que des paquets d'énergie et de moment de ces champs. [...] La théorie quantique des champs a donc conduit à une vue

5. Gilbert Simondon, *L'Individuation psychique et collective*, Paris, Aubier, 1989, p. 15.

plus unifiée de la nature que la vieille interprétation dualiste en termes à la fois de particules et de champs⁶.

Selon le formalisme canonique de la TQC appliquée à la physique des particules, un champ quantique est :

- a) un champ *relativiste*, c'est-à-dire qu'il est défini en chaque point de l'espace-temps et doté de propriétés de covariance sous les transformations de Lorenz ;
- b) ce champ est *quantique*, en ce sens qu'il s'agit d'un champ d'*opérateurs de création ou d'annihilation de quanta d'énergie-impulsion* (particules ou antiparticules). Ces opérateurs agissent dans un espace de Hilbert (ou plus précisément un espace de Fock) dans lequel les états du champ sont définis par le nombre de quanta d'énergie-impulsion donnée. L'état fondamental du champ, appelé vide quantique est l'état à zéro quantum.

Du point de vue de l'interprétation en termes d'individuation de la TQC appliquée à la physique des particules, le néophyte que je suis dans la lecture de Simondon propose :

- a) d'interpréter les opérateurs en quoi consistent les champs quantiques comme des *opérateurs d'individuation* (Simondon parle d'*opération d'individuation*) ;
- b) d'interpréter comme *préindividuel* le système *métastable* de champs quantiques en interaction dans le vide quantique où a été injectée l'énergie *potentielle* apportée par les particules incidentes, elles-mêmes interprétées comme champs quantiques préalablement individués ;
- c) d'interpréter les particules sortantes comme des champs quantiques individués lors d'événements d'individuation (les petits cercles rouges dans la figure) dans des détecteurs.

Je note, pour conclure, qu'une telle interprétation en termes d'individuation de la TQC permet aussi de lever le paradoxe EPR : la description par la TQC du préindividuel, l'état réel du système, est complète ; comme théorie des champs elle satisfait le principe des actions par contiguïté ; « l'intrication » entre les particules des deux branches de l'expérience EPR se traduit par des corrélations statistiques entre les tribus d'événements d'individuation enregistrés dans les deux branches.

6. Steven Weinberg, « What is Quantum Field Theory, and What Did We Think It Is? », arXiv: hep-th/9702027.

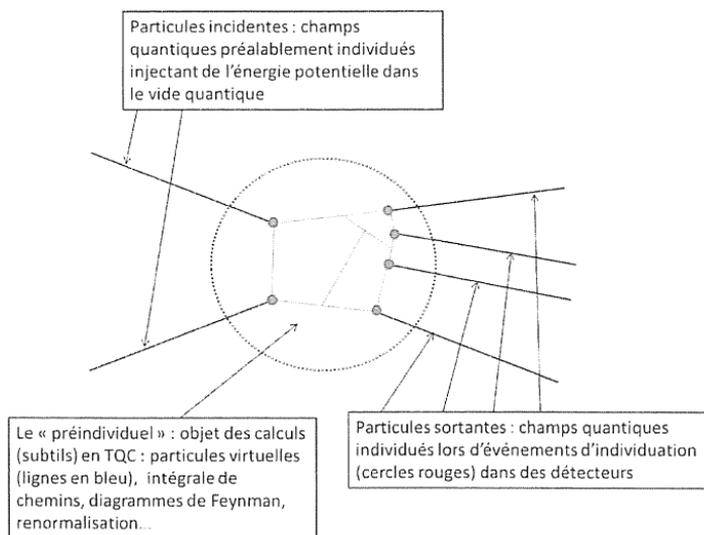


Figure 1 : Interprétation en termes d'individuation d'une réaction entre particules élémentaires décrite au moyen de la théorie quantique des champs.

Matteo SMERLAK

Individuation et transduction dans le vide quantique (Feynman, Hawking et Simondon)

L'influence profonde de la révolution quantique sur la pensée métaphysique de Gilbert Simondon est évidente à la lecture de sa thèse principale¹. Dès l'introduction, il explique que « *la réalité est primitivement [...] capable de se manifester comme onde ou corpuscule* » ; plus loin, il consacre un chapitre entier à la loi du rayonnement de Planck et à son histoire, et discute en détail les vues de Bohr et de de Broglie.

Cette mécanique quantique européenne que Simondon domine si bien est pourtant déjà datée en 1958. De l'autre côté de l'Atlantique, les physiciens ne se contentent plus d'étudier la dualité onde-corpuscule des particules ; ils créent et annihilent photons, électrons et positrons dans des accélérateurs qui préfigurent le Large Hadron Collider ; sur le front théorique, ils peaufinent la procédure de *renormalisation* introduite par Richard Feynman à la sortie de la guerre ; du point de vue lexical, ils ne parlent déjà plus de « seconde quantification », formule qui suggère encore le primat logique de la mécanique quantique sur la nouvelle physique des particules, mais de « théorie quantique des champs ». De ces développements fondamentaux, la vieille Europe – marquée dans sa chair par l'exil américain de ses meilleurs savants – n'a même pas connaissance ; en France, il faudra attendre le retour de Messiah pour que redémarre la recherche de pointe en microphysique.

Quelle est la pertinence des concepts simondoniens d'individuation et de transduction vis-à-vis de cette physique que Simondon ne pouvait pas connaître ? L'être préindividuel survit-il à la théorie quantique des champs ?

1. *L'Individuation à la lumière des notions de formes et d'information*, Grenoble, Millon, 2005. Désormais *ILFI*.

1. La renormalisation perturbative

S'il est un problème conceptuel qui a longtemps troublé les physiciens des champs, c'est celui de la *renormalisation*. Rappelons qu'il se pose quand surgissent, dans le cadre du calcul des corrections radiatives aux amplitudes de diffusion de particules (électrons et photons, notamment), des divergences² dites ultraviolettes. D'où viennent ces divergences, et que signifient-elles ?

Raisonnons par analogie, et considérons le problème technique suivant : on souhaite calculer l'effet de l'atmosphère sur la trajectoire d'un avion en vol. La première observation à faire sur ce problème est qu'il est *a priori* complexe, parce que l'atmosphère est un milieu constitué d'un très grand nombre de degrés de liberté en interaction entre eux et avec le fuselage de l'avion – songeons aux 10^{23} molécules d'oxygène, d'azote et d'eau par gramme d'air. La première réaction face à cette complexité consiste à négliger purement et simplement l'existence de ces molécules. L'ingénieur qui suivrait cette voie calculerait donc la trajectoire d'un avion dans le vide, obtenant sans mal une solution mathématique à son problème : étant donné la poussée fournie par un moteur à réaction moderne, il aboutit au résultat que l'avion doit échapper à l'attraction gravitationnelle de la Terre en quelques secondes et dépasser la Lune en quelques dizaines de minutes – un résultat évidemment absurde.

La conclusion de ce calcul élémentaire est transparente : il n'est pas raisonnable de négliger l'effet de l'atmosphère sur la trajectoire d'un avion. Notre ingénieur doit-il pour autant se résoudre à prendre en compte l'effet de chaque choc moléculaire sur le fuselage de l'avion ? Non, bien sûr. Ce qu'il doit faire, c'est modéliser l'effet *effectif* de ces chocs, par exemple par le truchement d'une force de friction à la Stokes (proportionnelle à l'opposé de la vitesse du centre de gravité de l'avion). Cette force, quoique ne représentant aucun événement microscopique réel, exprime adéquatement la résultante des multiples collisions moléculaires et conduit à un résultat approximatif crédible.

L'origine des divergences ultraviolettes de la théorie quantique des champs perturbative est analogue : elle provient de l'approximation trop radicale qui consiste à tronquer l'infinité de degrés de liberté d'un champ quantique, pour ne conserver dans chaque diagramme de Feynman qu'un

2. Le terme de « divergence » signifie en physique que certaines expressions mathématiques produisent un résultat *infini*, et donc absurde.

nombre fini (et petit) de « particules virtuelles ». Alors que la théorie de Maxwell indique qu'un électron accéléré doit émettre un rayonnement électromagnétique (des photons), une boucle de Feynman fermée représente des électrons fortement accélérés sans les innombrables photons émis et captés par cet électron. Le résultat infini qui en résulte ne signale donc pas que l'électrodynamique quantique est fondamentalement incohérente, mais seulement qu'il n'est pas raisonnable de tronquer purement et simplement l'infinité de degrés de liberté du champ.

La renormalisation est à la théorie des champs ce que la force de friction est à notre ingénieur hydrodynamicien : une façon parcimonieuse, mais suffisante, de capturer l'effet résultant des degrés de liberté exclus du calcul. Dans le cas de la diffusion de particules en électrodynamique quantique, il s'avère que l'influence des électrons et photons de haute énergie non représentés dans un diagramme de Feynman se laisse saisir sous forme d'une simple modification de la masse et de la charge de l'électron. Cette modification doit être ajustée à l'échelle d'énergie du processus : plus cette échelle d'énergie est élevée, plus la charge effective de l'électron est importante.

L'erreur qui conduit aux divergences ultraviolettes est de se figurer le champ quantique comme ne contenant que la poignée de particules représentée dans un diagramme de Feynman, comme si celles-ci étaient des *individus stables*. Cette chosification des particules virtuelles est incohérente, et doit céder le pas à une métaphysique plus souple, plus flexible, dans laquelle le niveau préindividuel de la réalité n'est pas simplement oblitéré. La doctrine ontologique défendue par Simondon, bien qu'élaborée dans le contexte de l'ancienne mécanique quantique, c'est-à-dire *avant* la diffusion de la théorie quantique des champs en France, apparaît ainsi particulièrement pertinente pour aborder la physique des particules élémentaires :

L'individuation n'épuise pas d'un seul coup les potentiels de la réalité préindividuelle. [...] L'individu est ainsi relatif en deux sens : parce qu'il n'est pas tout l'être, et parce qu'il résulte d'un état de l'être en lequel il n'existait ni comme individu ni comme principe d'individuation³.

3. *ILFI*, p. 24.

2. L'évaporation des trous noirs

Un autre exemple de la pertinence de la métaphysique simondonienne, ou de sa remarquable compatibilité avec les développements récents de la physique théorique, est fourni par le phénomène d'évaporation des trous noirs, découvert par Stephen Hawking⁴ en 1974-1975. Sa prédiction séminale affirme qu'un trou noir est la source d'un rayonnement thermique, dont la température (très faible en général) est proportionnelle à la gravité de surface du trou.

Le pouvoir de fascination de ce résultat de Hawking⁵ s'explique par la nature transgressive du phénomène qu'il met en lumière. D'une part, l'évaporation des trous noirs contredit directement la théorie de la relativité générale, qui définit un trou noir comme une singularité « complémentaire du passé de l'infini futur », c'est-à-dire comme un puits sans fond d'où rien, et en particulier aucun rayonnement, ne peut s'échapper. D'autre part, l'effet Hawking associe une température, et donc une entropie (dite de Bekenstein-Hawking) à un système dont l'état microscopique n'est l'objet d'aucune incertitude : l'espace-temps résultant de l'effondrement gravitationnel d'une masse est exactement décrit par la solution de Kerr ; le champ quantique qui s'y propage est quant à lui supposé se trouver dans l'état pur du vide. Dans l'esprit de beaucoup de spécialistes, ce surgissement d'un double hiatus au cœur de la physique théorique appelle à une révision profonde de ses concepts fondamentaux, et notamment ceux de causalité et d'information.

Pour commencer à pénétrer la nature de l'effet Hawking, soulignons que celui-ci met en jeu l'interaction de *deux* entités distinctes : un trou noir, c'est-à-dire un champ gravitationnel capable de renverser la direction de propagation de la lumière, et un champ quantique non gravitationnel (photons, neutrinos...). Or un tel champ quantique est constamment animé de fluctuations d'énergies positives et négatives. Ces fluctuations sont présentes dans l'état du vide, qui doit donc être conçu comme un substrat actif, et non pas comme ce néant inerte qu'est l'espace vide de Newton. L'une des propriétés générales de ce substrat quantique est sa forte intrication. Ceci signifie qu'il est impossible de scinder le vide en

4. Stephen Hawking, « Particle Creation by Black Holes », *Comm. Math. Phys.*, n° 43, 1975, p. 199-220, « Erratum », *Comm. Math. Phys.*, n° 46, 1976, p. 206.

5. On dénombre plus de 4 600 citations de cet article, soit en moyenne une citation tous les trois jours depuis quarante ans.

parties spatialement ou causalement disjointes. Tout se passe de ce point de vue comme si les fluctuations du vide quantique constituaient une infinité de paires EPR⁶ virtuelles.

Ce sont précisément ces paires – imperceptibles à un observateur inertiel dans l'espace-temps plat de Minkowski – qui forment la matière du rayonnement de Hawking. On peut se représenter de façon imagée l'effet du champ gravitationnel de ce dernier sur les fluctuations du vide comme l'effet d'une forte tension mécanique sur un tissu, ou d'un fort champ électrique sur un diélectrique, c'est-à-dire comme un *déchirement* ou un *claquage*, phénomènes qui révèlent la structure interne (brins, électrons) du milieu sous tension. L'effet Hawking s'interprète ainsi comme la déstabilisation du vide quantique par l'effondrement d'une distribution de matière, dont le champ gravitationnel polarise les fluctuations de point zéro et les rectifie en un flux d'énergie dirigé vers l'extérieur du trou noir. Cette déstabilisation se propage jusqu'à l'infini, où elle est perceptible sous la forme du rayonnement de Hawking ; elle se manifeste aussi par la contraction de l'horizon du trou noir et par l'existence de régions de l'espace à l'extérieur du trou où la densité d'énergie du champ quantique est non nulle (celle-ci pouvant même apparaître négative à certains observateurs⁷).

La mystérieuse « entropie des trous noirs », liée au caractère thermique du rayonnement de Hawking, découle assez naturellement de l'intrication des fluctuations qui en sont à l'origine. De la même manière que l'état quantique de chaque membre d'une paire EPR a une entropie finie, bien que le couple lui-même soit dans un état pur, on peut montrer par le calcul que la polarisation-rectification des fluctuations de point zéro par l'effondrement gravitationnel induit une entropie d'intrication proportionnelle à l'aire du trou noir. L'incertitude révélée par cette entropie ne porte donc pas sur l'état du système, mais sur le scindement des paires EPR virtuelles intriquées qui constituent le vide quantique. Si le phénomène de l'évaporation des trous noirs apparaît paradoxal, c'est donc avant tout sous l'angle de la physique classique qui envisage le vide

6. Albert Einstein, Boris Podolsky & Nathan Rosen, « Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality be Considered Complete? », *Phys. Rev.*, n° 47.10, 1935, p. 777.
7. Ces deux derniers aspects sont liés puisque, d'après un résultat célèbre de Hawking, dit « théorème de l'aire », c'est seulement en présence d'énergie négative que l'aire d'un horizon des événements peut décroître.

comme une absence. Dès lors qu'on reconnaît à ce substrat le pouvoir de se matérialiser sous l'influence de conditions externes (telles que le champ gravitationnel d'un trou noir), on comprend que l'effet Hawking n'est autre qu'un révélateur (au sens photographique du mot) de la structure intriquée du vide quantique. Un simondonien qui décrirait ce processus en termes de transduction dans l'être préindividuel ferait état d'une « activité partant d'un centre de l'être, structural et fonctionnel, et s'étendant en diverses directions à partir de ce centre, comme si de multiples dimensions de l'être apparaissaient autour de ce centre⁸ ». Il trahirait pas, à mon sens, la nature physique de l'effet Hawking.

Il serait loisible de conclure, sur la base de ces deux exemples, à une forme de prescience de Simondon à l'égard de la structure du vide quantique. Pourtant, si j'ai voulu montrer ici que sa métaphysique de l'individuation transductive se découvre en effet une pertinence renouvelée et approfondie au sein de la théorie quantique des champs, je ne crois pas qu'une telle conclusion serait appropriée, pour deux raisons à première vue antagonistes.

D'un côté, il est clair que le domaine de pertinence de la métaphysique simondonienne dépasse de beaucoup le cadre de la théorie quantique des champs. On sait ainsi qu'il envisageait lui-même au moins trois autres dimensions de l'individuation : biologique, psychologique, sociale. Plus récemment, Baptiste Morizot a montré qu'on trouve une belle illustration de la dynamique de l'être s'individuuant dans les relations entre espèces et milieux en écologie théorique.

D'un autre côté, il est certain que la procédure de renormalisation des amplitudes de Feynman ou le phénomène d'évaporation des trous noirs découvert par Hawking recèlent des concepts plus précis, et des résultats plus spécifiques, que ceux auxquels peut prétendre le texte simondonien. Ceci n'est d'ailleurs pas le signe d'une faiblesse de sa philosophie : aucun énoncé métaphysique, si inspirant soit-il, n'a valeur de prédiction scientifique. Sous-déterminée par rapport à la physique, sa philosophie de la Nature a au moins le mérite de ne pas entraver la compréhension des phénomènes.

La théorie de l'être de Simondon est donc à la fois beaucoup plus et beaucoup moins qu'une anticipation de la structure du vide quantique.

8. *ILFI*, p. 33.

Ce double rapport qui existe entre la métaphysique du préindividuel et la théorie quantique des champs, à la fois englobant et réducteur, doit plutôt être pensé sous le régime de la résonance, c'est-à-dire en tant que correspondance amplifiante entre des termes autonomes. C'est là que réside d'ailleurs, à mon sens, la valeur du meilleur dialogue entre philosophie et sciences naturelles : la première insère les résultats de la seconde dans une trame culturelle et existentielle qui la dépasse, et lui fournit – face à une communauté humaine toujours en quête de sens – *les mots pour le dire*.

Pablo ESTEBAN RODRÍGUEZ

L'information entre Foucault, Deleuze et Simondon

Le rapprochement opéré par le titre peut paraître étrange. Est-ce qu'il y a quelque chose en commun entre ces trois penseurs ? Est-ce quelque chose comme l'information ? En tout cas, cela passe forcément par Deleuze, car la seule autre chose que Foucault et Simondon partagent est le rapport avec les voitures Jaguar : Foucault se promenait avec un coupé de cette marque à Uppsala, en Suède, au temps où il écrivait *Folie et déraison*, et Simondon a largement traité d'une Jaguar dans sa fameuse lettre adressée à Jacques Derrida au début des années 1980.

Deleuze trouvait en l'information la clé pour actualiser les analyses de Foucault et rapprocher sa théorie et sa méthode de nouveaux objets. Mais, curieusement, ce faisant, Deleuze semble oublier les riches développements de Simondon à ce sujet. Avec le triangle Simondon-Deleuze-Foucault, nous avons non seulement un rendez-vous manqué dans l'histoire intellectuelle mais aussi un outil théorique puissant pour comprendre les rapports de savoir et de pouvoir à l'œuvre aujourd'hui.

En ce qui concerne le savoir, dans *Les Mots et les Choses*, Foucault a prolongé le défi lancé par Claude Lévi-Strauss dans *La Pensée sauvage* : le but des sciences humaines n'est pas de constituer l'homme, mais de le dissoudre. Il avait ordonné l'ensemble des sciences humaines et sociales à partir de la notion d'*épistèmè* pour loger la figure double de l'homme, objet et sujet de savoir, en son centre, c'est-à-dire dans la zone obscure des trois champs empiriques apparus brusquement au début du XIX^e siècle : le travail, la vie, le langage. Le structuralisme venait de mettre en évidence l'impossibilité d'avoir une connaissance positive de l'homme. Les représentations s'enfuyaient de l'homme pour venir habiter les structures.

Dans l'annexe de son extraordinaire livre sur Foucault, Deleuze pose que l'information est en train de redéfinir les rapports entre vie, travail et langage, donc de déplacer la figure de l'homme vers d'autres territoires de telle façon que, dans les années 1980 (date de la parution du livre), on est

en mesure de prolonger Foucault tout comme il prolongeait Lévi-Strauss. Là où Foucault identifiait l'épuisement d'une épistèmè selon l'image très connue d'un visage qui s'efface dans le sable, Deleuze trouvait entre ses grains le silicium :

Il a fallu que la biologie saute dans la biologie moléculaire, ou que la vie dispersée se rassemble dans le code génétique. Il a fallu que le travail dispersé se rassemble ou se regroupe dans les machines de troisième espèce, cybernétiques et informatiques [...]. Ce ne serait ni le pli ni le dépli qui constitueraient le mécanisme opératoire, mais quelque chose comme le Surpli, dont témoignent les plissements propres aux chaînes du code génétique, les potentialités du silicium dans les machines de troisième espèce, autant que les contours de la phrase dans la littérature moderne [...]. Les forces dans l'homme entrent en rapport avec des forces du dehors, celles du silicium qui prend sa revanche sur le carbone, celles des composants génétiques qui prennent leur revanche sur l'organisme, celles des agrammaticaux qui prennent leur revanche sur le signifiant [...]. Qu'est-ce que le surhomme ? C'est le composé formel de l'homme avec ces nouvelles forces¹.

Je laisse de côté la question du surhomme pour retenir l'hypothèse d'une nouvelle *épistèmè* axée sur l'information. Dans son *Foucault*, mais aussi dans ses cours – notamment celui sur Spinoza en 1981 –, Deleuze prend l'information comme quelque chose d'achevé, fermé sur lui-même, une sorte de « boîte noire » en train de se répandre dans toutes les sciences selon le modèle informatique des années 1960. Cependant, c'est aussi Deleuze qui souligne les aspects de l'archéologie foucauldienne liés aux dispersions, aux tensions, aux mouvements de plaques. Ne serait-ce pas que la nouvelle épistèmè est peuplée de dispersions sur la définition même d'information ? N'est-ce pas justement ces dispersions autour de l'information, et non la seule constatation de sa présence dans les champs de savoir contemporains, qui nous confirment qu'il y a une *épistèmè* en train de se constituer ?

Voilà une petite liste de disciplines : génétique, neurosciences, immunologie, théorie sociologique des systèmes, sociologie de l'information, psychologie systémique, proxémique, kinésique, interactionnisme symbolique. Si apparemment éloignées, elles ont en commun le trajet qui

1. Gilles Deleuze, *Foucault*, Paris, Minuit, 2004, p. 140.

va d'une définition de l'information tirée de son versant technologique, en relation avec des notions telles que rétroaction, programme, code, mémoire, vers une autre définition inspirée des processus complexes étudiés par les sciences du vivant qui ne figurent pas dans cette liste. Que l'on comprenne ce trajet comme le passage de la première à la deuxième cybernétique ou comme l'influence de la théorie des systèmes ouverts sur la cybernétique la plus technicienne, ce qui est en jeu est l'élasticité et la plasticité du concept de l'information en rapport avec d'autres champs empiriques : la communication, le système, l'organisation. Prenons l'exemple de la génétique. Jusqu'à l'annonce de l'achèvement du Projet Génome Humain, la génétique était entièrement dominée par le fameux Dogme Central : l'information est le secret de la vie, qui se loge exclusivement au sein des molécules d'ADN sous la forme mixte d'une mémoire et d'un programme, le reste des ensembles moléculaires intervenant dans la réplication cellulaire se limitant à obéir aux règles écrites dans la double hélice. Mais, avec la protéomique, la biologie de systèmes, et le nouveau courant de la biologie synthétique, le gène en tant qu'unité de l'hérédité ne réside plus exclusivement dans l'ADN, et les codifications correspondantes ne résultent pas seulement de l'ADN. La biologie tend, désormais, à considérer l'information comme une propriété émergente, plutôt que comme une chose manipulable située à cet endroit.

Ces transitions constituent des dispersions épistémiques non prévues par Deleuze dans sa réappropriation de l'héritage foucauldien mais préfigurées par Simondon. Premièrement, la théorie de l'individuation simondonienne partage avec l'*épistèmè* foucauldienne l'exigence d'un diagnostic philosophique de l'état des sciences. Mais Foucault le fait au passé ou au présent en parlant de la structure, tandis que Simondon le fait au futur en parlant de l'information, comme le souligne Xavier Guchet.

Deuxièmement, on se souvient que Foucault disait que l'*épistèmè* moderne se constitue dans un espace où les sciences humaines établissent des rapports difficiles avec la philosophie et les sciences exactes de la nature. Mais son analyse est consacrée aux sciences humaines sans s'attarder sur ces rapports. Simondon est beaucoup plus attentif à l'espace complet de l'*épistèmè* moderne, bien qu'il n'utilise pas ce terme, dans la mesure où sa pensée de l'individuation est indissociable d'une connaissance approfondie de l'ensemble des sciences, techniques et philosophies du ^{xx}e siècle. On peut dire que Simondon met en lumière des points clés que Foucault laisse dans l'ombre, et vice versa.

Troisièmement, Simondon va à l'encontre de son époque, divisée entre le structuralisme et la phénoménologie. Dans la conférence « Forme, information et potentiels » de 1960, il parle de fournir « une axiomatique » à ces sciences en développant une critique de l'application de la notion d'information et en proposant son remplacement par la notion de potentiels tirée de la physique. Il y a très peu de références dans le texte aux débats de ces années : l'objet de la réflexion est centré sur les disciplines psychosociales nord-américaines, et notamment la cybernétique. Bien que le structuralisme lévi-straussien se soit peut-être élaboré à partir d'un dialogue fécond avec la cybernétique, il est clair que, pour reprendre l'expression de Foucault dans *L'Ordre du discours*, Simondon n'était pas « dans le vrai » de son époque.

Ces trois points d'intersection entre Simondon et Foucault sont rendus possibles par la réflexion deleuzienne, et surtout par le recul historique, qui donne rétrospectivement raison à Simondon. L'importance donnée à l'information, et à sa critique solidement étayée, tout comme l'insistance à rattacher cette critique à une visée philosophique profonde liée à la recherche d'une ontogenèse montrent que Simondon anticipait les dispersions qui sont en train de se produire maintenant dans les disciplines postcybernétiques et postsystémiques. Ainsi, là où les épistémologies traditionnelles se heurtent à la réfutation d'une notion d'information trop technologique issue de la première cybernétique, nous observons une élasticité épistémique de la définition des objets et des concepts, ainsi que de véritables dispersions qui confirment que des aspects centraux de la société, de la psyché, de la nature, de la vie et de la technique ne peuvent être compris sans une formulation, même partielle, en termes d'information, mais une information qui suit les tensions que Simondon identifiait déjà il y a cinquante ans.

Il est sans doute plus difficile de rapprocher Simondon et Foucault en ce qui concerne le *pouvoir*, car, « là où Simondon élabore une pensée ontogénétique comme renouvellement du mode de connaître aux parages de l'ontologie, Foucault construit une pensée généalogique aux parages de l'histoire² ». Des auteurs italiens comme Maurizio Lazzarato et Paolo Virno ont essayé de prolonger la question du pouvoir chez Foucault à partir d'une lecture politique de l'individuation psychique et collective et de la transindividualité. Or c'est justement Deleuze qui ouvre cette possi-

2. Muriel Combes, *La Vie inséparée. Vie et sujet au temps de la biopolitique*, Paris, Dittmar, 2011, p. 236.

bilité dans « Postscriptum sur les sociétés de contrôle », où il soutient que :

- 1) il y a maintenant « une crise généralisée de tous les milieux d'enfermement » analysés par Foucault qui provoque non seulement la nécessité d'une réforme intégrale de ces milieux, mais aussi « les formes ultra-rapides de contrôle à l'air libre³ » qui mettent en évidence le débranchement entre surveillance et enfermement ;
- 2) il y a un changement de mode de subjectivation proposé par le pouvoir : « Les enfermements sont des moules, des moulages distincts, mais les contrôles sont une modulation, comme un moulage auto-déformant qui changerait continûment, d'un instant à l'autre, ou comme un tamis dont les mailles changeraient d'un point à un autre [...]. Dans les sociétés de discipline, on n'arrêtait pas de recommencer (de l'école à la caserne, de la caserne à l'usine), tandis que dans les sociétés de contrôle on n'en finit jamais avec rien, l'entreprise, la formation, le service étant les états métastables et coexistants d'une même modulation, comme d'un déformateur universel⁴ » ;
- 3) les technologies de l'information poussent une nouvelle forme d'individuation : « Dans les sociétés de contrôle, l'essentiel n'est plus une signature ni un nombre, mais un chiffre : le chiffre est un *mot de passe*, tandis que les sociétés disciplinaires sont réglées par des *mots d'ordre* [...]. On ne se trouve plus devant le couple masse-individu. Les individus sont devenus des “*dividuels*”, et les masses, des échantillons, des données, des marchés ou des “*banques*”⁵ » ;
- 4) le capitalisme change de régime, en passant d'une économie de biens à une autre de services, sur la ligne très connue de la « société postindustrielle » : « Le service de vente est devenu le centre ou “l'âme” de l'entreprise [...]. Le marketing est maintenant l'instrument du contrôle social, et forme la race impudente de nos maîtres. Le contrôle est à court terme et à rotation rapide, mais aussi continu et illimité, tandis que la discipline était de longue durée, infinie et discontinue. » Les héritiers de l'opéraïsme italien des années 1970 observent là la montée du « capitalisme cognitif⁶ ».

3. Gilles Deleuze, « Postscriptum sur les sociétés de contrôle », in *Pourparlers. 1972-1990*, Paris, Minuit, 2009, p. 241.
4. *Ibid.*, p. 242-243.
5. *Ibid.*, p. 243-244.
6. *Ibid.*, p. 245-246.

Il suffit de *scanner* les mots clés de ce diagnostic pour identifier les traces de Simondon : individuation, métastabilité, modulation, information, etc. Deleuze identifie dans les sociétés de contrôle des relations de pouvoir plus souples, flexibles, agiles, et peut-être plus terrifiantes puisqu'au lieu d'une institution assignant un lieu à chacun, on assiste à la construction de rangs et de seuils d'activité où l'on reste sous contrôle tout en se déplaçant en ayant une sensation de liberté. Mais ce type de pouvoir n'a pas attendu l'information pour se constituer. Foucault, dans les cours de 1977-1979, fait lui-même la critique de son portrait des sociétés disciplinaires en identifiant, dès le XVIII^e siècle, des dispositifs libertaires-sécuritaires qui sont presque les mêmes que ceux que Deleuze croit découvrir. Au XVIII^e siècle, toutefois, ces processus de normalisation étaient éclipsés par l'incroyable succès de l'archipel disciplinaire, alors que le régime actuel du capitalisme les met en œuvre grâce aux technologies de l'information.

Simondon, dans la conférence prononcée au colloque de Royaumont de 1962 sur la notion d'information dans les sciences contemporaines (dont il était l'un des organisateurs), soutient, quant à lui, que l'information en tant qu'amplification s'opère de trois manières : par *transduction*, l'information incidente se propageant à l'ensemble de la structure qui la reçoit de sorte que la transformation doit être totale pour achever le processus, ce que Simondon nomme « un changement de phase » ; par *modulation*, l'information incidente intervient à partir d'un point fixe qui « gouverne » – c'est le verbe qu'utilise Simondon – la structure informée, ce modulateur réussissant à produire des polarisations successives sans que la structure totale soit transformée, la modulation s'opérant seulement à l'intérieur de certains seuils d'action ; et par *organisation*, qui est la « synthèse réelle » de la transduction et la modulation, « selon une forme de complexité qui implique mémoire et prévision⁷ ».

Il faut mettre l'accent sur le geste simondonien. Le colloque était plein de spécialistes de l'information, de philosophes, de techniciens et de scientifiques. Mais Simondon ne fait pas l'état des lieux de l'information aux années 1960. Il commence ainsi : « L'information n'est pas une chose, mais l'opération d'une chose arrivant dans un système et y produisant une transformation. L'information ne peut se définir en dehors de cet acte d'incidence transformatrice et de l'opération de réception⁸. »

7. Gilbert Simondon, « L'amplification dans les processus d'information (1962) », dans *Communication et information : cours et conférences*, Chatou, La Transparence, 2010, p. 171.

8. *Ibid.*, p. 159.

Cet avertissement est suivi d'une lecture politique de l'information, car les exemples vont d'un transducteur ou d'un influx nerveux à « l'accès à l'indépendance des peuples colonisés⁹ » ou à la propagation d'un rumeur contre les communiqués.

On peut alors risquer l'interprétation suivante : la modulation dont parle Simondon s'apparente à ce que Foucault, dix ans après, décrit sous le terme de normalisation : un processus infini d'ajustement des sujets à des normes qui sont déplacées de manière continue. Simondon arrive à cette réflexion à partir d'une analyse ontologique profonde de l'information, ce qui élargit considérablement la portée du diagnostic de Deleuze dans le « Postscriptum ». Foucault « découvre » la modulation-normalisation dans l'esquisse de relations de pouvoir encore non constituées au XVIII^e siècle ; Deleuze « découvre » la modulation déjà mise en œuvre dans l'actualité à partir de la crise de la discipline et de l'essor des technologies de l'information ; Simondon construit le problème de la modulation dans le cadre d'une théorie du devenir dans laquelle il fait intervenir la question de l'information non pas comme un fait accompli, mais comme un terrain de lutte. Il suffit pour se convaincre de voir comment il estime que les peuples colonisés passent d'une situation de modulation (le contrôle par la puissance coloniale) à une autre de transduction (la libération).

La question du dividuel a été posée dans *L'image-mouvement*, définie comme « ce qui n'est ni indivisible ni divisible, mais se divise (ou se réunit) en changeant de nature¹⁰ ». Mais dans *Mille plateaux* (« De la ritournelle ») apparaît le sens plus près de l'emploi du terme dans le « Postscriptum » et aussi chez Simondon, car le dividuel est associé aux individuations de groupe, tandis que les rapports propres à l'Universel appartiennent aux groupements de puissance, l'Un-Tout. Le dividuel sont « les individuations non subjectivées de groupe », l'Un-Foule¹¹. Or le dividuel fonctionne ici comme complémentation des banques de données qui ont remplacé la masse – et non pas le peuple. Là où l'individu s'identifiait avec une signature, le dividuel le fait avec un chiffre, et là où la masse s'identifiait aux mots d'ordre, les banques de données le font avec un mot de passe.

9. *Ibid.*, p. 175.

10. Gilles Deleuze, *Cinéma 1. L'image-mouvement*, Paris, Minuit, 1983, p. 292.

11. Je remercie Anne Sauvagnargues et Vincent Bontems pour leurs remarques à propos de mon usage du terme « dividuel ». Cependant, je ne les rends pas responsables de l'interprétation qui suit.

Si on établit le rapport entre les différentes possibilités du dividual, est-ce que nous sommes en face d'une sorte de « foule numérique », d'individuations non subjectivées devenues des informations ? On peut simplement proposer l'existence d'un Janus à deux faces. D'une part, il y a peut-être une nouvelle espèce d'individu fixée comme des données exploitables par les systèmes de surveillance qui ont réussi à se débarrasser de la technologie de l'enfermement. L'individu, privé de sa puissance d'agir, devient moins qu'un individu, devient divisible et analysable comme ensemble de données. À l'époque de l'écriture du « Postscriptum », la poursuite des individus en tant qu'entités « dividielles » était limitée aux cartes de crédit, services de marketing, etc. Aujourd'hui, les traces sont infiniment plus nombreuses avec Internet, Facebook, Twitter, les portables, les caméras de surveillance, etc. Mais, d'autre part, le dividual est constitué par de nouvelles formes de communication, de transmission, de contamination, qui utilisent les mêmes technologies par lesquelles nous sommes contrôlés en tant qu'individus.

Cette interprétation peut trouver sa confirmation dans l'ambiguïté que Deleuze trouvait dans la modulation comme technique de pouvoir : « Beaucoup de jeunes gens réclament étrangement d'être "motivés", ils redemandent des stages et de la formation permanente ; c'est à eux de découvrir ce à quoi on les fait servir, comme leurs aînés ont découvert non sans peine la finalité des disciplines. » Ces nouvelles formes de communication-contrôle sont liées à la rapidité de la propagation des mouvements politiques de nos jours. Qu'elles soient liées ne veut pas dire qu'ils en sont la cause ; le temps dira si nous sommes en face de processus de modulation, d'organisation ou de transduction, en termes simondoniens.

Quant au *sujet*, suivant la trilogie classique de Foucault, plusieurs auteurs ont travaillé le rapport entre le mode de subjectivation foucauldien et la transindividualité chez Simondon : Xavier Guchet, Muriel Combes et Jean-Hugues Barthélémy, parmi d'autres. Comme c'est un sujet très complexe, je vais me limiter à cerner le problème selon l'information comme un kaléidoscope tourné par Deleuze à travers trois niveaux entre-tissés : la *gouvernementalité*, l'*humanisme* et la *technologie*.

La gouvernementalité indique le point de contact entre les rapports de pouvoir et les technologies de construction de soi, ce qui implique une révision des catégories épistémiques. C'est ainsi que, dans *Sécurité, territoire, population*, le travail, la vie et le langage comme champs empiriques quittent leur dépendance des technologies d'enfermement – car les sciences humaines, dans *Surveiller et punir*, doivent leur existence aux disciplines –

pour se placer à l'intérieur de la population, comprise comme l'espace de croisement du pouvoir et des sujets dans le dispositif de liberté-sécurité. Or, si l'on suit Deleuze, c'est la solidarité entre travail, vie et langage qui se trouve contestée dans le domaine de l'information. Est-ce par hasard donc qu'une méga-science qui se veut un savoir de gouvernement dès son nom, comme la cybernétique, soit à la base de l'expansion de l'information dans les sciences et dans la vie quotidienne ? C'est justement ce que disent Combes et Guchet : la cybernétique constitue une réforme des arts de gouvernement non identifiée par Foucault. Autrement dit, la nouvelle *épistèmè* décrit par Deleuze est accompagnée de processus de normalisation différents, tels que le marketing.

Dans la citation du début de mon exposé, Deleuze pense qu'on est en face du surhomme, car les champs empiriques modernes (travail, vie, langage) sont distribués sans passer par la figure de l'homme. C'est plus qu'un diagnostic ; dans la perspective de Foucault ou de Deleuze, c'est quelque chose de désirable. Or l'humanisme fustigé par le structuralisme dans les années 1950 a été détruit par la cybernétique de nos jours. S'il en est ainsi, Simondon avait raison de ne pas être « dans le vrai » de son époque. Le structuralisme et une partie importante du poststructuralisme prônaient l'antihumanisme mais, à l'exception de quelques entretiens de Foucault sans suite conceptuelle, ils ne tenaient pas en compte l'information et leurs technologies. Aujourd'hui, des penseurs comme Peter Sloterdijk, dans cette lignée, parlent de posthumanisme à partir de l'information, notamment l'information du point de vue biologique. Une fois de plus, Simondon est en avance. Son humanisme « difficile » (Barthélémy), ou « technologique » (Guchet), ou « d'après la mort de l'homme » (Combes) reposait sur la critique de l'information en tant qu'objet d'une théorie trop technologique.

Selon Simondon, la cybernétique essaie de constituer une méthode technique et scientifique de gouvernement des choses et des hommes erronée parce qu'elle « ontologise » l'information. Mais ceux qui font la critique à partir d'autres essences telles que la vie, le travail, la technique, l'homme ou la société se trompent aussi, car ils n'arrivent pas à saisir ce qui dans notre existence est le devenir, c'est-à-dire, des individuations. Comme le dit Simondon, « chaque époque doit découvrir son humanisme en l'orientant vers le danger principal d'aliénation¹² ». Dans la

12. Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 1989, p. 102.

mesure où il place la question de l'homme dans une ligne, ou plutôt des phases, de devenir, l'humanisme ontogénétique simondonien dépasse les antihumanismes ou les posthumanismes du XX^e siècle, tellement occupés dans la constatation de la fin de l'humanisme moderne qu'ils n'ont pas pu sortir du piège de son ontologie.

Pour faire le bilan de tous ces entrecroisements, on peut dire que maintenant les modes de subjectivation sont traversés par un changement de régime de gouvernementalité qui met en crise l'humanisme moderne et qui doit être compris comme la montée d'une nouvelle technologie axée sur l'information. Mais l'information est loin d'être la cause efficiente du processus, à moins qu'elle, ou la notion même de technologie, ne soit l'objet d'une ontologie. Reste à savoir qu'est-ce qui se passe avec l'autre axe de la gouvernementalité foucauldienne : les technologies de construction d'un soi-même qui sont en face des pouvoirs modulateurs.

On peut simplement suggérer qu'il y a un mode de subjectivation en train de se constituer autour de l'importance de la communication de nos jours ; une importance souhaitée par la cybernétique déjà dans les années 1950. Nous suivons ici les traces de Lucien Sfez dans sa *Critique de la communication*, où il proposait justement que la communication parcourt un trajet dès un niveau épistémique jusqu'à une forme symbolique, un concept tiré de Ernst Cassirer. C'est l'importance de la communication qui nous engage dans une nouvelle manière d'être des individus et en même temps nous transporte vers l'espace du dividual. Dans un entretien avec Toni Negri, Deleuze parlait de l'urgence de créer des « vacuoles de non-communication¹³ », des systèmes d'interruption des flux de messages, parce que les mécanismes de pouvoir fonctionnent aujourd'hui dans la communication. On trouve là une autre raison pour considérer la cybernétique comme un tournant dans les arts de gouverner non prévu par Foucault. Quant à Simondon, il nous donne la clé pour ouvrir la *boîte noire* de l'information, qui est la trouvaille de Deleuze pour ouvrir à son tour la *boîte à outils* de Foucault.

Si Foucault pense qu'un jour le siècle sera deleuzien, Deleuze en tant qu'interprète privilégié de Foucault nous montre qu'un jour le siècle sera simondonien.

13. Gilles Deleuze, « Contrôle et devenir », in *Pourparlers. 1972-1990*, Paris, Minuit, 2009, p. 238.

Ludovic DUHEM

La réticulation du monde Simondon penseur des réseaux

La réticulation du monde est le problème fondamental posé par notre époque. Il apparaît dans une situation où le réseau occupe une fonction centrale et acquiert une valeur éminente avec l'interconnexion mondiale des ensembles industriels et des technologies de l'information. Il en résulte la mise en question des conditions de construction, d'expérience et de sens de ce qu'*est* le monde.

Cette situation problématique se traduit essentiellement par un hiatus entre le privilège accordé au réseau considéré comme le *nouveau mode d'existence* mondial et le *défait de réticulation* qui accompagne son rayonnement sur toute la Terre et son pouvoir sur tous les esprits. Le réseau Internet, en tant que paradigme, n'est pas réinséré dans le système complet des différents réseaux qui font monde, soit directement comme support matériel et opératoire (réseau naturel, cosmique et géographique, pour la diffusion des données), soit indirectement comme signification culturelle (réseau symbolique, cognitif et imaginaire, pour la formation des savoirs). Ainsi, au lieu d'être un *inter-net*, un réseau de réseaux, concrètement inséré dans la totalité du monde, Internet apparaît à travers une fausse autonomie, comme une nébuleuse immatérielle et abstraite. Or cette représentation rappelle et renforce deux attitudes issues du mythe moderne du Progrès : la première attitude consiste dans l'espoir de l'avènement d'un nouveau monde, celui du règne utopique de la liberté, de la communauté, de la gratuité, hors des contraintes du temps, de l'espace et de la loi ; la seconde, dystopique, lui oppose la crainte d'un monde uniformisé, tissé d'illusions et facteur d'isolement où tout est technologiquement organisé, reproduit, contrôlé, dans un espace et un temps intégralement calculés.

Bien que ces deux attitudes puissent traduire des motivations et des risques réels, elles restent cependant *partielles et réductrices* tant que le réseau est perçu comme *déconnecté* des autres réseaux, donc sans incidence ni

dépendance à l'égard du reste du monde, et d'autre part tant que le réseau est perçu seulement comme un *moyen* d'aliéner ou d'émanciper l'homme, donc comme ce qui renvoie à une finalité hors du monde qu'il produit. Au contraire, poser réellement le problème de la réticulation du monde signifierait non seulement reconnaître qu'Internet est le paradigme d'une *nouvelle phase de la culture*, celle du numérique, laquelle met en question l'ensemble des relations de l'homme au monde par une mise en réseau générale des êtres, des objets et des significations ; mais poser un tel problème signifierait surtout que le monde, en deçà et au-delà d'Internet, consiste en un *processus de réticulation*. L'hypothèse fondamentale serait donc qu'il faut toujours une réticulation pour faire monde, et que cette réticulation tendrait à devenir un réseau des réseaux, c'est-à-dire une réticulation des réseaux naturels, techniques et symboliques.

Si une telle hypothèse est vraie, alors cette tendance est une *exigence supérieure* pour la pensée, pour l'action, pour l'avenir du monde humain, parce qu'elle implique de ne pas se résoudre au fait que la réticulation imposée par la mondialisation *économique* soit définitive ni la seule imaginable, car elle est partielle, univoque et tend à l'immonde.

