

La mécanique du vivant dans l'œuvre d'Etienne-Jules Marey - 3

. Bien souvent et à toutes les époques, on a comparé les êtres vivants aux machines, mais c'est de nos jours seulement que l'on peut comprendre la portée et la justesse de cette comparaison.

III – La vision mécaniste du vivant

Si nous nous sommes attardés sur cette question de la durée dans l'œuvre de Marey, c'est parce qu'elle est étroitement liée à une autre question, celle de la conception mécaniste du vivant que nous souhaitons traitée ici.

La chronophotographie ne consiste pas dans le simple enregistrement passif des choses en mouvement ; elle les reconstruit sur un mode mécanique. La question est de savoir si les succès de cette méthode développée par Marey s'expliquent parce que le monde, et en particulier le monde vivant auquel s'intéresse le physiologiste, est mécanique et donc parfaitement saisissable par un dispositif mécanique et formulable par les lois de la physique qui valent pour l'inanimé ou bien si, dans ce processus de reconstruction par la représentation, le dispositif mécanique projette sur les choses ses propres caractères. Le vivant ne serait mécanique que dans la représentation que nous nous en donnons en raison des outils avec lesquels nous construisons cette représentation. On comprend que la seconde solution serait celle de Bergson : la chronophotographie en nous donnant une « image cinématographique » des êtres et de leur mouvement, les dépouillerait de leur dimension essentielle et substantielle, vitale et spirituelle. C'est bien pourquoi, si nous voulons trancher cette question de l'origine mécanique de la représentation chronophotographique, les choses elles-mêmes ou le procédé de leur présentation, il nous fallait confronter la méthode mareysienne à la question de la durée. Il existe peut-être une troisième possibilité celle qui pose le problème du rapport du réel au discours scientifique. C'est évidemment la question de ce que Bachelard appelle la phénoménotéchnique mais elle s'inscrit, avec Marey, dans une problématique particulière qui est celle de la photographie.



L'auteur

Gérard Chazal

Professeur honoraire
d'histoire et philosophie des
sciences-Université de
Bourgogne

<http://gerard.chazal.pagesperso-orange.fr/>



Ainsi, par exemple, dans son ouvrage *La photographie*, André Rouillé écrit : « Le paradigme de « la » photographie est ainsi bâti à partir de son degré zéro, de son principe technique, souvent assimilé à un simple automatisme. ³⁴ » Mais, pourquoi le principe technique serait-il le degré zéro de la photographie ? Ce que montrent les travaux de Marey, depuis la représentation graphique jusqu'à la chronophotographie, c'est que toute représentation du réel se fait toujours à travers un dispositif technique à travers lequel justement le réel se reconstruit. Nous voulons dire par là que la chronophotographie prolonge la méthode graphique et ses premiers dispositifs techniques. Le dispositif technique est un élément essentiel de l'élaboration du savoir puisque c'est à travers lui que se constitue l'objectivité scientifique. Et cette reconstruction du réel peut viser une objectivité scientifique ou une qualité esthétique et parfois, dans les meilleurs moments, les deux à la fois. Ce sera bien le cas chez Marey. Et même si pour lui compte essentiellement la dimension scientifique (et s'il trouve quelque chose de puéril dans le cinéma) son œuvre présente incontestablement une dimension esthétique qui fait qu'elle aura une postérité artistique dont Le nu descendant un escalier de Duchamp est le plus emblématique exemple.

