

DYNAMIQUE LANGAGIERE ET DYNAMIQUE MATERIELLE : ATTITUDES EPISTEMOLOGIQUES FACE A UN PROBLEME PHILOSOPHIQUE

Ecaterina BULEA
Université de Genève

Nous posons donc le principe de la transformation incessante des langues comme absolu. Le cas d'un idiome qui se trouverait en état d'immobilité et de repos ne se présente pas.
(F. de Saussure, Deuxième conférence à l'Université de Genève, in *ELG*, p. 158)

Parmi les multiples commentaires de l'œuvre saussurienne, l'interprétation que propose Pétroff (1995 ; 2004) peut surprendre, notamment en raison de son orientation générale et de la prise de position de l'auteur concernant le paradigme scientifique dans lequel il conviendrait de situer la pensée de Saussure. Sur la base du réexamen du statut du *Temps* dans l'œuvre saussurienne, et dans une perspective à la fois présentiste et « transdisciplinaire », Pétroff soutient qu'il existe une compatibilité épistémologique forte entre la théorie linguistique de Saussure et les développements actuels de la physique thermodynamique ; compatibilité en vertu de laquelle il serait désormais permis (et adéquat) « de placer Saussure dans un tout autre paradigme scientifique, celui de l'évolutionnisme » (2004, p. 18)¹.

L'objectif principal de cette contribution est d'interroger *les fondements* et *les implications* de ce rapprochement entre linguistique saussurienne et thermodynamique, qui relève de fait - bien que Pétroff ne le présente pas de cette manière - d'une remise en question de la dichotomie entre sciences naturelles et sciences de l'homme ; ce rapprochement présentant toutefois aussi d'évidentes *limites*, que nous ne pourrions commenter dans le cadre de la présente contribution.

¹ Comme Pétroff ne manque de le souligner, il s'agit là de l'évolutionnisme *non téléologique* de Darwin, et non de l'organicisme et du transformisme linguistiques prônés par Schleicher et par ses successeurs (Hovelacque, et, plus largement la linguistique naturaliste française de la deuxième moitié du XIXe et du début du XXe - voir Desmet, 1996), doctrine que Saussure a fermement récusée et combattue tout au long de sa vie scientifique.

Nous conduirons cette réflexion en trois temps. Nous évoquerons d'abord le type de problématique générale que la linguistique saussurienne et la thermodynamique contemporaine partagent, à savoir le changement et son statut, la transformation, ou *l'évolution des systèmes* (§ 1). Dans un deuxième temps, et en nous décentrant quelque peu par rapport à la dimension systémique proprement dite, nous nous intéresserons plus spécifiquement à la définition et aux propriétés des « objets » relevant de chacune des deux sciences : nous examinerons ainsi la manière dont Saussure aborde la dimension de la dynamique dans l'approche du *signe* qu'il a développée dès *De l'essence double du langage* (voir *ELG*, p. 17-88), et qui s'est prolongée dans la conceptualisation de ce dernier en tant que *valeur* (§ 2) ; ensuite, et en prenant appui non sur les développements actuels de la thermodynamique, mais sur les questions qui l'ont fait émerger au cours du XIXe, nous aborderons les conditions et les modalités de traitement de la dynamique matérielle, ainsi que les enjeux initiaux de certains concepts, notamment ceux d'*énergie* et d'*entropie* (§ 3). Dans un troisième temps enfin, nous évoquerons brièvement les orientations générales prises dans leurs développements ultérieurs par chacune des deux disciplines (linguistique et physique) sous l'angle des modalités d'intégration / élision de la problématique de la dynamique temporalisée, ce qui nous conduira à esquisser les conditions épistémologiques sous lesquelles une véritable intégration de cette même problématique peut être envisagée (§ 4).

1. Ordre, désordre et réorganisation dans les systèmes

La thermodynamique contemporaine, dite « de non-équilibre » (voir Prigogine, 1994 et 1996 ; Prigogine & Stengers, 1979 et 1992), dont les résultats et les réinterprétations (voir en particulier l'œuvre de Morin) sont exploités par Pétroff, désigne à la fois un *domaine des sciences de la nature* et une *théorie de l'évolution de la matière*. Cette théorie repose globalement sur la démonstration de ce que, au niveau des phénomènes physico-chimiques, si toute transformation dans un système accroît nécessairement l'entropie de celui-ci - ce qui correspond par ailleurs à la tendance naturelle du système au « désordre » - , au sein de ce désordre même et dans certaines conditions, la structure moléculaire de la matière peut engendrer de telles fluctuations qu'il devient possible que ce système « bifurque » dans son évolution, ces bifurcations produisant de nouvelles structures, un nouveau « comportement cohérent », ou encore - et surtout localement - *un nouvel ordre* :