La théorie du réseau proposée par Simondon est *décisive pour répondre à une telle exigence, dans la mesure où elle fait du réseau à la fois ce que le monde naturel est et ce que le monde humain produit à travers l'évolution technologique qui les médiatise*. Sans céder à une « rétiologie¹ » facile, je voudrais montrer ici que Simondon est le penseur de la mondialisation réticulaire parce qu'il est le penseur de la réticulation du monde.

1. Réticulation et individuation

Toute théorie du réseau se fonde sur la relation. Les individus qui composent le réseau sont définis en fonction des relations qui les unissent. Dès que les relations changent entre les individus, les individus changent aussi. Dans un réseau, il n'y a pas de position définitive ni d'identité fixe, l'individualité y est toute relative. Or cette *relativité de l'individualité* qui caractérise le réseau est non seulement affirmée par Simondon mais elle

1. Le concept de « rétiologie » désigne l'idéologie techniciste fondée sur le « culte du réseau » qui s'impose comme modèle dominant de description et d'organisation du monde. Voir Pierre Musso, *Critique des réseaux*, Paris, PUF, 2003.

est radicalisée et systématisée. Replacé dans son système de réalité et dans les phases de sa genèse, l'individu n'est pas un terme isolé et abstrait, il apparaît au contraire comme « l'être *de* la relation, et non être *en* relation, car la relation est opération intense, centre actif² ». En tant qu'opération, la relation est « aussi réelle que l'individu », elle est ce qui lui confère existence et activité au sein d'un système. À la fois structure et potentiel du système, la relation est plus précisément ce qui « s'exerce à travers et par un champ de forces qui modifie tout système en fonction de l'individu et tout individu en fonction du système³ ». Réel sans être substantiel, relatif sans être abstrait, l'individu est toujours déjà relationnel.

Connaître un individu, c'est être en relation avec un être qui est lui-même un être de relation, ce qui fait de toute connaissance une *relation entre deux systèmes de relations* : « Si en effet la relation a valeur de vérité, écrit Simondon, la relation à l'intérieur du sujet et la relation entre le sujet et l'objet peuvent avoir valeur de réalité⁴. » Le critère de toute connaissance vraie n'est donc pas l'adéquation du sujet et de l'objet dans la représentation où la relation est une catégorie de la pensée, c'est la *stabilité* du système complet formé par le sujet, l'objet et la relation, et dans lequel la relation est aussi réelle que les « termes » reliés. Sans trahir Simondon, on pourrait dire que la connaissance est une *connaissance réticulaire* en tant qu'elle réalise l'interconnexion et l'interopérabilité du système sujet et du système objet pour définir le vrai. Le vrai est alors tout autre chose qu'une généralité abstraite issue de la logique du tiers exclu et de la division en genre et espèces, puisque les normes du vrai dépendent non seulement de la relation sujet-objet mais sont aussi modifiées au cours de l'individuation et selon l'individuation qui s'opère au travers de cette relation : il n'y a pas de *connaissance* de l'individuation sans *individuation* de la connaissance.

1.1. La cristallisation comme paradigme du réseau

Le cristal est le paradigme d'une telle connaissance réticulaire ou, plus précisément, la *cristallisation*, en tant qu'elle est une relation active qui produit une réticulation amplifiante. À la suite de la théorie des cristaux

2. Gilbert Simondon, *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble, Millon, 2005, p. 63. Je souligne. Désormais noté *ILFI*.

3. *ILFI*, p. 143.

4. *Ibid.*, p. 83.

élaborée par des minéralogistes comme Haüy, Laue et Wyart⁵, Simondon explique qu'une cristallisation s'opère par la relation et selon la relation, dans la mesure où la « relation initiale » entre un milieu amorphe, matière métastable et riche en potentiels, et un germe cristallin, singularité informative et polarisante, se prolonge en se structurant par « relais successifs », c'est-à-dire par une modulation énergétique se propageant de proche en proche, à la limite même du cristal en train de se former, cette stratification formant un maillage atomique structuré en plans réticulaires qui donne son individualité au cristal à mesure qu'il croît. Mais le réseau n'est pas seulement la forme externe ni même interne du cristal, il est irréductible à une configuration géométrique et à un maillage atomique ; en réalité le réseau existe à travers les relais successifs qui asservissent et organisent l'énergie pour structurer les potentiels allotropiques disponibles. De surcroît, une fois apparu, le réseau conserve un pouvoir de réticulation, il peut devenir relais à son tour et prolonger ainsi la relation initiale à partir de sa propre structure réticulaire. Autrement dit, le réseau doit être pensé à *travers la réticulation* plutôt qu'à partir des formes structurées pour en comprendre toute la réalité dynamique et relationnelle.

Le réseau se présente alors comme une réalité spatiale *et* temporelle. D'un côté il est une réalité spatiale, car la réticulation s'opère selon une limite qui se manifeste : 1) comme un point localisable au niveau de la relation qu'elle établit entre la continuité du milieu amorphe et la discontinuité de la singularité, là où un maillage se forme selon des lignes de polarité et de symétrie ; 2) comme une surface active qui sert de structure relais durant la réticulation ; 3) comme les plans réticulés qui définissent l'individualité formelle du réseau. Il faut cependant ajouter d'une part que cette localisation est relative à l'opération de réticulation puisque la limite se déplace au cours de la structuration, et d'autre part que, la structuration une fois terminée, la limite est virtuellement en tout point, a-centrée et mouvante, à la fois réelle et potentielle, le réseau pouvant se réticuler depuis n'importe quel nœud des plans réticulés. D'un autre côté, la réalité du réseau est temporelle, car elle se définit à travers la genèse plutôt qu'à partir des structures obtenues, à savoir au moment où la réticulation est en train d'avoir lieu, pendant que la relation est pleinement active et que le système est métastable, c'est-à-dire alors que la faible énergie initiale s'amplifie sur sa limite en passant successivement de relais en relais. La réalité temporelle du réseau est donc

5. Sur l'histoire de la théorie réticulaire en cristallographie, on peut se rapporter à l'excellent ouvrage de Bernard Maitte, *Histoire des cristaux*, Paris, Hermann, 2014.

celle du présent de la limite, du présent en tant qu'il est une relation, à la fois présent déjà passé, celui de la structure, et présent toujours à venir, celui du potentiel, sans que jamais le présent ne soit réductible pour autant ni au passé ni à l'avenir puisque leur dissymétrie est constitutive du présent et conservée par la limite du présent.

La limite assume ainsi un rôle topologique et chronologique dans la constitution d'un réseau, parce qu'elle est avant tout une relation transductive capable de structurer un domaine par relais successifs dans toutes les directions, et dans lequel l'espace et le temps ne sont pas des formes *a priori* mais des *dimensions* du processus. Un réseau est en ce sens un processus *spatio-temporel* de réticulation, potentiellement indéfini, parce qu'il articule plusieurs *phases* de transduction en *niveaux* structurels (ou strates) selon des conditions énergétiques, structurales et informationnelles qui se concentrent à sa limite.

1.2. *Le réseau biologique*

Qu'en est-il du vivant ? Le paradigme physique de la cristallisation rend-il compte de la réticulation propre au biologique ? Selon Simondon, la frontière du physique et du biologique se situe précisément à la limite du cristal. À son niveau le plus primitif, l'être vivant est comme « un cristal à l'état naissant s'amplifiant sans se stabiliser⁶ » qui « maintiendrait autour de lui et dans sa relation au milieu une permanente métastabilité⁷ ». Pris en son sens le plus élémentaire, le réseau vital est donc un réseau réticulé *en cours* de réticulation, grâce au maintien d'une *permanente métastabilité* qui lui permet de conserver une activité relationnelle et de la multiplier en plusieurs directions, comme si la cristallisation y était « extrêmement ralentie » et le cristal maintenu dans un « état inchoatif », suspendant *quasi ad infinitum* le retour à la stabilité. À mesure qu'on parcourt l'échelle du vivant, des macromolécules les plus simples jusqu'aux mammifères supérieurs en passant par les végétaux, la modulation de la vitesse (néoténie) et la démultiplication de la relation s'accroissent, la métastabilité et le maillage relationnel devenant nécessité et normativité vitale. Autrement dit, l'organisation se complexifie, et la réticulation entre régimes d'individuation s'intensifie. C'est ainsi que les végétaux ont besoin des êtres physico-chimiques pour vivre et les animaux des êtres végétaux.

6. *ILFI*, p. 152.

7. *Ibid.*, p. 237

Or cette réticulation n'est pas qu'une modulation de la vitesse et une démultiplication de la relation, c'est surtout une augmentation de la capacité réceptive de l'*information*. Si la réticulation physique suppose une réceptivité unique et monovalente, fonctionnant par itération hétérogène et illimitée, la réticulation biologique est quant à elle capable de recevoir plusieurs apports d'information, c'est-à-dire de s'organiser par intégration et différenciation autolimitée. L'individu vivant est en ce sens plus proche du modulateur électronique que du cristal, car il est constitué de « plusieurs rangs superposés de relais et de systèmes d'intégration » qui existent en lui et autour de lui. D'où l'idée que « la structure et le dynamisme du relais seraient ainsi essentiels à l'individu vivant ; le vivant est lui-même un modulateur ; il a une alimentation en énergie, une entrée ou une mémoire, et un système effecteur⁸ ». L'être vivant est l'être capable de recevoir et de propager de l'information, mais aussi de la conserver et de l'augmenter, en modulant les milieux intérieur et extérieur qui le font vivre⁹. Vivre, c'est donc réticuler de l'information.

1.3. *Le réseau psychosocial*

La problématique vitale n'est cependant pas totalement résolue par cette réticulation. Pour donner efficacité et sens à son action, l'être vivant doit trouver une manière d'intégrer la pluralité des points de vue et la pluralité des attitudes en les médiatisant. La résolution d'une telle problématique se fait par la constitution d'un « réseau de points clés » intégrant tous les points de vue et toutes les manières d'être possibles, ce que Simondon appelle le « transindividuel ». Le transindividuel est un *réseau affectivo-émotif* dans lequel s'inscrivent les individus afin de résoudre leur problématique psychique, dont la résolution est collective et non pas individuelle. Le collectif est en effet solution pour l'individu parce qu'il l'intègre en le faisant participer, non pas selon son individualité propre, sa personnalité figée en figure ou en fonction, mais à partir de la charge de réalité préindividuelle, subconsciente, à laquelle il est toujours associé et qui n'exige pas, en tant que potentiel

8. *Ibid.*, p. 205.

9. Il existe d'autres formes de réseaux vivants (phylogénétique, trophique, éthologique, géographique) qui sont eux-mêmes des amplifications d'information et des séries de relais transductifs selon un niveau supérieur d'organisation.

social, d'être assigné à une place mais de pouvoir se structurer par amplification transductive¹⁰.

Corrélativement, le monde social n'est pas un agrégat d'individus mais un *réseau d'actes* qui inscrivent la relation entre l'individu et la société dans le temps : « L'individu est obligé de projeter son avenir à travers ce réseau social qui est déjà là ; pour se socialiser, l'individu doit passer ; s'intégrer est coïncider selon une réticulation et non selon cette force immanente à l'avenir de l'être somato-psychique¹¹. » Si donc le social est un réseau de places et de dates réticulées, il est en même temps une *exigence de réticulation*, c'est-à-dire une exigence d'interconnexion entre la projection dans l'avenir et la conservation du passé. Participer à la réalité sociale, c'est être à la fois agent et milieu d'une réticulation collective, c'est-à-dire construire sa personnalité en extériorisant son intériorité et en intériorisant l'extériorité à travers des significations. Ces significations traversent le monde social en le matérialisant sous forme de signes, d'institutions, de monuments, d'œuvres qui rayonnent à travers l'espace et le temps comme symboles. Le monde humain est ainsi le réseau qui réticule tous les autres réseaux comme significations participables et coprésences actives – à condition que ce monde entretienne la métastabilité qui lui permet de se transformer.

2. Réticulation et technique

2.1. *Le réseau : ultime phase de la concrétisation*

Un objet technique est un système de relations fonctionnelles résultant d'une genèse par causalité récurrente ou « concrétisation ». La concrétisation est le mode spécifique d'évolution et d'organisation interne des objets techniques qui, selon les conditions d'individuation d'un système, produit une structure capable de fonctionner. Selon une telle théorie de l'évolution technique, on progresse ainsi de l'abstrait au concret en redéfinissant la structure par une plus grande synergie interne et une

10. Le modèle psychosocial de la transduction est développé par Simondon dans « L'amplification dans les processus d'information », in *Communication et information. Cours et conférences*, Chatou, La Transparence, 2010, p. 163-176. Désormais noté *CI*.

11. *ILFI*, p. 293.

résonance avec les autres objets techniques et les forces naturelles du milieu. Plus précisément, la concrétisation réalise une interconnexion entre deux milieux hétérogènes qui font certes partie du même système mais ne sont pas nécessairement compatibles de manière complète :

L'objet technique est au point de rencontre de deux milieux, et il doit être intégré aux deux milieux à la fois. Cette nécessité de *réticuler* deux milieux hétérogènes est un résultat de la concrétisation, c'est elle qui conditionne la naissance d'un milieu au lieu d'être conditionné par un milieu déjà donné. [...] Ce phénomène d'auto-conditionnement définit ce principe selon lequel le développement des objets techniques est rendu possible sans tendance à l'hypertélie puis à la désadaptation¹².

La concrétisation est comme un enchaînement de réticulations qui deviennent de plus en plus complexes à mesure que l'on passe des éléments aux individus et des individus aux ensembles : 1) les *éléments* sont détachés du milieu naturel et indépendants du milieu dans leur fonctionnement, leur réticulation se limite à la structure réticulaire qui confère son *eccéité* aux matériaux ; 2) les *outils et les instruments* sont composés d'éléments techniques, leur réticulation est double : elle consiste en un couplage mécanique entre les pièces et entre l'opérateur et la matière ouvrée ; 3) les *individus* techniques sont intermédiaires, ils réticulent des éléments techniques et nécessitent un milieu associé pour maintenir et autoréguler leur fonctionnement par intégration d'information ; les machines pouvant s'adjoindre divers outils et instruments, leur propre réticulation articule les trois modes précédents ; 4) enfin, les *ensembles* techniques sont des réticulations d'individus techniques qui retrouvent une relative indépendance par rapport au milieu associé, car ils sont organisés entre eux pour éviter un conditionnement réciproque qui gênerait leur fonctionnement en tant qu'ensemble. En complexifiant ses relations au cours de son évolution, la technique s'organise donc comme un monde de réticulations. Plus précisément, la technique tend à devenir un réseau de réseaux à la fois indépendant et articulé au réseau naturel et humain en passant de l'élément à l'individu et de l'individu à l'ensemble.

Dans d'autres études sur la technique, Simondon montre qu'il existe une dernière phase dans l'évolution des objets techniques, celle du réseau : « En

12. Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 2012, p. 56. Noté *MEOT*.

prenant la dimension des réseaux, la réalité technique retourne en fin d'évolution vers le milieu qu'elle modifie et structure (ou plutôt *texture*) en tenant compte de ses lignes générales ; la réalité technique adhère à nouveau au monde, comme au point de départ, avant l'outil et l'instrument¹³. » En fait, seuls les terminaux retournent vers le milieu, alors que les centres restent séparés et fermés. Ces derniers représentent pour la première fois la « technicité à l'état pur, affranchie non pas seulement des contraintes du milieu, mais de la dépendance constante par rapport à l'opérateur¹⁴ ». L'apparition du réseau n'est donc pas une simple phase qui s'enchaîne aux autres phases de l'évolution technique, c'est l'apparition de la technicité à l'état pur, c'est-à-dire la convergence de l'autonomie réelle quant à l'information et de l'incorporation d'un maximum de lois de la nature au sein d'une réalité pluralisée et déconcentrée. À l'issue de l'évolution technique, le réseau retrouve ainsi la réticulation de l'univers opérée par les êtres vivants, les machines reliées entre elles et dialoguant entre elles étant désormais presque aussi concrètes que des organismes. Achever cette réticulation du monde technique et du monde vivant est alors ce qu'il s'agit de réaliser pour qu'un véritable progrès humain existe :

Transformant toutes les conditions de la vie humaine, augmentant l'échange de causalité entre ce que l'homme produit et l'homme est, le véritable progrès technique pourrait être considéré comme impliquant un progrès humain *s'il avait une structure en réseaux*, les mailles de ce réseau étant de la réalité humaine [...], ce progrès sera alors de type organique et fera partie de l'évolution spécifique de l'homme¹⁵.

Telle serait la véritable réticulation « postindustrielle » du monde selon Simondon, celle où monde humain, monde technique et monde naturel forment un réseau des réseaux.

2.2. *Réticuler l'information*

Comment penser le réseau technique postindustriel ? Peut-on en faire le paradigme de notre situation actuelle ? Penser le réseau, même

13. Gilbert Simondon, *L'Invention dans les techniques. Cours et conférences*, Seuil, Paris, p. 101. Noté *IT*.

14. *Id.*

15. Gilbert Simondon, « Les limites du progrès humain », in Gilbert Simondon. *Une pensée de l'individuation et de la technique*, Paris, Albin Michel, 1994, p. 274.

technique, exige avant tout une théorie de l'information qui corrige le sens technologique restreint qui lui est donné par la théorie de l'information et des transmissions. C'est précisément à cette condition que le paradigme technique est autre chose qu'un piège pour le savoir et l'action, qu'il peut tout au moins être une réticulation positive, une mondialisation qui soit monde humain et non monde inhumain.

Selon Simondon, l'information n'est pas ce qui est apporté de l'extérieur par un agent à une matière disponible et passivement réceptrice comme l'affirme la tradition hylémorphique. Au sens ontologique, l'information est une « amorce d'individuation, une *exigence* d'individuation, elle n'est jamais chose donnée ; [...] elle suppose tension d'un système d'être ; elle ne peut être qu'inhérente à une problématique ; l'information est *ce par quoi l'incompatibilité du système non résolu devient dimension organisatrice dans la résolution*¹⁶ ». Or une telle définition systémique de l'information, c'est-à-dire énergétique et relationnelle, s'oppose également à la théorie moderne de l'information, en ce sens qu'elle suppose un état fondamental, celui de la réalité préindividuelle métastable, qui est antérieur à toute dualité entre l'émetteur et le récepteur, donc à tout message transmis.

Au sens technologique, l'information est *irréductible au signal comme au support*, elle est à la fois « ce qui apporte une série d'états imprévisibles, nouveaux, ne faisant partie d'aucune suite définissable d'avance » et « ce qui, pour être transmis, doit être au-dessus des phénomènes de hasard pur, comme le bruit blanc de l'agitation thermique¹⁷ » ; l'information est alors à mi-chemin entre le hasard pur et la régularité absolue, mais elle n'est pertinente et fidèle que *pour* un récepteur actif, c'est-à-dire qu'elle est avant tout *signification*. En ce sens, elle ne peut se définir « en dehors de cet acte d'incidence transformatrice et de l'opération de réception¹⁸ ». Il n'est de véritable information que si un effet se produit sur un récepteur disponible, c'est-à-dire si une relation de signification est établie par la différenciation et l'intégration des signaux émis. Un réseau d'information n'est pas seulement un réseau de transmission de signaux mais surtout une réticulation de significations dans un système dont le devenir n'est pas complètement structuré.

C'est en ayant à l'esprit cette réforme de la théorie de l'information qu'il faut comprendre les caractéristiques du réseau technique : un

16. *ILFI*, p. 31.

17. *MEOT*, p. 135.

18. *CI*, p. 159.

réseau est une invention technique qui intègre à son fonctionnement des schèmes scientifiques ; la métastabilité est la condition essentielle de son fonctionnement ; la fidélité du transfert de l'information y prime sur le rendement énergétique, ce qui impose l'absence de distorsions et de signaux parasites. Ensuite, outre les structures d'alimentation en énergie, un réseau est composé essentiellement de modulateurs qui emploient des systèmes de codage et de décodage ; il fonctionne grâce à des relais montés en cascade qui permettent la transduction amplificatrice entre le point d'entrée et le point de sortie, entre l'émetteur et le récepteur. Enfin, dans les réseaux de machines à information, il y a une réversibilité de commande entre émetteur et récepteur, ce qui implique une alternance de fonction des machines et une irréversibilité des relais, celle-ci permettant, par changements d'état en cascade, la transmission rapide de l'information et un calcul « en temps » des données.

Ces caractéristiques une fois réunies, il faut cependant compléter cette théorie du réseau technique avec au moins deux éléments qui manquent ici pour construire Internet comme paradigme de la réticulation du monde : d'une part, l'analyse de la machine à information spécifique qu'est l'ordinateur, que Simondon n'a pas réellement pensé pour lui-même¹⁹ ; d'autre part, le langage informatique, dans ses principes formels et opérationnels, la signification advenant par successions de codage et de décodage qui nécessitent une logique d'instructions écrites ; ces deux éléments étant pensés à travers leur *corrélation* dans les protocoles d'échange et d'interopérabilité entre machine et machine d'un côté, machine et opérateur de l'autre, selon les différentes couches qui s'articulent au sein d'un réseau.

19. Le mot « ordinateur » apparaît deux fois dans le cours de 1968-1969 (Gilbert Simondon, *L'Invention dans les techniques*, Paris, Seuil, 2005, p. 99). On trouve également des réflexions complémentaires sur le calcul, le codage, le programme et le contrôle, mais elles restent non systématiques et plus larges que l'informatique comme telle. Voir « Art et nature (La maîtrise technique de la nature) », « Trois perspectives pour une réflexion sur l'éthique et la technique » (Gilbert Simondon, *Sur la technique*, PUF, 2014, p. 194-195 et 350) et sur les données et règles des machines complexes dans Gilbert Simondon, *Imagination et invention*, Chatou, La Transparence, 2008, p. 154.

3. Réticulation culturelle

Si l'apparition du réseau technique est celle de la technicité pure, il faut la replacer dans l'évolution générale de la relation de l'homme au monde pour en comprendre pleinement le sens et les effets. Selon Simondon, la culture évolue par le déphasage de l'unité magique primitive en religion et technique ; le point neutre qui rétablit l'unité par convergence est la pensée esthétique, analogue de la magie ; technique et religion saturent pour se déphaser ensuite en mode théorique et en mode pratique (dogme et morale pour la religion, science et techniques pour la technique) ; la philosophie, intégrant une technologie générale et réflexive, a pour tâche de résoudre l'incompatibilité et de rétablir l'unité après ce second déphasage. Le propre de chaque résolution est d'être un *analogue* de l'unité primitive, celle où le rapport de l'homme au monde est sans sujet ni objet, où tout se présente comme un *réseau de points clés* structurant l'univers. L'enchaînement des phases est l'apparition d'une nouvelle réticulation de l'univers, une reconfiguration de points clés.

Alors que, dans la réticulation magique, figure et fond sont des réalités réciproques, technique et religion apparaissent lorsque figure et fond se séparent. La pensée technique ne retient que le schématisme des structures, c'est-à-dire l'efficacité de l'action sur les points singuliers détachés du monde dont ils étaient la figure, détachés aussi les uns des autres, perdant leur concaténation réticulaire statique, fragmentables et disponibles, reproductibles et destructibles. Les objets techniques sont dissociés du milieu naturel, déconnectés du réseau du monde magique. Il en va de même pour la religion qui, de son côté, subjective le fond en en faisant un absolu, les moments privilégiés du temps devenant des impératifs calendaires. En séparant figure et fond, la réticulation de l'univers est donc devenue relation conflictuelle, incompatibilité. Il faudra la force de convergence de la pensée esthétique pour réticuler à nouveau technique et religion. Mais si l'art, en tant que pensée et activité esthétique, « refait un univers réticulaire au moins pour la perception²⁰ », il entretient et préserve avant tout l'impression esthétique, qui est relativement indépendante des objets et de l'art institué. L'impression esthétique implique en réalité plus qu'une perception, elle est « sentiment de la perfection complète d'un acte, perfection qui lui donne objectivement un rayonnement et une

20. *Id.*

autorité par laquelle il devient un point remarquable de la réalité vécue, un nœud de la réalité éprouvée²¹ ». Cela implique que « la destinée de la pensée esthétique [...] est de reconstituer à l'intérieur de chaque mode de pensée une réticulation qui coïncide avec la réticulation des autres modes de pensée : la tendance esthétique est l'œcuménisme de la pensée. En ce sens, au-delà même de la maturité de chacun des genres de pensée, intervient la *réticulation finale*, qui rapproche les pensées séparées provenant de l'éclatement de la magie primitive²² ».

En clair, toute réticulation qui cherche à rétablir analogiquement l'unité première, même à l'intérieur d'un mode spécifique, est d'ordre esthétique. Si une *destinée* de la pensée esthétique existe, c'est celle de réticuler toutes les formes et modes de pensée, c'est-à-dire de réticuler le monde.

C'est précisément cette tâche que doit accomplir la *philosophie* selon Simondon, en tant qu'elle est une « esthétique des esthétiques » capable d'articuler les réseaux entre eux lors du deuxième déphasage. Elle en est capable si elle n'agit plus au « niveau naturel » de la pensée esthétique, issue du premier déphasage entre religion et technique, mais au « niveau humain » du second déphasage entre science et éthique. Par sa position au sein du système des phases et par sa réflexivité, la pensée philosophique peut ainsi prendre en charge le *sens* du devenir à l'époque des réseaux d'information en élaborant une technologie réflexive qui n'est plus seulement une polytechnique et une inter-science – comme la cybernétique –, mais l'invention d'une culture véritablement intégratrice et régulatrice. Cette culture nouvelle est une culture *réticulaire*, à savoir une culture qui articule les réseaux naturels, techniques et symboliques pour lutter contre la perte de signification du monde. Et si Internet est bien le paradigme de cette culture réticulaire, il réclame alors un « œcuménisme réel » du monde, c'est-à-dire un « nouvel encyclopédisme » qui prolonge l'effort des Lumières pour sortir l'homme de l'aliénation qu'il produit par les techniques numériques mondialisées, mais aussi pour sortir ces techniques elles-mêmes de l'aliénation culturelle qui les réduit à être l'instrument de la normalisation du monde.

Nous avons donc besoin d'une sagesse de la mondialisation qui soit à la fois science, expérimentation et éducation à l'approfondissement du sens des réseaux. Tel est le geste profondément *politique* que Simondon nous adresse comme exigence d'invention du futur.

21. *MEOT*, p. 180.

22. *Ibid.*, p. 181.

Frédéric PASCAL

Gilbert Simondon et l'informatique I

Nombre de lecteurs abordant Simondon apprécient un champ de préoccupations touchant de fort près l'informatique : signal, codage, information, cybernétique, réseaux... Toutefois, à cette impression succède la certitude qu'il n'y est précisément pas question de ce qui permettrait de penser son développement contemporain. De fait, Simondon en est largement resté à la logique du développement des machines-outils alors que l'apparition de l'ordinateur individuel, puis celle du portable et, enfin, la perte de hiérarchie de la commande au sein d'un réseau mondialisé ont surgi de façon surprenante. De tels systèmes de transfert d'information ont dissocié de façon maximale l'énergie efficiente et le retour d'information, un point qui retenait déjà l'attention de Simondon lorsqu'il s'agissait de contraster les âges du développement technique¹. Il aurait donc anticipé, puis manqué un point majeur de l'évolution des techniques, celui par lequel justement le signal d'information est devenu le signal efficient (et non plus simplement un signal de contrôle) plongé dans le fonctionnement d'un réseau non hiérarchisé.

La plus grande convergence entre la théorie classique de l'information et l'approche de Simondon tient au *rapport signal sur bruit*. Celui-ci est ramené pour la question technique à la modulation par un signal informationnel d'un signal porteur. La solution proposée par Hartley, Nyquist, puis Shannon² est une solution pragmatique de communica-

1. Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 1958, p. 132-133.
2. Ralph Hartley, « Transmission of Information », *Bell System Technical Journal*, vol. 7, 1928, p. 535-563 ; Harry Nyquist, « Certain Factors Affecting Telegraph Speed », *Bell System Technical Journal*, vol. 3, 1924, p. 324-346 ; Claude Shannon, « A Mathematical Theory of Communication », *Bell System Technical Journal*, vol. 27, 1948, p. 379-423 et 623-656.

tion. Elle consiste à strictement séparer deux parties du signal porteur : information et bruit, par le moyen du codage. Le code permet de façon certaine la modulation puis la démodulation du message véhiculé *in extenso*. L'application de ce modèle physique, qui quantifie une énergie « informationnelle » dans le prolongement de la thermodynamique, est un sujet central de la théorie de Simondon.

Les concepts clés qui sont au fondement de l'instrument informatique et leurs biais théoriques sont discutés de façon incisive et toujours actuelle. Force est de noter, en premier lieu, une attitude critique et constructive en réponse à un paradigme moteur du développement de l'informatique, celui du concept d'information théorisé par Shannon. Il en va de même de la première cybernétique, méthode de modélisation apparentée au développement des automatismes domestiques et industriels par son concept maître : la rétroaction. La prise en compte des paramètres quantitatifs propres au fonctionnement d'un système permet d'apprécier ses succès et échecs, qu'il soit organique ou artificiel. Un *système*, au sens générique, est une instance de traitement de l'information dotée par principe d'une organisation de fonctions extrinsèques (ce qu'elle accomplit) et intrinsèques (préservation), qui ne distingue pas formellement la machine (ou architecture fonctionnelle) du vivant.

1. La machine à information : machine à définitions

Reste que l'informatique est une machine à définition, dont le *message* ne prescrit pas comment il peut et doit être interprété. Ce que d'aucuns nomment *profondeur informationnelle*³ correspond à ce que la théorie de la communication de Shannon ne dit pas sur l'information, à savoir le traitement qui confère à un certain signal sa fonction d'information et le distingue du simple convoyage d'un message défini. Cette *valeur informationnelle* est *relationnelle*, ce que Simondon souligne à de nombreuses reprises.

Le rapport signal sur bruit est central dans les considérations de Simondon en matière de communication animale, dans sa thèse principale comme dans les écrits rassemblés dans le recueil *Communication et*

3. Frédéric Pascal, *De quoi l'enregistrement sonore peut-il nous rendre témoin ?*, Sarrebruck, PAF, 2013, p. 42.

*information*⁴. Il s'agit en matière d'écologie, dans la relation de l'organisme avec l'environnement physique, et d'éthologie, en rapport avec l'environnement animal, d'assurer les conditions d'émission et de réception de signaux servant la satisfaction des appétits et offrant les meilleures conditions de survie. L'organisme, le groupe ou l'espèce s'orientent de façon sélective et stratégique, captant au sein de l'ensemble des signaux ceux qui leur seront utiles.

Ce point a largement été étudié par Konrad Lorenz et par les autres théoriciens de la communication animale, qui ont documenté aussi bien les comportements actifs que passifs⁵. Pour Wiener, à l'heure de la première cybernétique, le comportement actif était compris comme l'action d'un objet (*input*) produisant une certaine réaction (*output*)⁶. Le premier facteur de cette orientation est physiologique, même si son caractère intentionnel le fait être concrètement réalisable selon plusieurs modalités. La caractéristique essentielle de ces comportements actifs téléologiques est qu'ils sont rétroactifs. Cette rétroaction peut être positive comme négative⁷, celle-ci permettant un contrôle de l'activité en train de se réaliser et la bonne régulation du système au regard des contraintes et opportunités du milieu. Le comportement peut encore être ajusté de façon linéaire (respectant la proportion du différentiel d'intensité) ou non linéaire, mais surtout doté ou non de valeur prédictive. Sa flexibilité est encore un paramètre majeur de différenciation.

Cette transposition permet la comparaison du fonctionnement de l'animal à celui de la machine, réduisant la téléologie au contrôle du comportement orienté par une rétroaction négative. Le concept d'information, dans cette approche qui dépasse largement l'édition des normes régissant le transfert d'un *message*, neutralise l'instance d'exploitation artificielle ou biologique pour signifier l'analyse de son mode opératoire. Aucune coupure n'est présupposée, seul le mode de traitement de l'information est distinctif.

4. Gilbert Simondon, *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble, Millon, 2005, p. 531-552 (*ILFI*) ; Gilbert Simondon, *Communication et information*, Chatou, La Transparence, 2010. Noté CI.
5. Konrad Lorenz, *L'Aggression*, Paris, Flammarion, 1969 ; Karl von Frisch, *Vie et mœurs des abeilles*, Paris, Albin Michel, 1968 ; Niko Tinbergen, *L'Étude de l'instinct*, Paris, Payot, 1971.
6. Arturo Rosenblueth, Norbert Wiener et Julian Bigelow, « Behavior, Purpose and Teleology », *Philosophy of Science*, n° 1, 1943, p. 18.
7. *Ibid.*, p. 19.

Ce constat est au point de départ de la réflexion de Simondon : il définit l'information en fonction de son traitement, en tant qu'elle n'est précisément pas indifférente au traitement donné par son système récepteur. Ainsi, la description des systèmes de transmission au sein de différentes espèces animales⁸ permet d'établir un contraste avec l'information telle qu'elle peut être approchée dans des systèmes physiques. *Communication et information* distingue plusieurs dimensions du traitement de l'information : écologique, éthologique et culturel. Simondon souligne alors que l'information évolue en fonction de la complexité et de la métastabilité des récepteurs, c'est-à-dire d'organismes éventuellement susceptibles de réinventer leurs finalités. Doit-on, à l'inverse, attribuer une clôture informationnelle aux systèmes de transmission d'information artificiels qui sont exploités par les humains ? C'est ici que la notion de réseau peut être invoquée pour saisir ce que la communication *réalise*. Le réseau tient à une relation entre les différents niveaux de traitements complémentaires qui définissent le bon fonctionnement d'un objet ou d'un groupe d'objets techniques en son sein.

L'informatique répond d'un échafaudage de *réseaux* : le traitement symbolique dépend d'un système d'alimentation électrique, d'une transformation de l'énergie et de sa distribution, de son raffinement en un système électronique complexe composé de semi-conducteurs intégrés. Il dépend aussi de l'enchevêtrement de multiples systèmes de codages mis en œuvre par des communautés distinctes. La liste des spécifications réticulaires de l'information est ouverte, pourrions-nous dire suivant Simondon, puisqu'elle pourrait simplement être spécifiée par domaines. Nous pouvons encore trouver un compromis entre règles et normes en fonction des étages de traitement et au sein de ceux-ci, puisque chaque langage a ses usages. Les normes d'interprétation sont strictes lorsque la discipline de l'expression est fortement contrainte, mais le partage de l'efficacité du réseau porte jusqu'à des niveaux de définition assez lâches. Au contraire, les règles prévalent lorsqu'il s'agit de domaines d'expression et d'interprétation non explicitement bornés. Ceci n'interdit pas que ces derniers soient soumis à de fortes composantes implicites, comme l'ont noté les études de sociologie bourdieusiennes⁹, ou les analyses de l'échange linguistique en contexte¹⁰.

8. *ILFI*, p. 191 et suivante ; *CI*.

9. Pierre Bourdieu, *Le Sens pratique*, Paris, Minuit, 1980.

10. Erving Goffman, *Façons de parler*, Paris, Minuit, 1987 ; John MacFarlane, « Non Indexical Contextualism », *Synthese*, n° 2, 1989, p. 231-250.

2. Machine, *software* et *hardware* : la quête de l'intelligence de l'homme

Dans « Les limites du progrès humain », Simondon appelle et préfigure une évolution de la technique qui dépasse l'application strictement hiérarchique prévalant au sein des systèmes de commande. L'attention portée à l'humain devient un domaine central du développement de la technique. Ceci peut être considéré selon deux aspects. Le premier est la prétention à donner à tout un chacun les instruments du professionnel qui lui facilitent l'accès à l'œuvre d'un maître. Il reprend la dimension apparemment ouverte d'un encyclopédisme des techniques là où il a fait le constat d'une supercherie. Elle s'établit sur l'annonce selon laquelle tout un chacun pourrait être doté de pouvoirs lui permettant de transcender le règne ordinaire des difficultés inhérentes à une confection de qualité.

De ce point de vue, la bulle du *software* peut, à maints égards, être interrogée du point de vue de son rapport avec le *hardware*. Là où les noms *virtuel*, *transparence* et *interopérabilité* marqueraient une complète révolution, le débat est en vérité opacifié par une forme de fétichisme qui correspond largement à des manœuvres de domination entamées au profit de nouveaux, mais aussi de plus vieux acteurs du marché financier. Ce nouveau domaine de « fausse magie » réclame des analyses au cas par cas pour un jugement plus nuancé et plus informé des forces en jeu dans ces nouvelles étiquettes de transaction.

Il convient, dans un second temps, d'analyser la façon dont l'instrument informatique rend possible une nouvelle observation de notre fonctionnement ordinaire, justement de par l'opérationnalité par définitions dont nous avons parlé. Cette nouvelle perspective donnée sur notre fonctionnement permet d'élucider une dite ineffabilité de l'organisme. Un point remarquable est la fonction d'ajustement de l'œil aux différences chromatiques. Là où le mystère de la couleur faisait distinguer entre qualités premières et qualités secondes, l'algorithme a introduit une mesure qui permet d'étalonner la discrimination chromatique. Chacun peut ainsi trouver dans les paramètres de son ordinateur la possibilité d'ajuster l'échelle de contraste donnée par son écran à son propre œil, pour caractériser le sien par rapport aux autres suivant le même référent objectif. L'énigme lancée par Goethe¹¹ à propos du modèle spectroscopique

11. Johann Wolfgang von Goethe, *Traité des couleurs*, Paris, Triades, 1973.

de la couleur dû à Newton peut aujourd'hui être résolue, ainsi que la question générale de l'identité de la couleur à travers les sujets.

La machine à définition qu'est l'ordinateur permet d'assurer un étalonnage révisable parce qu'il produit simultanément l'effet et sa caractérisation physique dans le champ d'un appareil théorique lui-même toujours révisable, par contrecoup, à mesure des anomalies qu'il permet de faire apparaître.

Jérémy GROSMAN

Simondon et l'informatique II

Sur quel mode existe ce que Simondon appelle une « machine à calculer » ? Pour répondre, il faut étudier ce qu'il écrit sur l'informatique antérieure à 1958, année où paraît *Du mode d'existence des objets techniques (MEOT)*, quand elle était encore extrêmement proche de l'électronique. Simondon témoigne d'une excellente connaissance de ces débuts, même si, à aucun moment, il ne prend cette dernière pour objet. Il ouvre cependant une piste : aborder la question de l'informatique en tant qu'objet technique doté de schèmes singuliers.

1. Du mode d'existence des « machines à information »

Le vocable « informatique » n'apparaît pas dans *MEOT* et ne figure qu'à quelques reprises dans *L'Invention dans les techniques (IT)*, et toujours d'une façon très générale (pages 87, 99 et 161). Dans *MEOT*, il est question d'une « machine à calculer » à propos de la notion d'information. « Ordinateur » n'apparaît qu'une fois dans *IT*, dans le cours de 1968-1969 (page 99). En revanche, ce cours voit l'expression « machine à information » supplanter celle de « machines à calculer¹ » – il en va de même pour le cours donné en 1971.

Simondon manifeste déjà, dans *MEOT*, un intérêt pour « l'informatique ». La mention du circuit Eccles-Jordan, à l'entrée « Basculeur » du glossaire du *MEOT*, indique le sérieux des connaissances qu'il a des

1. À partir de 1968, la « machine à calculer » désigne seulement une machine arithmétique, une « calculatrice ».

machines à calculer, dans leur réalisation électronique (p. 349)². L'évocation du « sélectron RCA », développé dans le cadre d'un programme de recherche dirigé par J. von Neumann, entre 1945 et 1951, à l'Institute for Advanced Study, visant à construire un ordinateur, témoigne d'un important suivi de l'actualité technique (p. 170) – d'autant plus que ce tube, analogue par l'usage à la « mémoire vive » actuelle, a très peu été utilisé, principalement pour des raisons économiques. Surtout, l'introduction de *MEOT* décrit brillamment ce que nous appelons à présent « l'ordinateur » dans la mesure où Simondon ne réduit pas les tâches des machines à calculer à de simples opérations arithmétiques :

Les machines à calculer modernes ne sont pas de purs automates ; ce sont des êtres techniques qui, par-dessus leurs automatismes d'addition (ou de décision par fonctionnement de basculeurs élémentaires), possèdent de très vastes possibilités de commutation de circuits, qui permettent de coder le fonctionnement de la machine en restreignant sa marge d'indétermination. C'est grâce à cette marge d'indétermination que la même machine peut extraire des racines cubiques ou traduire un texte simple composé avec un petit nombre de mots et de tournures d'une langue en une autre³.

La critique philosophique et politique de l'automate pose immédiatement ensuite la question du statut de l'information par rapport à la machine et relativement aux notions de problème et de signification. Comme l'a rappelé Frédéric Pascal, l'information est d'abord caractérisée par le rapport signal sur bruit mais en tant que ce signal apporte une variation au récepteur : « L'information est ainsi à mi-chemin entre le hasard pur et la régularité absolue⁴. » L'automate, en tant que machine « dont la marge d'indétermination [...] serait nulle, mais qui pourtant pourrait recevoir interpréter ou émettre de l'information⁵ » est donc une notion essentiellement contradictoire. Un individu, dont l'équilibre

2. Le circuit Eccles-Jordan, utilisant des triodes à émission thermoïonique, offre le premier système de basculeur électronique (*flip-flop*) à la base du binaire – le courant passe ou ne passe pas.
3. *MEOT*, p. 13 ; cf. aussi *MEOT*, p. 349.
4. *Ibid.*, p. 189.
5. *Ibid.*, p. 193.

est parfaitement stable et déterminé, ne peut recevoir d'information⁶. Réciproquement, seul un individu métastable, contenant une marge d'indétermination localisée, est susceptible de recevoir de l'information et corrélativement de transformer sa structure.

Si l'acte d'invention correspond à la concrétisation technique d'un schème mental *joué* et *simulé* par l'inventeur, ce qui différencie essentiellement l'objet technique du vivant, voire de l'ensemble des individus, est son incapacité à transformer « l'*a posteriori* [informations acquises] en *a priori* [structures d'acquisition]⁷ ». En d'autres termes, l'objet technique ne *devient* pas hors de l'invention. La machine ne connaît pas de problèmes ; elle est comme une monade à laquelle on aurait installé portes et fenêtres quand elle est « ouverte ». De cette façon, « l'information n'est pas la forme, ni un ensemble de formes, elle est la variabilité des formes, l'apport d'une variation par rapport à une forme⁸ ». Toutefois, l'information n'est significative *que rapportée au schème d'invention*⁹. Alors une régulation devient possible : l'homme apportant une information existant au niveau des machines.

Les outils conceptuels développés par Simondon permettent donc d'appréhender l'ordinateur, à son niveau électronique, de façon assez pertinente. Mais l'information n'a une signification qu'en tant qu'on peut lui attribuer un code, une indétermination localisée. Historiquement, l'EDVAC est considéré comme « *the first electronic, digital, general-purpose, scientific computer [with] a stored program* » (Burks). Une telle machine à calculer, *general purpose*, peut donc être *codée*, de façon que sa marge d'indétermination soit restreinte¹⁰ : lorsqu'une série d'informations lui est communiquée (instructions et valeurs numériques), au travers de différences de tensions, la machine « se restructure ». Elle « se réorganise »

6. L'exemple même de l'automate est la monade leibnizienne, pensée à partir du paradigme du pendule, dont le dieu horloger assure le devenir. Pour Simondon, la stabilité caractérise l'impossibilité de la transformation du système, de son devenir.

7. *Ibid.*, p. 190

8. *Id.*

9. La tension présente dans ces pages du *MEOT* tient à ce que Simondon refuse dans un même geste la signification à la machine et construit la notion de machine ouverte : « Il faut avoir inventé ou réinventé la machine pour que les variations de fonctionnement de la machine deviennent information » ; « Mais c'est toujours par rapport aux schèmes essentiels de l'invention de la machine que ces variations ont un sens » (*MEOT*, p. 192).

10. *Ibid.*, p. 13, 171.

au sens où l'information lui impose une détermination de sa structure ; la programmation est ce qui permet de restreindre – temporairement – la forme de la machine, parmi les variations de forme initialement prévues¹¹. La machine à calculer et l'organe de commande, d'où le technicien opère, n'existent qu'à partir de cette « relation ouverte » qui les lie, et l'opération du technicien consiste à fermer, temporairement, cette relation¹² – il y a là quelque chose comme une continuation de l'invention. Le schème de cette relation ouverte est celui du *transducteur*, dont une des premières formes électroniques concrètes n'est autre que la triode. Le transducteur se définit comme le véritable médiateur par lequel la marge d'indétermination entre les domaines humain et technique « conduit l'énergie potentielle à son actualisation¹³ », dont l'information est la condition. La machine est donc bien incapable d'inventer une information ; celle-ci doit être « donnée au transducteur¹⁴ ».