De fait chez Marey les procédés techniques qu'il emploie dans ses travaux de physiologistes vont induire une vision mécaniste dont l'aboutissement est incontestablement La machine animale. Marey invente d'autres voies d'exploration des corps qui excluent les méthodes trop invasives ou trop sanglantes ainsi que les méthodes qui se réduisent à la simple collecte des signes par la vision, l'écoute (assistée du stéthoscope), voire la palpation. Dès le départ son entreprise repose sur certains postulats : 1) La vie est essentiellement mouvement ou tient à un composé de mouvements, d'où l'idée de *machine animale* et d'une possibilité d'une comparaison scientifiquement fructueuse entre le vivant et la machine (voir la citation que nous avons mise en exergue de cet article) ; 2) Si le vivant répond à un modèle machinique, c'est à travers des machines qu'il peut être étudié et compris. La biologie a besoin d'une approche d'ingénieur ; 3) Les machines devront dépouiller le mouvement des perceptions confuses que l'on peut en avoir pour en fournir de claires représentations et dépouiller la théorie biologique des troubles rêveries vitalistes pour l'inscrire clairement dans une approche par la causalité physique. Marey insistera beaucoup sur le fait qu'il n'y a pas dans le vivant d'autres forces que celles que connaît la physique. Ainsi écrit-il : « La comparaison entre les machines ordinaires et les moteurs animés n'aura pas été inutile si elle a réussi à montrer que des relations étroites existent entre la forme des organes et les caractères de leur fonction : que ces rapports sont réglés par les lois ordinaires de la mécanique, de telle sorte qu'en voyant le système musculaire et osseux d'un animal, on peut, de leur forme, déduire tous les caractères de la fonction qu'il possédait ³⁵ ». Cependant le modèle de la machine doit aller plus loin encore que la simple comparaison corps/machine par lecture des traces : elle doit reconstituer artificiellement les mouvements de la vie. Le vivant tient de la machine, la machine imite le vivant jusqu'à une forme de confusion des deux, mais une confusion réglée et maîtrisée. Ce que note, par exemple, François Dagognet : « À vrai dire, il faudra toujours essayer d'imiter les mouvements de la vie. Marey tient même le travail de synthèse – celui de la reproduction par artifice – pour aussi indispensable que celui de la décomposition et du prélèvement des signes. ³⁶ »

Le travail de Marey consistera donc à retrouver, à travers l'empreinte du geste animal, la dynamique de l'être animé et, au-delà de l'illusion d'une durée continue et vécue, les rythmes, les scissions, les redondances de la machine animale. L'ensemble de l'exploration graphique que mène Marey vise à découvrir l'automate au cœur de l'organique. C'est par le biais du relevé mécanisé des empreintes qu'il est conduit à écarter les thèses vitalistes. L'image, non pas celle qui est toute attachée au corps du peintre et du dessinateur, mais celle qui est donnée par l'intermédiaire d'une machine ou d'un processus photochimique qui détachent l'observateur du monde à explorer, se trouve réhabilitée contre la vieille philosophie platonicienne. En effet l'image que donnait l'artiste est toute empreinte de sa subjectivité, celle que fournit l'instrument graphique ou photographique peut prétendre à une forme d'objectivité puisque la machine semble agir indépendamment de celui qui explore le phénomène, soit qu'elle y soit directement reliée comme dans le cardiographe, soit qu'elle dépende du déclenchement automatique de l'appareil photographique à intervalles réguliers. Ajoutons toutefois comme nous l'avons vu plus haut, que ces images trouvent leur objectivité ailleurs que dans une ressemblance immédiate qui serait dangereusement illusoire. Le cardiogramme comme la chronophotographie ne donnent de ressemblance qu'avec l'automatisme sous-jacent en gommant les perceptions superficielles, les effets de surface. Ce jeu de l'image participe de la mise en place de ce qui pour Marey est une condition préalable à sa démarche : il faut écarter les magies de la vie, les forces vitales doivent être éliminées ou ramenées à celles que mesurent la physique et la thermodynamique. En ce sens, en projetant le temps sur l'espace, par le graphe ou la photographie, Marey introduit dans l'approche des êtres animés les procédures quantitatives de la physique. D'où les échelles de temps et d'espace marquées sur les graphes et sur les chronophotographies, d'où encore pour cette dernière les questions de temps de pose, de temps d'ouverture, de distance focale, etc. Les premiers chapitres de *La machine animale* seront consacrés à écarter les forces irréductibles, purement qualitatives et toujours mystérieuses que toute une philosophie (dont celle de Bergson) invoque pour séparer de manière radicale le vivant de l'inanimé. Ainsi écrit-il tout au début de cet ouvrage :