On a en effet constaté que, loin de l'équilibre, la matière manifeste des potentialités qu'on ne peut voir près de l'équilibre. Et ce n'est pas étonnant parce que, loin de l'équilibre, les équations d'évolution deviennent non linéaires, tandis que près de l'équilibre on peut linéariser : il n'y a qu'une solution. Loin de l'équilibre il existe beaucoup de solutions [...] le non-équilibre n'est pas seulement *dégradation*, il est aussi *construction*. (Prigogine, 1985, in Spire, 1999, p. 19)

Les notions d'« ordre » et de « désordre » ont dans ce cadre des significations précises, ayant trait au nombre de configurations, d'arrangements internes qui sont permis ou possibles dans un certain état du système. Un état de désordre se définit ainsi de manière téléologiquement "neutre"² : il signifie que le mouvement moléculaire incessant de la matière - mouvement qui, en tant que tel, est attestable à tout moment, y compris à l'état d'équilibre - peut atteindre un tel degré d'intensité qu'il rend la matière *sensible aux influences externes*, ce qui engendre l'augmentation du nombre de réorganisations possibles du système, ou du nombre de possibilités de ce dernier d'atteindre un nouvel état d'équilibre. Ce désordre, et les *interactions* qui se produisent sous son effet, créent au sein de cette matière « de nouvelles formes de cohérence » (Prigogine, 1996, p. 31).

Dans son ensemble, ce type d'évolution systémique est *temporalisé*, le *Temps* y intervenant nécessairement comme un facteur *interne*, dans la mesure où les états antérieur et postérieur aux bifurcations ne sont jamais équivalents, malgré l'existence d'une certaine organisation dans les deux cas. Mais cette évolution est aussi *irréversible*, l'asymétrie des états engendrée par ces mêmes bifurcations présupposant un « oubli », de la part du système, des conditions initiales de son évolution ; « oubli » qui n'est pas pour autant négation et éradication de celles-ci, mais permanente *régulation*, c'est-à-dire "retour" fluctuant, oscillant du système vers le point d'équilibre, ou vers *un* des points d'équilibre (appelés « attracteurs ») simultanément possibles. Quel que soit le point d'équilibre effectivement atteint, ce type d'évolution implique que l'ordre (ré-)établi dans le système n'est pas prédéterminé par ses conditions initiales, ni prédictible sur la base de la connaissance de ces dernières ; cet ordre comporte de ce fait - et de fait - une dimension d'imprévisibilité indélébile, mathématiquement codifiable en termes de « probabilités ».

Bien que portant sur des phénomènes physico-chimiques, et au-delà de certains aspects proprement techniques, la théorie de la réorganisation systémique mise en évidence par la thermodynamique de non-équilibre n'est évidemment pas sans rappeler la prise de position de Saussure relative à l'évolution de ces systèmes spécifiques que sont les langues. Saussure avait en effet souligné aussi, et sans relâche, le caractère *permanent, temporalisé*, mais aussi *non prédéterminé* (ou imprévisible) des changements linguistiques : si les langues se transforment en permanence au travers de réaménagements-réarrangements continus du matériau qui les constitue, au travers de *déplacements des rapports* à l'intérieur du système, un état de langue donné n'est pas pour autant prédéterminé par l'état antérieur, et par conséquent il n'est pas prédictible sur cette base :

² Ce qui n'était pas encore le cas dans la thermodynamique dite « classique » (voir § 3, *infra*), qui associait généralement à l'augmentation d'entropie l'idée de dégénérescence, et, au niveau du système que représente l'univers dans son ensemble, l'idée de « mort thermique » (Kelvin). De ce point de vue, la thermodynamique de non-équilibre constitue un progrès scientifique considérable.