C'est en ce sens que l'homme se fait interprète des machines et entre en synergie avec elles¹⁵. Or ce couplage homme-machine ne peut exister qu'à partir du moment où « un codage commun [...] peut être découvert¹⁶ ». L'absence de « culture technique » me semble correspondre à cette absence de code. Et je pense que le code informatique, non pas entendu au sens d'un ensemble de lignes écrites dans un langage de programmation, mais comme ensemble d'instructions et de valeurs correspondant directement à des différences de tensions significatives données à la machine afin de déterminer son fonctionnement, joue ici un rôle clé. Chaque fois que l'homme entre en communication avec la machine, sur ce mode, il se représente inévitablement son schème technique. Bien sûr, le cas particulier de l'informatique ne constitue pas le tout du couplage entre homme et machine, comme en témoigne l'exemple du « bruit du moteur », qui ne peut être interprété par le conducteur que s'il se représente lui-même la relation entre les mouvements des pistons et du

11. *Ibid.*, p. 196.

12. *Ibid.*, p. 197.

13. *Id.*

14. *Ibid.*, p. 199. Simondon infléchira cette distinction dans ses écrits ultérieurs. Des algorithmes provenant de champs comme le *machine learning* font rupture puisqu'ils transforment bien de *l'a posteriori* en *a priori*.

15. Il y a couplage entre l'homme et la machine lorsqu'il y a synergie fonctionnelle, « lorsqu'une fonction unique et complète est remplie par deux êtres » (*MEOT*, p. 173).

16. *MEOT*, p. 173.

vilebrequin¹⁷. Néanmoins, la figure du *hacker* ne semble pas strictement identifiable à celle du *technicien*, existant au niveau des machines. Car le *hacker* tient également quelque chose du *bricoleur*, « à la recherche d'une disponibilité absolue ». La machine-outil, abondamment travaillée par Simondon, dans sa relation met en place une même tension entre technicité et finalité – *general purpose*.

2. Les schèmes techniques de l'informatique

Simondon ne permet sans doute pas de répondre à la question : « Sur quel mode existe une machine à information ? », mais il donne néanmoins des outils pour le penser comme la notion de *schème technique*. Départ et horizon de la mécanologie génétique, il désigne la possibilité de définition de l'objet, de son insertion dans la culture technique, et donc d'un nouvel encyclopédisme¹⁸. L'objet technique est défini par la relation entre 1) un schème technique interne, son *schème de fonctionnement*, 2) un schème technique externe, la *relation à son milieu* et, de façon plus essentielle, il est « ce dont il y a genèse », 3) son schème étant donc *dynamique*. Nous n'aborderons ici que les premier et dernier aspects.

Le caractère dynamique et donc métastable du schème empêche de le penser à partir des individualités techniques déjà constituées. Comme dans *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information (ILFI)*, c'est à partir des « critères de la genèse que l'on sera à même de définir l'individualité et la spécificité de l'objet technique¹⁹ » : « L'essence technique se reconnaît au fait qu'elle reste stable à travers la lignée évolutive, et non seulement stable, mais encore productrice de structures et de fonctions par développement interne et saturation progressive²⁰. » L'essence schématique est donc paradoxale. Son efficace réside dans la capture conjointe de ce qu'il y a de stable *et* de dynamique au sein de l'objet technique : la

17. Le choix des exemples est significatif : ils opèrent toujours à la limite. Lorsqu'il est question de machine ouverte, Simondon prend l'exemple des oscillateurs ; lorsque l'interrogation porte sur la machine à informer, il choisit plutôt le basculeur ; lorsqu'il est question de mémoire, il prend un centre téléphonique. Comme si, chaque fois, les exemples avaient quelques pages de retard.

18. *Ibid.*, p. 14-16.

19. *Ibid.*, p. 22.

20. *Ibid.*, p. 53.

définition de l'essence est inséparable de la connaissance de sa genèse, et *a fortiori* de la reconnaissance d'une lignée qui situe le schème par rapport au passé et à l'avenir. La relation au passé impose au non-inventeur de se resituer dans les conditions de l'invention pour « assister à la genèse » de l'objet technique, directement ou indirectement : « Comprendre Pascal, c'est refaire de ses mains une machine telle que la sienne, sans la copier, en la transposant même si possible en dispositif électronique de sommation, pour avoir à réinventer au lieu de reproduire, en actualisant les schèmes intellectuels et opératoires qui ont été ceux de Pascal²¹. » C'est pourquoi la connaissance de l'individuation est inséparable de l'individuation de la connaissance. En relation à l'avenir, le schème consiste en pures virtualités et en potentialités susceptibles d'être actualisées²² ; raison pour laquelle on peut difficilement déclarer son évolution parfaite ou complète – et c'est précisément parce qu'un schème est toujours susceptible d'être repris et prolongé qu'il faut en prendre soin.

Le devenir de l'objet technique est la « concrétisation ». Prise au sens strict, celle-ci se définit à partir des processus de convergence ou de synergie fonctionnelle. Dans le cas de la lignée des tubes à vide (lampes, diodes, triodes, tétrodes, penthodes), Simondon envisage, outre cette condensation de fonctions, un processus de différenciation²³. En effet, dans ce cas précis, l'évolution technique est marquée par une différenciation et une spécialisation des structures²⁴. Le cours de 1971 souligne la singularité de ce processus de concrétisation :

Les progrès en puissance, stabilité et sensibilité des systèmes d'émission et de réception de radiotélégraphie et de radiodiffusion ne se sont pas effectués comme ceux des machines industrielles (par exemple le moteur à explosion) par plurifonctionnalité et surdétermination fonctionnelle de chaque élément, mais plutôt par différenciation, dédoublement, séparation²⁵.

21. *Ibid.*, p. 152.

22. *Ibid.*, p. 72.

23. *Ibid.*, p. 54.

24. Ainsi, de la triode à la tétrode, on ne rajoute qu'une structure métallique entre les éléments déjà présents. Celle-ci permet de minimiser des effets électriques perturbateurs.

25. *IT*, p. 260.

En conséquence, soit le processus de concrétisation ne saurait être réduit au gain de synergie, soit d'autres processus d'individualisation doivent être envisagés pour penser le progrès technique²⁶. À s'en tenir à *MEOT*, il semble que la singularité des processus de concrétisation dépende des définitions du *rendement* qui correspondent à ces objets techniques – rendement énergétique pour les moteurs, ou fidélité du signal transmis pour les techniques de transmission.

Par ailleurs, si l'objet technique ne peut être coupé de sa genèse, il faut caractériser son schème de fonctionnement plus ou moins stabilisé au cours de cette évolution. Simondon définit le schème technique comme une « relation entre plusieurs structures et une opération complexe qui s'accomplit à travers ces structures²⁷ ». Le schème technique interne, ou schème de fonctionnement, ne coïncide pas avec ce que Simondon appelle un « schème pur de fonctionnement ». Le schème *pur* de fonctionnement de la diode capture sa « fonction idéale », la conductance asymétrique, depuis une perspective extérieure. Mais il peut être concrétisé par différents « schèmes de fonctionnement », par exemple, les diodes de Fleming (thermoïoniques) ou de Schottky (semi-conducteurs). La genèse de l'objet technique concerne sa *concrétude* (schottky ou thermoïonique), plutôt que son *idéauté* (conductance asymétrique) ou encore sa *matérialité*²⁸.

La saisie du « schème de fonctionnement compris dans les objets techniques²⁹ » implique un « examen intérieur des régimes de causalité et des formes en tant qu'elles sont adaptées à ces régimes de causalité³⁰ ». Le schème de fonctionnement ne saurait pour autant être réduit au « tableau scientifique des phénomènes dont il est le siège³¹ » ; il se définit comme

26. Certains passages de *MEOT* donnent l'impression que la concrétisation se réduit à la synergie fonctionnelle (exemples mécaniques), d'autres qu'il y a différenciation et condensation de fonction (exemples électroniques).

27. *MEOT*, p. 154.

28. « Un moteur est un assemblage de ressorts, d'axes et de systèmes volumétriques définis chacun par leurs caractéristiques et leur technicité, *non par leur matérialité* » (*MEOT*, p. 92, nous soulignons). Vincent Bontems et Ronan Le Roux considèrent, du tube à vide au transistor, l'existence d'une « unité fonctionnelle » plutôt que d'une véritable « lignée technique » (Vincent Bontems & Ronan Leroux, « Objectivité et normativité de l'évolution technique chez Gilbert Simondon », in Smail Aït-El-Hadj & Vincent Boly (éds), *Les Systèmes techniques : lois d'évolution et méthodologies de conception*, Lyon, Hermès, 2009, p. 29).

29. *MEOT*, p. 14, 35 et 41.

30. *Ibid.*, p. 23

31. *Ibid.*, p. 43.

rencontre de l'intention technique (finalité humaine) et d'un système physico-chimique. Cette insistance sur le « système physico-chimique³² » explique la *réduction inévitable de la technologie générale à une mécanologie*. Ce problème est perceptible quand Simondon évoque la construction d'un circuit électronique : le schème de fonctionnement pur ne préjuge pas du type de diode utilisé, « et laisse toute liberté au constructeur³³ ». Comment penser, en ces termes, la concrétisation du circuit électronique si le constructeur et l'inventeur sont libérés de toute contrainte technique ?

Trois éléments me semblent devoir être retenus de ce parcours. Premièrement, *MEOT* permet de penser de façon extrêmement puissante la relation homme-machine et fournit une lecture tout à fait appropriée du *code* et de la relation qu'il autorise entre ces deux individus. Le lien entre ordinateur et machine-outil fournit une piste de réflexion décisive, autorisant la mise en tension des concepts de technicité et de finalité. Deuxièmement, l'étude des processus de concrétisation ne permet pas de cerner une technicité immanente aux circuits électroniques ou à l'architecture des systèmes informatiques. Faire des notions de rendements les normes de concrétude des objets techniques paraît toutefois une hypothèse adroite et fertile. Troisièmement, de la même façon qu'il n'y a pas d'individuation générale, il faut prendre en compte la singularité de chaque processus de concrétisation. Simondon mentionne explicitement la synergie fonctionnelle et la différenciation, il est probable qu'il n'ait pas livré ainsi tous les paramètres du devenir des techniques.

En définitive, l'ambition d'appréhender techniquement l'objet informatique à partir de Simondon réclame une redéfinition du schème technique inséparable d'une étude minutieuse des objets techniques eux-mêmes. Pour reprendre un mot de Diderot, l'étude historique et génétique des objets informatiques ne demande pas qu'on répète ce que Simondon a dit, mais plutôt ce qu'il a fait.

32. *Ibid.*, p. 60.

33. *Ibid.*, p. 51.

Michael KURTOV

Simondon et l'informatique III L'évolution des langages de programmation à la lumière de l'allagmatique

Cette communication retrace l'évolution des lignées techniques des langages de programmation à la lumière de la théorie de l'opération de Simondon. La nature des abstractions dans l'informatique, par contraste avec celles des mathématiques, est ainsi éclaircie : les premières privilégient l'opération, les secondes la structure. La notion de paradigme de programmation est redéfinie rigoureusement comme étant la représentation générale du dualisme opération/structure au moyen d'une abstraction technique primaire qui les connecte. Les abstractions primaires des différents paradigmes (*variable, fonction, objet*) interviennent comme modulateurs au sens simondonien. L'évolution des abstractions informatiques est enfin comparée à celle des abstractions métaphysiques. Nous aboutissons à l'hypothèse d'une récapitulation opératoire dans l'informatique.

La philosophie n'est, jusqu'à présent, pas parvenue à élaborer de fondement ontologique de l'informatique. On ne sait presque rien de la genèse des objets numériques, ni de leurs modes d'existence. Par conséquent, on n'est pas capable de prédire l'apparition des nouvelles technologies, ni même de les élaborer en connaissance de cause. On peut éclairer ce problème en recourant aux théories de Simondon.

Il est étrange que Simondon, pourtant enthousiaste à l'égard de la cybernétique et travaillant à l'époque du développement des premiers langages de programmation, ne s'y soit pas intéressé. On trouve néanmoins dans son œuvre des concepts qui pourraient en révéler les enjeux. Il s'agit en particulier de la note intitulée « Allagmatique ». Simondon y établit une dualité ontologique, celle de *l'opération* et de *la structure*, termes qui se définissent l'un à travers l'autre : « l'opération est ce qui fait apparaître une structure ou qui modifie une structure », « l'opération est le

complément ontologique de la structure », c'est « la transformation d'une structure en une autre structure », « une *metaxu* entre deux structures ». Ces termes ont un sens ontologique et épistémologique en même temps, ce sont les deux phases de l'être et les deux aspects de la pensée. Simondon écrit : « Il est aussi difficile de définir une opération que de définir une structure autrement que par l'exemple. » L'exemple donné est le suivant : la *structure* est ce à quoi le géomètre prête attention quand il trace une parallèle à une droite ; l'*opération* est le geste même du tracement, l'acte de tracer, indifférent à ce qui se trace ; et « ce geste de tracer possède son schématisme propre »¹.

À la différence de la philosophie du processus (Nietzsche, Bergson, Whitehead), Simondon signale « l'impossibilité de privilégier de façon absolue la structure ou l'opération », parce qu'« un monisme épistémologique de la structure ou de l'opération ne reste pas fidèle à lui-même et recrée au cours de son développement le terme qu'il a primitivement exclu »². De manière remarquable, Simondon rattache la théorie de l'*opération* au développement de la cybernétique, indiquant ailleurs que « la Cybernétique marque le début de l'allagmatique générale³ ». Alors l'acte de « tracer une droite » n'est-il pas ce en quoi consiste *grosso modo* le travail du programmeur ? Ce « schématisme » ne représente-t-il pas la particularité de l'activité du programmeur par comparaison avec celle du mathématicien⁴ ? Cela ne signifie pas que le travail du programmeur ne consiste qu'en organisation d'éléments opératoires : il s'agit plutôt d'opérer un changement de priorité de l'attention. Cette entrée en scène historique de l'*opération* peut s'expliquer par le fait que le logiciel est le premier objet technique dont la construction ne laisse pas subsister, pour utiliser un autre concept de Simondon, « la zone obscure », pleine d'opérations et de virtualités : c'est justement vers cette zone que les efforts du programmeur se dirigent.

1. Gilbert Simondon, *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble, Millon, 2005, p. 559-561. Désormais *ILFI*.
2. *Ibid.*, p. 564
3. *Ibid.*, p. 561.
4. Cf. la distinction entre « *what is* » de la mathématique et « *how is* » de l'informatique dans Hal Abelson, Gerald J. Sussman, *Structure and Interpretation of Computer Programs*, MIT Press, Cambridge (Mass.), 1996, p. xxiii.

Il est souvent fait état de la nature duelle des programmes⁵. Cette dualité se manifeste à tous les niveaux de l'ordinateur : les instructions et la mémoire dans l'architecture d'ordinateur, le programme comme fichier et le programme comme processus dans la mémoire, les algorithmes et les structures de données, etc. Notre hypothèse est que cette dualité des programmes a pour origine profonde le dualisme ontologique de *la structure* et de *l'opération*. En s'appuyant sur cette hypothèse, on peut définir de manière plus rigoureuse la notion de *paradigme de programmation* (PdP). Cette notion, qui joue un rôle important dans la formation et l'industrie, a été introduite en 1979 par analogie avec la notion de paradigme scientifique de Thomas Kuhn⁶. Mais le PdP reste jusqu'à présent quelque chose de très vague : on le définit comme un « style de programmation⁷ », un « modèle de calcul⁸ », etc., alors que le PdP peut être défini rigoureusement comme représentation générale du dualisme *opération/structure* au moyen d'une abstraction technique qui les connecte de telle ou telle manière.

Tout paradigme s'établit, en effet, à partir d'une abstraction qui joue le rôle de médiateur primaire entre la *structure* et *l'opération*. Toutes les autres abstractions, dans le cadre du paradigme, sont dérivées d'une manière ou d'une autre de cette abstraction primaire, qui peut être désignée comme un « modulateur » au sens de Simondon, c'est-à-dire comme « un ensemble actif » au travers duquel une opération et une structure se mettent en rapport.

Les premiers systèmes informatiques étaient des systèmes opératoires par excellence en vertu de l'architecture de von Neumann et des principes formels de la machine de Turing : le fonctionnement de cette machine virtuelle s'effectue grâce au mouvement d'un ruban, qui est analogue au changement de *state of mind*⁹. C'est pourquoi les premiers programmes

5. Timothy R. Colburn, *Philosophy and Computer Science*, New York, Armonk, 2000, p. 198.
6. Robert W. Floyd, « The Paradigms of Programming », *Communications of the ACM*, n° 8, 1979, p. 455-460.
7. David A. Watt, *Programming Language Design Concepts*, John Wiley & Sons, 2004, p. 5.
8. Peter Van Roy, Seif Haridi, *Concepts, Techniques, and Models of Computer Programming*, The MIT Press, 2004, p. xiii.
9. Alan Turing, « On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem », *Proceedings of the London Mathematical Society*, n° 42, 1936-1937, p. 250.

écrits en langages de haut niveau, étant des abstractions simples du langage-machine, privilégiaient l'opération. Ces premiers langages, SHORT CODE (1950), FORTRAN (1957) et ALGOL (1958), ont introduit le premier paradigme – le *paradigme impératif* (PI).

L'abstraction primaire sur laquelle PI repose est la notion de *variable*¹⁰. Dans son noyau, un programme écrit en PI est une séquence des *affectations* (en anglais : *variable assignments*), autrement dit des attributions de valeurs à des variables, qui changent successivement sa structure. Les opérateurs en PI s'appellent d'ailleurs des changements d'états (*statements*). Le PI est une interprétation moniste de la dualité opération/structure puisque le codage est conçu comme des opérations sur des données.

Le deuxième paradigme est le *paradigme fonctionnel* (PF) introduit avec le langage LISP par John McCarthy en 1958 (son prédécesseur étant COMPOSITION de Haskell Curry en 1948). C'est le cas contraire, l'interprétation inversée du dualisme *opération/structure* : la dualité y reste également asymétrique, mais la priorité est donnée à la *structure*. C'est donc aussi un monisme épistémologique.

Dans le PF, inspiré par le lambda-calcul, un programme est considéré comme n'ayant pas d'état (*stateless*), ce qui signifie, pour un programmeur, que son comportement ne dépend pas de telle ou telle séquence d'opérateurs. Le seul souci du programmeur en PF est de construire une structure immobile et intemporelle qui ne serait opérée qu'une seule fois – au moment de l'exécution du programme (quoique ce soit plutôt le cas du langage fonctionnel pur, comme HASKELL). L'abstraction primaire pour le PF est la *fonction*, plus précisément la fonction récursive. Comme on le dit souvent, à la différence des changements d'état dans le PI, la fonction dans le PF décrit non pas *comment* faire, mais *quoi* faire, non des opérations comme telles, mais une structure des opérations. Le mécanisme de récursion permet de produire une action sans faire attention au passage d'un état à un autre.

Quoique la variable renvoie à une valeur, donc à une *structure*, elle existe comme un organisme opératoire, et quoique la fonction récursive renvoie au fonctionnement, donc à l'*opération*, elle existe comme un organisme structural. Cela s'accorde avec une remarque de Simondon :

10. Ole-Johan Dahl, Edsger W. Dijkstra, C.A.R. Hoare, *Structured Programming*, Londres, Academic Press, 1972, p. 11.

dans un système privilégiant l'opération « agir, c'est-à-dire opérer, devient synonyme de spatialiser, d'immobiliser, de structurer¹¹ », et vice versa.

Le paradigme qui est apparu historiquement en troisième et qui joue le rôle principal dans l'industrie informatique contemporaine est le *paradigme orienté objet* (POO). Il a été introduit dans les années 1960-1970 avec les langages SIMULA et SMALLTALK comme une tentative de réduire la complexité du codage. L'abstraction primaire dans le POO est la notion d'*objet*. En bref, l'objet est une entité abstraite qui est composée des attributs et des méthodes (donc de structures *et* d'opérations) et qui peut communiquer avec d'autres objets.

Le développeur de SMALLTALK et auteur du terme *objet orienté*, Alan Kay, était peut-être le premier à rendre compte de l'origine philosophique des paradigmes. Dans ses Mémoires, il écrit : « En termes d'ordinateur, SMALLTALK est une récursion de l'ordinateur lui-même. Au lieu de diviser des “bagatelles informatiques” en choses qui sont chacune moins fortes que l'ensemble comme structure de données, procédures et fonctions, cette panoplie habituelle des langages de programmation, tout objet de SMALLTALK est une récursion de l'ensemble des possibilités de l'ordinateur¹². » Kay écrit ainsi à propos de SMALLTALK qu'il est platonicien dans sa manière de concevoir les objets : l'objet est une sorte d'Idée récurrente. Alors l'objet représente une union de la *structure* et de l'*opération*, le dépassement dialectique de leur dualisme dans un quasi-monisme ontologique.

La similitude entre l'Idée platonicienne et l'objet en POO manifeste le fait que l'évolution de la métaphysique et l'évolution des langages de programmation prennent dès leurs commencements des voies parallèles. Le développement de l'informatique avant le POO est clairement homologue (au sens strict de Spengler : l'homologie est l'équivalence morphologique, tandis que l'analogie est l'équivalence fonctionnelle¹³) au développement de la philosophie présocratique. Cette dernière était préoccupée par le problème du mouvement et du repos. L'opposition entre la vue héraclitienne du monde en changement perpétuel et la vue parménidienne du monde immuable est homologue à l'opposition

11. *ILFI*, p. 565.

12. Alan C. Kay, « The Early History of Smalltalk », *ACM SIGPLAN Notices*, vol. 28, n° 3, mars 1993, p. 3.

13. Oswald Spengler, *The Decline of the West*, London, George Allen & Unwin, 1961, p. 111.

entre le PI et le PF. Si on envisage l'Idée de Platon comme une tentative de résoudre ce dilemme, son homologie avec la notion d'objet devient d'autant plus évidente.

Tandis que la métaphysique classique est fondée sur la priorité de la *structure* et la primauté de la contemplation, l'informatique est fondée sur la priorité de l'*opération* et la primauté de l'action. Alors l'informatique équivaut à la métaphysique inversée, dans le sens où, comme Simondon l'écrit, « toute cristallisation équivaut à une modulation inversée¹⁴ ». On pourrait appeler ce phénomène culturel la *récapitulation opératoire* : la reprise point par point de l'évolution de la pensée structurale (métaphysique) en termes de la pensée opératoire (programmation).

Bien que la notion d'objet ait semblé dépasser le dualisme *structure/opération*, cette prétention a été implicitement battue en brèche par le développement même de l'industrie. Au début des années 1990, de nombreux outils de formalisation des *relations* entre les objets, tels que l'UNIFIED MODELING LANGUAGE (UML), sont apparus. Rétrospectivement, on se rend compte que l'objet a occupé la place de la *structure* et a fait réapparaître son terme complémentaire, l'*opération*, sous le nom de relation ; ainsi, le dualisme s'est reconstitué. Cet avancement, lié à la naissance de la notion du *patron de conception* (*software design pattern*) dans les années 1980, peut être considéré comme homologue à la pensée néoplatonicienne.

L'évolution des abstractions dans l'informatique est peut-être dialectique au sens hegelien : une entité trouve son complément ontologique (par exemple, structure de données et procédures, ou objet et relations), puis s'opère une synthèse des deux termes au sein d'une entité nouvelle (par exemple, objet ou patron de conception) qui représente l'accession à une couche d'abstraction plus élevée, et ainsi de suite.

Cette hypothèse de la récapitulation opératoire laisse à penser que le logiciel est non pas une technique pure mais avant tout la réflexion du système opératoire, de la *substance automotrice*, qu'est l'ordinateur. Le logiciel est une vraie techno-logie, un techno-*logos*. D'où la nécessité pour la philosophie de l'informatique de synthétiser l'allagmatique de Simondon avec la logique dialectique de Hegel.

14. *ILFI*, p. 566.

Jacques-Antoine MALAREWICZ

Gilbert Simondon et la psychothérapie

Gilbert Simondon n'était pas psychothérapeute, il se considérait bien plus comme un philosophe que comme un psychologue. Cependant, il a donné des cours de psychologie et a accepté de s'engager dans cet exercice très périlleux qui consiste à effectuer des expertises psychologiques à Tours, dans les années 1950. Ma perspective sera celle-ci : qu'est-ce qui peut être pertinent et heuristique pour un psychothérapeute qui accepte de remettre en question ses références théoriques ? Simondon propose une approche centrée sur l'individuation. Il s'agit là d'une notion peu présente pour les psychothérapeutes, sauf pour ceux qui sont proches des travaux de Piaget ou de Jung. La plupart d'entre eux considèrent qu'ils ont devant eux un individu qui possède une personnalité, laquelle présente certaines caractéristiques tout en étant l'émanation de sa vie psychique.

1. Le psychisme et l'individu

Simondon décrit trois niveaux successifs dans le processus d'individuation humaine : vital, psychique et transindividuel. Selon lui, la vie psychique émerge par le fait même qu'elle rencontre une problématique au sein du couplage perception/action. Cette émergence est contemporaine d'un ralentissement du vivant qui se maintient dans un état métastable : nous sommes ici dans une pensée de la discontinuité et de la tension perdurant au travers de la succession d'équilibres métastables. C'est ainsi que l'individu devient sujet. L'individuation psychique se prolonge dans l'individualisation, car une communauté de circonstances relie les êtres les uns aux autres.

Le psychisme est donc inséré dans le processus d'individuation, lequel est complexe et discontinu, caractérisé par la rémanence du préindividuel

jusqu'à aboutir au transindividuel. L'individu n'est pas « fait » une fois pour toutes, ce qui le constitue est constamment retissé. Il n'y a pas de rupture de continuité entre le psychique et le collectif, entre l'individu et le collectif. La transduction en tant que *processus premier par rapport à la causalité et à la finalité* constitue le « bras armé » de la logique résolutive des problèmes qui ne manquent pas de se poser au vivant. Il en résulte une suspension ou, pour le moins, un ralentissement des processus d'individuation, comme si « penser », c'est-à-dire nourrir et amplifier le psychisme, était à la fois incontournable et nécessaire pour que la logique préindividuelle trouve des limites à sa toute-puissance.

L'existence de ces limites, signe d'une immaturité constamment retrouvée, oblige l'individu à étoffer sa vie psychique en lui donnant l'illusion d'acquérir une sagesse nouvelle alors qu'il ne fait que rester dans sa logique néoténique, c'est-à-dire dans un décalage entre ce qu'il se croit capable de faire et ce qu'il est effectivement susceptible d'assumer. Autrement dit, en amplifiant encore davantage l'analogie avec la néoténie en biologie, tout se passe comme si le psychisme se donnait, pour un temps, le sentiment de pouvoir dépasser le somatique. Il est tentant, surtout dans une perspective jungienne, de retrouver ici une partition tri-partite : Ça, Moi, Surmoi dans la succession Préindividuel, Individuation psychique et Individualisation. Ainsi, rien n'est jamais acquis, et la vie psychique est éminemment dynamique, elle ne reste pas contenue dans l'espace de l'individu.

Celui-ci n'est qu'un des aspects de l'individuation, car il ne résume pas l'être, il ne lui est pas identique. Autrement dit, nous ne « sommes » pas simplement l'individu, lequel correspond déjà à une réalité bien plus complexe que celle qui lui est généralement attribuée. Nous sommes également « milieu », et ce milieu est un corrélat de l'individuation et peut être défini comme étant l'être privé de ce qui est devenu l'individu. Cela signifie que l'individuation ne produit pas seulement l'individu, mais le couple individu/milieu. L'opposition entre intrinsèque et extrinsèque s'efface devant la relation qui s'établit entre les deux. Au décours de l'individuation, l'être n'est pas seulement individué, mais il comporte à la fois l'individuation, le résultat de l'individuation et une potentialité de mouvements vers d'autres opérations qui ne peuvent se faire qu'à partir d'une rémanence de l'état primitif préindividuel. Ainsi, l'être est plus que l'individu, plus durable et plus riche. Il n'est que lui-même ; cependant, c'est en tant que supérieur à lui-même qu'il existe, car il contient en lui une réalité plus complète et qui n'a pas été

épuisée par l'individuation, animée et maintenue en tension par des potentialités sous-jacentes.

Avec l'idée que l'individu est *être de la relation*, la boucle se referme autour de la relation en tant que noyau et processus identitaire, à la fois résultat et milieu – en quelque sorte matrice – de l'individuation. Ainsi, l'individu est « *le point singulier d'une infinité ouverte de relations*¹ ».

C'est au travers de la notion de devenir que peut être approchée la conception simondonienne du temps. Il faut tout d'abord reprendre ici la notion de « phase », à laquelle est étroitement mêlée celle de « sens ». Chaque phase contemporaine d'individuation apporte elle-même son lot de significations et, dans le déphasage de l'être par rapport à lui-même, s'installe une nouvelle mise en tension. C'est ce qui fait que le devenir correspond à une résolution, sans cesse renouvelée, de ces phases successives de tension.

Ainsi, le devenir ne s'explique pas dans et par ses termes extrêmes, en l'occurrence le début et la fin de l'existence. Une vie n'est pas simplement un déroulement déterminé entre une origine et un terme ultime qu'il s'agit de préparer. Selon Simondon, l'être doit être saisi temporellement en son centre, c'est-à-dire dans son présent, là où il se déphase en passé et avenir, là où il trouve son sens dans ce déphasage bipolaire. Sur ce point, il s'insurge contre une vision substantialiste du devenir et considère que le devenir est transduction à partir du présent. Ce présent est la seule source du temps, et le présent de l'être est *sa problématique en voie de résolution*. Le devenir n'est pas le devenir de l'être mais le devenir de l'individuation de l'être. Tout se passe comme si, d'une part, la source du temps était le présent et que, d'autre part, l'individuation déterminait le devenir de l'être. Dans l'instabilité/discontinuité inhérente au caractère métastable de l'être, c'est toujours le processus d'individuation qui ordonne le temps, lequel est essence, c'est-à-dire *constitution résolutive de l'être*.

C'est en s'intégrant au collectif que mûrit l'individu, et cette maturité ne correspond pas à un état mais à un ensemble de significations qui elles-mêmes intègrent les deux versants – anabolique et catabolique – de la vie. Cependant, Simondon oppose la bidimensionnalité du temps advenant puis passant, telle qu'elle est « vécue » par l'individu, et sa résolution dans le collectif dans une tridimensionnalité qui intègre et cohère le présent en introduisant donc ce troisième terme. Autrement dit, l'action

1. *L'Information à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble, Millon, 2005, p. 506. Désormais noté *ILFI*.

individuelle prend son sens dans le collectif, car elle y est présentifiée. L'individu s'unifie dans le présent.

À partir de ses différentes prises de position, Simondon ne cesse d'affirmer que le *devenir est ontogenèse* et que le temps, centré sur le présent, peut être considéré comme l'expression, sans cesse remise en question, de la dimensionnalité de l'être s'individuant. Ainsi, l'individu ne résume pas l'être, et il n'existe pas de rupture de continuité entre l'individu et son milieu. L'insertion spatio-temporelle apporte, à propos de l'individu, un pragmatisme qui peut faire défaut à certaines formes de psychothérapie.

L'évolution de la psychiatrie, et en bonne partie celle de la psychothérapie, se fait depuis la fin des années 1970 vers un délitement des cadres nosographiques classiques (opposition névrose/psychose) et une parcellisation des conduites et des comportements qui se conjuguent à partir de la notion de personnalité. Pour Simondon, celle-ci est « plus que relation : elle est ce qui maintient la cohérence de l'individuation et du processus permanent d'individualisation [...]. L'individuation est unique, l'individualisation continuelle, la personnalisation discontinuée ».

À propos de la souffrance et de la pathologie mentale, Simondon n'aborde que de manière très incidente la question de la dépression, ignore le véritable paradigme que constitue le traumatisme et, bien évidemment, ne s'engage en rien dans ce qu'il en serait, selon lui, d'une pratique de la psychothérapie. Il rejette l'approche classique de la pathologie mentale au sens où elle relèverait d'un défaut d'adaptation de l'individu à la société avant de récuser toute possibilité de définir, au regard du processus d'individuation, un domaine qui serait celui de la pathologie. Selon lui, l'identification d'un registre pathologique relève de la sociologie. Pourtant, à une autre phase de sa pensée, il prend position pour définir cette même pathologie au niveau d'un accès impossible au transindividuel. Alors apparaît l'angoisse comme socle commun à toute pathologie mentale.

Autant l'individuation place l'individu dans l'*hic et nunc*, autant l'angoisse lui retire toute spatialité et toute temporalité, *il se fond dans l'univers*, et dès lors l'angoisse lui retire toute possibilité d'accéder *au collectif*. C'est bien le processus d'individuation qui est pris à défaut, en quelque sorte bloqué, tournant en rond lorsque la personne est privée de tout repère.

2. *Ibid.*, p. 268.

2. Une autre forme de psychothérapie

Bien évidemment, aucune structure n'alimente ce qu'il en serait d'une pratique inspirée par Gilbert Simondon. Cependant, quelques orientations peuvent être définies. Dans son refus du substantialisme et de l'hylémorphisme, il s'éloigne fermement de toute possibilité d'enfermement du patient dans un diagnostic. Tout diagnostic est éminemment culturel, ce qui ne nie en rien son substrat biologique, mais cette réalité laisse toujours la place à une mise en valeur spécifique du comportement.

Dans l'ontogenèse que propose Simondon, la perlaboration de la vie psychique et sa constante référence à l'être, jusqu'à considérer que la relation a valeur d'être, introduisent une dimension thanatologique – c'est un terme qu'il reprend à propos de Vladimir Jankélévitch – au sens où toute problématique renvoie, de près ou de loin, à la mort, l'impensé de notre société. En fait, la psychothérapie est un lieu où parler de la mort devrait être possible, même en l'absence de toute promiscuité immédiate avec celle-ci, en quelque sorte de manière préventive.

Le professionnel se doit de relancer pour son patient le transindividuel. En ce sens, l'*hic et nunc* contemporain de l'individuation peut être situé dans son entourage, ce qui favorise l'insertion spatio-temporelle de l'individu. Cette insertion prend la forme du devenir et pose la question du ou des déterminismes. L'approche simondonienne du temps permet de plus facilement alléger le poids du passé et de focaliser une pratique de la psychothérapie sur le présent, à savoir l'*ici et maintenant* que génère chaque phase de l'individuation. Autrement dit, cet auteur propose une psychologie du présent qui ne se résume pas à l'observation des comportements.

Toujours à propos de l'*hic et nunc*, l'insertion dans le temps et dans l'espace ne peut dépendre de la seule volonté du professionnel et de son patient. Il me semble que leur meilleur allié est le *kairos*. Sur ce point, la réflexion de Simondon entre en résonance avec la pensée chinoise par la dimension processuelle de sa pensée, son indirectivité, son refus du substantialisme et surtout l'accent qu'il met sur la pertinence de la mise en tension. Relancer la métastabilité, c'est-à-dire le transductif, introduit la dimension heuristique de la mise en crise, ce qui en revient à induire le métastable et ouvre sur des permissions quant à la déstabilisation du patient dans certaines de ses certitudes.

Lorsqu'il introduit la cybernétique, Simondon n'en reste qu'à celle de premier ordre, décrite notamment par Norbert Wiener ; il ne men-

tionne pas la cybernétique de deuxième ordre, élaborée par Heinz von Foerster, auquel il se réfère pourtant à plusieurs reprises et qui aborde, dans une perspective constructiviste, les effets du système de croyances de l'observateur, en l'occurrence le psychothérapeute. Ce souci n'est pas élaboré par Simondon, mais il transparaît nettement dans ses expertises psychologiques.

Il considère que la cybernétique est trop inféodée à la notion de rétroaction³. Dans le même ordre d'idée, ses critiques portent également sur le fait que cette théorie privilégie les boucles de rétroactions négatives, à savoir celles qui favorisent l'homéostasie. Ces choix risquent, selon Simondon, d'amener à *sous-estimer le rôle de l'information directe*, laquelle ne se réfère pas à l'action immédiate du sujet mais renvoie au monde comme milieu. De son point de vue, l'information contenue dans la causalité récurrente est beaucoup moins riche que l'ensemble des données dans lesquelles elle s'insère. La rétroaction survient comme une forme dans un fond, lequel requiert, pour être décrit, la possibilité de transmettre *la simultanéité de la multiplicité*. Non seulement l'information contemporaine de la rétroaction est pauvre, mais la privilégier revient à supposer que toute machine fonctionne comme un automate, en ce qu'elle dissocie la chaîne causale qui véhicule l'action de celle qui transfère l'information. Or toutes les machines ne sont pas uniquement des automates ; elles peuvent comporter des modes de fonctionnement automatiques de manière occasionnelles, temporaires ou secondaires, mais elles sont toutes plus que cela, et donc ne peuvent être uniquement décrites – comme le propose la cybernétique – en termes de rétroactions. Ce n'est pas la machine qui intègre l'ensemble, mais le sujet, c'est-à-dire son utilisateur.

Dans ce qu'on appelle l'approche systémique, et notamment pour ce qui concerne son utilisation dans le domaine de la psychothérapie, c'est la notion d'homéostasie qui va guider l'action de l'intervenant. De manière paradoxale, la souffrance, en l'occurrence le symptôme d'un individu appartenant au système – par exemple une famille –, est réputée assurer et même renforcer la tendance au non-changement que montre l'ensemble du groupe. C'est en tenant compte de la dimension salvatrice d'un problème que le thérapeute va intervenir, car il ne peut ignorer, dans cette logique, la puissance stabilisatrice qui accompagne la souffrance.

3. Pour Wiener, la rétroaction correspond à « *la commande d'un système au moyen de la réintroduction, dans ce système, des résultats de son action* » (Norbert Wiener *Cybernétique et société*, Paris, 1971, p. 75).

Selon Simondon, le terme « système » ne recouvre pas une forme d'organisation *a priori*, il y voit la présence d'éléments hétérogènes qui, par leur existence même, créent une énergie potentielle elle-même génératrice de métastabilité. L'homéostasie est donc loin de résumer la finalité du fonctionnement d'un système, elle ne peut prétendre le dominer, ce qui aboutirait à la recherche d'une stabilité elle-même incompatible avec le processus d'individuation. D'une certaine façon, pour cet auteur, tout à l'inverse, l'énergie potentielle de ce système déborde régulièrement ce qu'il en serait de cette homéostasie pour aboutir à la métastabilité à laquelle il se réfère sans cesse. S'il fallait résumer la pensée de Simondon sur ce point, et en contrevenant par facilité et par habitude à son principe d'équivalence, il en arrive à considérer que c'est l'énergie potentielle du système qui le caractérise, même s'il a tendance à assimiler cette même énergie potentielle à la métastabilité.

Celle-ci, qui s'oppose à l'homéostasie, se construit dans la prévalence des rétroactions positives. Simondon conçoit aisément que la communication est toujours une circularité, c'est-à-dire à la fois information et action dans la succession de causes et d'effets. Ainsi, la « sagesse » des systèmes humains ne réside pas seulement dans sa capacité à rechercher et à maintenir l'équilibre et le non-changement mais également dans sa capacité à intégrer des rétroactions positives qui ouvrent sur *l'action intense* et *l'emballlement*. Ils sont capables d'amorcer des *transformations irréversibles* et des *processus d'amplification*.

Dans la mesure où Simondon se centre sur la métastabilité, il tend à dénoncer les mécanismes susceptibles de maintenir l'équilibre dans un système. Il en vient ainsi à faire une lecture me semble-t-il partielle de la cybernétique, laquelle, dans sa description du fonctionnement des systèmes, ne privilégie en rien l'une ou l'autre forme de rétroaction dans la mesure où elles sont en mesure de participer toutes deux à l'homéostasie. Ce qu'illustrent de façon spectaculaire les travaux plus récents d'Ilya Prigogine sur les structures dissipatives, où il décrit le fonctionnement des systèmes loin de l'équilibre. Ces descriptions évoquent les théories de Simondon, car elles concernent des états métastables sensibles aux petites perturbations.

À un tout autre niveau, il est manifeste que le processus d'individuation est un exemple d'auto-organisation. Selon la cybernétique, le terme « auto-organisation » décrit une mise en ordre croissant d'un système, ce qui revient à une augmentation de la néguentropie, donc à une diminution de l'entropie, celle-ci mesurant le degré de désordre de

ce système. Mais, lorsqu'un système est capable de s'auto-organiser, cela ne signifie pas qu'il y trouve la possibilité de s'autonomiser par rapport à son environnement. Autrement dit, le processus d'individuation, en tant qu'exemple d'auto-organisation, ne tend pas vers l'individualisme et ne le renforce pas. Tout à l'inverse, sa complexité même implique sans répit le milieu et le collectif sans qu'il soit possible, pour l'individu, de prétendre s'en échapper, s'en libérer et *a fortiori* s'en passer.

Qu'en est-il de l'information selon Simondon ? : « Elle est ce par quoi l'incompatibilité du système non résolu devient dimension organisatrice dans la résolution⁴. » Pour lui, une *bonne information*, par analogie avec une *bonne forme*, correspondrait à une *tension de forme*, ce qui en reviendrait au « fait de s'approcher du paradoxe sans devenir un paradoxe, de la contradiction sans devenir une contradiction⁵ ».

La question de l'énergie potentielle est toujours difficile à aborder mais déterminante dans le champ de la psychothérapie. Simondon lui-même n'a pas toujours été d'une grande clarté dans l'usage de ces termes. Il considère d'ailleurs que « la notion d'énergie potentielle en Physique n'est pas absolument claire et ne correspond pas à une extension rigoureusement définie⁶ ». Il use de notions apparemment connexes à partir des termes « énergie » ou « potentialité », eux-mêmes associés à d'autres concepts. Par exemple, sous sa plume apparaît également l'idée de « système énergétique », ou encore celle de « potentiel » d'un système. Pour lui, cette dernière notion renvoie à une des formes du réel et définit le *pouvoir de devenir* que possède le système, sans qu'il subisse une dégradation. Bien plus qu'une virtualité, ce potentiel a donc statut de réalité, il pousse les états futurs à être au sein du processus d'individuation. Ainsi défini, le potentiel n'a pas besoin d'énergie pour se déployer, tout se passe alors comme si l'énergie était elle-même contenue dans le potentiel. Il n'en reste pas moins que se pose la question de l'application, à partir d'un ensemble d'analogies, de cette notion en partant donc de la physique pour aboutir à la vie psychique.

Comme le suggère Jean-Hugues Bartélémy, Simondon en arrive à « penser l'énergie potentielle à partir du potentiel quantique⁷ ». C'est

4. *ILFI*, p. 31.

5. *Ibid.*, p. 543.

6. *Ibid.*, p. 67.

7. Jean-Hugues Barthélémy, *Penser l'individuation. Simondon et la philosophie de la nature*, Paris, Harmattan, 2005, p. 112.

ce qui ferait qu'il nomme « énergie réelle » cette énergie potentielle qui n'existe, en physique, que dans les états loin de l'équilibre⁸. En fait, la notion de métastabilité permet mieux d'aborder la conception simondonienne de l'énergie potentielle, ce qui évite également de la substantialiser. Pour lui, tout état métastable est riche en énergie potentielle. Dans le domaine psychosocial, il reconnaît volontiers que ces états ne relèvent pas de l'expérience de laboratoire. En se référant à Moreno, il parle d'« états chauds », ou plutôt d'« états prérévolutionnaires », qui ont pour caractéristique d'être en sursaturation, là où un événement n'est pas loin de se produire, là où une structure est prête à jaillir⁹. Il cherche à développer une théorie énergétique de la prise de forme qui soit une méthode non probabilitaire, et surtout qui ne mette pas en avant les configurations stables. Pour lui, « ce qu'il y a de plus important à expliquer dans le domaine psychosocial, c'est ce qui se produit lorsqu'on a affaire à des états métastables : c'est la prise de forme accomplie en champ métastable qui crée les configurations¹⁰ ». Cependant, ce qui reste mal assuré, à propos de la notion d'énergie potentielle appliquée au processus d'individuation, est le statut de ce qui peut provenir de l'extérieur afin de la mobiliser pour lui permettre, précisément, de ne plus rester que « potentielle ». La seule présence d'autrui peut-elle suffire ? S'agit-il simplement d'une information ou, plus largement, d'une autre énergie ? C'est ce que Simondon semble récuser lorsqu'il énonce : « Le système énergétique en lequel se constitue un individu n'est pas plus intrinsèque par rapport à cet individu qu'il ne lui est extrinsèque : il lui est associé, il est son milieu associé¹¹. » La réalité de l'énergie potentielle n'est pas celle d'une substance ou d'un objet, la substance ou l'objet n'ont besoin de rien d'autre pour exister,

8. Les états loin de l'équilibre, proches du chaos, sont caractérisés par l'auto-organisation. Par exemple, lorsqu'une casserole est chauffée sur une plaque, on assiste, dans un premier temps, à l'installation d'un équilibre de température entre la casserole et la plaque. Mais, dans un second temps, cette différence de température tend à s'accroître, entraînant ce qu'on appelle donc un état loin de l'équilibre. C'est alors que des tourbillons et des remous apparaissent, jusqu'à ce que ces turbulences s'organisent en un réseau de courants hexagonaux, appelées « cellules de Bénard ». Ordres et désordres se succèdent dans ce type d'expérience.

