Études photographiques

4 | Mai 1998
Photographie et hallucination/L'utopie chronophotographique

Visualisation et visibilité

Marey et la méthode graphique

Joel Snyder

OpenEdition Journals

Édition électronique
URL : https://journals.openedition.org/etudesphotographiques/158
ISSN : 1777-5302

Éditeur
Société française de photographie

Édition imprimée
Date de publication : 1 mai 1998
ISSN : 1270-9050

Référence électronique
Joel Snyder, « Visualisation et visibilité », *Études photographiques* [En ligne], 4 | Mai 1998, mis en ligne le 18 novembre 2002, consulté le 09 juin 2022. URL : http://journals.openedition.org/etudesphotographiques/158

Ce document a été généré automatiquement le 9 juin 2022.

Propriété intellectuelle

Visualisation et visibilité

Marey et la méthode graphique

Joel Snyder

1 D'ichaprès Lorraine Daston et Peter Galison, auteurs convaincants d'une élégante étude sur "La moralisation de l'objectivité à la fin du XIXe et au début du XXe siècle", le physiologiste français Étienne-Jules Marey " et ses contemporains se sont tournés vers la production mécanique d'images afin d'éliminer toute médiation suspecte ", abolissant ainsi " l'intervention humaine entre la nature et sa représentation[1] ".

2 C'est cette étude qui a éveillé mon intérêt pour la question, quoique je l'aborde dans une optique différente : non pas pour interpréter la compilation de données scientifiques produites par des moyens mécaniques, mais pour analyser la manière de penser ce que montrent les graphiques et les chronophotographies de Marey. Sans que cela remette en cause la justesse des observations de Daston et Galison appliquées à d'autres inventeurs du XIXe siècle, une grande partie du travail de Marey échappe au moule que ceux-ci lui façonnent. Dans l'ensemble, Marey ne concevait pas ses instruments de précision comme des intermédiaires neutres, capables de remplacer et d'améliorer les résultats obtenus par l'oeil d'un observateur ou le crayon d'un illustrateur. Ses graphiques d'origine mécanique, ses images de provenance photographique permettent avant tout de visualiser des déplacements dont la transcription se lit par rapport à des unités temporelles bien déterminées, faute de représenter avec exactitude ce qu'un illustrateur ou un savant aurait pu déceler à sa manière. Pour le dire en des termes légèrement différents, le travail expérimental de Marey ne ménage aucune place (que ce soit au sens propre ou au sens figuré) à l'intervention humaine : aucun élément n'y est offert à la médiation d'un médiateur, aucune marge de manoeuvre conceptuelle n'y est réservée à l'activité d'un savant et cela, non parce que les instruments substitueraient à la variété douteuse des observations humaines l'exactitude de données produites par des moyens mécaniques, mais parce que les déplacements enregistrés et tracés par les appareils et inscripteurs mécaniques ne [p. 65] relèvent pas du domaine de la perception humaine. Par suite, ils empêchent jusqu'à la possibilité d'une intervention de l'homme.

3 Selon Daston et Galison, l'adoption de ce qu'ils appellent une " objectivité mécanique ou non interventionniste " découle de la peur grandissante devant le rôle potentiel de la subjectivité dans les sciences à partir des années 1830, et, par suite, de la nécessité morale de " censurer une part de la dimension personnelle[2] ". Il n'est pourtant pas si facile de déduire que l'opposition entre l'objectif et le subjectif (selon laquelle l'objectivité sous toutes ses formes se caractériserait par des limitations de la personnalité) s'applique au projet de Marey, tout orienté qu'il est vers la visualisation graphique et chronophotographique. On aurait tort de réduire l'avantage de ses appareils d'enregistrement et d'inscription mécanisés à une résistance ou à une neutralité plus grandes que celles de l'observateur humain ; et on aurait pareillement tort de penser que ses détecteurs fournissent de meilleures observations que celles de l'homme. Ce serait en effet supposer un certain rapport de concurrence entre les deux, et penser que l'appareillage mécanique pallie les défauts éventuels d'un savant humain, trop humain. Or, avec ses courbes, Marey ne cherchait pas avant tout à remédier aux affres de fébrilité où était plongée la majorité des gens devant la *faillibilité* perceptive (ou morale) de l'homme, bien qu'il n'ignorât pas plus que d'autres cet écueil insurmontable[3]. Mais en règle générale, son but n'était pas de remplacer par des instruments mécaniques un intermédiaire humain par essence faillible, ni de corriger par ce biais les risques de falsification délibérés ou fortuits. Ses résultats graphiques montrent ce qui ne se peut découvrir par d'autres moyens dans le champ des événements et des processus imperceptibles, de sorte qu'on ne saurait vérifier la fiabilité ou la précision de ces visualisations en recourant à l'arbitrage d'un être humain, si sensibles soient ses sens, et quelque impartial qu'il puisse être lui-même. Le cas échéant, la question ne peut se résoudre que si l'on fait appel à d'autres instruments mécaniques, au besoin encore plus sophistiqués.