Il est merveilleux de voir comment, de quelque façon que les événements diachroniques viennent troubler, l'instinct linguistique s'arrange à en tirer le meilleur parti pour une []. Cela fait penser à la fourmilière dans laquelle on plante un bâton et qui à l'instant sera réparée dans ses brèches, je veux dire que la tendance au système ou à l'ordre ne sera jamais lassée : on aura beau couper à une langue ce qui faisait le meilleur de son organisation la veille, on verra le lendemain que les matériaux restants auront subi un arrangement logique dans un sens quelconque, et que cet arrangement est capable de fonctionner à la place de ce qui est perdu, quoique quelquefois dans un tout autre plan général. (ELG, p. 266-267)

Et bien que portant sur des phénomènes langagiers, et donc de nature psycho-sociale, la théorie saussurienne avait de fait devancé les physiciens de plus d'un demi-siècle en formulant *l'idée même* du rôle constructeur du *Temps* dans la réorganisation systémique³ ; ce *Temps* étant envisagé d'un côté comme une dimension *interne* aux formes sémiotiques, et de l'autre comme *acteur* d'une *réalité socio-historique évolutive* :

[...] constatons tout de suite l'entière insignifiance d'un point de vue qui part de la relation d'une idée et d'un signe hors du temps, hors de la transmission, qui seule nous enseigne (expérimentalement) ce que vaut le signe. (ELG, p. 231)

Mais les réalités extérieures comme celles qui se manifestent dans une masse sociale n'ont pas occasion de se produire quand on considère les faits de langue hors du facteur temps, dans un seul point du temps [...] La langue n'est pas libre parce que même a priori le temps donnera occasion aux forces sociales intéressant la langue d'exercer leurs effets, par la solidarité infinie avec les âges précédents. (Cours III, Constantin, C, p. 249-252)

Idée de temporalité active et productrice que Saussure a constamment affirmée, s'érigeant contre toute idéologie de la dégénérescence (des langues), et plus largement, contre toute conception téléologique de l'évolution (linguistique) :

L'histoire est une évolution. Nous prenons ici évolution dans le sens de marche dans le temps sans nous préoccuper <de savoir> si c'est un développement, <une marche> en avant ou en arrière. (Cours I, Riedlinger, B, p. 28)⁴

De par leur centration sur des phénomènes de nature dynamique, les apports contemporains de la thermodynamique fournissent un ensemble d'outils conceptuels susceptibles d'éclairer certains aspects de l'œuvre saussurienne qui ont longtemps été passés sous silence - notamment l'omniprésence de la temporalité dans les faits linguistiques et le caractère créateur de celle-ci - , ou de dénoncer certaines erreurs interprétatives post-saussuriennes, voire de rétablir la pertinence et la centralité de thèmes

³ Aspect évoqué d'ailleurs par Prigogine & Stengers eux-mêmes, ces auteurs faisant explicitement référence à Saussure lorsqu'ils soulignent que « les sciences des sociétés n'ont pas attendu la physique » pour mettre en évidence des phénomènes tombant sous les notions de « non-linéarité, d'instabilité, d'amplification des petits écarts » (1979, p. 257).

⁴ En rejetant la hiérarchisation des étapes de développement des langues promue par le biologisme linguistique, Saussure avait affirmé dès les *Conférences* de 1891 le caractère *fonctionnellement non hiérarchique* des états de langue : « [...] car il n'y a aucun instant où la langue soit moins déterminée ni plus déterminée qu'à un autre ; [...] il n'y a que des états de langue qui sont perpétuellement la transition entre l'état de la veille et celui du lendemain » (*Troisième conférence*, in ELG, p. 165).

sous-estimés, et portant précisément sur des phénomènes à caractère processuel - comme, par exemple, la *dialectique* langue-parole, la *pratique* textuelle-discursive et son rôle nodal, ou encore l'*interaction* permanente entre les systèmes sémiotiques, psychologiques et sociaux. Mais la lecture croisée des deux théories se révèle tout aussi féconde au plan proprement épistémologique, et ce sous deux aspects.

Le premier concerne la *nature* des objets sous analyse. A cet égard, la linguistique saussurienne aussi bien que la thermodynamique sont concernées par des phénomènes *non substantiels* et *non corpusculaires* : s'ils sont attestables au niveau du psychisme humain, les phénomènes de ce type le sont également au niveau de toute forme de matière - sauf à nier leur existence au prétexte qu'ils ne sont pas inscrits dans l'espace. La question qui se pose dès lors, et que les deux approches ont prise à bras le corps, est celle de l'identification des bases théoriques et méthodologiques permettant de concevoir la *réalité*, l'*objectivité* de ce type de phénomènes, en dépit et par-delà le fait qu'ils ne sont pas directement accessibles.