9. *ILFI*, p. 549.

10. *Id.*

11. *Ibid.*, p. 62.

alors que l'énergie potentielle est partie prenante d'un système, est en lien au moins avec un autre terme¹².

Ainsi, par analogie avec la relance de la métastabilité et derrière la confortable mais imprécise et même désuète notion de volonté, il me semble fécond de considérer l'action du psychothérapeute comme visant à la mobilisation de cette énergie potentielle devenue inopérante pour le patient en souffrance.

La connivence de Simondon avec Jung, bien plus qu'avec Freud, est à considérer sous deux aspects. Sur le fond, l'approche jungienne de l'individuation n'a que de lointaines résonances avec celle de Simondon. Pour le psychiatre suisse, l'individuation retire la personne du commerce de ses semblables par un assujettissement à l'inconscient individuel, à moins de mener soit à une dimension mystique, soit aux valeurs de l'inconscient collectif. Cependant, Simondon, à l'instar de Jung, établit une analogie entre l'opus alchimique et le processus d'individuation. La situation psychothérapeutique serait de l'ordre d'une métamorphose, et cette métamorphose aménage une place à la dimension herméneutique de l'acte psychothérapeutique, notamment par une plongée dans la *réalité du possible* que constitue l'état de nature. Simondon aborde également ce qu'on appelle généralement la dimension spirituelle, à propos de la sexualité : « La sexualité peut être introduction au collectif... mais elle n'est pas le collectif et elle n'est pas non plus spiritualité, mais incitation à la spiritualité ; mettant l'être en mouvement, elle fait comprendre au sujet qu'il n'est pas individu fermé¹³. »

Enfin, comme cela devrait être le cas dans toute entreprise psychothérapeutique, il y a là chez Gilbert Simondon la manifestation d'une humilité toujours rassurante, car, selon lui, « nous ne pouvons, au sens habituel du terme, connaître l'individuation ; nous pouvons seulement individuer, nous individuer, et individuer en nous¹⁴ ».

12. *Ibid.*, p. 68.

13. *Ibid.*, p. 308.

14. *Ibid.*, p. 36.

Bernard STIEGLER

Dans le cycle des images – cercle ou spirale ? Imagination, invention et transindividuation

1. Noèse et technèse

Mon interprétation d'*Imagination et invention* s'inscrit dans une longue série de lectures qui a commencé au tout début de mon travail avec le *Traité de l'âme*. Aristote y analyse les points communs et les différences entre ce qu'il appelle les âmes nutritive (ou végétative), sensitive et noétique. J'ai lu ce *Traité* en même temps que *Le Geste et la Parole* de Leroi-Gourhan. De nombreux autres textes, qui ont nourri ces lectures, et en particulier ceux de Gilbert Simondon, m'ont conduit à soutenir dans *De la misère symbolique 2* (2005) que, pour ce qui concerne l'âme *noétique*, il faut interpréter avec Leroi-Gourhan la question de la participation au divin qui constitue pour Aristote la condition de toute dynamique psychique – c'est-à-dire la condition de tout type de mouvement du vivant quel qu'il soit (et ce point de vue est à la source de ce qu'il est convenu d'appeler l'onto-théologie).

La lecture très hétérodoxe que j'ai ainsi tentée du *Traité de l'âme* pose que la condition de la participation noétique au *théos* – le *théos* étant l'objet de tous les désirs, c'est-à-dire le *télos* de tous les mouvements, et en particulier de l'émotion, et notamment comme objet de cette *admiration noétique* qu'est le *désir intellectif* comme appétit pour l'*alètheia* et *libido sciendi* –, la condition de cette relation *noétique* de participation au *moteur immobile* qu'est le *théos*, donc, devrait être entendue et conçue à partir de cette assertion de Leroi-Gourhan : « Il faut participer pour sentir. »

Interprétée à partir du processus d'extériorisation conceptualisé par Leroi-Gourhan et du processus d'individuation psychosociale conceptualisé par Simondon, la *participation noétique* à ce qui est absolument désirable et en cela divin, cette *participation*, comme *logos*, c'est-à-dire

comme expression et invention, ouvre la possibilité de *sentir noétiquement*. Et parce qu'elle est logique, c'est-à-dire dia-logique, cette possibilité de *sentir noétiquement* passe par la participation *au social* tel qu'il est lui-même *fondé sur l'extériorisation technique* qui est la condition de l'expression logique : le sensible noétique est techno-logiquement constitué. Cette constitution techno-logique a pour conséquence que sentir noétiquement, c'est aussi, c'est d'abord et c'est *essentiellement* la possibilité de *faire* sentir – c'est-à-dire de *créer un circuit entre les âmes noétiques* : un circuit, c'est-à-dire aussi un cycle, où la *donation qu'est la perception* est toujours aussi une *donation comme production*, c'est-à-dire une *expression* – laquelle peut évidemment et peut essentiellement être différée, et, en cela, être refoulée, constituant ainsi ce j'appellerai la *différance noétique*.

C'est un tel circuit que constitue selon moi le cycle des *images noétiques* tel qu'on pourrait tenter de le penser avec *Imagination et invention* – à ceci près que, dans ce cours, Simondon ne spécifie jamais le noétique comme tel. Ne peut-on y lire, toutefois, malgré son silence apparent sur ce point, que sentir *noétiquement*, c'est *exprimer* ce qui est senti, et que, ce faisant, c'est *produire* un *sens* du sensible – cette pro-duction étant une invention, l'invention d'une différence, c'est-à-dire une manière *singulière et originale* de sentir un sensible qui s'offre à d'infinies possibilités d'expression ?

C'est en m'appuyant sur *L'Individuation psychique et collective* (IPC) que j'ai pu soutenir dans *De la misère symbolique* que sentir noétiquement, c'est *sentir à la mesure de ce que l'on peut faire sentir du sensible* à autrui – y compris à soi-même comme un autre –, tout *en s'individuant*, en exprimant ainsi le senti, et comme si l'on exprimait l'esprit du sensible comme on exprime le suc d'un fruit. Sentir noétiquement, c'est *individuer le sensible* et en cela l'inventer, tel le fait un artiste, en se co-individuant et en s'hétéro-affectant *avec* autrui, et en amorçant ainsi un *circuit d'individuation collective* – ce que j'appelle un circuit de *transindividuation*, l'hétéro-affectation étant une production *transindividuelle* : sentir noétiquement, c'est *ainsi* faire sentir ce qui constitue une *suprasensibilité* du sensible.

Je disais, en 2004, qu'une telle expérience sensible du sens, parce qu'elle passe par une production transindividuelle de significations, suppose :

un *savoir-faire* où le sentir confère son sens au senti en inscrivant l'*aisthè-sis* dans une *sèmeiosis*, dans un horizon symbolique et logique où l'âme noétique en puissance peut *passer* à l'acte, et où réception et production sont inséparables. Cet horizon logique et sémiotique [...] est cependant et originairement un horizon *technique* : le passage à l'acte noétique est

technique, c'est une *tékhnè*, c'est-à-dire un art. Appelons cela l'art de passer à l'acte.

C'est ce que sans aucun doute Aristote exclut, ne voyant pas la technicité constitutive de la forme de vie noétique. Leroi-Gourhan pose au contraire qu'elle constitue sa *mobilité propre*, c'est-à-dire la modalité effective de sa « participation au divin », comme processus d'extériorisation. [...] La noèse s'avère ainsi être une technèse¹.

Cette technèse noétique – cette noèse technique –, qui est une *mobilité technique parce que néoténique*, forme des *boucles* qui constituent donc des circuits de transindividuation (que j'appelle ainsi depuis ma lecture de *L'Individuation psychique et collective* à la fin des années 1980). La *racine vitale* de ces boucles où se forme le transindividuel, qui est le noétique par excellence puisque le transindividuel est tout à la fois la *signification* et le *spirituel* (et c'est précisément ce que signifient *noûs* et *noétique*), il faut aller la chercher dans *Mondes animaux et monde humain* – avec ceci que la *sensorimotricité noétique* est fondée sur une mobilité et une motricité *organologiques*, et non seulement une boucle sensorimotrice *organique*. *Organologiques* signifie *originellement artificielles*, fruits d'une *invention noétique* elle-même fondée sur une facticité qui la *précède* comme le *monde d'artefacts toujours déjà là*. Le noétique est une technèse dans la mesure et la démesure où les boucles sensorimotrices qu'il forme sont toujours des boucles organologiques, c'est-à-dire des inventions qui sont des artefacts, et des artefacts qui sont des *pharmaka* : une boucle noétique est une boucle techno-sensorimotrice.

La grande question est alors celle des *conditions* et des *conséquences* de ce *passage de l'organique à l'organologique* – où c'est le *pharmakon* qui pose la question de l'*alètheia*, c'est-à-dire du *pseudos* et de la décision à prendre entre les eux, le *pharmakon* constituant ainsi à la fois la condition de possibilité et la condition d'impossibilité de l'*alètheia* – et du *logos*. Depuis deux ans, je soutiens et j'explore ce point de vue à nouveaux frais en m'appuyant sur les travaux de Maryanne Wolf, et sur ses analyses de la plasticité cérébrale noétique dans *Proust and the Squid*² : elle montre que, dans le cas du *cerveau noétique*, les fonctions organiques de la motricité et

1. *De la misère symbolique*, Champs-essais, p. 200.

2. Maryanne Wolf, *Proust and the Squid: the Story and Science of Reading the Brain*, New York, Harper Collins, 2007. Cf. mes commentaires sur *pharmakon.fi*; séminaire 2012, et dans *Pharmacologie du Front.National*, chapitre six, « Du psychopouvoir au neuropouvoir ».

de la perception sont originellement et sans cesse *recodées* par les fonctions organologiques et extériorisées qui supportent le collectif où se forment les circuits de transindividuation. Autrement dit, ces circuits qui forment les individus collectifs et les systèmes sociaux s'inscrivent dans les individus psychiques par une synaptogenèse organologique qui constitue les circuits cérébraux noétiques.

C'est en me référant tacitement à ces travaux récents que je vais vous proposer ma lecture d'*Imagination et invention*, après avoir rappelé au préalable comment je propose de considérer les questions du schème et de l'image en relisant la « Déduction transcendantale » où Kant développe les concepts de ce qui constitue l'*imagination transcendantale* dans la première édition de la *Critique de la raison pure*.

2. Schèmes, images et schématisme

La technèse qu'est donc la noèse suppose une quatrième synthèse de l'imagination, condition des trois premières synthèses de la *Critique de la raison pure*, et que j'ai nommée dans *La Technique et le Temps 3* la *synthèse de repro-duction*. Celle-ci implique une conception du schématisme où, contrairement à ce que soutiennent Kant et Heidegger, le *schème* ne précède pas l'*image*, mais où l'image, qu'il faut ici entendre avant tout comme une *image-objet* – par exemple un signe, par exemple le chiffre 5, ou un ensemble de signes, tel le nombre 1 000 –, est au contraire la *condition de formation du schème*. C'est en ce sens que, me référant à Geneviève Guitel, j'ai soutenu que le nombre mille, *conçu* comme nombre, n'est pas possible sans une *image-objet* qui est en l'occurrence le *signe* d'un système de numération. Et un tel signe constitue ce que, en me référant aux analyses husserliennes de la rétention à partir de *L'Origine de la géométrie* et du rôle qu'elle assigne à l'artifice d'écriture³, j'ai appelé une rétention tertiaire :

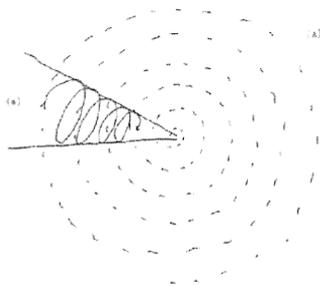
Le nombre suppose [...] *toujours* en quelque manière une capacité de rétention tertiaire [...] qui seule permet de nombrer et d'objectiver. Cette capacité a une *histoire*, au cours de laquelle [...] devint un jour possible la *conception* du nombre 1 000 (mille). Entendons ici que cette conception fut d'abord un *processus*. Il fut un temps [...] où le nombre 1 000 restait

3. Je reprends ici une expression du philosophe et compositeur Hugues Dufourt.

littéralement in-concevable à la conscience de l'homme qui n'était pas encore outillée pour le penser, où 1 000 [...] n'était pas encore élaboré.

Kant ne peut lui-même parler du nombre mille (1 000, etc.) que parce qu'il dispose de systèmes techniques et matérialisés de notations qui permettent des manipulations de symboles et de fixer par cette image [...] un résultat d'une OPÉRATION DE L'ENTENDEMENT QUI EST ICI D'ABORD UNE OPÉRATION CONJOINTE DES SENS INTERNE ET EXTERNE⁴.

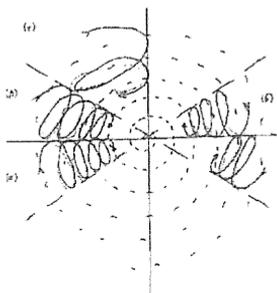
La rétention tertiaire est une image-objet au sens où j'en avais parlé dans *L'Image discrète*, et au sens de ce que Simondon, dans *Imagination et invention*, appelle l'objet-image, issu de l'invention (dont ce qu'il nomme « l'objet créé » est une catégorie plus large). L'objet-image est l'objet technique qui, à la fin de *Du mode d'existence des objets techniques* (MEOT), « devient le support et le symbole de cette relation que nous voudrions nommer *transindividuelle*⁵ ». C'est lorsque j'ai lu MEOT que j'ai pensé avoir trouvé la ressource décisive pour penser la noèse comme technèse et réciproquement. Mais ce n'est que lorsque j'ai pu lire *L'Individuation psychique et collective* que j'ai véritablement trouvé le cadre général qui, en m'appuyant parallèlement sur Husserl, me permettait de donner une description conceptuelle détaillée de ces images :



qui sont aussi des schémas, et plus précisément des diagrammes,

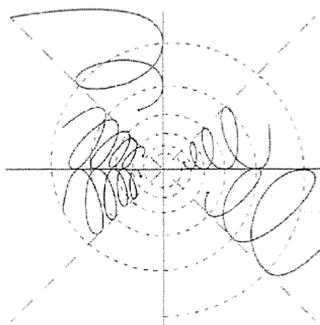
4. *La technique et le temps 3. Le temps du cinéma et la question du mal-être*, chapitre deux.

5. MEOT, p. 247.

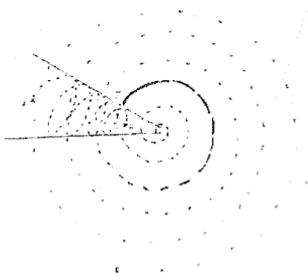


que j'avais tracés il y a bien longtemps – à la fin des années 1970, et à l'occasion d'une lettre adressée à Gérard Granel.

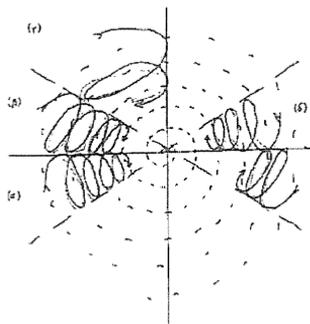
À travers ces images qui sont des schémas dia-grammatiques,



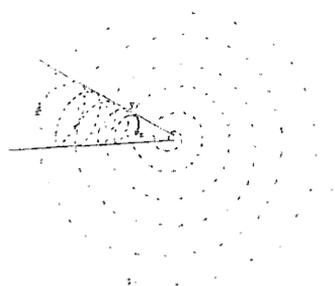
j'ai tenté de me figurer les concepts de la dynamique que je tentais donc de penser avec Aristote, Hegel, Husserl, Heidegger et Derrida – ces spirales constituant donc des modalités de la différence. Les spirales montrent que toute spire qui se forme est provoquée par une autre spire, issue d'une autre spirale plus vaste,



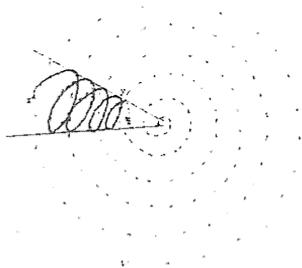
et que les spires de la plus petite spirale font écho à d'autres spires d'autres petites spirales.



Ces figures montrent aussi que toute spire qui se forme à l'intérieur d'une spirale tout d'abord *s'éloigne des spires précédentes* dont elle provient,



puis s'en rapproche et *revient s'y mêler*, pour former un écheveau dont voici une schématisation sommaire à l'extrême :



Cet écheveau constitue me semble-t-il ce que Simondon appellera dans *Imagination et invention* un *polyptier d'images*⁶, c'est-à-dire aussi un système de symboles⁷. Mais nous allons voir à présent pourquoi ceci n'est pas tout à fait vrai – et quels problèmes pose cet écart entre ce que ces spirales tentent de figurer, et les cercles qui se forment à travers le *monde des quasi-organismes que sont les images* aux yeux de Simondon⁸, et qui dépassent l'individu, dit-il, qu'elles viennent littéralement hanter⁹.

3. La rupture du cercle magique

Après MEOT qui pose que les objets techniques sont les supports du transindividuel, j'ai pu découvrir dans *L'Individu et sa genèse physico-biologique* (IGPB), puis dans IPC, les concepts de *processus d'individuation*, de *préindividuel* et d'*individuation collective*. Le principal apport qu'auront constitué pour moi ces lectures aura été celui d'une conception rigoureuse des liens originels et *transductifs* entre individu psychique et individuation collective. Tous ces théorèmes et concepts apportaient à mes analyses les éléments qui leur manquaient – et qui m'ont conduit à ce que j'appelle à présent l'*organologie générale*, qui reprend la question de la mécanologie, mais sous

6. *Imagination et invention*, p. 15.

7. *Ibid.*, p. 124-138.

8. L'image est « une intention, une réalité qui n'a pas sa source dans le sujet mais qui, au contraire, vient à lui et le recherche » (II, p. 8). Ceci renvoie à ce que j'apprends comme des *traumatypes transgénérationnels*. Ces traumatypes, si vous m'accordez la pertinence de ce vocabulaire qui n'est pas celui de Simondon, sont presque « des organismes secondaires [...] comme des monades secondaires habitant à certains moments le sujet et le quittant à certains autres. [...] Par les images, la vie mentale contient quelque chose de social, car il existe des groupements, stables ou mouvants, d'images en devenir [...] quasi-organisme » (II, p. 9). Si l'on adopte le point de vue non pas du cercle mais de la spirale, ces considérations peuvent être développées en termes d'organologie générale, et l'image dont il est ici question n'est plus ni organique ni quasi organique mais organologique – lorsqu'elle est noétique du moins. Cependant Simondon ne pense pas cette *noësis* comme telle – c'est-à-dire comme un processus de transindividuation.

9. « Une image résiste au libre arbitre, refuse de se laisser diriger par la volonté du sujet et se présente d'elle-même selon ses propres forces, habitant la conscience comme un intrus qui vient déranger l'ordre d'une maison où il n'est pas invité » (*Imagination et invention*, p. 7).

l'angle d'une pharmacologie dont la question n'existe pas chez Simondon.

Comme je l'ai déjà dit, l'organologie générale trouvait sa source dans la prise en compte des analyses du *processus d'extériorisation* par Leroi-Gourhan, conçu comme *condition de l'expression du transindividuel*, et donc du passage à l'*acte noétique* des âmes *néoténiques et organologiques* que nous tentons d'être en ne cessant de devenir. Mais il manquait à cette vision la théorie de l'individuation psychosociale telle que s'y constitue le transindividuel. Passant par Husserl et la question des rétentions et des protentions, j'ai interprété Simondon en posant que le support du transindividuel qu'est pour lui l'objet-image est la rétention tertiaire telle qu'elle constitue la condition de la vie technique au sens de Georges Canguilhem, que j'ai tenté de penser comme une *épiphylogenèse*. Cette vie technique épiphylogénétique n'est plus strictement darwinienne. Que l'épiphylogenèse constitue une forme postdarwinienne de la vie, c'est ce que Canguilhem donne à penser dans *Le Normal et le Pathologique*¹⁰. Toutefois, dans cette interprétation du sens de l'œuvre de Simondon, j'ai rencontré des difficultés contredisant mon projet, et cela en particulier lorsque, à la fin de MEOT, Simondon parle de l'*unité magique* – ce dont j'ai tenté de fournir une clarification en 2006, à l'invitation de Jean-Hugues Barthélémy, dans « Chute et élévation¹¹ ». Selon mon interprétation, fondée sur l'idée de rétention tertiaire comme *condition des rapports transductifs entre rétention primaire et rétention secondaire*, ce que Simondon appelle le *préindividuel* est *toujours déjà transindividuel*. Or ce n'est *pas du tout* le point de vue de Simondon : le préindividuel est pour lui une phase dans un processus où le transindividuel, qui en est l'accomplissement, *ne revient pas* au préindividuel.

L'être sujet peut se concevoir comme système plus ou moins parfaitement cohérent des trois phases successives de l'être : préindividuelle, individuée, transindividuelle, correspondant partiellement mais non complètement à ce que désignent les concepts de nature, individu, spiritualité¹².

Simondon ouvre cependant une possibilité de *faire revenir le transindividuel au préindividuel et réciproquement* dans *Imagination et invention* précisément

10. Cf. Georges Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, et mon commentaire dans *Ce qui fait que la vie vaut la peine d'être vécue. De la pharmacologie*.

11. « Chute et élévation. L'apolitique de Simondon », *La revue philosophique de la France et de l'étranger*, 2006/3.

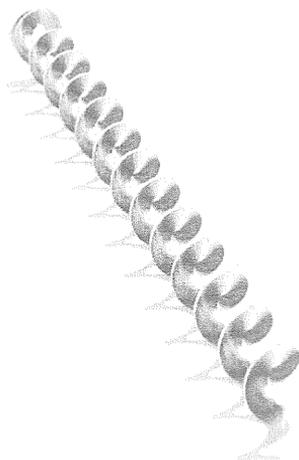
12. IPC, p. 205.

au moment où il décrit le processus de ce que j'appelle une naturation fondée sur l'*amplification*¹³ – mais je n'ai pas le temps de développer ce point ici. Son point de vue formel sur le préindividuel en général, qui le définit donc comme la *nature de l'être* dont il est une phase, se fonde sur l'anthropogenèse que décrit MEOT et qui commence par une *phase d'unité magique prétechnique*, c'est-à-dire où l'objet-image ne s'est *pas encore séparé* de ce dont nous découvrons en lisant d'*Imagination et invention* qu'il s'agit de *l'image comme symbole et non comme signe*¹⁴ – ce symbole étant lui-même fondé sur une *image-souvenir* chargée d'un *potentiel d'incompatibilité*¹⁵, c'est-à-dire sur ce que je nomme moi-même un potentiel *traumatique*¹⁶.

J'ai eu accès au manuscrit du cours *Imagination et invention* il y a quelques années. J'étais impatient de le lire en vue de comprendre comment les objets-images s'engendrent au cours du processus qui conduit de l'image à l'invention¹⁷ et, à travers ce que Simondon appelle donc un cycle, au transindividuel. Or nous allons voir à présent que, malgré ce que Simondon dit des effets de l'invention sur les cultures¹⁸, ce cycle *ne mène pas* au transindividuel, dont il n'est question *nulle part* dans d'*Imagination*

13. Cette naturation résulte de ce que Simondon nomme l'amplification. Une « naturalisation » des « objets créés » se produit par « amplification par recrutement d'effets naturels dans l'invention technique » (*Imagination et invention*, p. 175). Mais il vaut mieux nommer cela une *naturation* : il s'agit d'un devenir-nature, c'est-à-dire d'une individuation de la nature au-delà de l'opposition nature/culture.
14. « Le signe est, par rapport à la réalité désignée, un terme supplémentaire qui s'ajoute à la réalité » (II, p. 4). Là commence le problème. Et ce problème, nous allons voir que c'est celui de l'unité primitive, c'est-à-dire de la pensée magique comme origine de l'image noétique qu'habitent des forces primordiales.
15. La « formation du symbole [comme] couple de qualités incompatibles et pourtant liées [exprime] l'état de sursaturation de l'image-souvenir, état métastable qui est la condition nécessaire de l'invention, c'est-à-dire d'un changement de structure » (II, p. 124). Mais comment est-il possible ici de neutraliser le transindividuel ? C'est au niveau transindividuel que se produisent des incompatibilités entre règles, et non seulement au niveau du symbole isolé et du sujet porteur de ce symbole, c'est-à-dire de cet affect. Même problème qu'avec les grammaires qui semblent suivre l'imagination et non la constituer : même problème aussi qu'avec l'unité magique.
16. Cf. pharmakon.fr, séminaire du printemps 2012.
17. Au cours de ce cycle, « l'invention opère un changement de niveau : elle marque la fin d'un cycle et le début d'un nouveau cycle, chaque cycle comportant trois phases : l'anticipation, l'expérience, la systématisation » (II, p. 19).
18. Et « après chaque cycle les cultures se désorganisent, changent de structure, et renaissent selon des principes nouveaux » (II, p. 28).

et invention, pas plus qu'il n'est question de l'individuation collective¹⁹, ni même du préindividuel. Ce cycle ne mène pas au transindividuel parce qu'il se ferme en un cercle – un *cercle magique*, tandis que le transindividuel, tel que je l'ai toujours conçu d'après Simondon comme *processus de transindividuation*, forme des spires au sein de spirales qui sont elles-mêmes enchevêtrées. Tout se passe alors comme si le *transindividuel* était *ce qui vient briser le cercle magique des images*, et comme si le cycle des images était pensé par Simondon essentiellement dans le cadre d'une *unité magique où le symbole issu de l'image-souvenir n'est pas encore devenu un signe*, ce cycle donnant cependant du temps (le temps d'une anticipation) et constituant en cela sinon une spirale, du moins (et à ce stade) une sorte de vis d'Archimède.



19. Même s'il est question du groupe et du *socius* : « Une part de la réalité des groupes est faite d'images, matérialisées sous forme de dessins, de statues, de monuments, de vêtements, d'outils et de machines, et aussi de tournures de langage, de formules » (II, p. 18). « La notion de conscience possible [...] implique un aspect collectif [où] le *socius* est perçu immédiatement, de façon aussi primaire et aussi gestalisée que le partenaire ou le parent nourricier », Simondon insistant ici sur l'« importance du caractère perceptif et primaire des stéréotypes (clichés) culturels » (II, p. 70). Le collectif devrait être ici l'individuation collective comme transindividuation, c'est-à-dire comme genèse du transindividuel, la transindividuation se substituant à l'organisme par recodage organologique du biologique et de l'organique, le social se constituant par désautomatisation au cours de ces recodages et réautomatisations sociales que sont les apprentissages, ces réautomatisations sociales devenant des possibilités nouvelles de désautomatisation, c'est-à-dire d'invention, et tout cela opposant un jeu de stéréotypes et de traumatypes.

4. Imagination et invention : la symbolisation précède le transindividuel

Dans son préambule, Simondon commence par poser que « l'image est un faisceau de tendances motrices²⁰ ». Le cycle des images est engendré par des schèmes dont la base est biologique, cependant qu'« au cours de l'interaction avec le milieu, elle [l'image] devient un système d'accueil de signaux incidents²¹ ». Si je traduais ces propositions dans mon propre vocabulaire, cela signifierait que, pour ce qui concerne l'image noétique, la formation des rétentions primaires et secondaires s'opère sur la base d'*archi-rétentions biologiques* qui sont des *schèmes moteurs*, que Simondon nomme ici les tendances motrices, et qui sont tout aussi bien des *archi-protentions*, puisque ce sont des anticipations *a priori*²².

Des rétentions secondaires s'agrègent autour des tendances motrices primordiales qui poussent l'individu anticipant ainsi vers les objets, lesquels le font entrer en relations diverses avec le milieu qui se présente à travers ces objets. Autour de ceux-ci se constitue l'expérience comme accumulation de « signaux incidents », où *n'interviennent pas de signes*, et qui enrichissent l'image constituée par les tendances motrices d'une mémoire des expériences, lesquelles se présentent avant tout comme des actes perceptifs où se forment des flux de rétentions primaires (on pourrait en effet montrer que les saillances et prégnances qui organisent l'appréhension de ce flux sont parfaitement analysables dans ces termes husserliens redéfinis dans mes propres termes).

À partir de l'expérience des objets du milieu se produisent des symboles, c'est-à-dire des affects et des émotions : « Lorsque le sujet est à nouveau séparé de l'objet, l'image, enrichie des apports cognitifs, et intégrant la résonance affectivo-émotive de l'expérience, devient symbole²³. » On serait ici tenté de penser que c'est ainsi que s'engendre l'objet-image – mais on aurait tort, car le symbole n'est *pas encore* l'objet-image : il est

20. *Imagination et invention*, p. 3.

21. *Ibid.*

22. *Ibid.*, p. 20. « Dans le développement des espèces, comme peut-être dans celui des individus, la motricité précède la sensorialité, comme anticipation à long terme de conduites. » Mais du point de vue de l'organologie générale étudiant les mouvements noétiques, la motricité technique *réorganise* la motricité organique parce qu'elle précède la motricité organique, comme nous le verrons plus loin.

23. *Imagination et invention*, p. 3.

une image mentale qui *peut* se matérialiser²⁴, et devenir un objet-image, un symbole matériel, mais *avant* cette matérialisation, c'est-à-dire cette spatialisation, il est un *système mental polarisé* où l'image, sur la base des tendances motrices primordiales et des signaux incidents qui se sont accumulés autour d'elles, devient un système complexe tendu²⁵, c'est-à-dire recélant des incompatibilités²⁶, lesquelles, en se matérialisant, deviennent ce que j'appelle des rétentions tertiaires.

Mais Simondon ne conçoit pas le symbole *essentiellement* – c'est-à-dire *originellement* – comme une telle rétention tertiaire et, contre toute attente, *le symbole n'est pas le support du transindividuel* dont il était question dans MEOT, bien que « le cycle se termine par l'invention ». L'invention *n'est plus* le symbole : elle est ce qui est rendu possible par le système des symboles en tant qu'ils sont avant tout des réalités d'images mentales affectivo-émotives d'où peut « surgir l'invention – quatrième phase du devenir des images²⁷ ». Mais *l'invention n'est pas ce qui rend possible en retour la constitution de tels symboles*. Autrement dit, le cycle n'est pas une spirale : c'est soit un cercle, soit une vis sans fin. Ce cycle des images appartient au temps cyclique de l'unité magique : c'est le temps des voulds.

Il en va ainsi parce que les tendances motrices autour desquelles se constituent les images mentales en agrégeant à ces tendances les signaux incidents apportés par l'expérience n'ont *aucune teneur organologique* : elles sont *purement organiques*. C'est très paradoxal, et l'on pourrait montrer tout au contraire qu'avec le processus d'*extériorisation organologique*, ce que Simondon décrit comme une *avance de la motricité sur la sensorialité*²⁸ devient une *avance de la motricité technique sur la motricité organique*, et donc sur la sensorialité elle-même : c'est ce qu'aura montré Leroi-Gourhan dans *Le Geste et la Parole*. Ce que Simondon semble ici purement et simplement effacer, c'est le fait que le *milieu technique* dans lequel se constitue l'âme noétique, *c'est-à-dire transindividué*, modifie originellement la motricité elle-même : dans la *motricité noétique*, les *tendances motrices* sont toujours déjà *précédées par des tendances techniques* (au sens de Leroi-Gourhan). Celles-ci, comme

24. « Un souvenir est une véritable image *a posteriori* quand il se manifeste avec une prégnance et une intensité qui lui confèrent un pouvoir organisateur ; ce souvenir particulier... *analogon* de la réalité extérieure qui... se *matérialise* en caricature, en vould, en œuvre d'art. » *Imagination et invention*, p. 20.

25. *Ibid.*, p. 21.

26. *Id.*

27. *Imagination et invention*, p. 3.

28. *Imagination et invention*, p. 31.

incompatibilités celées dans l'individuation technique qu'est le milieu technique, qui forme lui-même un *système technique* toujours en voie de se désajuster des systèmes sociaux, structurent et conditionnent à la fois le devenir du système technique, c'est-à-dire son individuation, l'individuation des systèmes sociaux, et l'individuation psychique qui n'est possible qu'au sein de tels systèmes sociaux.

Ce faisant, les incompatibilités du système technique, en se résolvant, *recodent les capacités motrices fonctionnalisées dans l'organe cérébral*, ce qui advient lorsque se produit ce que j'ai appelé un double redoublement épokhal – une suspension des programmes socio-ethniques, interrompus par des programmes techniques, ce double redoublement de programmes comportant un second temps qui est aussi celui de la production de nouveaux circuits de transindividuation, qui suspendent les circuits antérieurs, et engendrent ainsi un nouvel individu social, c'est-à-dire un nouveau stade de l'individuation collective, et une « nouvelle compréhension que l'être-là a de son être²⁹ ». Rien de cela ne transparait dans *Imagination et invention*, alors que tout cela est appelé par MEOT et *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information* (ILFI). Et, derrière les problèmes et les incohérences qui résultent de cet état de fait, il y a l'influence prédominante de Jung sur Simondon.

Cette influence, qui aura été évidemment d'une très grande fécondité, et qui fournit sans aucun doute à Simondon ses premières et principales intuitions, installe cependant aussi le profond handicap d'où provient la fable de l'unité magique – ce dont témoigne le discours sur les voutls.

Dans *Imagination et invention*, les symboles constituent la « base des voutls servant aux opérations magiques³⁰ », et il ne peut en aller ainsi que parce que l'image est investie de façon essentielle, primordiale et constitutive d'une *puissance* qui est *celle du fétiche* qu'est le voutl, et de cette *surnaturalité* ou de cette *surréalité* qui est aussi *caractéristique de l'objet transitionnel*, tel que Winnicott en a décrit la fonction et la dynamique ambivalente – mais Simondon ne parle ni de fétichisme au sens de Freud, ni de l'objet transitionnel au sens de Winnicott, bien qu'il parle très souvent de la relation mère/enfant³¹ et du jouet³² en se référant aux notions d'empreinte et de

29. Heidegger, *Être et temps*.

30. *Imagination et invention*, p. 6.

31. p. 96.

32. Cf. « Contenu affectico-émotif des images », p. 93, et p. 96.

prégnance, c'est-à-dire à Lorenz³³. Ignorant Winnicott (aussi bien que Bowlby), il convoque sans cesse des notions qui viennent clairement de Jung, telles les *images primitives* dont il s'agit dans *Problèmes de l'âme moderne*³⁴. Et il partage sans aucun doute la thèse de Jung qui pose contre Freud que ce qu'il appelle « l'inconscient personnel » « repose sur une autre couche plus profonde qui ne provient pas d'expériences ou d'acquisitions personnelles, mais qui est innée ».

Je signale ces points avec insistance parce que ma thèse est ici que les difficultés que Simondon rencontre dans son articulation de ce qui constitue l'individuation psychique et collective, fondée sur le transindividuel et le processus de transindividuation, procèdent de difficultés héritées de la psychanalyse freudienne aussi bien que jungienne. Ces difficultés tiennent à ce que ces deux grands penseurs du vivant noétique ne parviennent pas à conceptualiser la situation postdarwinienne en quoi consiste la vie technique décrite par Canguilhem – et fondée selon moi sur la mémoire épiphylogénétique. Freud comme Jung recherchent la dynamique de l'inconscient dans le biologique sans assumer la conséquence du fétichisme primordial de l'âme noétique, c'est-à-dire désirante (désir que j'entends ici aux sens aristotélicien, spinozien et hegelien, et non deleuzien), à savoir : le *saut de l'organique dans l'organologique* et donc dans le *pharmacologique* – et c'est pourquoi il n'y a aucune pharmacologie chez Simondon.

Cette absence de la pharmacologie est directement liée à l'ignorance de la place du fétiche dans la constitution du désir freudien en tant que celui-ci *trans-forme* les instincts, c'est-à-dire les images *a priori* de Simondon, en pulsions, c'est-à-dire en *tendances motrices surcodées par les artefacts* – la pulsion étant amovible, c'est-à-dire intrinsèquement perverse, comme le sont les objets-images (qui sont des *pharmaka* en cela même). Cette négligence de la question du fétichisme est d'autant plus dommageable et incompréhensible que dans sa pensée de l'imagination et du système de symboles en quoi elle consiste, et qui rend possible l'invention, c'est-à-dire aussi les fétiches, il n'est question que de voutls – c'est-à-dire de fétiches. Tout cela est particulièrement sensible lorsqu'il s'agit des représentants, des jouets et des poupées³⁵

33. p. 93.

34. Carl Gustav Jung, *Problèmes de l'âme moderne*, Paris, Buchet Chastel, 1994, p. 375.

35. p. 37, p. 99.

– mais il faut ici se souvenir que *Play and Reality* ne paraît qu'en 1971, six ans après ce cours.

5. Cycles, cercles, vis sans fin et spirales

Lorsqu'on lit le début de l'Introduction, on est tenté d'y voir une analyse approfondie de la thèse de MEOT où les objets-images constituent les supports du transindividuel, puisque Simondon y développe l'« hypothèse d'une extériorité primitive des images par rapport au sujet³⁶ ». Or cette extériorité primitive des images est radicalement biologique : elle est contenue dans les archétypes hérités du supra-organisme que constitue l'espèce pour l'individu. Mais ce n'est pas tout. Et c'est de cette base que procède la revenance des images que Simondon exemplifie en se référant au livre VI de *L'Odyssee*³⁷. Or, dans le cas des Grecs, il ne s'agit pas plus du monde de l'unité magique des esprits, mais d'un monde divisé par la différence entre mortels et immortels. Et ici comme dans MEOT³⁸, où le livre ne joue aucun rôle dans la constitution du spirituel grec et juif, Simondon néglige la question de la grammatisation et de ses effets sur l'individuation et le spirituel, c'est-à-dire sur le transindividuel.

Tout cela réitère la thèse de l'unité magique qui précéderait l'extériorisation technique. Le rôle du magique provient ici de Jung, et c'est parce qu'il ne prend pas en compte le caractère constitutif du fétiche en tant qu'artefact et *pharmakon* conditionnant la vie organologique que Simondon pose que le préindividuel précède le transindividuel, le cycle des images devenant un cercle magique qui tourne en rond. Paolo Virno pose lui aussi que le transindividuel constitue le préindividuel – et cette revenance du transindividuel dans le préindividuel, c'est ce qui constitue la spirale de l'histoire au sens de Vico, comme nous allons le voir pour finir. Le cycle des images noétiques n'est pas un cercle, mais une spirale, où ce qui paraît venir à la fin revient avant le début et comme sa condition préalable.

36. p. 7.

37. *Ibid.*

38. Dans la partie consacrée à l'unité primitive, p. 221 et suivantes.

En tentant d'unifier les vocabulaires de Simondon, nous pourrions dire qu'il y a une force des images qui provient du préindividuel, et qu'elle procède à la fois d'un *fonds préindividuel biologique* (les comportements moteurs spontanés sont un tel fonds) et d'un *fonds préindividuel symbolique qui le recode*, ce recodage introduisant, dans cette « vis d'Archimède », une écliptique ou un clinamen par où la vis sans fin dérive vers la spirale – la différence entre les deux étant qu'une spirale a une fin, même si cette fin n'existe pas : elle se projette à l'infini, et comme l'anticipation infinie de la fin.

Le symbolisme de la spirale est opposé à celui du cercle ; le cercle est religieux, théologique ; la spirale, comme le cercle déporté à l'infini, est dialectique : sur la spirale, les choses reviennent, mais à un autre niveau : il y a retour dans la différence, non-ressassement dans l'identité (pour Vico, penseur audacieux, l'histoire du monde suivait une spirale). La spirale règle la dialectique de l'ancien et du nouveau ; grâce à elle, nous ne sommes pas contraints à penser : tout est dit, ou : rien n'a été dit, mais plutôt rien n'est premier et cependant tout est nouveau³⁹.

6. Embryogenèse de l'esprit – du transindividuel et de l'invention catégoriale

Je rappelais tout à l'heure que Simondon ne théorise pas le rôle de l'écriture et de la grammatisation dans l'histoire du spirituel, c'est-à-dire du noétique. Or l'écriture est épokhè technologique qui transforme les conditions de l'invention catégoriale – cependant que l'individuation noétique est avant tout ce qui se traduit par une telle invention. La question est alors celle, fondatrice de l'ontothéologie, des catégories. Comme l'ont souligné les éditeurs des *Racines de la conscience*, le concept jungien d'archétype « peut se comparer aux catégories de la philosophie traditionnelle (Aristote, Kant)⁴⁰ ». Dans *d'Imagination et invention*, la théorisation des catégories en quoi consistent aussi les images fait appel à l'éthologie aussi bien qu'aux notions d'image générique de Taine, Huxley et Galton, et d'*imago* de Lacan. Les catégories sont d'abord biologiques, puis deviennent

39. Roland Barthes, *L'obvie et l'obtus*.

40. Carl Gustav Jung, *Racines de la conscience*, Le livre de poche, quatrième de couverture.

psychiques, *mais non transindividuelles*. La transindividuation qui est avant tout une invention catégoriale ne fait nullement question ici, ce qui est éminemment problématique.

Je tiens à terminer par ce point dans la mesure où, à l'époque de la grammatisation numérique, la question de l'invention catégoriale – outre que toute invention est l'invention d'une nouvelle catégorie – se pose dans des termes radicalement nouveaux et qui concernent l'avenir des savoirs quels qu'ils soient et en premier lieu des savoirs formels dont la formalité est conditionnée par une catégorisation elle-même formelle. Après les « catégories vitales⁴¹ » et les catégories « psychiques » formées dans l'expérience du milieu vécu comme territoire⁴², selon *Imagination et invention*, la question est celle de la catégorie sémiotique – et non seulement du symbole. Si le symbole est la source psychique de cette catégorisation, c'est un moment diachronique dans la genèse de l'individuation collective par *désymbolisation* de ce qui devient ainsi le sémiotique au cours d'un processus de transindividuation où se métastabilisent des catégories *noétiques* précédant la genèse de *l'embryon noétique*, conditionnant l'embryogenèse de l'embryon, et qui sont la condition de l'esprit embryonnaire – s'il est vrai que la co-individuation, qui est la condition du transindividuel, commence dans le ventre de la mère et par la catégorisation de la motricité vocale dans le cerveau du fœtus en cours de formation.

Cette précédenace de l'artefact linguistique est une forme de tendance motrice *a priori* qui n'a rien de biologique parce qu'elle est intrinsèquement sociale, c'est-à-dire organologique. Il y a cependant une histoire des conditions organologiques de la catégorisation, et l'esprit scientifique est un stade de cette histoire où la grammatisation rend possible une appréhension formelle, délibérée et polémique de catégories au sein d'un processus d'invention catégoriale qui devient l'enjeu explicite de l'individuation collective c'est-à-dire de la transindividuation.

Il faudrait revisiter cette question d'Aristote à nos jours sous l'angle de la grammatisation – même Derrida ne l'appréhende pas. Le passage de la puissance à l'acte, que Simondon va requalifier comme un passage du préindividuel à l'individuation, est toujours déjà un passage à la fois psychique et collectif, sinon il n'est pas noétique. En tant que ce passage, il est ce qui requalifie et recatégorise en totalité les fonds préindividuels

41. p. 64.

42. *Id.*

vitaux, et même minéraux. Cette requalification passe par le recodage des fonctions organiques en fonctions organologiques, et ce recodage s'opère à la fois dans le cerveau et dans les organes moteurs resynchronisés et recoordonnés – l'imagination devenant ainsi un cinéma⁴³.

43. Cf. Bernard Stiegler, *The organology of dreams and arche-cinema*, URL : <http://www.screeningthepast.com/2013/06/the-organology-of-dreams-and-arche-cinema/>

Anne QUERRIEN

Objets techniques, institutions, changement social

En couplant la réflexion de Simondon sur les objets techniques avec celles qu'il mène sur l'individuation psychique et collective et sur l'invention, je propose l'hypothèse suivante : ne faut-il pas aller chercher les conditions de l'invention, de la sortie de crise, du côté du collectif en tant qu'il lève le verrou de la propriété, ou du non-partage de la qualité individuelle, ou rassemble des positions *a priori* antagoniques ? Le collectif met-il en communication le préindividuel et le transindividuel dans lequel va s'épanouir la nouvelle configuration institutionnelle ?