« L'homme finit par prendre pour des réalités les fictions qu'il avait imaginées. Peu à peu, l'attrait de l'inintelligible exerçant une sorte de fascination, on en vint à refuser aux lois physiques toute influence sur les êtres vivants ». Ce mysticisme exalté arriva à représenter certains animaux comme capables de se soustraire aux influences de la pesanteur ; pour lui, la chaleur animale est d'une autre essence que celle de nos foyers ; des esprits subtils et insaisissables circulaient dans les vaisseaux et les nerfs³⁷. » Marey voit rapidement et pointe avec lucidité ce qui favorise cette mystique du vivant – et en ce sens il n'échappe pas à une certaine influence positiviste –, ce qui permet cette constitution d'un véritable « obstacle épistémologie », selon le concept de Bachelard : une part importante des mécanismes du vivant, de la manière dont les forces physiques, mécaniques, électriques, thermodynamiques, agissent dans les organismes demeure voilée. Il y a là un inconnu favorable aux rêveries les plus troubles que Marey veut s'employer à réduire car, pour les physiologistes, « ce qui leur échappe reste pour nous l'inconnu, mais non plus l'impénétrable.³⁸ » Les premiers chapitres de *La machine animale*, seront consacrés à un exposé préalable des connaissances acquises dans le domaine des sciences physique sur les transformations entre les différentes forces – on parlerait aujourd'hui des différentes formes d'énergie –, électricité, mouvement, lumière, chaleur... La question de la chaleur animale souvent mise en avant dans la perspective vitaliste comme caractéristique fondamentale du vivant (la vie associée à la chaleur et opposée à la froideur de la mort) est ainsi traitée et réglée au chapitre 3 de l'ouvrage : « Ici la chaleur n'est étudiée que comme manifestation de la force, et nous avons seulement voulu faire voir que malgré les apparences, la chaleur est de même nature dans le monde inorganique et chez les êtres organisés.³⁹ »

Ainsi rappelées les bases physiques du vivant mécaniquement conçu, Marey peut passer à l'étude de l'animal machine et de l'homme machine et surtout faire face à la difficulté d'obtenir des mesures quantitatives dans le domaine du vivant aussi précises qu'en physique ou chimie. Comme on l'a vue, toute la méthode de Marey consistera à travers divers dispositifs physiques à lever cette part d'ombre. Marey reprend avec d'autres moyens les thèses de Borelli cet iatomécanicien du XVIIe siècle qui nous a laissé dans ses ouvrages de nombreuses planches comparatives des os et des systèmes de leviers. Il fait d'ailleurs référence au mécanisme de Borelli au moins à deux reprises pour se placer dans son héritage⁴⁰. « C'est au XVIIe siècle seulement que Borelli jeta quelque lumière sur le mécanisme de la locomotion des animaux. Le savant professeur de Naples, transposant aux êtres vivants les lois mécaniques récemment découvertes par Galilée, montra comment l'effet des forces musculaires se partage entre la masse du corps et une autre masse qu'on nomme point d'appui. [...] mais pour introduire de la précision dans l'étude des mouvements de l'homme, il fallait disposer d'instruments de mesure, afin d'évaluer l'étendue, la vitesse, l'ordre de succession et les phases des différents mouvements, pendant la marche, la course, le saut, etc.⁴¹ » Pour Borelli, lui-même héritier de Descartes, le corps est une machine assez semblable à celle qui serait constituée d'un ensemble de leviers soumis aux forces musculaires, parfaitement descriptible dans les termes des lois de la physique. Il faut alors simplement ajouter les appareils de mesure qui manquaient à Borelli.

Il reste un point que certains philosophes n'ont pas manqué d'opposer à la conception mécaniste de Marey : c'est celle de l'unité organique du vivant qu'une approche jugée finalement réductionniste laisserait nécessairement échapper. L'organisme vivant, dans sa locomotion mais aussi dans toute sa physiologie serait bien plus que la simple somme d'organes assimilables à des dispositifs physiques comme le cœur à une pompe, les poumons à des soufflets et le squelette à un agencement de leviers. Bien sûr il ne s'agit pas, pour les adversaires du mécanisme de nier la circulation du sang, le mécanisme de la respiration et tous les autres phénomènes physiologiques mais de déclarer toutes ces comparaisons insuffisantes pour rendre compte du vivant. Il ne s'agit pas de revenir ici sur l'incessante discussion qui oppose les approches réductionnistes (le fonctionnement du tout peut s'expliquer par le fonctionnement de ses différents éléments) et les approches holistiques (le tout est toujours plus que la somme de ses parties) mais plus modestement de reconnaître 1) que Marey développe une approche parfaitement réductionniste au moins dans le champ de ses investigations et 2) que son réductionnisme se trouve justifié par la possibilité constante de faire suivre le travail d'analyse par un travail de synthèse. Il est légitime de décomposer le mouvement en une suite d'étapes figées dans des images puisque, en faisant défiler assez rapidement ces images on reconstitue la perception du mouvement. De fait, la projection cinématographique restitue le tout d'un mouvement par la composition mécanique d'une suite d'images-éléments, comme la durée résulte d'une suite d'instantanés gérés par des rythmes que l'on peut reprendre avec l'appareil photographique capable de faire des instantanés en des temps inférieurs au 1/100e de seconde. Dans toute la durée d'un mouvement il n'y a rien de plus que la suite de ses étapes que la technique chronophotographique restitue.