Le deuxième aspect est d'ordre *méthodologique* : dans leur confrontation respective à ces phénomènes relevant de la processualité dynamique (les transformations des langues d'une part, les transformations de la matière de l'autre), et la linguistique saussurienne, et la physique thermodynamique se sont construites sur la base de la recherche des fondements et de la potentialité de cette dynamique *dans les propriétés structurelles de l'objet* qui était le leur, et non à l'extérieur de celui-ci. Le caractère dynamique de ces objets n'est ainsi ni le résultat de l'action d'une force externe qui s'exercerait sur eux, ni un trait "acquis" ou post-élaboré par rapport à leur « être » ou à leur essence. Et à ce niveau méthodologique général, cette similitude attestable entre les deux approches procède d'un positionnement, implicite ou explicite, d'ordre *philosophique* : il s'agit du rejet, *pour et depuis le domaine scientifique des auteurs*, et de la conception statique du monde - corrélat d'un fixisme de la connaissance - , et du dualisme de substance, prônant la disjonction radicale des ordres « physique » et « psychique » qui constituent ce même monde.

2. La dynamique du signe chez Saussure

Comme on le sait, en s'opposant à la conception nomenclaturiste de la langue, Saussure a soutenu que si les signes n'ont aucune assise extérieure au langage - qu'il s'agisse d'objets physiques, ou d'idées pré-délimitées - , ils n'existent non plus en dehors de l'homme ou de l'espèce humaine ; il s'agit par conséquent d'unités qui ne sont ni isolées ou isolables (à l'image des « objets » déterminés), ni atemporelles et/ou anhistoriques :

D'abord l'objet, puis le signe ; donc (ce que nous nierons toujours) base extérieure donnée au signe. [...] Beaucoup plus grave est la seconde faute où tombent généralement les philosophes, et qui est de se représenter : 2° qu'une fois un objet désigné par un nom, c'est là un tout qui va se transmettre, sans autres phénomènes à prévoir ! (ELG, p. 230-231)

Mais Saussure a surtout montré que, tout en étant doubles, les signes ne résultent nullement de l'association entre un élément physique et un élément psychique à proprement parler. Les signes sont des entités *intégralement psychiques*, relevant d'un « domaine » qui ne repose pas sur la mise en correspondance biunivoque d'entités pré-organisées et positives - fussent-elles psychiques - mais qui se constitue d'abord en tant que « lieu » de déploiement des processus de différenciation-association engendrant des entités « complexes » :

FORME = Non pas une certaine entité *positive* d'un ordre quelconque, et d'un ordre simple ; mais l'entité à la fois *négative* et *complexe* : résultant (sans aucune espèce de base matérielle) de la *différence* avec d'autres formes COMBINÉE avec la *différence* de signification d'autres formes. (*ibid.* p. 36)

II. Domaine *linguistique* de la *pensée* qui devient IDÉE DANS LE SIGNE ou de la figure vocale qui devient SIGNE DANS L'IDÉE : ce qui n'est pas deux choses, mais une, contrairement à la première erreur fondamentale. (*ibid.*, p. 44-45)

Comme il ressort de l'extrait ci-dessus, *l'essence double* du langage procède inéluctablement d'un double « devenir », qui crée par là même un *domaine spécifique* : elle ne réside ainsi ni en un mécanisme de conversion (des figures vocales en pensées ou des pensées en figures vocales), ni ne relève du remplacement fonctionnel des unes par les autres. Mais ce caractère purement différentiel-associatif confère toutefois aux signes une réalité, voire une modalité d'*individuation*. Cette dernière est certes particulière, car foncièrement *corrélative* : elle réside dans la *co-détermination* des composants des signes - qualifiés d'abord de « formes » et de « sens » (ou « significations »), et à la fin du troisième cours de « signifiants » et de « signifiés » - *lors même de leur union*, ce qui se réalise exclusivement à *l'intérieur* du domaine sémiologique. Ce qui implique que les signes ainsi engendrés ne sont dès lors que des produits temporaires et fragiles, dont l'unité n'est à son tour que le résultat de quatre termes et trois rapports, perpétuellement et simultanément *actifs* : les rapports différentiels des formes entre elles ; les rapports tout aussi différentiels des significations entre elles ; enfin les rapports associatifs⁵ entre formes et significations :

Nous sommes toujours ramené aux quatre termes irréductibles et aux trois rapports irréductibles entre eux ne formant qu'un seul tout pour l'esprit : (un signe / sa signification) = (un signe / et un autre signe) et de plus = (une signification / une autre signification). [...] Mais en réalité il n'y a dans la langue aucune détermination ni de l'idée ni de la forme ; il n'y a d'autre détermination que celle de l'idée par la forme et celle de la forme par l'idée. [...] C'est là ce que nous appelons le QUATERNION FINAL et, en considérant les quatre termes dans leurs rapports : le triple rapport irréductible. (*ibid.*, p. 39)