1. Le club thérapeutique à l'hôpital

La révolution psychiatrique du xx^e siècle naît dans l'hôpital psychiatrique de Saint-Alban, quand un psychiatre venu de la révolution espagnole défait y introduit un club, une coopérative de consommateurs, où fous et soignants achètent cigarettes et menues douceurs, participent à la même assemblée, et deviennent capables de sortir de l'hôpital, de rencontrer les paysans pour cultiver avec eux et gagner la nourriture nécessaire à la communauté. Les murs de l'hôpital peuvent être détruits, ils ne servent plus à rien, une communauté locale est née, par la mise sous tension de l'hôpital par une institution au principe différent : stricte hiérarchie d'un côté, complète égalité de l'autre, et le technicien, le psychiatre va parcourir l'espace ainsi ouvert, va le parcourir avec les fous, qui deviennent aussi techniciens que lui, engagés dans l'amélioration de la vie quotidienne à l'hôpital.

2. L'agriculture de groupe

La propriété agricole émiettée des années 1960 s'essouffle à courir après la rentabilité des grandes exploitations : le GAEC, ou agriculture de groupe, a été inventé pour répondre à cette situation : « Société d'agriculteurs marquée par le mutualisme, fondée sur le partage et la prépondérance du travail par rapport au capital, le GAEC a pour objectif essentiel de permettre aux exploitants de se regrouper afin d'améliorer leur situation économique et sociale. » Ainsi, les GAEC constituent un noyau d'entreprises performantes, présentes sur les différents marchés (circuits classiques, vente directe, diversification), résistant mieux aux crises et offrant des conditions de vie et de travail en rapport avec les critères sociaux actuels :

« Par ailleurs, les associés de GAEC, par leur *engagement dans les organisations*, irriguent la profession. Cette réussite est clairement le fruit d'un choix de structuration des GAEC autour des *notions de partage et de coresponsabilité*. Le GAEC n'est pas seulement un mode de structuration de l'entreprise, c'est aussi un outil de développement et de *promotion de la personne* dans et par le groupe » (cf. www.gaecetsocietes.org).

Mais le droit de former des GAEC est étroitement contrôlé et limité par l'État et la profession agricole pour les empêcher de concurrencer les entreprises agricoles normales. Le GAEC est la forme de coopération agricole qui a le plus marqué mon imagination ; mais le secteur connaît de nombreuses formes coopératives, notamment les CUMA, coopératives d'utilisation du matériel agricole, et les GFA, groupements fonciers agricoles, qui ont développé des modes mutuels de portage du foncier, et de transmission de la terre.

3. Les coopératives ouvrières de production

Dès le XIX^e siècle, des ouvriers ont essayé de créer des associations ouvrières de production pour échapper à l'autorité du patron et à son pouvoir de licenciement. La dégradation du rapport capital-travail depuis les années 1980 voit se développer les sociétés coopératives ouvrières de production, appelées depuis 2010 « sociétés coopératives et participa-

tives » parce qu'elles se développent plus vite dans le secteur tertiaire. Comme l'écrit Simondon, mieux vaut l'invention collective que l'angoisse individuelle. Dans la SCOP, les salariés détiennent au moins la moitié du capital (d'où la difficulté à avoir un capital suffisant, sauf reprise) et 65 % des droits de vote, selon le principe qui veut que chaque coopérateur dispose d'une voix. D'où l'invention, selon une dynamique similaire à la lignée des objets techniques, en 2001, de la SCIC, société coopérative d'intérêt collectif, qui renforce la part des organismes d'intérêt général dans les détenteurs du capital pour permettre d'élargir celui-ci.

D'après sa définition légale, la SCIC a pour objet « la production ou la fourniture, à des personnes physiques ou morales, de biens ou de services d'intérêt collectif qui présentent un caractère d'utilité sociale ». Les tiers non associés – c'est-à-dire les personnes ou structures ne détenant pas de part du capital de la coopérative – peuvent bénéficier des produits et services de la SCIC. Dans une SCIC, il faut obligatoirement et au minimum trois catégories de sociétaires : des salariés de la coopérative, des bénéficiaires, et d'autres personnes physiques ou morales qui contribuent par tout autre moyen à l'activité de la coopérative (notamment des collectivités publiques, des entreprises, des associations, des collectivités territoriales dans la limite de 20 % du capital social de la SCIC, des bénévoles...). Selon le principe général de la coopération, chaque sociétaire dispose d'une seule voix à l'Assemblée générale, indépendamment de ses parts dans le capital social. Dans la SCIC, pour garantir un équilibre des pouvoirs avec un sociétariat hétérogène, le vote des associés en assemblée générale peut être décompté par collèges de vote (trois au minimum). La définition (non obligatoire) des collèges de vote est déterminée par les statuts. Aucun collège de vote ne peut disposer de la majorité à lui seul (entre 10 % et 50 % par collège). Mais les SCIC paient leur plus grande solidité financière de moindres avantages fiscaux que les SCOP... L'État là encore reprend pour partie le droit qu'il vient d'accorder.

4. Des services collectifs partout dans le monde

En langue anglaise et dans les autres langues du monde, les noms des structures juridiques choisies par l'économie sociale et solidaire diffèrent. Mais, partout, des collectifs de parents, de consommateurs, de professionnels se réunissent pour mettre en place de nouvelles manières de donner

accès aux services indispensables à la vie quotidienne, notamment la garde d'enfants, le soin des espaces extérieurs, la santé, l'école, la nourriture. Bénédicte Manier dans *Un million de révolutions tranquilles* (Les liens qui libèrent, 2012) en recense de nombreux exemples. Certaines associations de secours mutuels se sont créées au XIX^e siècle pour pallier les accidents du travail, d'autres sont nées pour assurer contre le vol ou l'incendie ; au XX^e siècle ces assurances mutuelles ou privées sont apparues pour les accidents liés aux véhicules, au logement, aux transports. Mutuelles et entreprises privées proposent en apparence les mêmes services à des prix compétitifs. Mais les sociétés privées cherchent à rentabiliser leur capital, et leurs calculs sont financiers alors que les collectifs d'animation des mutuelles se donnent les moyens, dans le respect des équilibres financiers, d'explorer démocratiquement comment améliorer leur champ de compétences avec leurs adhérents. Dans la mutuelle, la contribution est solidaire, identique entre tous les membres pour la même prestation quel que soit le risque, comme dans le système de sécurité sociale, alors que l'assurance privée module la contribution selon le risque, individualise la participation.

Vu la part prise par la santé et les assurances dans l'économie générale, et les difficultés croissantes du système public à faire face financièrement aux risques individuels de plus en plus pointus, les mutuelles se voient obligées de se regrouper et de se transformer progressivement en mastodontes financiers, ce qui peut donner l'impression qu'il ne s'agit que d'autres formes de grandes entreprises. Aligner les règles fiscales auxquelles elles sont assujetties sur celles auxquelles sont soumises les sociétés privées, c'est retirer la marge de manœuvre donnée par l'organisation collective et décider que ce n'est que sur les marchés financiers que peuvent se trouver des moyens de développement.

5. Une dynamique en termes d'emplois

L'économie sociale et solidaire marquée par l'égalité entre participants au sein du collectif, la poursuite de valeurs plurielles, crée à l'heure actuelle relativement plus d'emplois que le secteur privé. Le travail constant d'amélioration juridique et économique de ses objets institutionnels en fait un système vivant, ouvert, adapté en situation de crise. Les coopératives d'activités et d'emplois sont une des dernières formes institutionnelles

inventées pour répondre collectivement à l'injonction faite aux chômeurs de créer leurs entreprises. Dans ces coopératives, on est à la fois salarié et entrepreneur : on apporte les contrats qu'on a démarchés individuellement et qui abondent le capital social variable de l'entreprise, et on est salarié par la coopérative, ce qui permet de faire valoir ses droits au chômage en période de creux de commande. Cela implique de payer ses cotisations sociales comme un salarié et non comme un autoentrepreneur, qui n'a droit ni au chômage ni aux congés maladie. Mais la coopérative d'activités et d'emplois est plus qu'une institution de portage salarial, comme il s'en est déjà fait beaucoup. Elle entend faire des coopérateurs une véritable communauté et favoriser les échanges entre les uns et les autres.

Le préindividuel commun mobilisé est minimal : le désir d'avoir un revenu régulier tout en exerçant une activité libérale. Mais le transindividuel est considérable. La coopérative d'activités et d'emplois fait se rencontrer des gens qui ne se seraient jamais connus autrement et qui deviennent demandeurs des services des uns des autres, qui forment une sorte de communauté territoriale. C'est pourquoi les collectivités locales investissent dans le capital des CAE, au côté des institutions financières de l'économie sociale et solidaire.

6. Outil collectif et outil juridique

Ce rapide examen de quelques outils, inventés par des collectifs de personnes partageant les mêmes préoccupations pourrait laisser entendre que l'outil socio-technique est passible d'une définition juridique, et que la lignée d'invention suit la liste des dénominations légales successives. Or ces dénominations sont les conclusions temporaires de débats et de luttes qui marquent la vie quotidienne des institutions. Face aux collectifs innovants, l'État cherche à maintenir en place l'existant le plus longtemps possible, et dispose de nombreux moyens, notamment fiscaux, pour forcer le fonctionnement dans les ornières préexistantes.

Les changements de noms sont des arrangements pluripartenariaux validés par l'État et emportant la définition de nouveaux avantages ou le retrait d'avantages antérieurs. La structuration du milieu de l'économie sociale et solidaire par les institutions de financement donne à ce débat un contenu principalement financier, auquel ne participent que les responsables des instances fédératives des différents segments de l'économie

sociale et solidaire. La constitution d'un collectif à partir d'un projet particulier prendra le sens simondonien d'un accès au transindividuel, ou le sens guattarien de constitution de transversalité, dans la mesure où à cette position vont s'en agréger d'autres, ordinairement plus ou moins antagonistes, pour s'articuler dans la constitution d'une nouvelle position commune, d'un nouvel objet collectif à investir, et des projets des uns et des autres. Il semble que cette articulation d'hétérogènes se réalise plus dans les périodes de luttes sociales, ou de continuation de la lutte par d'autres moyens, que dans les périodes de repli, de diminution manifeste de la puissance du transindividuel.

Josée LANDRIEU

Les mouvements sociaux et la technique Les transformations sociales à la lumière de Gilbert Simondon

À l'origine de cette réflexion se trouve l'intuition d'une possible analogie entre certains objets sociaux et les êtres techniques qu'analysait Simondon, analogie qui permet d'éclairer simultanément les évolutions du social et celles de la culture technique.

1. Mouvements sociaux et culture technique

Ces objets sociaux dont il sera question ici sont les mouvements sociaux ou les collectifs qui se multiplient depuis quelques années hors du contrôle institutionnel et de façon spontanée. Ces mouvements ne sont pas nouveaux. Ils sont ancrés dans l'histoire, même s'ils se sont essouffés à certaines périodes. Leur résurgence actuelle, et surtout leur nature, laisse penser qu'une transformation assez profonde est à l'œuvre. Leurs formes sont instables et souvent éphémères. Ce sont, pour ne citer que les plus emblématiques, les Printemps arabes, les mouvements des Indignés, le mouvement Occupy Wall Street, Notre-Dame-des-Landes, le mouvement des Femmes. Ils affirment que le politique est notre affaire à tous. « Dégage », le message qu'ils adressent aux gouvernants, va bien au-delà d'une contestation de leur pouvoir, c'est un appel à dégager nos pensées des certitudes infondées qui les encomrent.

Selon un processus de dispersion qui se joue des frontières, de nombreux collectifs relevant d'une aspiration analogue naissent en divers lieux. Ancrés dans la vie locale, ils inventent des formes d'habitat, de consommation et de liens, des pratiques esthétiques, des formes d'action politique. Les pouvoirs institutionnels tentent de reprendre le contrôle

sans parvenir toutefois à stériliser les énergies. Ce processus d'évolution est ainsi fait de phases emboîtées temporellement et spatialement de façon non linéaire et diffusante.

2. Les mouvements sociaux à la lumière de Simondon

Or ces collectifs présentent des analogies avec ce que Simondon nommait les « êtres techniques », tant par leur genèse que par leur évolution. Un événement déclencheur, tel un suicide posé comme une contestation du pouvoir, met au jour un état de potentialités qui se concrétisent et prennent de l'ampleur grâce à l'information diffusée dans les réseaux sociaux. Celle-ci assure le relais, catalyse les énergies, crée l'objet, lui donne sa forme et son sens. Ces mouvements baignent ainsi dans une culture technique, ils en sont nourris, j'y reviendrai.

Comme les objets techniques que décrivait Simondon, ces collectifs rassemblent des composantes hétérogènes dans des processus métastables et des formes qui doivent leur performance au fait qu'elles savent jouer avec l'indétermination et les potentialités. Le refus de normativité fluidifie les relations entre ville et rural, entre intellectuels et paysans, entre violence et non-violence, entre jeunes et personnes âgées, entre actifs et chômeurs... La porosité des frontières défie les catégorisations. L'individuation collective qui s'y opère n'exclut pas que l'on puisse s'individualiser également au travers d'un autre processus psychosocial. De multiples logiques et de multiples langages se superposent ainsi, pouvant aboutir à des saturations et entraîner des changements de régimes.

Si ces collectifs s'ancrent dans le monde des techniques par leur utilisation des technologies de l'information et des réseaux sociaux, ils revisitent cependant la culture technique dominante en inventant un nouveau paradigme politico-social et technico-esthétique. La création esthétique, également indissociable de la technique, notamment l'art de la rue, tient une place très importante dans ces processus d'individuation et s'affirme en tant qu'acte politique. Ce paradigme technico-esthétique se réfère à une notion de progrès, mais il s'agit d'un progrès vécu au présent et non d'un projet différé dans le temps. Un progrès qui s'ancre dans les actes, dans le rapport à la nature, à la sexualité, et plus largement dans le rapport au monde. Les collectifs transgressent les règles et sortent de leur marginalité. Ce progrès « ici et maintenant » se manifeste ainsi

par des formes d'action politique et des pratiques de vie. Le paradigme révolutionnaire laisse place à un paradigme de la transformation subversive et inventive.

Cette façon de penser le progrès et de le mettre en actes ne semble pas si éloignée qu'on pourrait le penser de la notion de progrès très présente dans la thèse de Simondon. Un progrès abstrait, écrivait-il, s'était substitué au progrès que le travailleur éprouvait jusque-là dans son corps et dont il était le moteur. Cette « discontinuité entre l'individu humain et l'individu technique » avivait un besoin d'individuation collective dans le cadre de nouveaux processus. La pensée du progrès de Simondon était ainsi une pensée de l'agir, pensée que l'on retrouve également dans les mouvements sociaux actuels. Avec les corps, par la fête, par l'art, par la rencontre des désirs, autour de pratiques écologiques et esthétiques, s'inventent des vivre ensemble, des formes de travail, d'usage, d'échange, de mutualisation, d'enseignement. Le progrès n'est pas un état mais un processus dont l'actualisation permanente relève, comme le soulignait Simondon, de la responsabilité de l'individu-collectif et ne peut être déléguée aux gouvernants et aux institutions. Une inversion de la centralité paraît donc caractériser le nouveau paradigme *transindividuel* qui semble émerger.

Toutefois, davantage encore que leur genèse, ce sont leurs processus d'invention qui apparentent ces mouvements sociaux à des « individus techniques » : ils mettent en corrélation des indéterminations, et à leurs points de rencontre naissent des formes de langages et des formes de pensée.

3. Vers une nouvelle culture technique ?

Peut-on parler pour autant de l'émergence d'une nouvelle culture technique dont le social serait producteur ? Dans la troisième partie de sa thèse, Simondon traite des différents rapports au monde et des mythes auxquels ont recouru les sociétés pour faire face à l'inconnu : rapports magique, religieux, esthétique, poétique, et enfin essentiellement économique et technique. Jusqu'à l'illusion que l'homme pouvait maîtriser l'inconnu par sa technique. Or l'inconnu ne cesse de se manifester, et nous avons un urgent besoin d'en reprendre acte et de repenser notre rapport à lui, soit en revenant à d'anciennes croyances, soit en inventant un nouveau rapport au monde.

C'est cette seconde voie que prennent les mouvements sociaux actuels qui semblent jouer ainsi un rôle d'organe de transition entre un monde en gestion maîtrisée et un monde composant avec l'inconnu. Sans qu'on réduise à cette seule dimension les mouvements sociaux actuels, il appert que nombre d'entre eux propagent une vision écologique et esthétique du monde, un rapport au monde « écolosthétique ». Les rapports sociaux et plus largement le rapport à la nature et au vivant, les modes d'habitat, les formes de production, de consommation et d'échange sont vécus comme des formes artistiques et écologiques. Ce sont des réponses politiques aux pensées dominantes actuelles, à l'économie, à la finance et à la gouvernance mondiale, mises en actes dans la construction d'alternatives. Ces pratiques de « transindividualité » permettent également de traverser la solitude dans une période où l'humain n'est plus ressenti comme la priorité des institutions.

En propageant ainsi bien au-delà d'eux-mêmes de nouvelles visions ou de nouveaux mythes, les mouvements sociaux diffusent peut-être ce que Simondon appelait une « certaine sagesse », sagesse qu'il jugeait indispensable à l'émergence d'une culture technique, estimant que son départ et son aboutissement ne pouvaient être que le processus d'individuation.

4. L'invention de nouvelles topologies sociales ?

L'espace social pourrait-il ainsi devenir un lieu d'émergence d'une culture technico-politique nouvelle ? Avec Simondon, faisons un pas de plus dans cette réflexion prospective. Une lecture simondonienne fait en effet apparaître l'espace social bien différent de ce à quoi nos représentations nous ont habitués.

Revenons sur les processus de superpositions et de transduction évoqués plus haut. Les pluralités des langages, de formes, de logiques, d'appartenances, ouvrent l'espace social. Il est de moins en moins saisissable, de plus en plus inconnu, tant ses dimensions sont multiples. Le symbolique, le sacré, le religieux, le magique s'entremêlent au rationnel, au matériel ; le transgressif diffuse ; espaces diurne et nocturne brouillent leurs frontières ; l'espace est tout à la fois poétique, artistique, espace de peurs, d'espérances, de partages, de réciprocité, d'intolérance, de rêve, de sensualité, espace des profondeurs, de l'intime, des secrets, des passages, des entre-deux, des marges, des traverses, espace de production, de destruction, d'utilité, de futilité, de nuisances, d'émergences, de

reproduction... La liste est infinie, et cette infinité exclut les binarités et les causalités, et suggère au contraire des enchevêtrements, des synergies, des conjonctions d'opposés.

Nous évoluons dans un espace dont nous ne pouvons avoir de vision globale et dont la connaissance dépend du sens que nous donnons à l'instant et à ce qui nous habite. Ce sens, ces sens dépendent de chacun de nous, êtres transindividuels, de nos rencontres, de nos affinités, de nos errances, de nos expériences, et ils dépendent aussi des processus d'individuation collective dans lesquels nous nous impliquons. Notre connaissance du social ne peut donc être que subjective. L'objectivité est une illusion d'expert, une tentation de scientifique. La seule connaissance possible est celle à laquelle notre individuation psychique et collective nous permet d'accéder. Cette subjectivité peut entraîner des incompréhensions, des conflits, des violences, d'où la nécessité de processus d'ajustement. C'est ce double rôle d'expression des pluralismes et d'ajustement qu'assument les collectifs en tant que lieux d'entre-deux, en tant que territoires d'invention et de tolérance.

5. Un dévoilement de potentialités

Ce travail de tricotage des jointures, d'assemblage sociétal et épistémologique n'est que balbutiant et presque invisible. Les mouvements sociaux et les collectifs actuels ont ouvert une voie possible : en développant les liens affinitaires, en dégagant les pensées des préjugés qui les encombrant, ils montrent qu'il est possible de s'ouvrir à ce qui est inconnu et de transformer le monde par des savoirs différents, par des échanges, par l'art, par de nouveaux langages. Ils ouvrent les consciences et dévoilent des potentialités. Par leurs actes, à leur écoute, la pensée du futur change. Elle devient plurielle, intègre les superpositions, les imbrications, les dispersions, elle s'affranchit, comme le faisait Simondon, d'une rationalité unique et rentre dans les processus mêmes, elle devient une pensée affinitaire, s'imbibe d'esthétique, de poétique, d'art.

Simondon créait des langages, déplaçait les frontières, ouvrait des possibles. De la même façon les mouvements sociaux actuels imaginent et inventent des objets sociaux. Peu importe leur durée. Certains objets pensés par Simondon n'ont jamais été réalisés. Ce qui importe, c'est qu'ils ouvrent les logiques de pensée, enrichissent les consciences et dévoilent des potentialités.

Philippe DURANCE

Le futur dans la philosophie de la technique de Simondon

Bien que certains estiment que le temps n'est pas une préoccupation centrale de la philosophie de la technique de Gilbert Simondon¹, le futur y tient une place cruciale, car il joue un rôle décisif dans l'invention et l'évolution de l'objet technique.

1. L'anticipation comme condition de l'invention

Pour Simondon, le progrès technique repose sur la faculté de l'objet technique à s'individualiser. Cette individualisation résulte des liens de causalité réciproques que l'objet entretient avec son milieu (milieu technique et naturel) : l'objet crée un milieu autour de lui et le conditionne autant qu'il est conditionné par lui. Ce milieu associé est « la condition d'existence de l'objet technique inventé² » ; l'objet tient sa viabilité de son existence *avec* le milieu qu'il crée et est ainsi la cause de sa condition de fonctionnement. Ce milieu « n'existe que virtuellement avant l'invention³ ». L'invention est la concrétisation d'une relation avec le milieu associé « qui est une condition de possibilité du fonctionnement de l'objet⁴ ». Or seul « l'emploi d'une fonction inventive d'anticipation⁵ » ou encore

1. Pascal Chabot, « Le futur dépend-il de nous ? Avenirs de Simondon », in Jean-Noël Missa, Laurence Perbal (éds), *Les Philosophes et le futur*, Paris, Vrin, 2012, p. 179.
2. Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 1989, p. 57.
3. *Ibid.*, p. 55.
4. *Id.*
5. *Ibid.*, p. 56.

une « pensée capable de prévision et d'imagination créatrice⁶ » permet d'aboutir à cette concrétisation :

Les éléments qui matériellement constitueront l'objet technique, et qui sont séparés les uns des autres, sans milieu associé avant la constitution de l'objet technique, doivent être organisés les uns par rapport aux autres en fonction de la causalité circulaire qui existera lorsque l'objet sera constitué ; il s'agit donc ici d'un conditionnement du présent par l'avenir, par ce qui n'est pas encore. Une pareille fonction d'avenir ne peut que très rarement être l'œuvre du hasard ; elle nécessite la mise en œuvre d'une capacité d'organiser des éléments en vue de certaines exigences ayant valeur d'ensemble, valeur directrice, et jouant le rôle de symboles représentant l'ensemble futur qui n'existe pas encore. L'unité du futur milieu associé dans lequel se déploieront les relations de causalité qui permettront le fonctionnement du nouvel objet technique est *représentée, jouée* comme un rôle peut être joué en l'absence du véritable personnage, par le schème de l'imagination créatrice⁷.

L'invention est donc basée sur l'imagination de l'inventeur, sur sa faculté à avoir une vision globale directrice de l'objet inventé dans son milieu, et repose donc sur une anticipation, sur une mise en scène.

L'homme est capable d'invention, donc d'anticipation, parce qu'il a lui-même la capacité d'interagir avec son milieu associé. Contrairement à ce que la psychologie de la forme affirme, la force imaginative ne provient pas de formes prises dans leur totalité, mais d'un « fond dynamique sur lequel ces schèmes s'affrontent, se combinent, et auquel ils participent⁸ ». Ce fond « recèle les dynamismes ; il est ce qui fait exister le système des formes ; [il] est [...] le réservoir commun des tendances des formes, avant même qu'elles n'existent à titre séparé et ne se soient constituées en système explicite. La relation de participation qui relie les formes au fond est une relation qui enjambe le présent et diffuse une influence de l'avenir sur le présent, du virtuel sur l'actuel⁹ ». Le fond est l'ensemble « des virtualités, des potentiels, des forces qui cheminent, tandis que les formes sont le système de l'actualité¹⁰ ». Il y a invention lorsqu'un cheminement

6. *Ibid.*, p. 57.

7. *Ibid.*, p. 57-58.

8. *Ibid.*, p. 58.

9. *Id.*

10. *Id.*

du fond (virtuel, avenir) vers la forme (actuel, présent) a lieu. *A contrario*, Simondon définit l'aliénation comme une rupture entre le système de fond et le système des formes, *c'est-à-dire* comme une incapacité à puiser dans l'avenir pour nourrir le présent.

De par ses caractéristiques, l'invention procure à la technique une progression discontinue. Pour qu'il y ait progrès technique, il faut partir du principe qu'un stade donné de la réalité technique correspond toujours à une étape « riche de virtualités¹¹ », et non à un état définitif. Confondre les deux revient à ignorer que l'actuel est ce qui « est progressivement construit, lentement et successivement élaboré¹² » et à considérer l'avenir comme suite continue du présent, conduisant ainsi à admettre un déterminisme impossible de l'invention.

2. Concrétisation et déterminisme

Certains ont pu voir dans le processus de concrétisation, défini par Simondon comme condition d'existence de l'objet technique, une approche déterministe¹³. Il indique que l'objet technique abstrait, imparfait par définition, a pour caractéristique de laisser « toujours la voie libre à des possibles nouveaux¹⁴ », qui résultent d'une soumission aux exigences des besoins de l'utilisation plutôt qu'à celles de son propre fonctionnement. Lorsque les exigences techniques (endogènes) l'emportent sur les exigences sociales (exogènes), les différents éléments de l'objet technique peuvent converger, l'objet réalise sa cohérence interne et se concrétise. Cette cohérence est obtenue par un processus de différenciation et de spécialisation des éléments qui aboutit à une redistribution intérieure des fonctions initiales et remplace « le hasard [...] de la répartition primitive¹⁵ » propre à l'objet artisanal. La concrétisation peut s'amorcer lorsque les intentions techniques sont compatibles avec les connaissances scientifiques disponibles à un moment donné pour une finalité donnée.

11. *Ibid.*, p. 106.

12. *Id.*

13. Andrew Feenberg, *(Re)penser la technique. Vers une technologie démocratique*, Paris, La Découverte, 2004, p. 210.

14. *MEOT*, p. 24.

15. *Ibid.*, p. 34.

Ce processus dépend de la faculté de la science à prévoir les interactions causales des éléments entre eux et avec leur milieu, et leurs conséquences.

Une telle conception peut en effet laisser croire qu'un objet technique concret est entièrement déterminé, que son devenir est défini à l'avance, qu'il ne pourrait y en avoir qu'une configuration possible, réalisant pleinement les conditions de la concrétisation. Simondon explique d'ailleurs, en prenant l'exemple du moteur de voiture des années 1950 et en le comparant au moteur du début du xx^e siècle, que « chaque pièce importante est tellement rattachée aux autres par des échanges réciproques d'énergie qu'elle ne peut pas être autre qu'elle n'est¹⁶ ».

Cependant, l'évolution d'un objet technique proposée par Simondon n'est ni automatique ni linéaire, comme le serait une évolution déterminée ; un stade donné « contient en lui des structures et des schèmes dynamiques qui sont au principe d'une évolution des formes¹⁷ » et qui reposent sur un fond dynamique et ouvert. La concrétisation est un processus d'évolution durant lequel l'objet technique prend une configuration plutôt qu'une autre sous l'influence de plusieurs facteurs combinés, scientifiques, techniques et sociaux. Le devenir d'un objet technique le conduit à une réalité en fonction d'un usage donné, mais il n'y a pas une voie unique, tracée à l'avance, qui serait le fruit d'une continuité linéaire. À tel point qu'il est difficile de définir la genèse d'un objet technique, car son individualité se modifie au cours de la genèse¹⁸. De la même manière, une réalité technique spécifique peut disposer d'une origine absolue, mais celle-ci ne conduit pas à une seule réalité technique.

La faculté d'un objet à « être tel qu'il est » sans avoir pu « être autrement » est le résultat d'une succession de déterminations, d'un ajustement complexe avec le milieu, sous couvert d'une direction donnée (« la finalité de l'intention technique¹⁹ », « l'intention constructive²⁰ »), à une époque donnée. Le niveau de concrétude d'un objet n'est pas un critère absolu d'amélioration de la performance, comme cela serait le cas dans l'optique d'une évolution déterministe : Simondon précise que, même si la version de 1910 du moteur de voiture est plus abstraite que celle de 1956, « pour tel ou tel usage, un moteur de 1910 reste supérieur à un moteur

16. *Ibid.*, p. 21.

17. *Ibid.*, p. 20.

18. *Ibid.*, p. 19.

19. *Ibid.*, p. 35.

20. *Ibid.*, p. 36.

de 1956²¹ ». Le progrès technique ne repose pas sur le simple ajout d'un élément supplémentaire, mais sur l'intégration totale de cet élément à l'ensemble du fonctionnement sans dégradation (synergie fonctionnelle)²². L'évolution d'un objet technique peut passer par des phases d'abstraction, qui résultent de modifications inessentiels (artifices, détours pratiques, palliatifs, perfectionnements mineurs, exigences sociales, etc.) masquant les imperfections, dissimulant l'essence du schème technique de l'objet et procurant le faux sentiment d'un progrès continu, et par des phases de concrétisation, qui sont le fruit de perfectionnements essentiels, discontinus, constitutifs du progrès technique.

3. Le virtuel, le potentiel, le possible

Il y a dans la pensée de Gilbert Simondon trois concepts qui sont liés entre eux et relatifs à la notion d'avenir : le virtuel, le potentiel, le possible.

Lorsqu'un objet technique est à un stade artisanal, il comporte un grand nombre d'évolutions possibles. Sa réalité est telle – organisation analytique, simplicité logique, système ouvert, etc. – que cette évolution peut suivre de nombreuses voies ; il comporte plus d'indétermination qu'un objet concret ; il constitue une « virtualité ouverte²³ ». Son per-

21. *Ibid.*, p. 20. Le moteur de 1910 est globalement plus résistant : « Il peut supporter un échauffement important sans grippage ou coulage [...] ; il est plus autonome. »

22. Simondon est ainsi très critique vis-à-vis des constructeurs automobiles qui « présentent comme un perfectionnement l'emploi d'un automatisme surabondant dans les accessoires ». Il condamne surtout l'obsolescence culturelle exploitée par la mercatique : « Certains vont même jusqu'à trouver un argument de vente et une preuve de supériorité dans la suppression de moyens directs comme la mise en route de secours à la manivelle, ce qui, en fait, consiste à rendre le fonctionnement plus analytique en le subordonnant à l'emploi de l'énergie électrique disponible dans les batteries d'accumulateurs ; techniquement, il y a là une complication, alors que le constructeur présente cette suppression comme une simplification montrant le caractère moderne de la voiture, et rejetant dans le passé l'image stéréotypée, affectivement désagréable, du départ difficile. Une nuance de ridicule est ainsi projetée sur les autres voitures – celles qui conservent une manivelle –, car elles se trouvent en quelque manière démodées, rejetées dans le passé par un artifice de présentation » (*ibid.*, p. 26-27).

23. *Ibid.*, p. 40.

fectionnement a lieu lorsqu'il actualise ce qu'il contient en puissance, ce qui préexiste « à l'état confus mais réel²⁴ ».

Ce processus est permis grâce au système de fond, qui comprend le principe de toutes les formes, avant même qu'elles n'existent, et qui constitue le *virtuel*. Le système de fond est « l'axiomatique implicite ; en lui s'élaborent des systèmes nouveaux de formes²⁵ ». L'homme est le seul à avoir accès au virtuel. Lorsqu'un problème technique se pose, il confronte l'actuel (les formes existantes) au virtuel (les formes possibles, les « états futurs²⁶ ») et le modifie par récurrence de l'avenir sur le présent. Quand une machine change de formes (commutation, par exemple), il ne s'agit pas de la résolution d'un problème ; la modification de formes « n'est pas orientée par le pressentiment du problème à résoudre ; le virtuel ne réagit pas sur l'actuel²⁷ ». Un problème est une « chose lancée devant, [...] en avant, et qu'il faut enjamber. Résoudre un problème, c'est pouvoir l'enjamber, c'est pouvoir opérer une refonte des formes qui sont les données mêmes du problème²⁸ » ; c'est enjamber le présent pour plonger dans le futur et revenir avec une solution.

Un problème technique est généralement matérialisé par l'existence d'une ou plusieurs tensions. L'individuation de l'objet technique est d'ailleurs définie comme la résolution successive de tensions par la mise en œuvre de structures nouvelles au sein d'un « système riche en potentiels²⁹ ». La résolution d'un problème, d'une tension, ne passe donc pas directement par l'exploitation du virtuel : le potentiel intervient entre l'actuel et le virtuel en tant que guide. La tension (l'actuel) se résout par exploitation des tendances du système (le potentiel). Pour Simondon, « tensions et tendances peuvent être conçues comme existant réellement dans un système : le potentiel est une des formes du réel, aussi complètement que l'actuel³⁰ ». L'ensemble des potentiels d'un système lui donne sa capacité à évoluer, constitue « son pouvoir de devenir³¹ ». Le potentiel ne peut être confondu avec le virtuel : il ne correspond pas à la simple virtualité d'un état futur, mais à une réalité qui le pousse à être. Le deve-

24. *Id.*

25. *Ibid.*, p. 60.

26. *Ibid.*, p. 155.

27. *Ibid.*, p. 145.

28. *Ibid.*, p. 144.

29. *Ibid.*, p. 155.

30. *Id.*

31. *Id.*

nir d'un objet technique n'est pas l'actualisation d'un état virtuel, mais la concrétisation d'un état potentiel, réel, car ancré en puissance dans l'actuel. En ce sens, on peut considérer que cette évolution possède un caractère déterministe, mais il s'agit d'un déterminisme local. L'homme accède au virtuel d'un système, mais son choix, pour être efficace, doit être guidé par le potentiel présent.

Simondon précise par ailleurs que l'homme n'a aucun pouvoir sur la virtualité ; il s'agit du pouvoir pur, absolu. La virtualité est une sorte de modalité objective du futur. Le correspondant subjectif du virtuel est « le possible comme optatif³² ». Virtuel et optatif sont ainsi les deux faces d'une même modalité du futur : la virtualité « est le possible objectif, comme l'optatif est le possible subjectif³³ ». Pour que l'action technique puisse se réaliser, il faut que l'optatif coïncide avec une virtualité : la virtualité se trouve alors appliquée, insérée, localisée. Le système de « toutes les virtualités accumulées et liées les unes aux autres » constitue le « virtuel toujours disponible et présent partout, correspondant aux "lois de la nature" »³⁴.

4. Vers une théorie du changement social

Simondon a cherché « le point de départ d'une axiomatique des sciences humaines » pour « fonder la Science humaine » en réalisant la « synthèse créatrice » entre « les éléments anciens des différentes recherches » et « une notion nouvelle grâce à laquelle la synthèse est possible et sans laquelle l'axiomatisation n'existerait pas »³⁵. Or, de même que la réalité technique comporte des potentiels, cela peut être le cas de la réalité sociale. En partant des notions de forme, de milieu, de tension et de potentiel, Simondon aboutit à une proposition théorique sur la genèse d'une société qui lui permet de dépasser l'explication du phéno-

32. *Ibid.*, p. 203.

33. *Ibid.*, p. 204.

34. *Id.*

35. Gilbert Simondon, « Forme, information et potentiels », *Bulletin de la Société française de philosophie*, 1960, 54^e année, n° 5, Armand Colin, p. 723-765 ; compte rendu de la séance du 27 février 1960 de la Société française de philosophie, sous la présidence de Gaston Berger.

mène social comme le résultat de simples interactions³⁶ et de concevoir la société comme un milieu en état métastable – globalement stable, mais présentant un grand nombre de tensions. Le changement social suppose alors un « état pré-révolutionnaire », c'est-à-dire un « moment où un événement est tout prêt à se produire », une tension, une problématique ; il suffit qu'apparaisse une forme nouvelle, un « germe structural », pour provoquer une restructuration du milieu³⁷. Ce germe peut être une idée venue d'ailleurs ou issue d'une rencontre fortuite³⁸.

L'axiomatique d'une Science humaine proposée par Simondon repose donc sur une théorie générale du changement comme transition de phase, une théorie de la sociogenèse, une « énergétique humaine³⁹ », qui viendrait compléter la simple étude de l'actuel (morphologie sociale). « Il faudrait se demander pourquoi les sociétés se transforment, pourquoi les groupes se modifient en fonction des conditions de métastabilité. Or nous voyons bien que ce qu'il y a de plus important dans la vie des groupes sociaux, ce n'est pas seulement le fait qu'ils sont stables, c'est qu'à certains moments ils ne peuvent conserver leur structure : ils deviennent incompatibles par rapport à eux-mêmes, ils se différencient et se sursaturent⁴⁰. » Des tensions font apparaître des potentiels et, pour qu'un nouvel état se cristallise, il faut une invention qui génère une structure nouvelle et exploite pleinement les potentiels.

Simondon ne pensait pas que cette Science humaine puisse être l'anthropologie telle qu'elle se présentait alors. De son côté, Gaston Berger, reconnaissant la nécessité d'une théorie générale du changement⁴¹, souhaitait rendre l'anthropologie prospective, la faire passer d'une étude des situations dans lesquelles l'homme se trouve engagé aujourd'hui à

36. Simondon rejoint ici le cybernéticien Norbert Wiener, considérant que les théories probabilitaires (mises en œuvre dans les sondages, etc.) sont difficilement applicables au domaine social en matière d'explication ou de prédictivité.

37. *Ibid.*, p. 749.

38. Dans sa thèse complémentaire, Simondon, très critique vis-à-vis des constructeurs automobiles, considère que « les progrès de l'automobile viennent des domaines voisins, comme l'aviation, la marine, les camions de transport » (Simondon, 1989, p. 27).

39. Simondon, 1960, p. 750.

40. *Id.*

41. Gaston Berger, « L'attitude prospective » (1959), in Gaston Berger, Jacques de Bourbon-Busset, Pierre Massé, *De la prospective. Textes fondamentaux de la prospective française*, Paris, L'Harmattan, 2008, p. 88.

une étude des situations de l'homme « dans le monde de demain⁴² ». Ce souhait partait de la nécessité de faire face à l'instabilité, au changement permanent : « Tout est partout et sans cesse remis en question. [...] En face de nous, c'est un avenir mystérieux, où tout semble possible, en bien comme en mal⁴³. » Simondon aurait parlé d'un système métastable sur-saturé. Pour répondre à cette situation nouvelle, Berger considère qu'il faut mettre au centre de la réflexion l'idée d'invention, nécessaire non pas pour soulever de nouveaux problèmes, mais pour instituer de nouvelles structures sociales et créer un nouvel état d'esprit.

5. Simondon et la prospective

Simondon a eu l'occasion de rencontrer Berger au moins une fois : en février 1960, lors d'une séance de la Société française de philosophie, alors présidée par ce dernier. Rien ne laisse penser qu'ils aient échangé, avant ou après cette occasion, sur la prospective, mais Simondon restera attentif aux travaux de Berger en la matière⁴⁴, et certains aspects de leurs pensées respectives convergent remarquablement.

5.1. Temps échelonné et prospective

Dans son analyse de l'évolution de la philosophie française, Simondon considère que l'avenir est devenu la catégorie fondamentale commune à plusieurs réflexions contemporaines, parmi lesquelles l'attitude prospective de Berger⁴⁵. Dans cette perspective, l'avenir n'est ni utopique,

42. Gaston Berger, « L'homme et ses problèmes dans le monde de demain. Essai d'anthropologie prospective » (1955), in Berger, Bourbon-Busset, Massé, *op. cit.*, p. 36.

43. Gaston Berger, « Sciences humaines et prévision » (1957), in Berger, Bourbon-Busset, Massé, *op. cit.*, p. 59.

44. On trouve des références à Berger et à la prospective dans un article de 1959 paru dans la *Revue de métaphysique et de morale* sur les limites du progrès humain, ainsi que dans une conférence de 1963, « Les grands courants de la philosophie française contemporaine ».

45. Gilbert Simondon, « Les grands courants de la philosophie française contemporaine », 1963, document dactylographié. Je remercie Vincent Bontems de m'avoir indiqué ce document.

ni idéal, ni continu, ni indéterminé, mais « mesuré⁴⁶ ». Ce n'est plus un temps unique et global, mais un temps *échelonné*. Cette caractéristique lui donne un aspect opérationnel : l'avenir devient un temps de l'action et se trouve donc naturellement intégré aux disciplines liées à la décision et à sa préparation : la stratégie, la planification, la recherche opérationnelle. De la sorte, l'avenir devient « ce qui ordonne⁴⁷ ». Ce changement de conception provoque un changement profond dans la manière d'appréhender les techniques, qui ne peuvent plus être considérées comme de simples instruments : « Les techniques sont des dimensions du monde humain, et pas seulement des moyens en vue d'une fin qui serait définie avant la réalité technique, comme une forme sans matière⁴⁸. »

Berger aura eu, quelques années plus tôt, des réflexions similaires sur le rôle fondamental de la technique pour la prospective⁴⁹. Il trouve vain d'opposer technique et culture : « En réalité, il n'y a qu'un monde, celui où l'homme, cet animal technique, soumis à la dure loi du temps, construit [...] l'idée ou la chose qu'il désire⁵⁰. » De même, il réfute l'opposition entre technique et nature, comme si la technique ajoutait « à la réalité des structures artificielles illégitimes » : « L'outil prolonge le bras d'une manière aussi naturelle que la griffe prolonge la patte. En cinquante siècles, une espèce invente un organe ; en quelques années, un homme invente une machine. Ici et là, rien ne se fait contre la nature, ni même sans son aide⁵¹. » Il faut considérer l'homme dans la globalité de ses dimensions, à la fois technique et naturelle :

Une réflexion sur l'homme a tout à gagner à considérer avec attention les conditions dans lesquelles il se trouve aujourd'hui placé. La connaissance du milieu où il opère, dont il reçoit les incitations et où il développe ses initiatives, est d'autant plus nécessaire que l'homme concret est toujours lié à une certaine situation, « engagé » dans un certain contexte⁵².

46. *Id.*

47. *Id.*

48. *Id.*

49. Ce n'est pas un hasard si la première étude prospective réalisée par le groupe constitué autour de Berger porte sur les conséquences générales des grandes techniques nouvelles (publiée dans la revue *Prospective*, PUF, 1959).

50. Gaston Berger « Humanisme et technique » (1958), in Berger, Bourbon-Busset, Massé, *op. cit.*, p. 83.

51. *Ibid.*, p. 84.

52. *Ibid.*, p. 85.

Dans ces circonstances, Berger souligne la nécessité d'arracher l'homme aux routines, aux habitudes qui le tirent vers le passé, pour le tourner résolument vers l'avenir : « Il s'agit moins de reproduire que d'inventer⁵³. » Cette réflexion, nécessairement globale, aura pour nom la prospective.

Sur un plan méthodologique, les fondateurs de la prospective vont être amenés à découper le futur en différentes mesures. Le premier découpage permet d'établir une différence entre prospective et prévision : la prévision s'applique au court terme, la prospective au long terme. La prévision « conduit [...] à des décisions immédiatement exécutoires et [...] engage souvent d'une manière irréversible⁵⁴ », alors que la prospective, en faisant apparaître des horizons plus lointains, ouvre la voie à l'action réfléchie. La prévision « suppose ce qui sera dans le prolongement de ce qui a été », la prospective « explore le futur comme une terre inconnue ; l'un qui voit en l'avenir une simple projection du passé, l'autre pour lequel aucune projection du passé ne peut constituer un avenir » ; tandis que la prévision est « soumission aux apparences observées », la prospective est « une analyse en profondeur [...] où l'imagination [...] a plus de part⁵⁵ ».

Un second découpage porte sur la différenciation des temps propres aux différents phénomènes envisagés : « Le temps du géologue, qui compte par milliers d'années, n'est pas le temps du forestier qui fait pousser des arbres pour un siècle, moins encore celui de l'atomiste, dont la découverte de demain peut renouveler notre idée du monde⁵⁶. » Ainsi, fixer un horizon permet d'inclure ou d'exclure un phénomène donné selon que son rythme s'intègre ou non à l'horizon. Dans ce type de découpage, le temps ordonne clairement. Cet échelonnement du futur constituera une des principales difficultés de la pratique prospective et fera l'objet de nombreuses réflexions dans les années 1970.