Cette conception mécaniste de Marey qui court tout au long de *La machine animale* mais que l'on retrouve dans la plupart de ses textes aurait pu devenir le moyen de figer l'organisme, voire l'espèce, dans une description essentialiste. On pourrait craindre qu'en cette seconde moitié du XIXe siècle où le débat est particulièrement vif sur la question du transformisme, le mécanisme conduise à une négation pure et simple de tout transformisme. L'harmonie entre la forme et la fonction que Marey met en avant dans le chapitre 8 de *La machine animale*, pourrait être comprise comme un retour à la théologie naturelle d'un William Paley ou la préfiguration des thèses créationnistes de *l'Intelligent Design*. Jacques Loeb, mécaniste, moniste avoué et physiologiste, auteur en 1912 de *The Mechanistic Conception of Life*, manifesta quelques réserves vis-à-vis du darwinisme. Il ne le rejeta pas, ni ne le contesta radicalement mais jugea qu'il manquait alors à la théorie darwinienne des fondements physicochimiques pour expliquer tant les variations que la sélection naturelle. Marey, conscient du problème écrit : « Cette harmonie est-elle préétablie, ou bien se forme-t-elle sous l'influence de la fonction chez les différents êtres ?⁴² »

Cette question conduit directement Marey à s'interroger sur le transformisme. Bien qu'il accorde aux fixistes que l'hypothèse transformiste manque, à son époque, de preuves et surtout ne peut pas être, pense-t-il, expérimentalement confirmée, bien qu'il ne choisisse pas vraiment entre Lamarck et Darwin, il admet qu'à terme le transformisme doit l'emporter sur le fixisme qu'il appelle « la vieille école ». Si Marey sans contester Darwin et le rôle de la sélection naturelle, reste dans une large mesure lamarckien mais un lamarckien ayant abandonné tout finalisme, il met en avant la parfaite compatibilité de son mécanisme avec le transformisme, voire leur complémentarité. Cette conception qui tente de concilier mécanisme et transformisme prend parfois des aspects quasiment cybernétiques lorsqu'il écrit par exemple : « Ces changements de la fonction sous l'influence de la fonction elle-même s'accompagnent de modifications anatomiques dans l'appareil modifié physiologiquement. » Ainsi, non seulement mécanisme et transformisme ne s'opposent pas mais fonctionnent l'un par l'autre suivant des phénomènes de causalité circulaire, comme dans la citation ci-dessus, ce qui va devenir les feed-back dans le vocabulaire de la cybernétique. Il peut sembler étrange ou, pour le moins anachronique de parler de cybernétique à propos de Marey. En effet on est encore loin de Wiener ou de McCulloch et encore plus loin de la seconde cybernétique, celle de Varela et de Maturana, avec les notions d'autorégulation et d'autopoïèse. Cependant cela peut se justifier si l'on veut bien remarquer que ce que décrit Marey, ce ne sont pas des états stables des organismes, mais les déséquilibres qui en se succédant font le mouvement. Or, cette succession de déséquilibres place le corps que représente la chronophotographie dans un état métastable qui garantit sa mobilité. C'est bien cette manière de voir la locomotion comme une chute toujours arrêtée et toujours recommencé, cette auto-rééquilibrage permanent qui fait des travaux de Marey comme une présidence de certaines techniques informatiques parmi les plus récentes : ce sur quoi nous voudrions conclure.

³⁴ André Rouillé, *La photographie*, Gallimard, Folio Essais Inédit, Paris, 2005, p. 15.

³⁵ Etienne-Jules Marey, *La machine animale*, ouvrage cité, p. 72.

³⁶ François Dagognet, *Etienne-Jules Marey*, ouvrage cité, p. 43.

³⁷ Etienne-Jules Marey, *La machine animale*, ouvrage cité, p. 3.

³⁸ *Ibid.* p. 3.

³⁹ *Ibid.* p. 25.

⁴⁰ On trouve en effet une référence à Borelli dans *La machine animale*, œuvre citée p. 65 et dans *Le mouvement*, œuvre citée p. 143.

⁴¹ Etienne-Jules Marey, *Le mouvement*, œuvre citée pp. 143-144.

⁴² Etienne-Jules Marey, *La machine animale*, ouvrage cité, pp. 81-82.