Ce « quaternion » intégralement psychique, que Saussure qualifie aussi d'« être

⁵ *Association* renvoie ici à l'une des acceptions de cette notion dans la théorie saussurienne, à savoir *l'union* des deux faces du signe, union que Saussure désigne aussi par les termes de « combinaison » ou d'« accouplement ».

quadruple » (*ibid.*, p. 42) faisant « un seul tout pour l'esprit » (*ibid.* p. 39), constitue la solution qu'oppose l'auteur à la dualité traditionnelle « forme vs sens » et au rapport biunivoque et potentiellement statique traditionnellement posé entre les composantes du signe ainsi conçu⁶. Si l'on admet, avec Saussure, que cet être quadruple constitue bien une seule entité, il s'agit alors d'une entité qui comporte, en tant que l'un de ses ingrédients constitutifs, le mécanisme même qui l'engendre ; ce qui en fait un être instable *par nature*, une unité dont les concrétisations demeurent fragiles mais non moins réelles, étant elles-mêmes mouvantes et transformables indéfiniment.

S'agissant du terme même de « quaternion » (dont Saussure n'évoque pas la source⁷), il a été introduit en mathématiques par W. R. Hamilton⁸ en 1843, et désigne les nombres de type « hypercomplexe », qui ne servent ni au dénombrement ni aux mesures, mais ont la propriété de combiner structurellement deux parties apparemment hétérogènes : une partie algébriquement réelle (appelée *scalaire*), qui peut recevoir toutes les valeurs de l'infini négatif à l'infini positif, et une partie algébriquement imaginaire, ou irréelle, car il s'agit de la racine carrée d'une quantité négative ($i^2 = -1$). Bien qu'*algébriquement* irréelle, cette dernière a une réalité d'ordre *géométrique*, étant en fait un *vecteur*. Le quaternion est donc une combinaison de trois scalaires et d'un vecteur, ce dernier pouvant être considéré comme la "réalisation" *spatiale* - c'est-à-dire une ligne ayant une longueur et une direction - des trois scalaires mis en rapport en tant que coordonnées.

Sans développer des analogies que Saussure lui-même ne mentionne pas, il nous semble néanmoins que la notion de « quaternion » est particulièrement apte à exprimer la réalité du processus de détermination du "quatrième terme" - en l'occurrence d'une forme ou d'une signification - *exclusivement* sur la base de la mise en rapport des trois autres. Le quatrième terme étant ainsi d'emblée déterminé, réalisé par ces derniers et mis en rapport avec eux dans le tout que constitue le quaternion. A nos yeux, ce que Saussure cherche à

⁶ Ce dont témoigne aussi l'usage du trait d'union dans les notes saussuriennes, dans des syntagmes comme « forme-sens » ou « signe-idée », qui désignent l'unité « signe » en tant qu'elle est non seulement biface, mais surtout le produit de la co-détermination de ses composants.

⁷ Saussure ne l'utilisera pas non plus dans les cours ; pourtant, au chapitre du *Cours I* consacré à l'analogie il reprend quasi tel quel le raisonnement qui est exposé dans *l'Essence double* à l'endroit où ce terme figure ; et dans le *Cours II*, le caractère dynamique-différentiel des unités sémiotiques est exposé sous la notion de « valeur ».

⁸ Comme l'a montré Dorier (1997 ; voir aussi Crowe, 1967, ch. 2 : Sir William Rowan Hamilton and Quaternions), la découverte des quaternions par Hamilton constitue de fait une condition et un produit d'une conception *dialectique* entre algèbre et géométrie, Hamilton ayant œuvré à la représentation géométrique des structures algébriques complexes et à la généralisation de cette représentation à l'espace tridimensionnel. La définition des quaternions n'a été en outre possible qu'au prix de l'abandon de la commutativité, propriété valide pour tous les autres ensembles de nombres, ce qui a constitué en mathématiques un rupture avec le principe dit « de permanence » (voir Dorier, *op. cit.*, p. 42), selon lequel « tout nouveau système algébrique pour être recevable devait avoir les propriétés connues en arithmétique ».