5.2. Concrétisation et prospective

Une des grandes difficultés de la prospective contemporaine consiste à sortir de la dialectique, souvent simpliste, entre « futurs possibles » et

53. *Id.*

54. Gaston Berger, « L'attitude prospective » (1958), in Berger, Bourbon-Busset, Massé, *op. cit.*, p. 78.

55. Pierre Massé, « Prévision et prospective » (1959), in Berger, Bourbon-Busset, Massé, *op. cit.*, p. 112.

56. *Ibid.*, p. 114.

« futurs souhaitables ». Le discours dominant est prompt à présenter un homme qui, lorsqu'il se tourne vers le futur, se trouve face à un ensemble de possibilités et à qui il suffit de faire un choix, de décider, pour que le futur qu'il souhaite devienne réalité. Cette vision de la prospective bute sur deux écueils : d'abord, les futurs possibles ne peuvent être tous énumérés ; « aucun dénombrement n'est assuré d'être exhaustif », car « l'avenir est fait d'imaginable et d'inimaginable⁵⁷ » et l'imagination a ses limites ; ensuite, insister sur un futur qui serait le résultat de l'expression principale, voire unique, de la volonté humaine revient pourtant à ignorer non seulement la réalité, à être abstrait, mais aussi les principes fondateurs posés par Berger.

Pour Berger, et ceux qui l'ont accompagné, le futur n'est ni totalement écrit à l'avance (fatalité absolue) ni totalement ouvert. Ils considèrent certes que l'avenir est à construire, mais que, à côté de « toutes sortes de possibilités, de plus en plus riches, de plus en plus fécondes [...] offertes aux hommes », il y a également « un certain nombre de grandes lignes qui sont déjà dessinées et que nous pouvons, et que nous devons prévoir »⁵⁸. Ce principe rend possible une conception du futur qui serait « créé au moins autant que subi⁵⁹ » et permet d'affronter la difficulté d'un futur conçu comme une nébuleuse impossible à résoudre dans la totalité de ses éléments constitutifs en permettant un « rétrécissement de la perspective⁶⁰ ».

Pour réduire cette perspective, le présent sert de filtre : il est considéré comme « un présage, un indice, un moyen, une menace, une promesse⁶¹... ». Le futur dépend à la fois « de tout ce qui existe à présent, et de la manière dont nous sommes placés dans ce présent – c'est-à-dire de ce que nous pouvons », et « de ce que nous voulons »⁶². La prospective

57. Pierre Massé, « Planification et prévision » (1962), in Berger, Bourbon-Busset, Massé, *op. cit.*, p. 209.

58. Intervention de Gaston Berger, in « L'avenir : perspectives », émission de la Radiodiffusion télévision française (RTF) du 16 juin 1960 animée par Louis Pauwels.

59. Pierre Massé, « Planification et prévision » (1962), in Berger, Bourbon-Busset, Massé, *op. cit.*, p. 201.

60. *Ibid.*, p. 209.

61. Gaston Berger, « L'attitude prospective » (1958), in Berger, Bourbon-Busset, Massé, *op. cit.*, p. 77.

62. *Ibid.*, p. 79.

s'attache ainsi autant au présent qu'au futur : « dans l'avenir comme dans le présent il y a plus de choses à "voir" qu'on ne suppose⁶³ ».

Pour établir le lien entre présent et futur, tout en s'affranchissant du passé, c'est-à-dire pour rendre ce rétrécissement opérationnel, les fondateurs de la prospective proposent « une analyse extrêmement poussée et très attentive, aussi exhaustive que possible du présent, afin de ne négliger aucun des éléments, aucun des facteurs porteurs d'avenir, aucun des germes d'avenir⁶⁴ ». Il s'agit de discerner « le *signe*, infime par ses dimensions présentes, mais immense par ses conséquences virtuelles, qui annonce une mutation technique, économique ou sociale⁶⁵ ». Une telle recherche est délicate, car « il n'y a pas de rapport nécessaire entre l'importance visible et la signification cachée⁶⁶ ».

Cette méthode répond bien à l'expérience phénoménologique proposée par Gaston Berger d'un « présent plein, épais, réel, à l'intérieur duquel s'effectuent les transformations et les passages⁶⁷ ». Les différentes notions proposées par Simondon pour l'évolution de l'objet technique en offrent une approche renouvelée. Le virtuel correspondrait à l'ensemble des futurs possibles, inaccessibles à l'homme dans leur totalité. Pour que l'intention humaine puisse prendre forme, il faut que l'optatif, le souhaitable exprimé, rencontre le potentiel en germe dans la situation présente. À défaut, le souhaitable ne serait qu'une prophétie sans intérêt, une prédiction, un élément purement abstrait. L'intérêt de se focaliser sur la recherche des faits porteurs d'avenir réside ainsi dans l'identification et la formalisation d'un potentiel, offrant une réelle marge de manœuvre à l'action tout en assurant une concrétisation, c'est-à-dire une véritable évolution. Il faut rendre ici hommage à la prospective du présent d'avoir insisté sur cette dimension oubliée de la prospective⁶⁸.

63. Gaston Berger, « L'attitude prospective » (1959), in Berger, Bourbon-Busset, Massé, *op. cit.*, p. 89.

64. Jacques de Bourbon-Busset, « Réflexions sur l'attitude prospective » (1962), in Berger, Bourbon-Busset, Massé, *op. cit.*, p. 175.

65. Pierre Massé, « Planification et prévision » (1962), in Berger, Bourbon-Busset, Massé, *op. cit.*, p. 200.

66. *Ibid.*, p. 209.

67. Gaston Berger, « Le temps » (1959), in Berger, Bourbon-Busset, Massé, *op. cit.*, p. 143.

68. Cf. Jean-Paul Bailly, *Demain est déjà là. Prospective, débat, décision publique*, Les Éditions de l'Aube, 1999 ; entretien avec Édith Heurgon, in Philippe Durance, Stéphane Cordobes (éds), *Attitudes prospectives*, L'Harmattan, 2007, p. 101-116.

Andrew FEENBERG

Concrétiser Simondon et le constructivisme Une contribution réursive à la théorie de la concrétisation¹

L'objectif de cet article est de développer les implications politiques de la contribution de Simondon à l'étude de la technique, à la philosophie environnementale et à la théorie critique. La première partie se rapporte à trois idées clés de Simondon que je développe dans un contexte politique contemporain. Ces idées concernent le rapport entre les valeurs et la conception technique, les concepts de milieux associés et de concrétisation technique. La deuxième partie conjugue ces notions avec la théorie des acteurs développés dans les études technologiques. Mon but est de surmonter la séparation entre la technique et la société qui caractérise l'approche de Simondon. La troisième partie montre que cette combinaison est utile pour une théorie critique de la technologie. Le lecteur découvrira que ceci n'est pas un projet exclusivement d'interprétation mais un prolongement créatif – certains diraient abusif – des idées de Simondon. Je montrerai que ses idées sont à la base de ma propre théorie critique de la technologie.

1. La théorie de la concrétisation

Simondon distingue la technicité, c'est-à-dire ce qui fait qu'un dispositif est technique, et l'utilité, ce qui lie les dispositifs aux besoins des individus et des groupes. Tandis qu'usuellement nous concevons les techniques sous l'angle de l'utilité, Simondon exige ce que j'appellerai une « *épokhè* »

1. Je tiens à remercier Antoine Caillé et Anne-Marie Feenberg-Dibon qui ont contribué à la traduction de ce texte de l'anglais vers le français.

d'utilité », la suspension du jugement en fonction de l'utilité². L'opération technique en tant que telle, le *fonctionnement*, ne doit pas être confondue avec la *fonction* qui découle d'objectifs humains. L'analyse doit se fonder sur les lois de développement du mode d'existence propre à la technique. Ces lois gouvernent le progrès qui culmine dans les individus techniques, les machines de l'ère industrielle. Simondon appelle ce développement « concrétisation ». Il désigne ainsi quelque chose d'analogue à ce que les techniciens appellent eux-mêmes « élégance ». Par contraste avec une conception dans laquelle chaque structure se limite à une seule fonction, une structure élégante sert plusieurs fonctions à la fois. Simondon introduit le concept de concrétisation pour décrire de telles conceptions multifonctionnelles. Pour lui, les techniques sont caractérisées comme plus ou moins abstraites ou concrètes selon le degré de leur intégration structurelle.

Les concrétisations adaptent les techniques à une variété de demandes qui peuvent apparaître d'abord comme n'ayant aucun rapport ou même sembler incompatibles. Ce qui au début était un ensemble de pièces rassemblées d'une façon assez arbitraire finit par devenir un système pleinement intégré. Par exemple, le moteur à refroidissement fit place à un système séparé de refroidissement avec une caisse intelligemment conçue qui non seulement contient les pistons mais dissipe aussi la chaleur qu'ils génèrent. Deux structures séparées et leurs fonctions distinctes sont combinées dans une seule structure avec deux fonctions. Simondon affirme que les techniques évoluent à travers de telles condensations élégantes qui visent à réaliser des compatibilités entre des fonctionnalités internes et externes. À mesure que les artefacts se développent au cours du progrès technique, ils sont continuellement réinventés pour multiplier les fonctions servies par leurs structures. Ils atteignent des niveaux de plus en plus élevés de concrétisation. La cohérence interne avance jusqu'au point où ils peuvent être comparés à des organismes.

Dans *Du mode d'existence des objets techniques (MEOT)*, Simondon illustre ses idées avec des exemples politiquement neutres, tels que l'automobile ou la valve électronique. Il distingue entre les causes extrinsèques et intrinsèques du développement³. Ceci donne un aspect déterministe à son argumentation. Sa distinction entre la technicité et l'utilisation est souvent

2. Jean-Hugues Barthélémy, « Sur l'architectonique de *Du mode d'existence des objets techniques* », *Cahiers Simondon*, n° 4, 2012, p. 106-107.

3. Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*. Paris, Aubier, 1958, p. 23-36.

si tranchée que la technologie apparaît comme un domaine autonome auquel la société doit s'adapter⁴. Son espoir en une réconciliation entre la technologie et la société proviendrait principalement d'une révolution culturelle qui incorporerait la technologie au sein de la compréhension que l'humanité a de soi. Il se peut que cette appréciation de Simondon ne soit pas tout à fait exacte. Jean-Hughes Barthélémy conteste que Simondon soit déterministe. Le déterminisme présuppose que l'histoire suit l'ordre de développement des techniques, ce qui n'est pas le cas dans la philosophie de Simondon. Il distinguait la *genèse* des technologies de leur histoire. La logique intrinsèque des progrès de la technique constitue une séquence génétique qui est autonome sans être absolument déterminante. Elle n'explique pas le développement historique⁵. Néanmoins, une des objections principales à Simondon est que le moteur du développement technique paraît interne à chaque technologie et ne provient donc pas de la société et de ses besoins.

Les limitations de cette approche s'aperçoivent dans sa discussion de la photographie dans le cours sur l'imagination et l'invention de 1965. Il y affirme que des facteurs extrinsèques reflètent les effets de mode. Ils se manifestent par des aspects superficiels surajoutés aux objets techniques. De telles manifestations appartiennent à une couche intermédiaire entre les effets purement visuels et la technicité interne de l'objet. Ces couches externes « parasitent » la nature intrinsèque de l'objet technique⁶. Muni de ces distinctions, Simondon interprète ce qui constitue à nos yeux un progrès réel de la technique photographique comme une régression causée par l'influence de couches externes. La perte de contrôle et de raffinement qui caractérise les appareils photographiques produits en masse pour l'utilisation quotidienne témoigne de ce mouvement en arrière. Simondon n'a pas prévu la nouvelle vague d'inventions qui, depuis, a transformé ses artefacts populaires en appareils photographiques hautement efficaces avec l'introduction de l'appareil reflex programmé en 1965, c'est-à-dire précisément au moment où il donnait son cours. Cet appareil reconfigure des aspects d'appareils déjà existants autour d'une innovation clé,

4. Bernard Stiegler, « La maïeutique de l'objet comme organisation de l'inorganique », in Gilles Châtelet (éd.), *Gilbert Simondon : une pensée de l'individuation et de la technique*, Paris, Albin Michel, 1994, p. 249-250.
5. Barthélémy, *op. cit.*, p. 120-126 ; cf. Bernard Aspe, *Simondon. Politique du transindividuel*, Paris, Dittmar, 2013, p. 154-156.
6. Gilbert Simondon, *L'Invention dans les techniques*, Paris, Seuil, 2005, p. 284.

l'obturateur de type électronique à plan focal vertical programmé. Cette innovation permet de voir à travers l'objectif plutôt qu'à travers un viseur séparé. Simondon ignore le reflex et prend comme exemple d'avancée décisive l'appareil Polaroid qui a la caractéristique unique de permettre aux photographes de voir chaque prise d'image avant de passer à la suivante, concrétisant ainsi la prise de vue et le développement. Cette avancée technique ne s'est révélée importante qu'avec le développement de la photographie numérique. Elle ne fut pas la voie du progrès photographique dans les décennies qui suivirent⁷.

Simondon n'avait pas vu la concrétisation des fonctionnalités nécessaires aux photographes, amateurs comme professionnels. La combinaison d'ajustements manuels, de l'auto exposition et de l'autofocus dans un appareil capable d'accepter des objectifs bon marché mais aussi des objectifs professionnels constituait une avancée plus importante que le Polaroid. Aujourd'hui encore les appareils de ce type avancé sont très répandus. Simondon s'est mépris sur ce qui était le problème technique intrinsèque essentiel, qu'il a identifié à la distinction entre les processus optiques et chimiques. Les raisons pour lesquelles il croyait cette distinction plus importante que la distinction entre le fonctionnement manuel et automatique ne sont pas claires, mais cet exemple illustre l'aspect arbitraire et peu convaincant de l'approche purement technique étant donné la variété des propriétés techniques et le manque de raison purement technique pour arbitrer entre elles. Il y a toutefois des aspects moins développés de la pensée de Simondon qui suggèrent une approche plus intéressante. Par exemple, dans son cours de 1965, certains passages semblent contredire la distinction entre le caractère socialisé extrinsèque et la technicité intrinsèque :

La plurifonctionnalité d'usage correspond à une des fonctions essentielles de l'invention comme créatrice de compatibilité [...], l'objet peut totaliser et condenser des prises d'informations exprimant les besoins, les désirs, les attentes ; la circulation récurrente d'information entre la production et l'utilisation virtuelle fait communiquer directement l'image et l'objet créé, permettant l'invention comptabilisante⁸.

7. *Ibid.*, p. 286-287.

8. *Ibid.*, p. 298.

Ici la critique porte sur la tentative de limiter l'invention à un seul but, plutôt que de la laisser suivre une combinaison imprévisible de logiques techniques et de variétés de demandes sociales.

2. Acteurs et fonctions

Dans les études des sciences et des techniques, le déterminisme n'est plus considéré comme une approche viable. Beaucoup d'études de cas montrent une interaction réciproque permanente entre les différentes demandes de groupes sociaux et les conceptions techniques. L'approche constructiviste n'ignore pas l'aspect technique mais se focalise exclusivement sur sa pertinence sociale. Elle opère ainsi une *épokhè* inverse et complémentaire à celle qu'effectue Simondon : la suspension du jugement relevant de la technicité plutôt que des aspects utilitaires des techniques.

L'approche constructiviste tient que, derrière les attributs de conception (*design features*), il existe des acteurs sociaux. Cette thèse comporte des aspects herméneutiques aussi bien que purement « techniques ». Le développement technique est conçu comme relatif à une interprétation sociale des problèmes auxquels il répond. Les catégories standards de jugement sur la technique (« ça marche » et « ça ne marche pas » ou « c'est efficace » et « c'est inefficace ») sont comprises en fonction des demandes et des perceptions sociales. Ce n'est pas seulement que la compréhension des artefacts de la part des acteurs qui les utilisent est contingente, leurs perceptions contingentes modèlent l'avenir technique : « Les interprétations différentes des groupes sociaux par rapport au contenu des artefacts mènent par des chaînes de problèmes et de solutions différentes à des développements différents dans l'avenir⁹. » L'idée importante, c'est que les interprétations affectent jusqu'au contenu, c'est-à-dire la conception et le fonctionnement des artefacts. La tentation de peindre le progrès technique comme une séquence déterministe d'étapes rationnelles est donc éliminée, mais à un prix très élevé puisque la technique en soi est elle-même évincée.

9. Trevor Pinch & Wiebe Bijker, « The Social Construction of Facts and Artefacts », in Wiebe Bijker, Thomas Hughes & Trevor Pinch (éds), *The Social Construction of Technological Systems*, Cambridge (Mass.), MIT Press, 1987, p. 42.

La théorie des réseaux d'actants de Bruno Latour et Michel Callon se présente comme une correction des exagérations du programme constructiviste original. Ils affirment l'importance fondamentale des acteurs et persistent dans l'*épokhè* de la technicité, mais ils innovent en attribuant le statut d'acteur aux objets naturels et techniques. Quelque chose qui ressemble à la société constructiviste est redéfini pour inclure des membres naturels et techniques aussi bien que des membres sociaux. En fait, le théoricien évite maintenant le terme société et le remplace par la notion d'un collectif ou assemblage d'humains et de non-humains. Cette approche prend en compte la contribution indépendante des phénomènes naturels et des artefacts techniques sans régresser vers un naturalisme de bon sens que les constructivistes rejettent. Elle se focalise toujours sur les conséquences sociales mais selon un sens nouveau et plus vaste de la notion de société.

Le rejet du déterminisme technologique est allé si loin chez les constructivistes qu'il n'y a plus de place pour l'impact social de la médiation technique généralisée. La suspension de la technicité mène au rejet de la spécificité de la pensée technique et des professions techniques. Les théoriciens expliquent l'activité scientifique et technique dans une terminologie originale qui la rend homogène à toutes les autres formes de pratique. La technologie, essaie-t-on de nous convaincre, est pareille aux autres activités sociales. À petite dose, cette démystification est sans doute utile, mais cela va trop loin. Si la pensée technique n'a rien de spécial, la modernité n'a rien de spécial non plus. Le constructivisme rend difficile l'élaboration d'une théorie politique, puisque la modernité dépend des caractéristiques de la technique et de la pensée technique moderne que les constructivistes essaient d'évacuer totalement¹⁰. Depuis les analyses du marché et de la technique de Marx jusqu'à la théorie de la rationalisation de Weber et la dialectique des lumières de l'école de Francfort, la théorie sociale s'est penchée sur l'imposition d'une forme rationnelle à la société moderne. Cette forme a été définie par Weber en termes de calcul et de contrôle. Elle transforme les rapports et les institutions sociales en objets d'échange et d'administration. Le résultat est un type de société nouveau que ces théories distinguent des types précédents. Les constructivistes rejettent ce « grand partage » comme étant le produit d'une notion naïve du progrès ou de la rationalité pure. Mais cette argumentation

10. Andrew Feenberg, *Pour une théorie critique de la technique*. Montréal, Lux, 2014, p. 255-310.

s'attaque à un homme de paille. Les théories de la modernité identifient une transformation sociale générale pour laquelle le constructivisme n'a pas d'explication convaincante.

La caractéristique distinctive de la modernité est liée à ce que j'appelle la rationalité sociale, c'est-à-dire au déploiement de procédures associées aux champs techniques et scientifiques à grande échelle à travers le monde social¹¹. Ces procédures relèvent de la technicité. La quantification en est un exemple typique. Dans les sociétés prémodernes, on l'utilise dans l'artisanat et dans l'administration de stocks de biens, mais aux temps modernes elle est généralisée comme forme universelle de la comptabilité sociale. Les professeurs aujourd'hui commencent à être soumis aux mêmes mesures quantitatives de productivité qu'ont connues les travailleurs depuis plus d'un siècle. La formalisation est une autre procédure typique, caractérisée par la définition claire et la mise en forme textuelle des procédures, des catégories et des concepts pour établir des standards, des classifications et des implications logiques. C'est la base de la bureaucratie. L'échange égal est le mythe mathématique qui explique le mécanisme du marché. Et ainsi de suite. Éviter les explications déterministes usuelles et autosatisfaites de la modernité, comme font les constructivistes, est important, mais cela ne fait que déplacer le problème. Le défi est de construire une image pertinente de la modernité sans l'idée usuelle du progrès. Au début, les constructivistes évitaient de se confronter à ce problème en se limitant à des études de cas sans envergure. Latour offre la solution la plus inventive, en substituant des concepts tels que ceux de « laboratorisation », de *scaling up* et de « réseaux longs » à l'accumulation du capital marxiste, à la rationalisation wébérienne, et à la rationalité technologique de l'école de Francfort. Mais la politique qui en résulte est abstraite. Son « parlement des choses » ne pose pas correctement la question du rôle de la technique dans une société caractérisée par la domination capitaliste et bureaucratique, question pourtant identifiée par toutes les contributions critiques importantes à la compréhension de la modernité depuis le XIX^e siècle.

La solution au dilemme constitué par Simondon et le constructivisme, la technique et le social, exige bien plutôt la révocation des deux *épokhè* et la combinaison des théories. Il faut trouver le lien entre la technique et le social, les deux objets traités indépendamment par ces deux approches.

11. *Ibid.*, p. 311-356.

Cela nécessite la concrétisation de fonctions théoriques apparemment incompatibles, ce qui explique la référence à la récursivité signalée dans le titre de cet article. Une nouvelle et plus puissante théorie résulte de la combinaison du concept constructiviste d'acteurs et du concept simondonien de concrétisation. L'idée que les acteurs influencent le choix des fonctions et des conceptions implique un cours de développement technique sous-déterminé. On explore beaucoup de possibilités et, comme le remarque Simondon lui-même, se réalisent seulement celles qui sont filtrées par la société. Cette approche est en conflit avec la supposition qu'à chaque étape du développement une seule voie de concrétisation est possible. La thèse de la sous-détermination suggère une multiplicité de voies¹². La conception technique dépend de la résolution du conflit entre plusieurs demandes sociales, et une concrétisation peut avoir lieu quelle que soit la demande qui finit par l'emporter.

Impliquant la multifonctionnalité, le concept de concrétisation aboutit à l'idée qu'à chaque fois plusieurs innovations sont possibles. La concrétisation, dans sa formulation constructiviste, n'est pas un résultat unique mais un faisceau de variantes potentielles correspondant à la variété des demandes sociales. Elle ne concerne pas seulement les améliorations techniques, mais aussi le positionnement des techniques à l'intersection de multiples points de vue et aspirations. En unifiant beaucoup de fonctions dans une seule structure, les innovations concrétisantes offrent beaucoup plus qu'une amélioration technique. Elles rassemblent des groupes sociaux autour d'artefacts ou d'un système d'artefacts. Dans certains cas, ce qui apparaissait d'abord comme transaction nécessaire, sacrifiant les intérêts de certains groupes au profit d'autres, finit par créer de nouvelles alliances.

3. La politique de la concrétisation

Pour les constructivistes, la technique est relative aux attributions sociales de signification, mais la théorie des réseaux d'actants affirme que le social lui-même trouve son origine dans la structure du réseau où la technique est une médiation essentielle. Les groupes sociaux existent seulement à travers leurs liens qui sont soutenus par des artefacts techniques. La formation des

12. Gilbert Hottois, *Simondon et la philosophie de la « culture technique »*, Bruxelles, De Boeck, 1993, p. 100.

communautés humaines et celle des techniques sont liées, chacune servant de milieu associé à l'autre au cours d'un processus d'individuation réciproque de « co-construction ». Cela est en accord avec la théorie de l'individuation de Simondon. L'individu n'est pas antérieur à ses rapports au monde mais émerge du processus de différenciation d'un médium préindividuel qui se déphase en individu et milieu. Le modèle le plus simple est la cristallisation autour du germe introduit dans une solution sursaturée. Un morceau minuscule de poussière peut initier le processus, qui est alors transmis à travers le liquide métastable jusqu'à ce que tout le soluté ait précipité. Ce processus de « transduction » dépend de l'introduction d'un élément externe qu'il identifie avec l'information, c'est-à-dire le signal opposé au bruit. La théorie de l'individuation remplace l'hylémorphisme d'Aristote, qui est basé sur un rapport statique de la matière et de la forme. Au contraire, la théorie de Simondon est dynamique. Il affirme que les individus conservent de l'énergie préindividuelle ou potentielle qui peut être actualisée au cours de leur développement. *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information* n'aborde pas la discussion de la technique avant la conclusion, et alors seulement brièvement et en opposition totale avec le constructivisme : la société impose une conformité et un rapport purement utilitaires au monde. Un rapport authentique est possible à travers la technique mais à condition d'ignorer cet utilitarisme. Simondon défend l'autonomie de la technique par rapport à la société, affirmant que ses normes de développement sont purement intrinsèques. Certes, des facteurs sociaux surdéterminent les aspects contingents du développement technique qui ne sont pas expliqués techniquement, tels que le moment, le lieu et le style de l'innovation, mais l'identité profonde de l'objet demeure liée à sa technicité.

Or le processus d'individuation ne peut pas ignorer le moment, le lieu et le style pour comprendre sa propre variabilité : « L'être peut avoir plusieurs entéléchies successives¹³. » Cela implique que les normes qui gouvernent l'individualisation des objets ne sont pas fixées une fois pour toutes mais varient selon des changements de conditions où des stimuli différents actualisant des potentiels différents. Pourquoi ne pas inclure les stimuli sociaux parmi eux ? Par exemple une culture de la miniaturisation existant déjà au Japon (pensez aux *bonsais*) inspire la miniaturisation des techniques du fax et de la calculatrice, et ouvre une nouvelle voie de développement originale. Simondon écrit :

13. Gilbert Simondon, *L'Individuation psychique et collective*, Paris, Aubier, 1989, p. 216.

Cette réalité intermédiaire, que l'on considère après coup comme un mixte engendré par relation, est peut-être ce qui porte les extrêmes, les engendre, les pousse hors d'elle comme borne extrême de son existence. L'apparence relationnelle suppose peut-être un être pré-relationnel. L'opposition de l'inerte et du vivant est peut-être le produit de l'application du schéma dualisant de source hylémorphique, avec sa zone d'ombre centrale caractéristique, laissant croire à l'existence d'une relation là où en fait il y a le centre consistant de l'être¹⁴.

Ne pourrait-on pas substituer à l'opposition de l'inerte et du vivant celle du social et de la technique, unifiés dans un réseau ? Ma réinterprétation quasi constructiviste de Simondon a des implications politiques que ni Simondon ni les STS n'ont développées. Si le chiasme de la technique et du social¹⁵ rejoint le monde de la vie avec des modes de pensée et d'action spécifiquement techniques, alors nous avons besoin de comprendre comment les conflits d'intérêts et les différences de pouvoir se reflètent dans la conception technique. Les théories de la modernité abordent rarement le plan technicisé de la société qui est aussi un plan socialisé de la technique, se contentant souvent d'affirmer une détermination à sens unique de la société par la technique. Le socioconstructivisme, du fait de son *épokhè* de la technicité, manque totalement le problème. Simondon offre une focalisation plus claire et plus détaillée sur l'aspect technique de ce rapport.

J'ai essayé d'élaborer le lien entre ces idées de Simondon et l'école de Francfort au travers d'une théorie de l'instrumentalisation. L'instrumentalisation primaire a pour caractéristiques de base la décontextualisation des aspects utiles et la réduction aux fonctions techniques. Mais, à la différence de Simondon, j'affirme que cette instrumentalisation primaire est toujours accompagnée d'une instrumentalisation secondaire qui influence la pensée et l'action technique en fonction de demandes sociales. Cette relation est implicite dans les métiers traditionnels qui combinent sans faille la pensée technique et le sens social dans une conception téléologique de ses objets. L'artisan sait ce qu'est une chaussure et essaye de la réaliser. La nature de l'objet n'est pas en question. Son essence a une vaste gamme d'instrumentalisations secondaires qui reflète les besoins de la société. Les contraintes et les demandes sociales sont comprises

14. *Id.*

15. *Ibid.*, p. 278 ; Jean-Hughes Barthélémy, *Simondon ou l'Encyclopédisme génétique*. Paris, PUF, 2008, p. 134-143.

comme des reflets de l'essence des choses, comme potentiels objectifs des êtres humains et de la nature que les métiers tentent de respecter et de servir. Les savoirs techniques spécifiques peuvent, bien sûr, être formulés explicitement dans toute société, mais ils portent des traces profondes de ces influences sociales.

La propriété capitaliste se distingue des formes précédentes par le fait qu'elle n'est pas réglée par les coutumes et donne le contrôle aux propriétaires. Cela s'applique tout particulièrement à l'équipement en capital matériel, c'est-à-dire à la technique. Une fois que le capitalisme acquiert le contrôle de la technique, il initie un processus qui tend à isoler l'activité technique de la plupart des influences sociales autres que la poursuite du profit. La limitation des instrumentalisation secondaires permises par l'industrialisation capitaliste a ouvert l'espace pour le développement des disciplines techniques modernes. La technique et le social semblent se séparer quoiqu'en réalité ils continuent de communiquer à travers le contrôle capitaliste des choix et des spécifications techniques. Cependant cette influence ne répond plus aux essences objectives mais plutôt à des problèmes de contrôle de la main-d'œuvre et des rapports variables au marché. En même temps, le capitalisme soutient la généralisation culturelle de ce nouveau type de pensée technique, qu'il impose comme la forme unique de rationalité dans la société moderne. Cette rationalité « technologique » naît de la dialectique des instrumentalisation primaire et secondaire¹⁶.

La théorie de la concrétisation est un complément nécessaire à « la critique rationnelle de la raison¹⁷ » qui culmine dans la théorie marxiste de la rationalité technologique¹⁸. Dans la théorie de Simondon, les formes les plus avancées du progrès créent des synergies complexes entre des forces techniques et naturelles obtenues par des actes d'invention qui dépassent les compromis entre diverses contraintes pour engendrer un système nouveau relativement autonome à partir d'éléments qui au début semblent opposés et sans lien entre eux. Le passage des débuts techniques abstraits à des résultats concrets constitue une tendance intégrative géné-

16. Andrew Feenberg, « La phénoménologie de Marcuse : Lire le chapitre VI de *L'Homme unidimensionnel* », *Illusio*, n° 10/11, 2013, p. 307-323. Voir aussi Andrew Feenberg, *The Philosophy of Praxis: Marx, Lukács and the Frankfurt School*, New York, Verso Press, 2014.

17. Theodor Adorno, *Negative Dialectics*. New York, Seabury, 1973, p. 85.

18. Herbert Marcuse, *One-Dimensional Man*. Boston, Beacon Press, 1964.

rale du développement technique. Cette tendance permet l'incorporation d'un éventail plus large d'instrumentalisations secondaires, transformant ainsi l'héritage de l'industrialisme. Cet héritage reflète les exigences sociales de l'étape antérieure du développement quand l'indifférence à l'environnement humain et naturel était jugée normale. Les multiples connexions que les sociétés industrielles considèrent aujourd'hui comme externes doivent s'intérioriser dans la reproduction de la technique sous l'égide d'un code technique nouveau.

La théorie de la concrétisation montre comment le progrès technique pourrait résoudre des problèmes sociaux et écologiques en incorporant au système des machines les contextes plus larges des besoins humains et environnementaux. Bien que des impératifs strictement technologiques n'imposent pas une telle visée, des stratégies de concrétisation peuvent englober ces contextes exactement comme elles ont intégré d'autres contextes au cours du développement technique. Quand le milieu associé inclut des considérations environnementales, la technique est adaptée à la nature ; quand il inclut les capacités des opérateurs humains, le progrès technique avance au-delà de la déqualification pour devenir la base de l'autoréalisation vocationnelle ; quand il inclut la liberté de la communication, ils soutiennent un Internet ouvert. Les demandes pour une technique environnementale, un travail sain et démocratique, et l'expression libre ne sont pas extrinsèques à la technologie, elles répondent à une tendance intrinsèque du développement technique, qui tend à construire des totalités synergiques des éléments naturels, humains et techniques¹⁹.

Toutes les sociétés industrielles sont à la croisée de chemins menant à des développements techniques différents. Elles peuvent intensifier l'exploitation des machines, des êtres humains et de la nature, ou bien elles peuvent emprunter une voie nouvelle où des tendances intégratives de la technique soutiennent des applications émancipatoires. Ce choix est essentiellement politique. La première voie tend à renforcer le pouvoir des élites. La seconde exige la concrétisation démocratique des principes techniques, prenant en compte les multiples contextes plus larges qui influencent la technique. Ces contextes reflètent les potentialités – des valeurs – qui ne peuvent être réalisées que par la réinvention du cadre technique de la vie moderne. Ces considérations nous permettent d'identifier un développement technique progressif. Les normes de ce

19. Andrew Feenberg, *(Re)penser la technique: Vers une technologie démocratique*, Paris, La Découverte, 2004, p. 210-220.

développement émergent de façon immanente à partir des résistances provoquées par le processus technique lui-même. Les formes de vie réifiées réalisées dans les dispositifs et les systèmes qui reflètent un éventail restreint d'intérêts rencontrent des résistances qui dépassent leur horizon comme des irrationalités, des inefficacités. En réalité ces résistances sont des réactions à des conceptions techniques qui suppriment les aspects contextuels de la nature et de la vie sociale. Les individus qui en souffrent se mobilisent pour défendre ou pour incorporer ces contextes dans des conceptions améliorées à travers ce que j'appelle des rationalisations démocratiques. Le mouvement écologiste a été ridiculisé comme une distraction sentimentale par comparaison aux problèmes sérieux de la production, alors qu'il a initié un processus vaste de transformations industrielles cruciales. Nous avons besoin d'une nouvelle politique de la rationalité qui peut comprendre l'émergence des luttes engageant la technique dans des domaines tels que l'environnement et Internet. La théorie de Simondon promet la réconciliation autour des avances techniques plutôt qu'une opposition rigide entre la technique et les besoins des humains et de la nature.

Frédéric PASCAL

Par-delà les guerres de tranchées...

La philosophie analytique a représenté pour beaucoup d'étudiants la possibilité d'ouvrir et de documenter de nouveaux sujets au sein de l'enquête philosophique sans être contraints de privilégier l'examen des thèses de « grands auteurs ». Elle nous a permis personnellement d'appréhender l'enregistrement audiovisuel comme un instrument d'observation dont les caractères techniques importent. Comme dans la perception naturelle, les champs visuel et sonore ne sont pas isomorphes et dépendent de l'action d'instruments de captation qui isolent une focalisation spécifique. Ceci autorise la description de multiples effets caractéristiques de la captation elle-même. L'école analytique a défendu, depuis ses origines jusqu'à aujourd'hui, une ouverture à la philosophie des techniques par la prise en compte des éléments fondateurs d'un domaine de la connaissance. Le microscope, le télescope, l'imagerie par résonance magnétique, méritent l'attention du philosophe, qui interroge la constitution des images scientifiques et qui la compare au fonctionnement sensoriel en tant que constitution des « données » à partir des signaux collectés.

Considéré depuis la perspective d'un philosophe formé à la tradition analytique et à son prolongement dans la philosophie de l'esprit, Simondon apparaît à la fois familier et mystérieux. Son appel à franchir le gouffre entre le « fond » et la « forme », soit entre le domaine de la « culture » et celui de la « technique », dépasse les limites d'une philosophie continentale qui ne serait qu'une rhétorique techniciste.

1. La philosophie analytique : une pensée technologique

Avec la philosophie analytique, plus qu'une philosophie des techniques, ou plutôt avant celle-ci, c'est un projet « technologique » qui

était proposé : introduire une révolution dans l'expression linguistique. La souplesse de l'expression ordinaire, quoique régie par les règles de la grammaire et des dictionnaires au sein des États modernes, nuit à la précision et à la bonne expression de la pensée. Pensée et expression peuvent être conçues comme indissociables. Ces prémisses justifieraient une réforme globale de l'expression suivant les normes de formalisation qui régissent les mathématiques et la physique. Cette école appréhende la logique comme le noyau dur de la pensée. Les vérités analytiques auraient permis d'explicitier l'ensemble de la pensée rationnelle dessinée jusqu'alors et de ménager l'avènement d'une langue conceptuelle : la *Characteristica Universalis* de Leibniz poursuivie par Frege dans son idéographie.

La fin de ce réductionnisme et l'échec du fondationnalisme logique ont été prononcés par le second théorème de Gödel, celui de l'incomplétude des systèmes arithmétiques. L'inanité du programme strict ainsi montrée, l'heure de ses applications n'en est pas moins venue au travers de l'approche Church-Turing et du développement conséquent du *lambda-calcul* (λ -calcul), c'est-à-dire de la réalisation de la *machine de Turing*. La version réduite ou remaniée du programme logiciste a été couronnée de succès par le développement de l'informatique.

Simondon se trouve au croisement de plusieurs héritages, mais cette part de l'histoire intellectuelle y est absente. Les conflits de l'Allemagne et de l'Autriche-Hongrie avec la France ont favorisé l'ignorance réciproque. Bertrand Russell et Alfred North Whitehead, mathématiciens en rupture avec le dogmatisme hegelien qui prévalait au Royaume-Uni, ont ouvert une voie qui n'a profité qu'à quelques philosophes français prématurément disparus : Jean Nicod, Jacques Herbrand, Albert Lautman, Jean Cavaillès. La philosophie anglo-saxonne actuelle s'est définie, quant à elle, presque uniquement en rapport à cet héritage transmis par l'exode des élites européennes vers l'Amérique. La conquête des institutions par ces nouveaux chercheurs au milieu des années 1930 a été la source d'une révolution philosophique. Les tenants du Cercle de Vienne qui poursuivaient l'œuvre de cette langue formulaire sont à de nombreux égards les pères des théoriciens de l'information, parmi lesquels Norbert Wiener si souvent cité par Simondon (les éthologues des mêmes horizons géographiques, accusés d'avoir été collaborateurs plus ou moins actifs du régime nazi, sont au moins d'égale importance dans les écrits du Stéphanois).

La parole du philosophe oscille entre le commentaire historique, le conseil ou alibi « éthique » produit au sein des institutions, et la prise de position théorique, fût-ce de manière transverse et polémique. L'approche

analytique contribue par le tournant linguistique, puis par le tournant de l'esprit, à clarifier l'exercice du philosophe dans ces horizons. Son retour en France à la fin des années 1980 a eu le mérite d'ouvrir le paysage exégétique de l'histoire des idées à des préoccupations plus au vif des débats scientifiques contemporains.

2. Encyclopédie et *Characteristica* : le langage, la technique et l'universel

Dans une perspective simondonienne, la technologie ne saurait être régie par les abstractions logiques, ni même par les signes qui servent à dessiner les instruments techniques. La promesse de la *Characteristica* s'oppose à la vertu de l'Encyclopédie. Le rôle de l'Encyclopédie n'est pas d'être un référent absolu. Par opposition au mode de connaissance mineure qui passe par la familiarité avec l'instrument technique, elle permet de communiquer sur un mode majeur, c'est-à-dire d'amener les ressources de la connaissance « rationnelle, théorique, scientifique et universelle¹ » à l'adulte et autodidacte qui se confronte aux fonctions et aux configurations concrètes de l'objet technique. L'intelligence est appréhendée sur un mode quasiment intuitif, car elle passe par l'épreuve de l'intimité avec l'instrument technique, avec la machine, là où se réalise la complémentarité des deux modes de saisie : mineur et majeur. C'est en ce sens que l'Encyclopédie réalise un « envoûtement » :

Toute manifestation de l'esprit encyclopédique peut donc apparaître, selon une visée de psychosociologie, comme un mouvement de fond qui exprime, dans une société, le besoin d'accéder à un état adulte et libre, parce que le régime ou les coutumes de la pensée maintiennent en tutelle et en état de minorité artificielle les individus².

L'Encyclopédie établit une explicitation basée sur des schémas, des représentations graphiques. Le programme de la *Characteristica*, tel qu'il a été décliné par Frege puis Schlick, n'a pas été prolongé de cette façon. Leibniz espérait le développement d'un langage conceptuel dont la forme

1. Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 1989, p. 92.
2. *Ibid.*, p. 95-96.

graphique n'a pas été arrêtée même si l'auteur avait remarqué la forme d'expressivité propre à l'idéographie chinoise (*Lettre au père Bouvet*, 1703). La représentation graphique adéquate à la forme logique s'est fixée sur un formalisme proche de l'algèbre, même si Otto Neurath, puis Nelson Goodman ont ouvert bien d'autres chemins.

Cette question de la formalisation du langage n'est pas anecdotique. Simondon voyait dans le développement du langage une historicité qui a connu une époque d'optimalité plus tard révolue. Là, de façon bien contraire à l'école analytique pour laquelle la normativité du langage est toujours appréciée comme un avantage, le Stéphanois voit dans cette rigidité une menace. Selon lui, l'optimalité du langage en matière de communication correspond à un moment antérieur où il conserve davantage de métastabilité. Par ailleurs, la perspective critique de Simondon sur l'information doit beaucoup à ses études d'éthologie et à ses réflexions sur les processus de cognition animale. Nous pouvons pointer la convergence avec des études influencées par la pensée de James J. Gibson telles que *Logic and the Flow of Information* de Fred Dretske (1981) et, surtout, les approches de Jon Barwise avec Jerry Selligman : *The Logic of Distributed Systems* (1997). Dans ces travaux, les auteurs se sont attachés à discuter la valeur de l'information telle que définie par Shannon et par les artisans de la première cybernétique pour la soumettre au défi d'expliquer des comportements animaux et humains en fonction du rapport à l'environnement physique naturel mais aussi technicisé.

3. Nature et culture : l'homme comme nouvel objet de la technique

Simondon prévoyait, dans l'horizon du progrès humain, une révolution qui prendrait directement l'homme comme objet et cible de l'action technique. Cette application à l'homme est depuis lors devenue une réalité effective pour le meilleur et pour le pire. Plusieurs éléments compris dans ce programme relèvent de la prise de pouvoir par l'instrumentation numérique. L'informatique et notamment le réseau signifient une mise à disposition d'instruments, pour certains encyclopédiques, pour d'autres opérationnels : publication, édition audio, audio-visuelle, graphique, etc. Ces instruments sont joints à la modélisation, laquelle peut être abordée par la simulation, par le recoupement des données produites en masse

à partir de différentes méthodologies d'investigation scientifique ainsi qu'à partir de leur combinaison. Comme nous l'avons évoqué dans un précédent exposé de cette décade, l'indifférence du format de restitution des dites *données* permet l'expérimentation et l'opérationnalisation de nombreux formats de restitution.

Nous trouvons mis en tension le scénario informatique, à savoir l'indifférence des formats de restitution au regard de leur opérationnalité, et le scénario cognitif, en accord avec une opérationnalité statistique. Ce fait assumé dans la pratique scientifique de nombreux horizons nous fait dire quant au versant cognitif que les différentes interprétations graphiques ou plus largement sensibles des mêmes résultats ou données ne fournissent pas les mêmes opportunités de résultats. Sur le plan statistique, la façon dont les objectifs sont déterminés fera donner des estimations complètement différentes. Ainsi, par exemple, l'évolution du climat calculée en priorité à partir des données accumulées en fonction de l'indice thermique ou bien de l'indice hygrométrique fournira des estimations distinctes, voire divergentes.

La question de l'estimation est donc stratégique (ce qui recoupe précisément le constat de Wiener, Rosenblueth et Bigelow). L'indifférence des formats de traduction des données recoupe un autre point fondamental du point de vue de la compréhension des organismes, celui de l'équipotentialité des neurones formulée notamment par Karl Lashley en 1930. Cette thèse s'opposait violemment au scénario de la phrénologie, selon lequel les aires corticales étaient rigidement spécifiées en fonction de leur localisation dans le cerveau. Ces deux approches ont notamment été dépassées par l'idée d'une localisation dynamique telle que l'avait proposée Alexandre Luria en 1967 : la spécialisation est relative aux conditions de développement des facultés. Même si les priorités peuvent être données pour l'un ou l'autre aspect, fonctionnalités et anatomie sont en concurrence pour répondre de l'opérationnalité des tissus. Les études que livrait Simondon dans son cours de psychologie situaient les complexités animale et humaine dans une continuité différentielle et révèlent une perspective prometteuse : l'ouverture est donnée par la constitution du groupe, puis de la société, en allant de l'écologie à l'éthologie, puis à la culture. Un autre héritage précieux de Simondon mérite d'être cité, celui de l'ouverture de la philosophie à la recherche en sciences sociales au travers de son intérêt pour la sociologie (Émile Durkheim), l'ethnologie et l'anthropologie (Marcel Mauss, Lucien Lévy-Bruhl), dont il critique le cloisonnement en appelant au développement d'une psychosociologie

intégrant les ressources naturelles et techniques des milieux associés aux comportements potentiels.