4 La plupart du temps, l'observateur disparaît au profit de courbes et de tableaux qui transcrivent des rapports entre des phénomènes impossibles à observer à l'oeil nu, ou bien qui décrivent des mouvements impossibles à " saisir ", des mouvements qui " échappent à l'appréciation ", pour reprendre ses propres termes (mais non pas comme des criminels évadés " échapperaient aux recherches "). On lit dans *La Méthode graphique* rédigée en 1878 :

5 " Non seulement ces appareils sont destinés à remplacer parfois l'observateur, et dans ces circonstances s'acquittent de leur rôle avec une supériorité incontestable ; mais ils ont aussi leur domaine propre où rien ne peut les remplacer. Quand l'oeil cesse de voir, l'oreille d'entendre, et le tact de sentir, ou bien quand nos sens nous donnent de trompeuses apparences, ces appareils sont comme des sens nouveaux d'une étonnante précision[4]. "

6 Deux idées se font jour dans ce passage, qui traitent l'une et l'autre de la fonction de l'appareillage dans la recherche physiologique : d'une part les techniques mécaniques peuvent [p. 66] remplacer l'observateur et améliorer les résultats qu'il aurait obtenus, mais d'autre part et c'est plus piquant , elles peuvent constituer à elles seules leur propre champ d'analyse, de sorte que la question ne se pose plus de leur fonction de substitution. Elles ont le pouvoir de donner accès à un monde inconnu, à une nouvelle sphère d'étude par elles engendrée. Marey, pourtant, ne pousse pas la conclusion jusqu'à son terme logique : ce n'est pas seulement que ses appareils présentent l'avantage de ressembler à des sens nouveaux, ils s'en différencient bien plutôt sous un rapport important : ils détectent, certes, mais surtout, ils dessinent en même temps ce

qu'ils enregistrent. Les déplacements détectés appartiennent de plein droit à l'objet d'étude, mais un élément de l'équipement technique est lui aussi en mouvement : l'inscripteur. Les traces visuelles, les données graphiques dépendent du mouvement imperceptible de l'objet de l'expérience ainsi que du mouvement rotatif de l'inscripteur, réglé avec une haute précision. Même si les détecteurs sont *comme* des sens nouveaux, les données enregistrées ne sauraient être assimilées à des sensations. L'inscripteur reporte la trace des mouvements, mais comme il est lui-même en mouvement, les données indiquent tout à la fois les déplacements de l'objet étudié et ceux de l'appareil qui les enregistre. Leur existence, elles la doivent entièrement aux instruments qui les produisent et aux méthodes graphiques sans lesquelles elles ne seraient rien[5]. [p. 67]

7 Dans la manière dont Marey se justifie d'utiliser cet outillage de précision, on croirait lire l'accusation que portait Descartes à l'encontre des sens humains, par nature imparfaits et médiocres. Comme ce dernier, il entend au premier chef prévenir les erreurs qui proviennent d'une confiance excessive dans leur témoignage. Ainsi écrit-il dans l'introduction de *La Méthode graphique* : " Quand nous parlons de la défectuosité de nos sens, nous ne voulons pas seulement constater leur insuffisance pour découvrir certaines vérités ; mais surtout signaler les erreurs qu'ils nous font commettre[6]. " Au fil de ces propos introductifs, le ton se fait juridique, Marey adopte la rhétorique d'un plaidoyer *pro domo* méfiance, vigilance et rectifications incluses et il en ressort que le sujet doit se garder farouchement du témoignage de ses propres sens, voire se méfier de lui-même :