conceptualiser en sollicitant ce terme, c'est la potentialité même qu'aurait un *mécanisme identique* - résidant en quatre termes et trois rapports - de produire des résultats toujours *différents* ; ou encore, ce sont les conditions universelles qui font du signe un « être » toujours en devenir, et dont chaque manifestation concrète n'est qu'une des réalisations possibles d'une configuration foncièrement de même nature, mais toujours transitionnelle. Comme on le sait, cette conceptualisation dynamique de l'unité linguistique se situe, dans la chronologie des écrits et des enseignements saussuriens, en amont des distinctions bien connues entre *langue* et *parole* d'une part, et entre *synchronie* et *diachronie* de l'autre. Mais ce qui nous semble tout à fait fondamental c'est le fait que ces oppositions, ultérieurement établies et conceptualisées, n'annulent ni n'invalident le mécanisme "quaternional" développé par Saussure dans le manuscrit de *l'Essence double*. Il nous semble bien au contraire que la conception du quaternion permet de lever certaines des contradictions apparentes de la caractérisation de ces oppositions. S'agissant du rapport *langue – parole*, elle permet de comprendre la possibilité qu'un acte singulier de parole dirige une unité de langue dans un certain sens, sur la base des corrélations discursivement mises en œuvre, ou disponibles chez le sujet à un moment donné. S'agissant du rapport *langue naturelle – LANGUE*, ou *état de langue – LANGUE*, elle permet d'envisager le fait que le même type de gestion des rapports, à savoir la gestion systémique, corrélative, puisse être *socio-historiquement différenciée*, générant ainsi des *valeurs linguistiques*, à la fois socialement communes, ou partagées par les membres d'un groupe, et toujours différentes, car diversement réalisées d'un groupe à l'autre. Autrement dit, ce mécanisme foncièrement dynamique fonde la possibilité même qu'une communauté de processus engendre des produits différents ; et réciproquement, qu'une communauté de produits soit remise en mouvement sous des corrélations encore et toujours différentes.

3. La matière sans substance en thermodynamique

Historiquement, la thermodynamique s'est constituée comme branche de la physique, ayant pour objet l'étude théorique de la chaleur et du travail mécanique, ou encore l'étude des relations entre énergie thermique (chaleur) et énergie mécanique (travail). Nous ne pourrions retracer ici l'histoire mouvementée de cette discipline (voir à ce sujet Stengers, 1997 ; Bulea, 2005), mais nous en évoquerons les aspects essentiels ayant conduit à la découverte de *l'énergie*, dans le cadre global de la confrontation de la physique à des phénomènes qui, tout en étant « sans substance » car sans poids, avaient toutefois des effets évidents, mesurables (par exemple l'augmentation ou la diminution de température d'un corps), ou encore spatialement attestables (par exemple le déplacement d'un corps dans l'espace).

Les premières études relevant de la thermodynamique ont porté sur les mécanismes de

propagation de la chaleur et sur ceux de *production du travail* mécanique (les fameuses « machines à vapeur »), et se sont développées sur un double arrière fond. S'agissant de la chaleur, et conformément aux conceptions anciennes, l'approche dominante était celle du « calorique », la chaleur étant considérée comme une substance fluide, capable d'emplir les corps ou de passer d'un corps à l'autre ; s'agissant du travail mécanique ou du mouvement, la conception dominante était celle issue de la théorie de Newton - appelé alors « dynamique » - , approche selon laquelle la connaissance des paramètres relatifs à un corps (position, masse, vitesse, etc.) et à l'environnement dans lequel il se trouve (les forces qui agissent sur lui) était une condition nécessaire et suffisante pour que l'on puisse calculer tous les mouvements, à la fois passés et futurs, de ce même corps. Le mouvement était donc conçu comme l'effet d'une force sur un corps, se déployant dans un cadre spatio-temporel, mais étant par principe *réversible* et *prédictible*.

Les découvertes d'abord techniques d'ingénieurs (comme Sadi Carnot, voir 1824), de savants amateurs (Fourier, Joule) ou encore de médecins (Mayer) ont conduit à un ensemble de remises en question de la mécanique newtonienne, dont le cadre et la formalisation mathématique s'avéraient totalement inaptés à rendre compte des phénomènes caloriques⁹. Ces derniers relèvent de transformations internes à ces corps, ou de changements *qualitatifs* de la matière, et ne sont pas imputables à des lois mécaniques comme la gravité. En outre, le constat de *l'universalité* des phénomènes thermiques a conduit à poser le problème de la compatibilité entre les deux approches, mécanique et thermique, pour la description et l'explication des propriétés de la matière, la chaleur devenant une véritable « rivale de la gravitation » (Prigogine & Stengers, 1979, p. 165). La mise en évidence de ce type de phénomènes, relevant de la transformation interne des corps et que Helmholtz qualifiera plus tard d'*énergie*, a engendré par la suite des interrogations sur la *nature même* de la substance, et notamment de cette substance qu'était le « calorique », dont les propriétés témoignaient à l'évidence d'une réalité incorporelle ou *non corpusculaire*, et d'évolutions temporellement irréversibles : d'une part, lors des transferts de chaleur entre les corps, en ce que ce transfert ne suivait qu'*un et un seul sens* déterminé (du corps chaud vers le corps froid) ; d'autre part, lors de la production de travail mécanique, en ce que seule une partie de cette chaleur était véritablement transformée ou convertie en travail, l'autre étant inéluctablement « perdue ». C'est dans ce contexte que Clausius a créé le concept d'*entropie* : par rapport au système que constitue une machine à vapeur par exemple, ce terme était voué à codifier « ce qui change réellement quand en apparence tout redevient pareil » (Lestienne, 1990, p. 171), à savoir les *transformations qualitatives* qui affectent le système dans son passage d'un état à un autre.