La discussion des implications concrètes de l'intégration de nouvelles fonctionnalités au sein de l'organisme fait partie de ce programme. Simondon aurait sans doute condamné l'usage le plus courant de certains instruments récents, tels que les téléphones portables et particulièrement la fonction *texto* qui favorise une hyper-représentation du pouce dans les aires tactiles, comme l'ont montré les travaux de Rebecca Decloe et de Sukhvinder. Il peut être ajouté, de façon moins triviale, combien l'échange des fonctionnalités sensorielles ou leur « augmentation » en vue de dépasser certains handicaps supposent une conquête fonctionnelle inédite de la part des sujets qui y sont confrontés, puisque l'intégration de ces nouveaux processus vaut un certain coût en termes de temps et d'énergie.

Simondon ou le devenir de la pensée

Les substantialismes, qu'ils soient de types moniste ou dualiste, consistent à conférer à l'Être une essence immuable. Unité indivisible ou substance première, l'Être est Un : il est la stabilité absolue, car l'être est quelque chose qui n'est pas soumis au changement. L'Être *est*. Le Devenir, ce qui *devient*. Face à la permanence du maintenant, le devenir habite dans l'avenir incertain. Voilà, dans les termes de la vieille querelle parméniennienne, l'opposition entre être et non-être. C'est pourquoi la métaphysique classique a postulé l'Être et le Devenir comme des contraires, comme des opposés : l'un est fondé *sur* une stabilité absolue (son substrat), l'autre *dans* l'instabilité (l'inactuel) ; l'un est conçu comme éternité, hors du temps, l'autre, inscrit dans la temporalité, soumis à la transformation ; le premier est un point sans déplacement spatial, pure immutabilité, l'autre, gouvernée par le mouvement géométrique de spatialisation du temps, est ce qui donne lieu à des changements.

Avec sa critique du substantialisme sous ses formes atomistique et hylémorphique, qui s'appuie sur la considération de la réalité énergétique du réel microphysique, Simondon révèle le trait transitif de l'être et brise l'opposition être-devenir moyennant l'introduction du devenir comme une dimension de l'individu. L'Être *est* Devenir, et l'Être *devient devenant*¹. Il ne coïncide jamais pleinement avec lui-même : d'abord parce qu'il est préindividuel, plus qu'unité et plus qu'identité, puis parce qu'il est ce qui résulte du déphasage entre l'individu et son milieu associé. Nous sommes déplacés d'une pensée qui se fonde sur la Totalité, l'Unité, la détermination, vers une qui est fondée sur le Multiple et l'antériorité de l'être sur l'Un. L'Être devient : il est ontogenèse ; surgi d'une réalité que Simondon

1. Gilbert Simondon, *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble, Millon, 2005, p. 91. Cf. aussi Jean-Hugues Barthélémy, *Simondon ou l'Encyclopédisme génétique*, Paris, PUF, 2008, p. 45-48.

appelle *préindividuelle* ; il découle d'une indétermination et se constitue en individualité grâce à l'irruption d'une singularité qui déclenche un processus d'organisation du « chaos ». Ce chaos n'est pas à comprendre dans son sens mythologique (même pas valable comme illustration), mais dans le sens donné par la physique et les mathématiques, relatif à l'état de la variabilité divergente d'un système complexe. C'est cela que Simondon appelle réalité préindividuelle : une condition d'équilibre métastable, riche d'énergie potentielle mais encore sous-déterminée en termes de structure.

La métastabilité vise à rendre compte de la potentialité active et immanente du réel. Elle est la condition de possibilité de l'individuation, car elle nous permet de comprendre le procédé par lequel une singularité peut déclencher un processus de structuration et d'organisation. L'individuation ne sera plus un processus d'acquisition de forme, mais d'*information*² Avec l'exemple de la cristallisation, Simondon explique comment se déroule ce processus de prise de forme : ce n'est pas l'imposition extérieure d'une forme abstraite, mais un processus d'organisation, à savoir, par l'absorption d'une énergie potentielle et par la disposition d'éléments par amplification à un ordre de grandeur médian et propagation de la structure qui porte l'opération. Il y a une *condition de possibilité* inhérente à la propre potentialité de la matière, qui peut être conçue comme auto-générative et auto-actualisante.

Le rang d'être qu'a acquis la relation, grâce à la découverte de son statut en tant que point de contact et d'information entre des ordres de réalité différents, laisse à penser que le réalisme de la relation est également la condition de la connaissance. En vertu de cette idée, la relation transductive permet de penser les modes d'individuation dans les divers domaines de réalité³ : la réalité matérielle physique, le vivant, le psychosocial et l'objet technique, chaque type d'individuation étant saisi comme relation et comme ce dont résulte l'individu en relation avec ses milieux associés corrélatifs. L'individuation implique donc un déphasage au cours du processus mais, dans la mesure où ces processus se déroulent dans différents domaines de réalité, ces déphasages doivent être conçus à la fois comme simultanés et discontinus⁴. Ainsi, la vie serait un second processus

2. Simondon, *op. cit.*, p. 151.

3. *Ibid.*, p. 33, n. 10.

4. « L'individuation est une opération de structuration amplifiante qui fait passer au niveau macrophysique les propriétés actives de la discontinuité primitivement microphysique », *ibid.*, p. 97.

au sein d'une individuation physique, de même pour l'individuation psychique au sein du vital. C'est la raison pour laquelle l'individu peut être conçu comme théâtre et agent d'individuation⁵ : comme théâtre, parce qu'il est la scène où l'individuation opère dans chaque domaine de la réalité, et comme agent, parce que l'individu est auto-transcendance et joue un rôle actif dans le processus : il apporte la singularité de sa réalité immanente (cadre d'intériorité) que se re-structurera dans la mise en relation avec son milieu associé (cadre d'extériorité).

Définir l'être comme *relation* et comme *être-en-devenir*⁶ permet à la théorie de l'individuation d'ouvrir d'autres domaines d'exploration dans les différentes régions ontologiques. Avec le schéma de l'individuation comme structuration de communication et d'information et la disparation comme condition de signification, la *différence* est introduite dans la conception de l'être en tant qu'individu. L'Être est relation entre ordres de réalité différents ; et le devenir introduit la différence avec lui-même au sein même de l'être. Par conséquent, il n'est plus possible de le concevoir comme unité immuable⁷.

C'est la pensée de cette différence qui permet de libérer les mécanismes de la pensée. Pour la théorie de la connaissance de type métaphysique classique (la critique kantienne en étant la version la plus raffinée), *connaître* était la *possibilité de concevoir* et donc, la théorie, par opposition à la *praxis*, impliquait la contemplation et la génération de concepts dans l'ordre de l'entendement moyennant l'abstraction du sensible. Cela a tendu à opérer par des mécanismes de sélection et d'exclusion du différent en faveur de l'identique et universel, puisque le concept doit être invariant afin de rendre compte du mode adéquat de l'ensemble de l'énumération des qualités des essences. En revanche, pour Simondon, penser l'individuation comme une logique qui incorporait la différence doit nécessairement être accompagnée d'une individuation de la pensée. Individuer la pensée consiste alors à libérer le concept de ses prétentions universalistes par invariance, pour le mettre à l'épreuve de variations analogiques, mais aussi à ancrer le sujet de la connaissance dans le domaine de l'expérience sensible (et non pas comme un sujet transcendantal de type kantien) tout en lui offrant le moyen de se décentrer par rapport à l'individu.

5. *Ibid.*, p. 65 et p. 267.

6. *Ibid.*, p. 143.

7. *Ibid.*, p. 324.

Libérer le concept revient à le soulager de sa fonction supra-sensible abstraite, c'est-à-dire du mode hylémorphique où il ne doit servir que comme un outil pour penser en termes de genre commun et différence spécifique, ou sous le schéma de l'*a priori* et *a posteriori*. Pour Simondon, le concept jaillit au contraire de la signification relationnelle, on pourrait dire *phasique*, parce qu'il est traversé par le devenir. Le concept est conçu comme ayant un niveau de métastabilité qui transforme sa potentialité en réalité actuelle. Le concept est un événement, un événement qui est l'individuation. La pensée *devient* alors⁸.

Mais qu'est-ce qu'une « philosophie en devenir » ? En premier lieu, envisager de parler d'une philosophie ou d'une pensée en devenir implique un milieu associé réciproque : il faut penser un devenir où *s'individue* la philosophie qui devient. Cette pensée de devenir, comme « ça » du référentiel « Simondon », exige de concevoir la philosophie comme une activité qui n'est pas exclusivement contemplative, théorique. Ancrée dans l'expérience sensible, et ouverte à la signification qui se génère à partir de cette pensée relationnelle, la pensée *est* une pratique. Ce n'est ni une activité spontanée de l'entendement ni un art mystérieux dérivé de l'abstraction du sensible. Connaître *est* une pratique du devenir de la pensée. Générer des concepts *est* une pratique qui informe la pensée. Mais la philosophie est une pratique instable, pas aussi universelle que la science mais toujours irrésolue comme elle, toujours ouverte à la contingence, à la révision, à l'actualisation.

Concevoir la philosophie comme une pratique ancrée dans l'expérience ouvre aussi un nouvel horizon : une philosophie qui n'est pas normative, c'est-à-dire qui ne *conforme* pas la perception, mais qui se laisse *informer* par elle. Cette philosophie est inséparable de la perception sensible, et est également corrélatrice à l'activité d'action et d'émotion. Nous savons que l'individuation de la pensée est d'abord traversée par une affection issue de la perception, dont la réponse devient émotion. L'individu qui perçoit, le sujet de la connaissance, est donc un sujet incarné⁹. Qu'est-ce que le corps, sinon la résolution d'une problématique qui avoisine deux ordres de grandeur différents, comme le sont la réalité physique-matière et la spiritualité du transindividuel ?

Une philosophie en devenir comme celle de Simondon, ancrée dans la perception sensible, une philosophie concrète, incarnée, mais de pro-

8. *Ibid.*, p. 245.

9. *Ibid.*, p. 278-279.

fondeur abyssale, fondée sur la pure potentialité, nous conduit aussi à réfléchir sur la relation entre l'individu/sujet et la société/monde. Parce que sa pensée entoure également le sens, comme celui des autres courants de la pensée contemporaine, même s'il ne réduit pas le sens au langage. Ce qui est en jeu, c'est le sens. Le sens de l'être. La connaissance s'individue dans et pour un sujet incarné, habitant un monde, et part d'une communauté transindividuelle qui traverse le temps. Sous cet aspect, toute l'activité humaine est à comprendre comme actualisation, comme le nouage des potentiels de l'histoire qui se concrétise dans le *hic et nunc*.

L'histoire n'est plus un processus téléologique orientant la chronologie linéaire des événements : l'histoire est une inscription matérielle, distribuée en une multiplicité de couches et de niveaux de réalité. L'individuation en produit la temporalité et la spatialité, une articulation relative de la *chronologie* et de la *topologie*, ces concepts devant s'entendre dans le sens que leur donne la physique mathématique. Nous savons que l'individu possède une intensité intrinsèque qui mobilise des potentialités, rémanences du préindividuel, pour poursuivre son individuation. Il en va de même pour la pensée. La tâche de la philosophie est donc de *penser la pensée* : ouvrir et faire de la place, générer l'ouverture pour qu'elle s'individue, et qu'elle puisse surtout *dé-ployer*. *Dé-ployer* pour que dans cette expansion, comme s'il s'agissait d'un tissu enfilé, la pensée (et le sujet dont elle est la pensée) se propage et s'amplifie dans le *hic et nunc*. Avec Simondon, la philosophie apprend à suivre et maintenir la pensée en devenir.

Michal PACVOŠ

L'individuation est le Sacré

Je voudrais exposer aujourd'hui quelques réflexions sur le thème de l'individuation et du sacré que j'ai approfondies à la suite des discussions suscitées par le séminaire qui s'est tenu à l'Atelier Simondon au mois d'octobre 2012.

Mon questionnement pivotera autour de deux axes : le premier consiste à articuler trois vecteurs ou dimensions de l'individuation, à savoir l'individuation technique, collective et psychique (suivant en cela Bernard Stiegler prolongeant le travail de Simondon¹). Je me focaliserai surtout sur la question des transformations ou de la traduction d'un type d'individuation à l'autre et notamment sur la question : comment l'individuation technique peut-elle se transformer en individuation psychique ? ou, pour être plus concret, comment le fait que j'utilise par exemple un ordinateur et le réseau internet se traduit-il dans les processus de mon individuation psychique. Je dois préciser que j'entends ici l'individuation psychique dans le sens jungien du terme, comme un processus qui se passe à l'intérieur d'un individu et par lequel celui-ci devient plus conscient.

Le thème de l'isomorphisme de la technicité et de la sacralité évoqué par Simondon dans son cours de 1961 « Psychosociologie de la technicité » formera le second axe de mon discours ; j'essaierai de démontrer que c'est le concept d'individuation et les relations entre différentes couches d'individuation qui constituent le gond de cet isomorphisme et tenterai d'avancer l'hypothèse que l'expérience du sacré joue un rôle clé dans le processus de traduction de l'individuation technique vers l'individuation psychique.

1. Par exemple, Bernard Stiegler, *Mécréance et discrédit 2*, Paris, Galilée, 2006, p. 35.

1. Couplage homme-technique et passage de l'individuation technique à l'individuation collective

Je comprends la technique comme une extension de l'homme, dont elle prolonge et extériorise les potentiels – préindividuels ou individualisés – sous forme d'objets ou de réseaux techniques. Ainsi est-elle inséparable de l'homme avec lequel elle forme un couplage homme-technique². Il faut préciser que par « l'homme », j'entends l'être humain dans sa dimension individuelle aussi bien que dans sa dimension collective. Ainsi, l'homme n'est pas le même selon les techniques ou les objets techniques qu'il utilise – de sorte que tous les instruments techniques et autres réseaux et infrastructures techniques que j'utilise font partie de moi en tant que couplage homme-technique. Ces techniques me distinguent des hommes utilisant des objets techniques différents ou ayant vécu à une époque caractérisée par des techniques différentes.

Le couplage homme-technique s'individue à travers l'évolution de la technique, et ce vecteur d'individuation – c'est-à-dire l'individuation technique – est le plus dynamique des trois vecteurs d'individuation qui forment ensemble le devenir du couplage homme-technique. La technique est une sorte de moteur qui par son action effectue une individuation collective – avec un certain retard que Simondon décrit comme le retard de la culture sur la technique³. Il montre en effet que les objets techniques font partie d'un champ de technicité où chaque objet technique renvoie à un autre en formant des réseaux mais également en s'inscrivant dans des milieux associés antérieurs à leur fonctionnement : « La technicité est une caractéristique de l'ensemble fonctionnel qui couvre le monde et dans lequel l'objet prend une signification, joue un rôle avec d'autres objets⁴. » Cet ensemble fonctionnel qui forme un réseau n'est pas détachable d'un milieu collectif dont il induit l'individuation – c'est dans cette relation que se produit le retard structurel de la culture sur la technique.

À travers le milieu social, l'individuation technique touche jusqu'à l'individu. Prenons l'exemple du courriel : même si je prends la décision volontaire de ne pas communiquer par ce biais, je serai formé par un cercle d'utilisateurs dont le nouveau mode de communication affectera le mien

2. Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 1989.

3. Gilbert Simondon, « Psychosociologie de la technicité », in *Sur la technique*, Paris, PUF, 2015.

4. *Ibid.*

(les lettres que je recevrai seront différentes des lettres d'avant l'utilisation du courriel) et bientôt, si je n'accompagne pas mon refus de rédiger des courriels d'une stratégie tournée vers le futur et par une innovation de ma pratique, je me sentirai tenu à l'écart. De cette façon l'individuation technique s'articule dans l'individuation collective en créant au passage de nouvelles pratiques, institutions, interactions sociales, etc.

Au cours de ce processus, l'individu subit une individuation plutôt qu'il n'en crée une. Pour Jung, « l'individuation signifie : devenir un individu... et *devenir le Soi*⁵ » ou réaliser le Soi qui est le vrai centre de la personnalité comprise dans son ensemble, c'est-à-dire avec son milieu, avec ses relations et avec son inconscient. L'individuation psychique nous rend ainsi plus individuel et plus collectif en même temps – ce qui n'est pas un paradoxe puisque, pour devenir plus conscient de moi-même, je dois mieux comprendre et intégrer les processus collectifs qui me traversent. C'est la vie symbolique qui permet de nous mettre en contact avec nos émotions aussi bien qu'avec le Soi. Et c'est justement la vie symbolique qui est, selon Jung, le facteur actif dans les processus de l'individuation psychique. La vie symbolique est elle-même individuelle et en même temps collective puisque nous sommes des êtres collectifs, mais nous devons passer par notre individuation psychique au cours de laquelle les symboles venus de l'inconscient collectif prennent leur forme individuelle et unique.

Les processus d'individuation psychique nous captent et nous bouleversent, il s'agit d'une véritable mobilisation intérieure qui, toujours selon Jung, amène le déplacement du centre de la personnalité vers le Soi et produit un agrandissement de la conscience ainsi qu'une meilleure compréhension de soi-même. Dans ce processus, il arrive que l'on fasse l'expérience que Jung appelle l'expérience numineuse, mais que l'on pourrait aussi bien appeler l'expérience du sacré. J'avance ici l'hypothèse que cette expérience du sacré, qui surgit dans le processus de l'individuation psychique, joue un rôle clé dans le passage de l'individuation technique à l'individuation psychique. Autrement dit : *pour que l'individuation technique puisse s'inscrire dans l'individuation psychique, il faut que la technique se traduise dans la vie symbolique et qu'elle s'introduise dans les expériences du sacré qui accompagnent l'individuation psychique.*

5. Carl Gustav Jung, *Osobnost a přenos*, Brno, Nakladatelství Tomáše Janečka, 1998, p. 69.

2. Les objets techniques et le sacré

Le couplage homme-technique forme un système métastable en devenir. J'ai essayé de démontrer que ce système avait besoin des mécanismes traduisant une dimension de l'individuation en l'autre. Nous pouvons pister cette traduction en étudiant les changements techniques concrets qui se sont produits à un moment historique donné et les œuvres culturelles produites à la même époque pour y chercher la traduction symbolique de ces objets et même la traduction des dispositifs qui les entourent. Il faudrait ainsi étudier également les phantasmes liés à la technique et à ses prouesses. Ainsi, Jung étudie l'apparition de soucoupes volantes après la Deuxième Guerre mondiale : la première chose qui frappe est l'interprétation générale de ces objets comme des appareils techniques ; même l'Église catholique n'y voit pas de miracles⁶ ! Les soucoupes volantes n'apparaissent pas seulement comme des visions, elles font vite partie des œuvres artistiques et des rêves. Les soucoupes volantes sont des symboles des changements du milieu habité par le couplage homme-technique et des horizons définissant ce couplage : l'univers s'ouvre à l'exploration, l'hypothèse d'autres civilisations se généralise dans la conscience collective, la technique apparaît à la fois comme une promesse et une menace. L'expérience de la soucoupe volante est, pour celui qui l'a vécue *de bonne foi* – en réalité ou en rêve – une expérience du sacré et en même temps une expérience de l'individuation psychique. Et même pour ceux qui ne l'ont pas vécue directement, cela signifie que le cadre de l'individuation collective s'est transformé.

En octobre dernier, à l'Atelier Simondon, je vous ai parlé de l'aura magique des objets techniques que j'ai mis en relation avec les projections que nous faisons sur les objets techniques. Mais l'exemple des soucoupes volantes, ainsi que la perspective de traduction d'une dimension de l'individuation à l'autre, montre que cette hypothèse de l'aura magique était une fausse piste. Certes, il y a des objets techniques sur lesquels nous projetons – notamment les robots –, mais il y a également beaucoup d'objets techniques qui ne stimulent pas particulièrement l'imagination, et nos projections sont plus souvent en rapport avec les possibilités ouvertes par les objets techniques et avec la technicité caractérisant le moment donné qu'avec ces objets eux-mêmes. D'un autre côté, ce sont plutôt les

6. Carl Gustav Jung, *Tajemno na obzoru*, Brno, Nakladatelství Tomáše Janečka, 1999.

exploits que les objets techniques accomplissent qui nous touchent. Dans « Psychosociologie de la technicité », Simondon parle, dans ce contexte, des technophanies – qu'il met en rapport avec les hiérophanies – et donne l'exemple de *Sputnik* dont « le retentissement a dépassé celui des plus grandes découvertes scientifiques ». Il s'agit pour lui d'un geste technique qui « offre extérieurement des aspects comparables à la ritualisation et à la solennité des manifestations de la sacralité, parce qu'il remplit une fonction équivalente de manifestation pour les vastes groupes. [...] En ce sens, la bombe de Hiroshima a été une technophanie au moins autant qu'un acte militaire ». Ces gestes techniques qui sont comme « de nouveaux rites » peuvent avoir des effets qui ressemblent aux effets accompagnant les rites religieux entourant le sacré. Les exemples cités (Hiroshima, *Sputnik*) peuvent se concevoir comme de véritables rites de passage de l'humanité qui changent le cadre même où s'inscrit notre individuation psychique.

Certes ces gestes ou prouesses techniques ne sont pas les seuls à avoir de telles retombées dans la sphère de l'individuation collective. Je pense notamment qu'un grand nombre des mythes sociaux jouent un rôle important dans les rites de passage (l'aura des stars de la musique, du cinéma ou des mariages royaux). Mais ces derniers s'inscrivent dans les processus d'individuation psychique en répétant différemment les modèles anciens ancrés dans l'inconscient collectif. En revanche la technicité change radicalement les conditions d'individuation du couplage homme-technique et appelle ainsi la transformation de l'individuation psychique aussi bien que celle des horizons dans lesquels l'individu s'inscrit (les horizons eschatologiques, spatio-temporels, les horizons du devenir, etc.) Autrement dit, la technique nous oblige à nous redéfinir, à devenir autres. On peut ajouter que les gestes techniques trouvent leur efficacité dans l'imagination du devenir de l'homme ou plutôt du devenir du couplage homme-technique. Pour agir sur l'individuation psychique, ils doivent faire partie du réseau du sacré.

3. L'isomorphisme et la convergence de la sacralité et de la technicité

Si le sacré est le facteur agissant de l'individuation psychique et s'il apparaît au niveau symbolique dans le processus de la transformation de l'individuation technique en individuation psychique, cela signifie qu'il y a

un rapport profond entre le sacré et la technicité – rapport que Simondon m'a permis de découvrir. Simondon parle en effet d'un isomorphisme de la sacralité et de la technicité – les deux étant pour lui les réseaux des points clés, réseaux qui peuvent garder leur caractère effectif à la seule condition de former un tout. J'ai essayé de démontrer brièvement que le passage d'une dimension de l'individuation à une autre est l'un des axes de cet isomorphisme et que c'est l'expérience du sacré qui assure la communication entre les trois dimensions de l'individuation.

Jean-Hugues BARTHÉLÉMY

Vers la Relativité philosophique

J'ai baptisé « encyclopédisme génétique¹ » la doctrine proprement philosophique de Simondon, telle qu'elle se distingue de ses cours et telle qu'elle unifie ses deux thèses doctorales : *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information* et *Du mode d'existence des objets techniques*. Le problème de l'unité de ces deux thèses était l'un des nombreux problèmes que j'avais tôt rencontrés dans mon effort d'exégèse de son œuvre². Or, ce travail exégétique, bien qu'animé par la conviction que je pouvais dévoiler toute la force et l'actualité de cette pensée, a en réalité toujours été dirigé vers l'après-Simondon. Dès avant ma thèse de doctorat un tel travail était guidé par le projet d'une future « refondation englobante » de son ontologie – « relativisée » en tant que problématique seconde et non plus « philosophie première » comme la nommait Simondon – au sein d'un système ayant pour problématique première une « sémantique philosophique », et portant le nom de Relativité philosophique. La particularité d'un tel système sera de ne pas être un système du Savoir, sa globalité étant la conséquence *de la diffraction des significations*, remède à leur objectivation traditionnelle comme au relativisme qui en est l'envers. C'est ce à quoi nous conduira ici une critique interne de l'encyclopédisme génétique lui-même.

1. Jean-Hugues Barthélémy, *Simondon ou l'Encyclopédisme génétique*, Paris, PUF, 2008.
2. Jean-Hugues Barthélémy, *Penser l'individuation. Simondon et la philosophie de la nature*, Paris, L'Harmattan, 2005, et Jean-Hugues Barthélémy, *Penser la connaissance et la technique après Simondon*, Paris, L'Harmattan, 2005. Pour un bilan : Jean-Hugues Barthélémy, *Simondon*, Paris, Les Belles Lettres, 2014.

1. Critique interne de l'encyclopédisme génétique

Dans le dernier chapitre de *Penser la connaissance et la technique après Simondon*, j'avais soulevé deux problèmes que me posait l'ontologie génétique de Simondon et qui ne me semblaient pas se réduire à de simples paradoxes :

- d'une part, l'ontologie génétique ou « ontogenèse » est dite « philosophie première », et dans le même temps elle repose sur des « schèmes de pensée physique ». Il y a là une aporie, s'il est vrai qu'une « philosophie première » se définit comme une problématique *qui ne peut reposer que sur elle-même* ;
- d'autre part, Simondon ajoute aussitôt que « malheureusement, le sujet ne peut pas assister à sa propre genèse³ ». Pour *individuer la connaissance en connaissant l'individuation*, il faut que la « philosophie première » soit une connaissance de soi. Mais le rabattement de l'idée d'une connaissance de soi sur l'idée d'assister à sa propre genèse rend cette tâche impossible.

Or le système à la fois global et ouvert que j'ai en vue permet justement de construire une connaissance de soi qui *ne consiste pas* à assister à sa propre genèse, et qui se traduit seulement dans un second temps en l'ontologie génétique, résolvant ainsi d'un même geste les deux problèmes. Dans ce qui suit, je présenterai cette nouvelle problématique première, dite « sémantique philosophique », en partant d'autres motivations, liées à la situation schismatique actuelle de la philosophie occidentale et non plus à la critique interne de la pensée simondonienne. J'indiquerai ensuite les raisons pour lesquelles l'ontologie génétique de Simondon me semble offrir la traduction ontologique seconde et adéquate de cette nouvelle problématique première.

2. La philosophie occidentale aujourd'hui : un bref état des lieux

Depuis un siècle, la philosophie occidentale est divisée en deux traditions qui ont tendance à s'ignorer l'une l'autre. La première, dite

3. Gilbert Simondon, *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble, Millon, 2005, p. 285.

« continentale », possède une longue histoire. La seconde, dite « analytique », n'a guère qu'un siècle d'existence. Or, malgré leurs indéniables différences, ces traditions partagent la propriété de fournir pour ainsi dire autant de philosophies que de philosophes, à ceci près sans doute que les philosophes analytiques se spécialisent autour de questions précises plutôt que de proposer une « vision du monde », pouvant ainsi plus facilement s'organiser en « camps » relativement unis et revendiquant chacun un « isme » – extensionnalisme *versus* intensionnalisme, réalisme *versus* nominalisme, etc. Mais le temps n'est plus où ce perpétuel « champ de bataille » de la philosophie pouvait espérer être surmonté, comme le voulait Kant, par la mise en évidence des conditions de possibilité et des limites de la connaissance. La philosophie occidentale ne peut, aujourd'hui, qu'*inventer l'unité réflexive de cette auto-singularisation – de ce désaccord partagé – qui la caractérise depuis toujours*. Il n'y aura là aucun savoir, même le plus limité, mais seulement une « connaissance de soi » qui se singularise d'elle-même tout en offrant le nouveau terrain pour un dialogue qui ne soit pas un dialogue de sourds, mais qui travaille à penser *l'individuation du sens*.

La philosophie analytique vise certes à instaurer un dialogue entre les penseurs au nom de principes communs d'argumentation. De tels principes sont également présents dans toute une part de la tradition continentale, et l'aptitude des philosophes analytiques au dialogue tient davantage à une tournure d'esprit académique anglo-saxonne – qui n'était pas encore celle de leurs précurseurs autrichiens Frege et Wittgenstein –, en vertu de laquelle le champ analytique peut dialoguer collectivement autour d'un seul article récemment paru et tenu pour un apport décisif. Cette pratique n'est pas étrangère à l'idée que le savoir est possible en philosophie, si l'on fait preuve de patience et de modestie dans la visée, et si celle-ci est elle-même « analytique » et non globale. Mais il y a là une illusion, dont témoigne le caractère éphémère et réversible de l'« apport décisif » de tel ou tel article, et cette illusion était déjà celle de Bergson (malgré la différence radicale entre l'analyse et l'intuition) : est à chaque fois visé un savoir qui serait obtenu par approximation croissante, *ce qui est pourtant déjà l'affaire des sciences de la nature les plus « exactes »*. La philosophie s'illusionne sur sa vocation et ses possibilités, faute d'avoir su se réinventer après son échec dans la voie de l'apodicticité ouverte par Platon.

3. Le problème du décentrement

Il existe cependant pour la philosophie une autre voie que celles de l'apodicticité et de l'approximation croissante, toutes deux en définitive caractéristiques des « sciences exactes » au sens large du terme – c'est-à-dire au sens où l'apodicticité mathématique est vue non pas seulement comme l'instrument pur pour l'approximation croissante propre aux sciences de la nature, mais comme « science des relations ». Cette voie est celle du « connais-toi toi-même » telle qu'elle procède d'une compréhension préalable de ce qu'est en son fond l'approximation croissante propre aux sciences de la nature. C'est pourquoi il faut penser les conditions de décentrement mathématico-instrumental par lesquelles le sujet connaissant des sciences exactes diffère fondamentalement du sujet philosophant. Pour le dire ici en quelques mots, l'*ob*-jectivité de la physique, en tant qu'elle met face à face le sujet connaissant et l'objet connu, conduirait à rendre le sujet originaire et donc absolu si elle ne reposait pas toujours déjà sur *le décentrement de ce sujet*. En effet, dès lors que l'objet est fait *ob*-jet au travers de la conquête d'une objectivité mathématico-expérimentale, il semble que le sens recélé par cet objet *ne* constitue *pas* le sujet, qui se trouve par là même absolutisé. La connaissance physique, cependant, évite au sujet connaissant de s'absolutiser ainsi à son insu, dans la mesure où une réflexivité épistémologique dégage que la physique fonde sa démarche sur un décentrement initial de ce sujet connaissant, qui se reconstruit comme sujet en passant par l'instrumentalité mathématique et technique, seule capable de mesurer le réel de façon fiable.

Qu'en est-il de l'individu philosophant ? Possède-t-il lui aussi un mode de décentrement qui lui permette de ne pas s'absolutiser à son insu dans son activité de sujet qui objective du sens ? Le deuxième Wittgenstein, celui des *Philosophical Investigations*, pensait que le « jeu de langage » philosophique traditionnel conduisait à des hypostases et qu'il fallait reconduire ce jeu au langage ordinaire. Le dernier Wittgenstein, celui de *Über Gewissheit*, s'interroge sur l'attitude *commune* au langage ordinaire et au jeu de langage philosophique, et tente de définir – d'une façon qu'il reconnaît confuse – ce qui en serait l'impensé. Il prend des exemples qui appartiennent au moins autant au langage ordinaire qu'au langage philosophique, et qui m'inspirent le *prolongement* suivant de son questionnement : toute prédication « S est P » consiste à *ob*-jectiver des significations pour dire le réel à travers elles, comme si le sens n'était pas ce qui n'est jamais « là-devant » mais qui s'individue en moi, qui

ne suis pas originaire. *La philosophie traditionnelle ne fait donc qu'exacerber une auto-absolutisation du sujet qui est déjà présente dans l'attitude « naturelle » elle-même.* Il est donc d'autant plus légitime de dire que l'individu philosophe, dans sa pratique des significations, et quelles que soient les thèses qu'il défendait, s'est absolutisé à son insu comme non constitué par le sens qu'il manipule. Ne possédant aucun moyen de décentrement, l'individu philosophe n'a ni les moyens techniques de garantir l'objectivité de son propos, ni les moyens réflexifs d'éviter l'auto-absolutisation impliquée par l'objectivation du sens.

J'ajoute qu'il faudrait préciser dans quelle mesure le décentrement du sujet connaissant est présent, selon des modalités et des degrés certes divers, dans toutes les sciences, et en quoi les sciences de la santé ou de la société peuvent faire appel, pour compenser la faiblesse de leur décentrement mathématico-instrumental, à d'autres types de décentrement. La philosophie, quant à elle, n'est certes pas étrangère à la dimension normative des sciences de la santé, ni à la question de l'unification possible de la « psychologie des profondeurs » et de la sociologie, etc. Mais elle se révèle dépourvue de mode de décentrement et condamnée pour cette raison à viser autre chose qu'un savoir, sous peine, pour l'individu philosophe, de s'absolutiser à son insu en l'absence de décentrement. Le décentrement qui garantit l'objectivité des sciences *est aussi* ce qui protège le sujet connaissant de s'absolutiser à son insu. Tel est le point fondamental dont procède la décision méthodologique propre à la *Relativité philosophique* comme pensée de l'individuation du sens. Il s'agira de diffracter pluridimensionnellement toute signification manipulée, qui ne se réduit jamais à la seule dimension de l'ob-jet de connaissance pourtant visé à travers elle.

4. Connaissance de soi et individuation du sens : réformer l'idée de système philosophique

La philosophie occidentale, n'ayant pas explicitement posé la question du rapport de l'individu philosophe aux significations qu'il manipule, ou ne l'ayant fait que selon le *linguistic turn* de la philosophie analytique, n'a pas su se démarquer d'une entreprise de connaissance. Le tournant linguistique se voulait une autre manière que la phénoménologie de prendre un recul réflexif : il s'agissait de questionner le langage dans

lequel s'exprime l'opération philosophique elle-même. Il s'est revendiqué de la logique propositionnelle de Frege connue sous le nom de « calcul des prédicats ». Une telle conception logiciste ne pouvait qu'accentuer l'illusion de la philosophie faite science.

Il nous faut une réflexivité d'un nouveau type, paradoxal parce que radical, qui représente une « double réduction » *sémantique* : toute signification pensée au travers d'un nom commun possède plusieurs dimensions, et l'*ob-jet* dénoté n'est que l'une de ces dimensions du sens inhérent à ce nom commun. La double réduction consiste à passer de la réalité de l'objet dénoté à la représentation qui le dénote, puis à passer de cette représentation à la signification pluridimensionnelle qui englobe cette dimension d'*ob-jet* et lui donne sens. Double opération par laquelle l'individu philosophant ne se situe plus devant des significations *ob-jectivées*, réduites à la dimension d'*ob-jet* qu'elles contiennent, et pense désormais le sens en tant qu'il s'individue en lui. La philosophie occidentale, continentale ou analytique, loin de construire une telle connaissance de soi dans sa modestie, a persisté à vouloir connaître par-delà les sciences, et c'est pourquoi elle est restée le « champ de bataille » dénoncé par Kant.

La conséquence ultime de cet aveuglement est qu'à l'époque actuelle les avancées des sciences cognitives vers une compréhension de l'interpénétration des dimensions de l'être-sujet (émotion, cognition, action) sont en train de conduire au remplacement de la philosophie par la science, alors que la philosophie devrait en faire le motif d'une prise de conscience de son rôle véritable : l'invention d'une connaissance de soi par la diffraction pluridimensionnelle des significations manipulées, selon une méthode réflexive qui est complémentaire et réciproque de l'objectivation scientifique du sens. Philosophie et science peuvent et doivent s'articuler selon des tâches respectives de non-savoir et de savoir, car les dimensions du sens sont à la fois irréductibles les unes aux autres et constitutives les unes des autres.

Les domaines de la philosophie ne peuvent être posés *a priori* ; ils doivent être définis en fonction de dimensions du sens qui auront été dégagées comme constitutives du devenir-sujet de l'individu philosophant lui-même, parce que s'individuant en lui pour l'engendrer comme « sens-sujet » fini – c'est-à-dire, ici, non originaire. Le « système » philosophique, au sens classique du terme, articulait des domaines d'interrogation – ontologie, morale, etc. – sans que ces domaines découlent d'une diffraction pluridimensionnelle interne à toute signification. Les significations manipulées par l'individu philosophant y étaient objectivées ou réduites à leur seule

dimension d'*ob-jet*, par souci de savoir sur quelque chose. La redéfinition du système comme ouvert et comme non-savoir sera donc aussi *une redéfinition des domaines de la philosophie à partir des dimensions du sens* dégagées par la nouvelle problématique de la connaissance de soi sémantique. Cette connaissance de soi proprement philosophique, qui pratique la diffraction pluridimensionnelle des significations, n'est donc que la problématique première, et anti-dogmatique, d'un système global composé de traductions de la problématique première dans chacune des dimensions du sens qui auront été dégagées par elle.

5. L'ontologie génétique comme traduction seconde d'une sémantique philosophique

La pensée de l'individuation est une pensée du processus d'information, l'information étant « la formule de l'individuation ». Or l'information est justement l'une des trois grandes dimensions du sens dégagées par la nouvelle problématique sémantique. Elle est en fait la dimension du sens privilégiée depuis Platon qui a occulté les deux autres dimensions pourtant présentes dans toute signification manipulée. La pensée simondonienne de l'individuation *traduit* adéquatement la nouvelle problématique première *dans* le domaine ontologique, en élaborant une « philosophie de l'information » dont la pensée de l'individuation est onto-génétique – au sens de la genèse. Cette pensée rend compte ontologiquement de la finitude ou non-originarité du sujet qui, en Relativité philosophique, impose justement de ne pas commencer par l'ontologie mais par la connaissance de soi sémantique. La différence entre le sens pluridimensionnel et la seule dimension d'*ob-jet* possède pour traduction ontologique, c'est-à-dire à l'intérieur de cette même dimension d'*ob-jet*, *la différence entre l'individu et la substance*, et cette différence est justement au principe de la pensée ontogénétique de Simondon.

La production économique, l'information ontologique et l'éducation axiologique sont les trois dimensions du sens que dégage, selon moi, la nouvelle problématique première proposée par la Relativité philosophique, dans la mesure où toute signification manipulée par l'individu philosophant peut être diffractée tri-dimensionnellement selon ces dimensions. Je n'expliquerai pas ici comment j'identifie les dimensions du sens qui s'individue en moi comme étant les dimensions de la production

économique, de l'information ontologique et de l'éducation axiologique. Je préciserai simplement qu'il est décisif que les significations qui désignent ces dimensions du sens soient des significations désignant des modes d'action. En effet, la finitude ou non-originarité dont il s'agit de prendre conscience, et qui est celle de l'individu philosopant, possède *une structure d'oubli* par laquelle nous ne pouvons pas ne pas objectiver les significations que nous manipulons, et donc ne pas nous absolutiser comme originaires. Or les significations qui désignent des modes d'action ont ceci de particulier que, même objectivées, elles désignent encore ce qui, de l'objet, participe du sujet.

Récapitulons. La sémantique philosophique est la nouvelle philosophie première visant à une simple connaissance de soi désabsolutisante pour l'individu philosopant. Elle dégage trois dimensions du sens qui me constitue, puis traduit cette non-originarité de l'individu philosopant dans chacune des dimensions du sens. Dans celle de l'information ontologique, cette traduction produit l'ontologie génétique de Simondon, qui retrouve ensuite la structure tri-dimensionnelle du sens, mais cette fois ontologiquement en posant la thèse que l'animal est tri-dimensionnel (action, perception, émotion). Cette tri-dimensionnalité, désormais objet ontologique, reconduit selon moi aux trois dimensions sémantiques de la production économique, de l'information ontologique et de l'éducation axiologique lorsqu'on passe à l'analyse ontologique du régime transindividuel, dont Simondon a posé une première théorisation qui est à reprendre à partir de l'interface langage/technique⁴. *Ainsi la pensée onto-génétique de l'individuation conduit-elle à rendre compte ontologiquement de la non-originarité de l'individu philosopant qui avait été pensée initialement selon le mode réflexif défini par la nouvelle forme de connaissance de soi propre à la sémantique philosophique.* Telle est la refondation englobante de l'encyclopédisme génétique par le système ouvert de la Relativité philosophique, qui devra reprendre l'ontologie génétique sous le nom de philosophie de l'information ontologique tout en lui adjoignant une philosophie de l'éducation axiologique et une philosophie de la production économique.

4. Jean-Hugues Barthélémy, « La dérivation philosophique de l'homme et les enjeux de l'écologie humaine », *Appareil* (<http://appareil.revues.org/2157>).

Giovanni CARROZZINI

La communication et la philosophie du futur

« Le propre de la philosophie – écrit Jean-Hugues Barthélémy dans son « Glossaire Simondon » publié dans le n° 5 des *Cahiers Simondon* – est de pouvoir se prendre elle-même pour objet¹. » Il est vrai que la pensée philosophique, une fois structurée en système, une fois devenue rigoureusement philosophie, pose des questions qui trouvent leurs solutions à l'intérieur de son propre domaine spécifique du savoir. Pour n'en donner qu'un exemple, la vieille question de la substance – que les sciences contemporaines semblent ne plus se poser – est authentiquement philosophique ; elle continue d'animer des réflexions, même des controverses, dans ce domaine de la pensée. Comme on le sait, Gilbert Simondon, tout au moins dans ses ouvrages majeurs, n'emploie que très peu le mot « philosophie » ; en revanche, l'emploi du terme – et du concept – « pensée » est assez fréquent chez lui, toujours suivi par un attribut qui en spécifie le domaine opérationnel, le champ d'application : par exemple, pensée magique, pensée technique, pensée religieuse, pensée esthétique et – notamment – pensée philosophique.

Or toute forme de pensée me semble relever – chez Simondon ou plus généralement – de la même problématique fondamentale, celle de la *communication*. En tant que philosophie, la pensée est un effort d'analyser de manière *réflexive* – c'est sa spécificité – cette communication, que l'on doit concevoir, selon Simondon, en tant que « couplage [...] réciproque² » entre des réalités ou des domaines de réalité apparemment – ou réellement – disparates. Ainsi, la gnoséologie est un effort réflexif qui vise à analyser la communication entre un sujet et un objet à l'intérieur d'une

1. Jean-Hugues Barthélémy, « Glossaire Simondon », in *Cahiers Simondon*, n° 5, L'Harmattan, Paris, 2013, p. 127. Repris dans la revue en ligne *Appareil*, n. 16, 2015.
2. Gilbert Simondon, « Cours sur la Communication », in *Communication et Information. Cours et Conférences*, Chatou, La Transparence, 2010, p. 69.

situation de connaissance précise ; la philosophie de la Nature est un effort réflexif qui vise à analyser, pour le dire comme à la Renaissance, la communication entre *microcosme* et *macrocosme* ; la philosophie morale est un effort réflexif qui vise à analyser la communication entre l'individu et la communauté, à partir de normes et de valeurs, etc. La philosophie de Platon, par exemple, peut être envisagée comme une réflexion sur la communication entre les Idées et les choses, la philosophie de Descartes est la première expression méthodique de la communication entre un sujet et un objet de connaissance en vue d'une réciprocité. Et, de la même manière, la philosophie de Simondon est une réflexion sur la communication entre échelles : l'individuation d'une part et l'esprit encyclopédique de l'autre en représentent les paradigmes.

Dans la *troisième partie* de sa thèse complémentaire, Simondon assigne une tâche plus déterminée à la pensée philosophique, une tâche qui devrait être accomplie dans le futur : elle doit assurer la convergence, « accomplir une synthèse véritable³ », des phases en vue de la constitution d'une Culture. Cette synthèse se configure comme *unité pluraliste* fondée sur la communication en tant que prémisses heuristique. Or toute culture se forme à partir de la nécessité d'inventer une communication avec un milieu, afin de lui surimposer des règles et des normes, c'est-à-dire de « jeter » des réseaux de sens qui puissent le rendre plus ou moins cohérent « en faveur de l'homme même⁴ ». Si la pensée philosophique doit accomplir cette synthèse, c'est par la communication qu'elle le fera. Les efforts de Simondon, dans le domaine de la philosophie des techniques, dans le domaine de la psychologie, dans le domaine de la philosophie de la Nature sont orientés vers la problématique centrale et fondamentale de la communication qui, comme on vient de le dire, est, en fin de compte, la genèse et le noyau de toute pensée.

Pour n'en donner que deux exemples, l'un dans le domaine des techniques, l'autre dans celui de la psychologie, l'ingénieur et le *designer* contemporains, même s'ils se posent le problème de la communication entre l'homme et l'objet, ne le font, dans la plupart des cas, que de manière presque inconsciente, implicite : l'ingénieur et le *designer* ne semblent plus chercher à communiquer le sens et la genèse de leurs projets et de leurs concepts aux usagers ; ils semblent se réappropriier l'écran du *secretum* des techniciens anciens. Il en suit que les objets techniques en général – du

3. Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 2012, p. 324.

4. *Ibid.*, p. 327.

pont au téléphone mobile – restent souvent des réalités muettes, inventées pour des raisons qui visent à s'imposer plutôt qu'à *être comprises*, choisies, acceptées ou rejetées en connaissance de cause par le public des usagers, par les *personnes étrangères aux travaux qui les ont produites*.