8 " Personne ne doute aujourd'hui qu'il ne faille se défier des témoignages de la vue, de l'ouïe ou du toucher. La sphéricité de la terre, sa rotation diurne, les distances des astres et leurs volumes immenses, toutes nos connaissances astronomiques pour ainsi dire, sont autant de démentis donnés à l'appréciation de nos sens[7]. "

9 Certes, cette conception d'un moi qui se protège de lui-même et s'abrite derrière tout un bouclier d'appareils mécaniques est essentielle pour comprendre leur rôle palliatif et compensatoire dans ce que Marey appelle " la conquête de la vérité ". Mais ce n'est pas une nécessité morale qui en motive l'emploi dans la production des données scientifiques, ni le besoin d'éliminer la possibilité d'une partialité humaine ou de toute autre forme d'interférence subjective dans la recherche du vrai. Le domaine de la méthode graphique et de la méthode chronophotographique ne recouvre pas le champ sensoriel, les déplacements repérés par les machines sont impossibles à déceler par la vue, l'ouïe ou le toucher. Les données produites par ces appareils mécaniques sont de l'ordre de la " révélation ", pour reprendre le terme de Marey. Tandis que nos sens ne nous offrent que des perceptions éparses et confuses, qu'ils nous représentent le monde comme un chaos, les appareils conçus par Marey pour l'une et l'autre de ses méthodes " pénètrent " dans ce chaos en mouvement perpétuel et " révèlent " un monde inconnu, là où les sens n'apporteraient qu'un témoignage de désordre et d'anarchie. C'est pour protéger le sujet de lui-même qu'il faut inventer et déployer cet arsenal d'instruments de précision. Le progrès de la science même en dépend : ces appareils livrent des informations sur un monde autrement inaccessible à la connaissance, selon les propos de Marey :

10 " Dégagée du préjugé de l'infaillibilité des sens et tenue en continuelle défiance contre les renseignements qu'ils fournissent, la science a cherché d'autres auxiliaires pour la conquête de la vérité ; elle les a trouvés dans les instruments de précision. Depuis

longtemps elle possédait les moyens de mesurer avec exactitude les dimensions, le poids, la composition, en un mot l'état statique des corps de la nature ; elle commence à étudier les forces dans leur état dynamique. Mouvements, courants électriques, variations de la pesanteur ou de la température, tel est le champ à explorer. Dans cette nouvelle entreprise, nos sens, à perceptions trop lentes et trop confuses, ne [p. 68] peuvent plus nous guider, mais la méthode graphique supplée à leur insuffisance ; dans ce chaos, elle révèle un monde inconnu. Les appareils inscripteurs mesurent les infiniment petits du temps ; les mouvements les plus rapides et les plus faibles, les moindres variations des forces ne peuvent leur échapper. Ils pénètrent l'intime fonction des organes où la vie semble se traduire par une incessante mobilité[8]. "

11 Je serais tenté de dire, quitte à me faire contredire par un spécialiste de Marey, que rares sont les cas où les résultats de la méthode graphique se substituent directement aux données rassemblées par les chercheurs. En d'autres termes, il apparaît qu'une grande partie du travail de Marey touche à un domaine où les détecteurs, les transmetteurs et les inscripteurs mécaniques de la méthode graphique, comme les obturateurs ultrarapides utilisés dans la méthode chronophotographique, fournissent des renseignements qui ne se substituent pas à ceux qu'un chercheur pourrait découvrir sans leur aide. Ce qui est en cause, ce n'est pas tant la substitution (ces renseignements ne remplacent rien et " rien ne peut les remplacer "), que la constitution d'un matériau brut pour l'analyse scientifique. Grâce aux procédés employés par Marey, l'étude ne s'attache pas, comme on pourrait le penser, à un phénomène que l'on chercherait à expliquer (ainsi au mouvement rapide des pattes d'un cheval lancé au galop), mais elle s'articule en revanche à l'analyse de courbes et d'images que le physiologiste lui-même envisageait comme des inscriptions automatiques de déplacements impossibles à déceler par d'autres moyens. Les données primaires qu'il s'agit d'analyser et d'interpréter consistent, tantôt sous forme graphique, tantôt sous forme iconique, en des traces visuelles de mouvements qu'il serait impossible de connaître sans elles. *Exit* l'observateur : l'explication se donnant pour but, par exemple, de comprendre les forces à l'oeuvre dans le battement des ailes d'une abeille, l'objet d'étude (le matériau étudié par le savant) n'est autre qu'un ensemble de données graphiques. Le rôle du savant dans le rassemblement de ces données consiste donc à s'assurer que les instruments fonctionnent correctement et que le sujet, disons par exemple un coureur, sait bien s'en servir qu'il s'en sert, de fait, correctement. Cela étant acquis, la question de l'intervention humaine ne se pose même plus. La recherche scientifique se fonde tout entière sur les enregistrements graphiques inscrits par les appareils ou représentés sur les clichés.