⁹ Y compris des phénomènes caloriques "simples", comme l'équilibration thermique entre deux corps de température différente.

En résumant drastiquement les acquis de la thermodynamique de l'époque, on peut affirmer que ce qu'elle a réussi à mettre en évidence c'est la réalité d'une dimension dynamique qualitative de la matière, ou l'existence, bien que mécaniquement indescriptible, de mouvements internes à la matière, et ne relevant pas de l'action de « forces » externes ; dit autrement encore, l'existence de l'énergie, d'une « entité » matérielle se manifestant sous plusieurs formes (calorique, mécanique, électrique, lumineuse, etc.), capable de transformation productrice au travers du passage d'une forme à l'autre, et ce sur une base fondamentalement *différentielle*. C'est ce que Carnot avait affirmé, à sa manière, dès ses premiers travaux, bien avant que les termes même d'« énergie » et d'« entropie » soient en usage :

[...] partout où il existe une différence de température, partout où il y peut y avoir rétablissement d'équilibre du calorique, il peut y avoir production de puissance motrice.
(Carnot, 1824, p. 12)

4. De quelques évolutions

Comme nous l'avons évoqué sous § 1, la thermodynamique a connu, notamment au cours des années 1970-1980, des développements considérables, surtout sous forme d'applications (à la biologie, à l'astrophysique, à l'économie, à la théorie de l'information, etc.), voire sous forme de vulgarisations plus ou moins heureuses. Au sein de la discipline physique elle-même, son évolution nous semble pouvoir être résumée en trois phases majeures. Une première phase, inaugurée par Boltzmann à la fin du XIX^e, s'est caractérisée par l'élargissement de la théorie mécanique aux phénomènes thermodynamiques, et donc par la re-description de ces phénomènes avec les outils relevant de la mécanique ; Boltzmann avait procédé de la sorte à une *réinterprétation* de l'entropie en termes microphysiques et mathématiquement probabilistes, en tentant de valider par là même l'hypothèse atomiste de la matière. Une deuxième phase, illustrée notamment par les travaux de Prigogine, se caractérise par la revivification de la problématique de la temporalité irréversible, cette dernière étant débarrassée de la connotation téléologique initialement associée aux « pertes » ; ce qui a conduit cet auteur à formuler, outre des considérations proprement techniques, des propositions d'ordre épistémologique, qui, malgré leur pertinence, semblent rester sans grand écho dans la physique contemporaine¹⁰. La troisième phase, attestable de nos jours, se caractérise par une nouvelle forme de

¹⁰ Ces propositions concernent une refonte des lois de la physique [« Puisque les lois de la dynamique traditionnelle, que ce soit la dynamique classique, quantique ou relativiste, ne contiennent pas la direction du temps, il faut donc chercher à reformuler les lois de la dynamique. » (Prigogine, 1994, p. 39)], mais aussi la nécessité de revoir nos conceptions de ce qu'est une « loi » en ce domaine : « [...] l'irréversibilité exige une extension de la dynamique et dès lors de la notion de 'lois de la nature' » (*ibid.*, p. 63).

rabattement mécaniste : en physique quantique notamment, toutes les composantes et propriétés de la matière tendent à être *redéfinies en termes corpusculaires* (en tant que particules élémentaires), y compris celles des propriétés qui relèvent du mouvement interne et des interactions elles-mêmes¹¹.