Les encyclopédistes, en tant que penseurs de la technique, avaient compris cette tâche de la pensée philosophique et avaient commencé à faire communiquer les objets construits et fabriqués avec les hommes qui les employaient : ils avaient fait sortir les techniques du *secretum*, du savoir tacite et des tours de main des maîtres des ateliers ; ils avaient – grâce à un effort philosophique – fait tomber les clôtures des corporations pour organiser une véritable « fête de la fédération » des techniques avec leurs usagers qui, à leur tour, et grâce aux diagrammes des planches, pouvaient (ré)apprendre le geste des inventeurs, en communiquant avec les objets. Avant eux, Galilée était déjà une figure de cette réhabilitation de la technique, affirmant, au début de son *Discours sur deux sciences nouvelles* : « Quel large champ de réflexions me paraît ouvrir aux esprits spéculatifs la fréquentation assidue de votre fameux Arsenal, Seigneurs Vénitiens, et particulièrement le quartier des “travaux mécaniques” ! » Il vise en effet comme les auteurs des Lumières à faire accéder les arts mécaniques au rang des disciplines savantes.

Deuxième exemple : si l'on tient compte des cours de psychologie générale de Simondon, on s'aperçoit que son immense travail de recherche dans tous les courants de la psychologie, du béhaviourisme à la *Gestaltpsychologie*, du cognitivisme naissant à la psychologie clinique, se fonde sur l'exigence authentiquement philosophique – comme le démontre aussi la première partie de ses cours sur l'histoire de la pensée philosophique occidentale – de faire communiquer ces différentes recherches pour produire une synthèse unitaire mais pluraliste, c'est-à-dire non monolithique et respectueuse des différences. Autrement dit « allagmatique » au sens de Simondon.

Il est vrai que l'époque semble aller vers une augmentation de la spécialisation, autant dans le domaine de la recherche scientifique, de ses applications technologiques et des techniques en général, que dans le domaine de la psychologie – surtout de celle que l'on nomme encore, d'une manière assez traditionnelle, la « psychologie scientifique » (après son rejet de la philosophie et de la psychanalyse). Ces formes de spécialisation ouvrent en effet les portes à un pluralisme louable et méritoire dont les conséquences ne sont pas, en fin de compte, nécessairement néfastes. Mais il est aussi vrai que l'exigence de la synthèse, conçue comme

communication harmonieuse entre les savoirs, leurs sous-ensembles, leurs produits et objets, reste « le propre de l'homme », car « l'homme ne peut pas avoir plusieurs types de pensée⁵ », comme le dit Simondon à propos de la traduction, paradigme efficace pour comprendre le rôle de la communication à tous les niveaux. Cette *unité pluraliste* constitue donc le but à accomplir.

Voilà ce qui me semble être la plus efficace des suggestions simondoniennes pour orienter la réflexion philosophique à l'avenir, c'est-à-dire pour engendrer la *philosophie du futur* : remettre toujours et sans cesse au centre de la culture l'exigence d'une communication réciproque et constructive entre toutes ses phases et toutes ses objectivations. Cette suggestion de Simondon, on le souhaite, sera suivie dans le futur par ceux qui auront encore la passion de goûter ses pages, qui les rendront plus claires et accessibles, comme l'a fait Jean-Hugues Barthélémy, et qui s'efforceront de les mettre en œuvre collectivement, comme l'a fait Vincent Bontems ; bref, par la communication amplifiante de l'œuvre de Simondon.

5. *Ibid.*, p. 143.

Index nominum

- Abelson (Hal) : 256
Abraham (Jan Pieter) : 14
Adorno (Theodor) : 327
Agamben (Giorgio) : 63
Alunni (Charles) : 12
Amar (Georges) : 11
Ameisen (Jean-Claude) : 182
Anders (Günther) : 126
Anderson (Sharon) : 138
Aristote : 61, 108, 186-187, 192, 271, 273, 276, 287-288
- Bachelard (Gaston) : 29, 89, 149, 184, 188, 191, 200
Bacon (Francis) : 61
Badiou (Alain) : 59-60, 73
Balibar (Françoise) : 13
Bardin (Andrea) : 11, 33, 41
Barthélémy (Jean-Hugues) : 9-11, 14-15, 17, 22, 63, 185, 224-225, 268, 279, 318-319, 326, 337, 349, 356-357
Barthes (Roland) : 287
Barwise (Jon) : 334
Beaubois (Vincent) : 12, 101, 121, 128
Benjamin (Walter) : 66-68
Bensimon (David) : 140
Berger (Gaston) : 48-49, 309-315
Berget (Alphonse) : 148
Bergson (Henri) : 36-38, 181, 256, 351
Berman (Antoine) : 67
Bianco (Giuseppe) : 60
Bigelow (Julian) : 243, 335
Bijker (Wiebe) : 321
Blay (Michel) : 10
Boever (Arne De) : 12, 63
Bohr (Niels) : 191, 209
Bontems (Vincent) : 9-10, 14, 35, 45, 69, 124, 147, 183-185, 189, 200, 223, 253, 311, 360,
Born (Max) : 191, 196
- Bot (Ludovic) : 11
Bourbon-Busset (Jacques de) : 48, 310-315
Bourbonnais (Sébastien) : 12, 75
Bourdieu (Pierre) : 148, 244
Bowlby (John) : 285
Boyer (Paul D.) : 136-138, 141
Brankel (Jürgen) : 59
Brian (Éric) : 10
Brogie (Louis de) : 70, 184, 205, 209
Brout (Robert) : 206
- Cache (Bernard) : 77
Cadix (Alain) : 10
Callon (Michel) : 322
Canales (Francisco González de) : 86
Canguilhem (Georges) : 33, 36-37, 43, 181, 279, 285
Carelman (Jacques) : 93
Carrozzini (Giovanni) : 10, 12, 15, 57, 89, 107-108, 120, 357
Cassirer (Ernst) : 226
Cavallès (Jean) : 332
Chabot (Pascal) : 11, 303
Coecke (Bob) : 189
Cohen-Tannoudji (Gilles) : 14, 203
Colburn (Timothy R.) : 257
Combes (Muriel) : 69-70, 220, 224-225
Comte (Auguste) : 43
Couffignal (Louis) : 14
Curry (Haskell) : 258
Cusset (François) : 72
- Dawkins (Richard) : 182
Debeir (Jean-Claude) : 51
Decloe (Rebecca) : 336
Deforge (Yves) : 126
Deléage (Jean-Paul) : 51
Deleuze (Gilles) : 14, 63, 72-73, 217-226
Derrida (Jacques) : 57, 60, 90, 217, 276, 288

GILBERT SIMONDON OU L'INVENTION DU FUTUR

- Descartes (René) : 358
 D'Espagnat (Bernard) : 184
 Diamond (Jared) : 182
 Dickson (Michael) : 196
 Diderot (Denis) : 254
 Dieks (Dennis) : 189
 Dijkstra (Edsger W.) : 258
 Domenech (Graciela) : 196-197
 Dretske (Fred) : 334
 Dufourt (Hugues) : 274
 Duhamel (Ludovic) : 11, 14, 120, 227
 Durand (Philippe) : 15, 303, 315
 Durkheim (Émile) : 335

 Einstein (Albert) : 189, 203-205, 213
 Elbaz (David) : 149
 Englert (François) : 206
 Everett (Hugh III) : 200

 Faroult (Élie) : 11
 Fayol (Henri) : 167
 Feenberg (Andrew) : 15, 26, 305, 317, 322, 327-328
 Fenneteau (Hervé) : 157
 Feynman (Richard) : 209-211, 214
 Flichy (Patrice) : 155
 Floyd (Robert W.) : 257
 Flusser (Vilém) : 107-108
 Foerster (Heinz von) : 266
 Foucault (Michel) : 14, 71-73, 167, 217-226
 Frege (Gottlob) : 332, 333, 351, 354
 Freud (Sigmund) : 270, 284-285
 Freytes (Hector) : 196-197
 Friedmann (Georges) : 126-127

 Galilée : 359
 Galton (Francis) : 287
 Gaudi (Antoni) : 181
 Gaudin (Thierry) : 13, 177
 Gesell (Arnold) : 70
 Gibson (James J.) : 334
 Gödel (Kurt) : 332
 Goethe (Johann Wolfgang von) : 245
 Goffman (Erving) : 244
 Gonsseth (Ferdinand) : 184
 Gorz (André) : 51
 Gracian (Balthasar) : 173
 Granel (Gérard) : 276
 Grosman (Jérémy) : 14, 247
 Grote (Mathias) : 132, 144
 Guattari (Félix) : 72
 Guchet (Xavier) : 140, 144, 219, 224-225
 Guitel (Geneviève) : 274
 Habermas (Jürgen) : 31

 Hardt (Michael) : 71
 Hartley (Ralph) : 241
 Hatchuel (Armand) : 10, 13, 16, 148, 161, 167-168, 170-172
 Haüy (René Just) : 230
 Hawking (Stephen) : 209, 212-214
 Hegel (Georg Wilhelm Friedrich) : 59, 118, 260, 276
 Heidegger (Martin) : 57, 274, 276, 284
 Heisenberg (Werner) : 184, 188, 190-192
 Hémery (Daniel) : 51
 Herbrand Jacques) : 332
 Herschel (William) : 151
 Heurgon (Édith) : 10, 315
 Higgs (Peter) : 203, 206
 Hottot (Gilbert) : 13, 29, 324
 Hughes (Thomas) : 321
 Huisman (Denis) : 127
 Husserl (Edmund) : 275-276, 279
 Huxley (Thomas) : 287
 Hyppolite (Jean) : 59-60

 Illich (Ivan) : 49-50, 128

 Jankélévitch (Vladimir) : 265
 Jorn (Asger) : 102
 Jung (Carl Gustav) : 15, 64-65, 261, 270, 284-287, 345-346
 Junge (Wolfgang) : 139

 Kant (Immanuel) : 115, 274-275, 287, 351, 354
 Kay (Alan C.) : 259
 Kékulé (August) : 173
 Khelil (Farah) : 11, 67
 Kinoshita (Kazuhiro jr.) : 141
 Klein (Étienne) : 10
 Klossowski (Pierre) : 68
 Kochen (Simon) : 195
 Kolmogorov (Andreï) : 191
 Kuhn (Thomas) : 257
 Kurtov (Michael) : 14, 255

 Lacan (Jacques) : 287
 Lafitte (Jacques) : 50, 114, 148
 Landrieu (Josée) : 15, 297
 Laplace (Pierre Simon de) : 189
 Lashley (Karl) : 335
 Latour (Bruno) : 322-323
 Laue (Max von) : 230
 Laufer (Romain) : 168
 Lautman (Albert) : 332
 Lazzarato (Maurizio) : 220
 Le Corbusier : 127
 Lecourt (Dominique) : 12, 72

INDEX NOMINUM

- Lefebvre (Anne) : 11
 Lehninger (Albert L.) : 136
 Leibniz (Gottfried Wilhelm) : 332-333
 Le Masson (Pascal) : 148
 Leroi-Gourhan (André) : 20, 271, 273, 279, 283
 Le Roux (Ronan) : 253
 Lévi-Strauss (Claude) : 217-218
 Lévy-Bruhl (Lucien) : 335
 Loeve (Sacha) : 12-13, 113, 131, 144
 Loewy (Raymond) : 127, 177-178
 Loos (Adolf) : 127
 Lorenz (Konrad) : 39, 177-178, 207, 243, 285
 Lupasco (Stéphane) : 200
 Luria (Alexandre) : 335
 Lwoff (André) : 14
 Lynn (Greg) : 81-82, 84-85
 Lyotard (Jean-François) : 131
- Maitte (Bernard) : 230
 Majorana (Ettore) : 189
 Malarewicz (Jacques-Antoine) : 15, 261
 Maldonado (Tomás) : 109-110
 Mandelbrot (Benoît) : 14
 Marcuse (Herbert) : 327
 Margairaz (Sarah) : 186
 Margenau (Henry) : 192
 Marx (Karl) : 124, 322, 327
 Massé (Pierre) : 48, 310-315
 Mauss (Marcel) : 335
 Mayer (Jürgen H.) : 86-87
 McCarthy (John) : 258
 McNeill (John R.) : 53
 Mendoza-Canales (Ricardo) : 15
 Merleau-Ponty (Maurice) : 39, 59, 121-122
 Miller (George William) : 164
 Minier (Vincent) : 13, 147, 151, 156
 Mitchell (Peter D.) : 133-136
 Moholy-Nagy (Lászlo) : 125
 Moïsson (Jean-Claude) : 167
 Moles (Abraham) : 14
 Montemagno (Carlo) : 141-142, 144
 Montoya Santamaria (Jorge William) : 72
 Monzat de Saint-Julien (Jean-Louis) : 127
 Moreno (Jacob Levy) : 269
 Morizot (Baptiste) : 11, 214
 Mouhot (Jean-François) : 124
 Murray (Alex) : 64
 Musso (Pierre) : 228
- Nancy (Jean-Luc) : 73
 Negri (Tony) : 71, 226
 Neumann (John von) : 197, 248, 257
 Neurath (Otto) : 334
 Newton (Isaac) : 191, 212, 246
- Nicod (Jean) : 332
 Nietzsche (Friedrich) : 70-71, 256
 Noblet (Jocelyn de) : 180
 Noji (Hiroyuki) : 141
 Norman (Donald A.) : 89-99
 Nottale (Laurent) : 14, 185
 Nyquist (Harry) : 241
- Osborn (Alex Faikney) : 171
 Oster (George) : 139
- Pacvon (Michal) : 15
 Papanek (Victor) : 128
 Pascal (Blaise) : 252
 Pascal (Frédéric) : 14, 15, 242, 248
 Patrix (Georges) : 127
 Peaucelle (Jean-Louis) : 167
 Pellegrin-Boucher (Estelle) : 157
 Petit (Victor) : 12
 Piaget (Jean) : 261
 Pilbratt (Göran) : 147
 Pinch (Trevor) : 321
 Piron (Constantin) : 192
 Platon : 107, 108, 186, 260, 351, 355, 358
 Popper (Karl) : 191-192
 Prévost (Claude-M) : 89
 Prigogine (Ilya) : 267
- Querrien (Anne) : 15, 291
- Rabachou (Julien) : 186
 Racker (Eliaim) : 134, 137
 Ragouet (Pascal) : 148
 Rancière (Jacques) : 73
 Ray (Man) : 286
 Reuleaux (Franz) : 116
 Rodriguez (Pablo) : 69, 217
 Roffé (John) : 64
 Ronde (Christian de) : 12-14, 35, 57, 61, 69, 178, 183-184, 195-197, 199
 Rosa (Harmut) : 53
 Rosenblueth (Arturo) : 243, 335
 Rousseau (Jean-Jacques) : 119
 Russell (Bertrand) : 332
- Saint-James (Emmanuel) : 11
 Sauvagnargues (Anne) : 10-11, 223
 Schlick (Moritz) : 333
 Schmid (Anne-Françoise) : 171
 Schrödinger (Erwin) : 184, 193, 203, 205
 Schumpeter (Joseph Alois) : 158
 Selligman (Jerry) : 334
 Sfez (Lucien) : 226
 Shannon (Claude) : 241-242, 334

GILBERT SIMONDON OU L'INVENTION DU FUTUR

- Shinn (Terry) : 148
 Simon (Herbert) : 170-172, 195
 Simondon (Gilbert) : 9-46, 49-50, 52-53, 55, 57-61, 63-73, 75-77, 79-80, 82-85, 89-99, 101-105, 108-109, 111, 113-129, 140, 142-144, 147-148, 152, 155, 157, 159, 161-166, 170-171, 174-183, 185-186, 194-195, 197-201, 203, 205-207, 209, 211, 214, 217, 219-220, 222-239, 241-245, 247-258, 260-261, 263-272, 275, 278-288, 291, 293, 297-301, 303, 305-311, 315, 317-321, 323-327, 329, 331-341, 343-344, 346-350, 355-360
 Slater (Edward C.) : 134, 191
 Sloterdijk (Peter) : 225
 Smerlak (Matteo) : 14, 209
 Souriau (Étienne) : 127
 Specker (Ernst) : 195
 Spengler (Oswald) : 259
 Spérandio (Jean-Claude) : 111
 Spinoza (Baruch) : 70, 218
 Stiegler (Bernard) : 15, 63-64, 67, 119, 271, 289, 319, 343
 Sukhvinder (Obhi) : 336

 Taine (Hyppolite) : 287
 Tannery (Paul) : 23
 Thalès : 23
 Turing (Alan) : 257, 332

 Vannini (Walter) : 90, 92-93
 Verelst (Karin) : 189
 Vermaas (Pieter E.) : 197
 Vico (Giambattista) : 286-287
 Viénot (Jacques) : 102, 127
 Virno (Paolo) : 63, 72, 220, 286
 Vitruve : 166
 Vuillemin (Jules) : 187
 Vulbeau (Alain) : 131

 Waters (John) : 84
 Watt (David A.) : 257
 Weber (Max) : 63, 67, 322
 Weber (Samuel) : 63, 67, 322
 Weil (Benoit) : 148, 172
 Weinberg (Steven) : 206-207
 Whitehead (Alfred North) : 256, 332
 Wiener (Norbert) : 14, 33-35, 243, 265-266, 310, 332, 335
 Winnicott (Donald) : 284-285
 Wittgenstein (Ludwig) : 351-352
 Wolf (Maryanne) : 273
 Woodward (Ashley) : 64
 Worms (Frédéric) : 10
 Wyart (Jean) : 230

 Yang (Chen-Han) : 11
 Yessios (Chris) : 76

Les contributeurs

Andrea Bardin est philosophe, actuellement *associate lecturer* de théorie politique à la Brunel University London. Ses recherches portent sur les relations entre épistémologie, science, technologie et théorie politique, de la première modernité à aujourd'hui. Il a travaillé en particulier sur la pensée de Thomas Hobbes et Gilbert Simondon. Membre du Social and Political Thought Research Group (Brunel University) et du Centre international des études simondoniennes (MSH Paris-Nord), il a consacré à Simondon des articles en italien, espagnol, français et anglais, et a publié récemment la monographie *Epistemology and Politics in Gilbert Simondon: Individuation, Technics, Social Systems* (Dordrecht, Springer, 2015).

Jean-Hugues Barthélémy est philosophe, professeur de philosophie et directeur du Centre international des études simondoniennes (MSH Paris-Nord/ Fondation « pour la science ») et des *Cahiers Simondon*. Ses recherches l'ont conduit à publier quatre ouvrages sur Simondon, dont son *Simondon* aux Belles Lettres en 2014, ainsi qu'une cinquantaine d'articles sur les philosophies française et allemande contemporaines, dont deux essais désormais réunis sous le titre *Life and Technology. An Inquiry into and beyond Simondon* (Meson Press, coll. « After Simondon », 2015). Il travaille aujourd'hui à deux ouvrages complémentaires, qui poseront les prémisses du système ouvert de la Relativité philosophique.

Vincent Beaubois est agrégé de philosophie et doctorant à l'université Paris-Ouest Nanterre. Il travaille notamment sur les relations entre art et technique à partir de la pensée française contemporaine, et spécialement de l'œuvre de Gilbert Simondon. Il a consacré quelques articles à la question du *design* à partir de la pensée de Simondon : « Design et technophanie » (*Cahiers Simondon*, n° 5, 2013), « Gilbert Simondon : technicité, *design*, culture » (in Brigitte Flamand (éd.), *Le Design. Essais sur des théories et des pratiques*, 2013), « Ralentissement et intensification de l'espace du projet » (*Figures de l'art*, n° 29, 2015).

Arne De Boever est professeur d'études américaines à la School of Critical Studies du California Institute of the Arts, ainsi que directeur du Master's Program in Aesthetics and Politics. Il est l'auteur de *States of Exception in the Contemporary*

Novel (Bloomsbury, 2012) et de *Narrative Care: Biopolitics and the Novel* (Bloomsbury, 2013), et codirecteur de *Gilbert Simondon: Being and Technology* (Edinburg University Press, 2012) et de *The Psychopathologies of Cognitive Capitalism* (Archive books, 2013). Il dirige aussi la revue *Parrhesia: A Journal of Critical Philosophy* et la section théorie critique/philosophie de la *Los Angeles Review of Books*. Il fait partie du collectif « boundary 2 » et est éditeur consultatif pour la *Oxford Literary Review*.

Vincent Bontems est philosophe et ingénieur expert en méthodologie de la conception au Laboratoire de recherche sur les sciences de la matière (Larsim) du CEA. Ses recherches portent sur l'épistémologie de la physique, la philosophie des techniques, la sociologie des sciences et l'innovation. Il a fondé (avec Giovanni Carrozzini) l'Atelier Simondon, participe au Cides et codirige (avec Armand Hatchuel) le séminaire « Conception, création, innovation et invention » (C2I2). Il a publié sur Simondon notamment « Gilbert Simondon's Genetic "mécanologie" and the Understanding of Laws of Technical Evolution » (*Techne*, XIII, 1, 2009), « Actualité d'une philosophie des machines. Gilbert Simondon, les hadrons et les nanotechnologies » (*Revue de synthèse*, 2009, n° 1) et « Simondons Klassifizierung technischer Objekte » (*Jahrbuch Technikphilosophie*, 2015). Il est l'auteur de *Bachelard* (Paris, Belles Lettres, 2010).

Sébastien Bourbonnais est enseignant chercheur en architecture. Il a enseigné aux écoles d'architecture de Paris-Malaquais et de Grenoble, et est actuellement professeur invité à l'Université Laval (Québec). Ses recherches visent à saisir la complexité des expérimentations en architecture numérique à partir de la philosophie de Simondon. Il établit des rapprochements féconds entre Simondon et l'architecture numérique dans « Nature et constructions. Les architectures numériques à la lumière de la philosophie de Gilbert Simondon » (in *Actes du colloque SCAN*, 2009), « Information Relay: The Indetermination between Machines » (*Log*, n° 25, 2012) ou, plus récemment, « Les sensibilités technologiques. Conduites, attitudes et mentalités numériques » (in *Actes du colloque Mutations du projet*, 2015).

Giovanni Carrozzini est docteur en histoire de la philosophie, membre du Cides (Centre international des études simondoniennes) et chercheur associé au Centro Internazionale Insubrico Giulio Preti e Carlo Cattaneo de l'université de l'Insubria. Ses recherches portent sur l'épistémologie et l'histoire des sciences et des techniques. Il a fondé (avec Vincent Bontems) l'Atelier Simondon en 2008. Il a participé au film documentaire de François Lagarde *Simondon du désert*. Il a traduit des articles de Simondon et lui a consacré une quinzaine d'études, dont « How to Invent a Form: An Inquiry into Gilbert Simondon's Philosophy of Perception » (in *Morphogenesis and Individuation*, Springer-Verlag, 2015, p. 33-48) et « La fabbrica dei fenomeni della fisica contemporanea: sull'esperienza scientifica come ontogenesis » (in *Epistemologia e soggettività. Oltre il relativismo*, Firenze University Press/Centro Internazionale Insubrico, Firenze, 2013, p. 161-178). Il

est l'auteur de *Gilbert Simondon filosofo della mentalità tecnica* (Mimesis-Centro Internazionale Insubrico, Milano, 2011) et de *Gilbert Simondon : per un'assiomatica dei saperi. Dall'"ontologia dell'individuo" alla filosofia della tecnologia* (Manni, San Cesario di Lecce, 2006). Il a édité le numéro spécial de la revue *Il Protagora* consacré à Gilbert Simondon : *Gilbert Simondon filosofo delle tecniche* (XXXVI, 2008, n° 12).

Gilles Cohen-Tannoudji, chercheur émérite au Laboratoire de recherche sur les sciences de la matière du CEA, a fait toute sa carrière au CEA comme physicien théoricien dans le domaine de la physique des particules. S'intéressant de plus en plus à la philosophie des sciences, et plus particulièrement à la philosophie des fondements de la physique, il s'attache à promouvoir la philosophie de Ferdinand Gonsseth (1890-1975). Récemment, en suivant ses réflexions d'ordre philosophique, il est revenu à des préoccupations plus directement liées à la physique, avec un travail concernant de possibles liens entre le problème de la matière sombre et celui de l'éther de la relativité générale. En 2013, il a publié avec Michel Spiro *Le Boson et le Chapeau mexicain* (Paris, Gallimard, « Folio Essais »).

Ludovic Duhem est philosophe et artiste. Il est actuellement responsable de la recherche à l'ESAD Orléans et à l'ESAD de Valenciennes, où il enseigne la philosophie de l'art et du design. Il est membre du CIDES (Centre International des Études Simondoniennes) et participe au comité d'orientation du séminaire « Mésologiques » et de la revue en ligne « mésologiques.fr ». Ses recherches portent sur les rapports entre esthétique, technique et politique, qu'il développe selon une « Technoesthétique », prolongement personnel de l'œuvre de Simondon. Il est l'auteur d'une dizaine d'articles sur Simondon, notamment « Simondon et le langage », revue *Appareil*, numéro spécial « Individuer Simondon. De la redécouverte aux prolongements », 2016 ; « "Non omnis moriar" : spiritualité, religiosité et sacralité chez Simondon » (*Cahiers Simondon*, n° 6, L'Harmattan, 2015) ; « Le fond(s) des images. Intuition et devenir du monde d'après Simondon » (*Image et philosophie. Les usages conceptuels de l'image*, Peter Lang, 2014) ; « Engins de mort. Individuation, technique et thanatologie » (*Technologiques, la pharmacie de Bernard Stiegler*, Cécile Defaut, 2013) ; « "Entrer dans le moule". Poïétique et individuation » (*La Part de l'Œil*, n° 26/27, La Part de l'Œil, 2013) ; « *Apeiron et phusis*. Simondon transducteur des présocratiques » (*Cahiers Simondon* n° 4, L'Harmattan, 2012), « Introduction à la Techno-esthétique », *Archée*, revue électronique de théorie et de critique d'art, Janvier 2010, Montréal. Il est l'auteur de *Faillite du capitalisme et réenchantement du monde* (L'Harmattan, 2006) et de *Simondon et l'esthétique* (à paraître).

Philippe Durance est professeur du Conservatoire national des arts et métiers (Cnam) Paris, titulaire de la chaire de prospective et développement durable. Il est chercheur au Laboratoire interdisciplinaire de recherche en sciences de l'action (Lirsa). Ses recherches portent sur l'épistémologie de la prospective et de l'innovation. Il est l'auteur de *La Prospective stratégique en action* (Paris, Odile Jacob, 2014).

Andrew Feenberg est philosophe et détient la chaire de recherche du Canada en philosophie de la technologie à la Simon Fraser University. Il est aussi directeur de programme au Collège international de philosophie. Ses recherches portent sur la philosophie de la technologie, l'Internet et l'école de Frankfort. Il a écrit de nombreux articles et livres sur la philosophie de la technologie. Sont disponibles en français *(Re)Penser la technique* (La Découverte, 2004), <http://www.journaldumauss.net/IMG/pdf/Feenberg.pdf> ; et *Pour une Théorie critique de la technique* (Lux Editeur, 2014). Son livre le plus récent est *The Philosophy of Praxis: Marx, Lukacs, and the Frankfurt School*, Verso, 2014).

Thierry Gaudin est ingénieur général honoraire à l'École des mines et président de « Prospective 2100 ». Il a travaillé de nombreuses années sur l'innovation, la prospective et la pensée anticipatrice. Il se consacre actuellement à une recherche sur l'information et le vivant. Son dernier livre est *L'Impératif du vivant*, Paris, éditions de l'Archipel, 2013.

Jérémy Grosman poursuit actuellement une thèse de doctorat en philosophie des sciences et des techniques à l'université de Namur, dans le cadre d'un projet intitulé « Gouvernamentalité algorithmique » financé par le Fonds national pour la recherche scientifique. Ses recherches s'attellent à cerner les événements historiques et conceptuels qui ont permis à l'algorithme d'émerger comme objet structurant un ensemble nouveau de pratiques à partir du XIX^e siècle afin de décrire et de conceptualiser ces pratiques algorithmiques contemporaines, ainsi que les objets techniques impliqués.

Armand Hatchuel est professeur de sciences de gestion (classe exceptionnelle) et d'ingénierie de la conception à l'École des mines Paris-Tech-PSL Research University. Il est spécialiste de recherche opérationnelle (optimisation combinatoire), de la théorie des organisations et des dynamiques cognitives de l'action collective face à l'inconnu et à l'innovation. Depuis 2003, il développe avec Benoît Weil une théorie formelle de la conception innovante (dite « théorie C-K ») qui permet de comprendre les différents régimes du raisonnement créatif. Ces travaux le conduisent à fonder et coordonner, avec Benoît Weil, la chaire de « théorie et méthodes de la conception innovante ». Outre de nombreuses publications scientifiques, ses derniers ouvrages sont : *The Strategic Management of Innovation and Design*, Cambridge University Press, 2010 (avec Pascal Le Masson et Benoît Weil) ; *Refonder l'entreprise*, Seuil, « La République des idées », 2012 (avec B. Segrestin) ; *Théorie, méthodes et organisation de la conception*, Presses des Mines, 2014.

Farah Khelil est artiste, docteur en art et sciences de l'art à Paris I Panthéon-Sorbonne, membre de l'équipe Art & science à l'Institut Acte CNRS et chargée de cours à l'UFR 04. Sa recherche porte sur la pratique diagrammatique et la place de la technique dans l'art contemporain. Elle développe une pratique artistique conceptuelle qui puise son inspiration dans une lecture poétique de la

pensée de Gilbert Simondon, notamment avec la publication en 2010 d'un livre d'artiste intitulé « Technique mixte » en référence à l'œuvre *Du mode d'existence des objets techniques* et en 2012 avec l'installation interactive intitulée « Point de vue, point d'écoute (Lectures) » basée sur une citation du philosophe.

Michael Kurtov est docteur en philosophie de l'université d'État de Saint-Petersbourg et théoricien des médias. Ses intérêts incluent la philosophie de l'informatique, la philosophie du cinéma, la philosophie de la musique électronique. Il a été le premier à traduire Simondon en russe (la conclusion de *MEOT, Translit*, n° 8, 2011). Il est l'auteur de *Entre l'ennui et la rêverie. Analytique de l'expérience cinématographique* (Saint-Petersbourg, SPbFO, 2012) et de *La Genèse de l'interface graphique. Pour une théologie du code* (Saint-Petersbourg, *Translit*, 2014).

Josée Landrieu est économiste, spécialiste de l'aménagement spatial et du développement économique. Elle a consacré sa carrière à la prospective. Ses travaux ont notamment porté sur les évolutions des stratégies d'entreprises, sur la prise de décision publique et sur l'intelligence collective et la transformation des formes de pensée. Cofondatrice des colloques de prospective du présent de Cerisy, avec Édith Heurgon, elle a publié plusieurs ouvrages et articles dans ce cadre, dont, parmi les plus récents : « Observer l'émergence. Voir sans regarder, toucher sans saisir, la mesure des choses » (in *La Sérendipité, le hasard heureux*, Paris, Hermann, 2011) et « Prendre soin, de soi, des autres et du vivre ensemble » (in *Prendre soin : savoirs, pratiques, nouvelles perspectives*, Paris, Hermann, 2013). Responsable de la prospective du ministère de l'Équipement pendant de nombreuses années, elle a cessé ses fonctions et se consacre aujourd'hui à la peinture.

Sacha Loeve est agrégé de philosophie, actuellement en postdoctorat au laboratoire Connaissance, organisation et systèmes techniques (Costech) de l'UTC et chargé de cours en épistémologie et histoire des sciences. Depuis sa thèse sur les nanotechnologies (2009), il mobilise Simondon dans le cadre d'une étude des modes d'existence et de connaissance d'objets technoscientifiques contemporains (projet ANR-DFG GOTO, 2009-2014) arrimée à une réflexion sur les spécificités de la recherche technologique en sciences humaines (projet FEDER Picardie HomTech, 2015-2017). Voir notamment « About a Definition of Nanotech: How to Articulate Nano and Technology » (*Hyle*, 2010, n° 16) ; « La notion d'objet relationnel dans les nanotechnologies » (*Cahiers Simondon*, 2014, n° 6). Il est coéditeur du collectif *Research Objects in their Technological Settings* (Londres, Routledge, 2016).

Jacques-Antoine Malarewicz est médecin et psychiatre. Il partage son temps entre son travail de consultant et son cabinet de psychothérapeute. Il est l'auteur de nombreux ouvrages consacrés à l'approche systémique en entreprise, à la thérapie familiale et à l'hypnose eriksonienne, notamment *La Femme possédée* (Paris, Robert Laffont, 2005).

Ricardo Mendoza-Canales est diplômé en linguistique et littérature hispanique de l'université catholique du Pérou, diplômé en littérature comparée et philosophie contemporaine, ainsi que docteur en philosophie de l'université autonome de Barcelone (UAB-Espagne). Son mémoire de master 2 en philosophie était dédié à la pensée de Gilbert Simondon. Son domaine de spécialisation est la phénoménologie husserlienne, et ses recherches portent principalement sur des problèmes de la philosophie de la culture, la théorie de la connaissance, la théorie de la littérature, l'esthétique et la philosophie de l'imagination et de la *phantasia*.

Vincent Minier est astrophysicien, actuellement ingénieur chercheur au CEA à Saclay. Ses recherches en astrophysique portent sur l'étude de la formation stellaire, en particulier avec l'observatoire spatial *Herschel*. Il mène également des recherches en épistémologie sur les sciences et technologies spatiales et sur le numérique en tant que nouveau milieu mnémotechnique pour la culture scientifique et technique. Il a écrit plusieurs articles avec Vincent Bontems s'appuyant sur Simondon : « Statuts, fonctions et valeurs des instruments de l'exploration spatiale » (Acte du séminaire Patrimoine contemporain : Science, technique, culture & société, Paris, Cnam, à paraître) et « Simondon's Cycle of Technology and the Design of "Image-Objects" in the Era of Digital Culture » (in *Simondon and the Digital Culture*, dir. Yuk Hui, à paraître). Il est également l'auteur en 2015 du Massive Open Online Course (MOOC) « ExplorUnivers » sur France Université Numérique.

Michal Pacvon est philosophe et psychanalyste. Ses recherches portent sur les relations entre la technique et l'individuation, sur les métamorphoses de la sacralité induites par le développement technique et sur l'imaginaire créé par les prouesses de la technique. Il s'est amplement inspiré du travail de Gilbert Simondon lors de l'élaboration de sa thèse « La technique et l'individuation » (2013).

Frédéric Pascal est docteur en philosophie et chef d'entreprise dans le domaine « cognition, perception et santé ». Son attention a porté sur nos ressources sensorielles (« Commentary on Mossio and Taraborelli: Is the Enactive Approach Really Sensorimotor? » avec J. Kevin O'Regan, *Cognition*, 2008, n° 4) et sur les techniques de traitement de l'information. Il a notamment publié « La philosophie analytique ou les promesses d'une pensée technologique » (*Revue de synthèse*, 2012, n° 3). Il a travaillé au CEA sur les nanotechnologies (projet CEA-C'Nano) et sur l'ensemble des techniques d'enregistrement. Il a été co-organisateur de l'Atelier Simondon, dont il a créé et administré la page internet et réalisé les enregistrements sonores des séances.

Victor Petit est docteur en philosophie et actuellement en postdoctorat à l'université de technologie de Troyes (Creidd), où il travaille sur le *design* et l'écologie. Il a publié trois articles dans les *Cahiers Simondon* : « Le concept de milieu, en aval

et en amont de Gilbert Simondon », in Jean-Hugues Barthélemy (dir.), *Cahiers Gilbert Simondon*, n° 5, Paris, L'Harmattan, 2013, p. 45-58 ; « L'individuation du vivant (2). Génétique et ontogenèse », in Jean-Hugues Barthélemy (dir.), *Cahiers Gilbert Simondon*, n° 2, Paris, L'Harmattan, 2010, p. 53-80 ; « L'individuation du vivant. Sur une intuition simondonienne restée ignorée », in Jean-Hugues Barthélemy (dir.), *Cahiers Gilbert Simondon*, n° 1, Paris, L'Harmattan, 2009, p. 47-75. Il a rédigé le « Vocabulaire d'Ars Industrialis » (in Bernard Stiegler, *Pharmacologie du Front National*, Paris, Flammarion, 2013).

Anne Querrien est sociologue et politiste. Elle a travaillé de 1968 à 1971 à l'Institut national pour la formation des adultes à la mise en place de la revue *Éducation permanente*. C'est dans ce cadre qu'elle a rencontré l'œuvre de Gilbert Simondon. Elle a rejoint en 1973 le CERFI (Centre d'études, de recherches et de formation institutionnelles, fondé par Félix Guattari) et participé à ses recherches sur la généalogie des équipements collectifs, et réalisé elle-même une recherche sur la généalogie de l'école primaire, publiée en 1976 dans la revue *Recherches* sous le titre « L'enseignement », qui a été rééditée en 2004 aux Editions du Seuil, sous le titre « L'école mutuelle : une pédagogie trop efficace? ». En 1979 elle a rejoint la Mission de la Recherche Urbaine au Ministère de l'Équipement, où elle a dirigé la rédaction de la revue *Les Annales de la Recherche Urbaine* de 1985 à 2010. Depuis 2010 elle co-dirige la rédaction de la revue *Multitudes* et participe à celle de la revue *Chimères*, fondée par Gilles Deleuze et Félix Guattari.

Pablo Rodríguez est docteur en sciences sociales de l'université de Buenos Aires et a obtenu un master 2 en communication, technologies et pouvoir à l'université de Paris I-Panthéon-Sorbonne. Il est chercheur au Conseil national de la recherche scientifique et technologique argentin (Conicet). Ses recherches portent sur les sociétés de contrôle, la biopolitique et le posthumanisme (Michel Foucault, Gilles Deleuze, Peter Sloterdijk), et tout particulièrement sur le lien entre la biopolitique, les biotechnologies et le bio-art. Il a rédigé les préfaces de l'œuvre de Simondon en langue espagnole, traduit (avec Margarita Martínez) *Du mode d'existence des objets techniques* et supervisé la traduction de *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information*. Il est auteur de plusieurs articles sur Simondon, dont la postface à la nouvelle édition de *Simondon. Individu et collectivité*, de Muriel Combes. Il est l'auteur de *Histoire de l'information* (Buenos Aires, Capital Intellectuel, 2012).

Christian de Ronde est docteur de l'université d'Utrecht. Actuellement, il est chercheur du Conseil national de la recherche scientifique et technologique argentin (Conicet) à l'Institut de philosophie « Dr. A. Korn » de l'université de Buenos Aires, professeur associé à l'université nationale Arturo Jauretche et chercheur associé au Centre Léo-Apostel et de la Fondation pour les sciences exactes de l'université libre néerlandophone de Bruxelles. Il est spécialiste de la philosophie et de la logique de la mécanique quantique et a publié une ving-

taine d'articles sur le sujet. Il est l'auteur de *The Contextual and Modal Character of Quantum Mechanics: A Formal and Philosophical Analysis in the Foundations of Science*, (Enschede, Print Partners Ipskamp, 2011) et co-auteur de *Probing the Meaning of Quantum Mechanics: Physical, Philosophical and Logical Perspectives* (D. Aerts, S. Aerts & C. de Ronde (éds), Singapour, World Scientific, 2014).

Matteo Smerlak est physicien théoricien, actuellement postdoctorant au Perimeter Institute for Theoretical Physics (Canada). Son domaine de recherche se situe à l'intersection entre la relativité générale, la mécanique quantique et la physique statistique. Il s'intéresse notamment à la « thermodynamique du vide » et aux différents phénomènes quantiques qui lui sont liés (dont l'effet Hawking ou « évaporation des trous noirs »). Il a également travaillé avec Carlo Rovelli sur l'interprétation relationnelle de la mécanique quantique. Plus récemment, il s'est intéressé à certaines questions en théorie des systèmes complexes, comme le problème de la croissance des inégalités dans une économie volatile. Désireux de préserver une vue d'ensemble de sa discipline, il s'efforce d'entretenir un dialogue fécond avec les philosophes de la physique.

Bernard Stiegler, philosophe, docteur de l'École des hautes études en sciences sociales, est président de l'association Ars Industrialis, directeur de l'Institut de recherche et d'innovation. Il est *visiting professor* à la Humboldt Universität de Berlin, *distinguished professor* à l'université de Nanjing et professeur associé à l'université de technologie de Compiègne. Il a également enseigné à l'université de Londres (Goldsmiths College), à l'université de Cambridge, à l'école polytechnique de Zurich, à l'université de Lüneburg et à la Northwestern University (Chicago). Son dernier livre est *La Société automatique 1. L'avenir du travail* (Paris, Fayard, 2015).

Table des matières

Vincent BONTEMS	
Introduction	9
Jean-Hugues BARTHÉLÉMY	
Genèse, histoire et « normativité technique »	17
Andrea BARDIN	
La société, « machine autant que vie ». Régulation et invention politique entre Wiener, Canguilhem et Simondon	33
Vincent BONTEMS	
L'énergétique de Simondon : progrès <i>versus</i> puissance	45
Giovanni CARROZZINI	
Simondialisation et tra(ns)ductions	57
Arne DE BOEVER	
La traduction de l'opération d'individuation	63
Pablo ESTEBAN RODRÍGUEZ	
La simondialisation en Amérique latine	69
Sébastien BOURBONNAIS	
Penser l'architecture numérique avec Simondon. Images et technologie	75
Giovanni CARROZZINI	
Simondon et le <i>design</i> du futur	89
Vincent BEAUBOIS	
Ressources simondoniennes pour une pensée du <i>design</i>	101
Giovanni CARROZZINI	
<i>Design</i> , conception et couplage	107

Sacha LOEVE	
Du récit au <i>design</i> , et retour (des modes de résolution du problème de l'unité de la technologie chez Simondon).....	113
Victor PETIT	
De l'esthétique industrielle à l'écologie industrielle (1950-1980)	125
Sacha LOEVE	
L'ATP synthase : un moteur moléculaire ? (petit récit technique)	131
Vincent MINIER & Vincent BONTEMS	
Simondon et l'innovation dans les machines spatiales de l'astronomie.....	147
Armand HATCHUEL	
Objets techniques, objets d'esprit : de Simondon à la théorie de la conception	161
Thierry GAUDIN	
Un regard d'ingénieur sur Simondon.....	177
Vincent BONTEMS & Christian DE RONDE	
Simondon, l'hypothèse du préindividuel et la mécanique quantique. Une interprétation réaliste non substantialiste du formalisme quantique	183
Gilles COHEN-TANNOUJJI	
Physique des particules et individuation selon Simondon	203
Matteo SMERLAK	
Individuation et transduction dans le vide quantique (Feynman, Hawking et Simondon)	209
Pablo ESTEBAN RODRÍGUEZ	
L'information entre Foucault, Deleuze et Simondon	217
Ludovic DUHEM	
La réticulation du monde. Simondon penseur des réseaux....	227
Frédéric PASCAL	
Gilbert Simondon et l'informatique I.....	241
Jérémy GROSMAN	
Simondon et l'informatique II	247

TABLE DES MATIÈRES

Michael KURTOV	
Simondon et l'informatique III. L'évolution des langages de programmation à la lumière de l'allagmatique.....	255
Jacques-Antoine MALAREWICZ	
Gilbert Simondon et la psychothérapie	261
Bernard STIEGLER	
Dans le cycle des images – cercle ou spirale ? Imagination, invention et transindividuation	271
Anne QUERRIEN	
Objets techniques, institutions, changement social.....	291
Josée LANDRIEU	
Les mouvements sociaux et la technique. Les transformations sociales à la lumière de Gilbert Simondon	297
Philippe DURANCE	
Le futur dans la philosophie de la technique de Simondon....	303
Andrew FEENBERG	
Concrétiser Simondon et le constructivisme. Une contribution récursive à la théorie de la concrétisation	317
Frédéric PASCAL	
Par-delà les guerres de tranchées... ..	331
Ricardo MENDOZA-CANALES	
Simondon ou le devenir de la pensée.....	337
Michal PACVOŇ	
L'individuation est le Sacré	343
Jean-Hugues BARTHÉLÉMY	
Vers la Relativité philosophique.....	349
Giovanni CARROZZINI	
La communication et la philosophie du futur.....	357
Index nominum.....	361
Les contributeurs.....	365

單位：圖書館
來源：廠聯公司
日期：2017/09/05
價格：NT\$1,063

臺灣師大圖書館



BM0720154

*Ce volume,
le treizième de la collection « Continents philosophiques »,
publié aux éditions Klincksieck
a été achevé d'imprimer en mars 2016
sur les presses de l'Imprimerie de la Manufacture Imprimeur,
52200 Langres*

*N° d'éditeur : 00228
N° d'imprimeur : 160288
Dépôt légal : avril 2016*