12 On pourrait tenir pour négligeables les différences entre les résultats obtenus par des instruments plus anciens comme le microscope ou le télescope, et les résultats obtenus par les appareils de Marey : de fait, il s'agit ici et là de rendre visibles des éléments imperceptibles grâce à des instruments venant en aide à l'oeil. Sans doute cette question mériterait-elle un traitement séparé, tant elle dépasse le champ de la présente étude, mais il convient néanmoins de noter au passage que l'aide fournie par le microscope et le télescope n'a rien à voir avec l'aide apportée par la méthode graphique et la méthode chronophotographique. En regardant à travers un télescope, un scientifique [p. 69] voit véritablement Ion ou Ganymède, non l'image de ces planètes ; dans la méthode de Marey, en revanche, les données obtenues consistent en des visualisations : en des tracés, des graphiques, des images. À aucun moment, pendant le fonctionnement des instruments, le savant n'aperçoit ne serait-ce qu'un

fragment de réalité qui ressemble si peu que ce soit à ces courbes. Les informations visualisées produites par les appareils n'ont d'autre existence que celle de leur inscription[9].

13 Daston et Galison, dans "The Image of Objectivity", et Galison seul, dans "Judgment Against Objectivity", s'opposent à la tendance invétérée qu'ont certains historiens des sciences à postuler une conception transhistorique de l'objectivité, et ils cherchent plutôt à repérer, puis à décrire, les différentes pratiques (historiquement localisables) qui confèrent un sens particulier au terme " objectivité " à tout moment de sa généalogie. Mais tout en soulignant les multiples variations de ce sens, ils mettent cependant à jour un schéma sous-jacent qui unit toutes ces conceptions hétérogènes. Dans "The Image of Objectivity", ils écrivent :

14 " Nous nous intéressons à l'histoire d'une seule composante de l'objectivité, mais nous croyons que cette composante révèle un schéma récurrent, à savoir le caractère négatif de *toutes les formes d'objectivité*. L'objectivité est à la subjectivité ce que la cire est au cachet, ou la gravure en creux aux traits plus épais et plus fermes de la subjectivité. Chacune des composantes de l'objectivité s'oppose à une forme bien précise de la subjectivité ; chacune se définit par la censure de quelques facettes (mais non pas de toutes) de la dimension personnelle[10]. "

15 Et Galison écrit pour sa part :

16 " L'objectivité, telle qu'elle a été utilisée au coeur même du travail scientifique, est née vers les années 1830. De plus, au fil de son évolution, elle implique tout à la fois des pratiques d'observation et la fondation d'une *culture morale* très particulière du savant. Au départ, elle n'avait rien à voir avec la vérité ni avec l'établissement d'une certitude. Elle visait au contraire l'idéal d'une machine : d'une machine conçue comme un opérateur neutre et transparent qui devait servir d'instrument enregistreur en l'absence de toute intervention ; d'une machine incarnant un idéal auquel les savants eux-mêmes devaient tendre dans leur discipline morale. L'objectivité, c'est ce qui restait quand étaient exclues la part de la subjectivité, de l'interprétation, de l'art[11]. "