Cette peine à accepter que la matière comporte une dimension dynamique, temporalisée, qui est bien *réelle* sans qu'elle ne soit forcément corpusculaire, n'est, une fois de plus pas sans rappeler certaines étapes de l'évolution de la linguistique après Saussure. Sous des formes bien évidemment propres à la discipline, un certain rabattement de type mécaniste a été à l'œuvre dans l'orientation structuraliste, mais aussi et surtout dans l'orientation cognitiviste chomskyenne : dans les deux cas, le caractère proprement *socio-historique* - et donc divers et intrinsèquement changeant - de l'organisation linguistique et de ses produits ayant été soit mis entre parenthèses, soit explicitement évacué.

Sans jeter à notre tour « le bébé avec l'eau du bain », et tout en saluant les progrès techniques des diverses linguistiques post-saussuriennes - progrès concrétisés en outils de description dont nous nous servons constamment par ailleurs - , il nous semble que le paysage scientifique actuel, et linguistique en particulier, pourrait et devrait être le moteur d'une véritable révision philosophique à caractère *ontologique*. Puisque, de toute évidence, la processualité dynamique, qu'elle relève du domaine physique ou du domaine psychosémiotique, est bien de l'ordre du réel, il nous semble indispensable de lui reconnaître ce statut. Mais, dans la mesure où toutes les dynamiques ne se valent pas, cette révision devrait se réaliser dans une perspective *non analogique* et *différentielle*, voire dialectique, faute de quoi le diagnostic posé par Saussure il y a plus d'un siècle (voir la note *Item 3321.1*, in *ELG*, p. 116) demeurerait entièrement valable : « la linguistique, quoique ayant vaguement le sens des choses justes, n'[aurait] aucune possibilité de se créer une DIRECTION ».

BIBLIOGRAPHIE

Corpus saussurien :

ELG = Écrits de linguistique générale (2002). Paris : Gallimard.

Cours III, Constantin, C = Constantin, E. (2005). Linguistique générale. Cours de M. le

¹¹ On considère ainsi que la matière est composée de deux types de particules élémentaires : les constituants fondamentaux, ou *fermions*, et les particules d'interaction, ou *bosons*. Parmi les premiers, au nombre de douze, six sont des *leptons* (comme l'électron), non sensibles à l'interaction forte, et six sont des *quarks*, sensibles à ce même type d'interaction. Les bosons sont au nombre de treize, dont le *graviton*, le *photon*, les *bosons intermédiaires* et les *gluons*. Parmi ces mêmes bosons, certains (comme le graviton) ne semblent pas encore avoir été détectés...

professeur F. de Saussure, *Cahiers Ferdinand de Saussure*, n°58, p. 71-289.

Cours I, Riedlinger, B = Komatsu, E. & Wolf, G. (1996). *Premier cours de linguistique générale (1907) d'après les cahiers d'Albert Riedlinger*. Oxford/Tokyo : Pergamon.

Autres références :

Bulea, E. (2005). Linguistique saussurienne et paradigme thermodynamique. *Cahiers des Sciences de l'éducation*, n°104, p. 53-186.

Carnot, S. (1824/ 1990). *Réflexions sur la puissance motrice du feu*. Paris : Jacques Gabay.

Crowe, M. (1967). *A History of Vector Analysis. The Evolution of the Idea of a Vectorial System*. London : University of Notre Dame Press.

Desmet, P. (1996). *La linguistique naturaliste en France (1867-1922)*. Leuven-Paris : Peeters.

Dorier, J.-L. (1997). Une lecture épistémologique de la genèse de la théorie des espaces vectoriels. In J.-L. Dorier (coord.). *L'enseignement de l'algèbre linéaire en question*. Grenoble : La Pensée sauvage.

Lestienne, R. (1990). *Les fils du temps. Causalité, entropie, devenir*. Paris : Presses du CNRS.

Pétroff, A.-J. (1995). L'Ordre et le désordre : l'interaction langue ↔ parole. *LINX*, numéro spécial *Saussure aujourd'hui*.

Pétroff, A.-J. (2004). *Saussure : la langue, l'ordre et le désordre*. Paris : L'Harmattan.

Prigogine, I. (1994). *Les lois du chaos*. Paris : Flammarion.

Prigogine, I. (1996). *La fin des certitudes*. Paris : Odile Jacob.

Prigogine, I. & Stengers, I. (1979). *La Nouvelle Alliance*. Paris : Gallimard.

Prigogine, I. & Stengers, I. (1992). *Entre le temps et l'éternité*. Paris : Flammarion.

Spire, A. (1999). *La pensée-Prigogine*. Paris : Desclée de Brouwer.

Stengers, I. (1997). *Thermodynamique : la réalité physique en crise*. Paris : La Découverte.