17 Cette approche est séduisante pour comprendre les affirmations dont le discours scientifique étaient friand sur le sujet de l'objectivité au XIX[e] siècle, mais elle paraît entrer en contradiction avec ce que Marey déclare à maintes reprises : à savoir qu'un certain nombre au moins de ses appareils délimitent leur " domaine propre ", ce champ d'étude qu'ils constituent grâce à leurs capacités inhumaines d'enregistrement. S'il jugeait ces appareils mécaniques capables de produire des renseignements objectifs, ce n'est certainement pas parce qu'ils *substituaient* l'enregistrement mécanique à la perception humaine. C'est plutôt que, pour parvenir à l'objectivité, il fallait changer de domaine, passer du sensible au suprasensible, du perceptible à l'imperceptible. Mais ce changement ne se contentait pas de tenir en lisières la subjectivité : il l'éliminait sans ambages. Ainsi, à partir de son discours [p. 71] sur la " pénétration " et la " révélation " (la pénétration des fonctions organiques les plus intimes, la révélation d'un monde auquel seul l'usage d'instruments de précision donne accès), se fait jour l'idée anesthésiante, voire incohérente pour l'analyse, d'une objectivité autonome qui ne tire plus son sens d'un contraste avec la subjectivité. Ce n'est pas en imposant des limites à la personnalité que les renseignements fournis par les appareils mécaniques gagnent en objectivité ; cette objectivité, selon Marey, désigne tout bonnement une *émancipation* de la subjectivité[12].

18 Le premier appareil que Marey ait réussi à mettre au point est le sphygmographe, en 1860, qui servait à enregistrer les variations de la pression sanguine selon le système de systole/diastole. Il consistait en un levier dont une extrémité était attachée à l'endroit du poignet où se prend d'habitude le pouls, tandis que l'autre, munie d'un stylet en acier, reposait sur une feuille de papier passée au noir de fumée qui se déplaçait à un rythme régulier. En fonction de la dilatation et de la contraction artérielles, la tige se soulevait et se baissait, et le stylet, par suite, montait et descendait à son tour sur le papier. Avec la diastole, il s'élevait et atteignait un point culminant ; avec la systole, il retombait souplement. Dans la mesure où la feuille de papier était elle-même en mouvement constant, il s'y déroulait une succession de lignes ascendantes et descendantes de part et d'autre d'une ligne médiane correspondant à la stase artérielle. Un mécanisme d'horlogerie de haute précision déplaçait le papier à une vitesse uniforme, et le "lecteur" du graphique pouvait en conséquence rapporter les courbes et les lignes à des unités temporelles déterminées avec soin.

19 Le sphygmographe fonctionne-t-il comme un substitut de l'observateur ou bien introduit-il au domaine de ce que Marey appelle les " sens nouveaux " ? Le terme signifiant littéralement "scripteur du pouls", on peut raisonnablement penser qu'il a été conçu pour remplacer le moyen traditionnel par lequel on prenait la tension : en appliquant un doigt sur les pulsations d'une artère. De fait, il n'y a aucun doute que l'appareil élimine les aléas de la lecture tactile en subordonnant la prise de pouls à l'enregistrement mécanique du mouvement de l'artère, et non plus aux doigts d'un expérimentateur. Cet enregistrement dessine une courbe graphique qui s'offre à tous, qui se quantifie et se récupère même en l'absence d'un sujet. Le caractère autographique de la méthode de transcription joue de toute évidence un rôle crucial dans la quête d'exactitude et d'objectivité, mais cela signifie-t-il pour autant que le procédé remplace les observations qui dépendaient auparavant de la sensibilité tactile d'un expérimentateur ?

20 Prenons un autre exemple moins problématique : la méthode graphique [p. 72] utilisée par Marey pour transcrire ce qu'il désignait sous le nom de " types " ou de " modes " de locomotion : la marche, la course, le galop, le saut. Cette transcription s'effectuait à partir d'un appareil appelé " chaussure exploratrice " qui contenait, dans sa semelle, une chambre à air reliée à un tube de transmission en caoutchouc. Lorsqu'un pied ainsi chaussé exerçait sa pression sur le sol, de l'air comprimé s'échappait par le tube dans un tambour muni d'un levier, lequel activait un stylet sur une feuille de papier en mouvement. Dans les expériences les plus simples de Marey, un sujet humain portait une chaussure exploratrice à chaque pied et il marchait sur un sol plat d'une densité égale ; dans les expériences plus complexes, ce sont des chevaux qui étaient munis de quatre appareils explorateurs et qui allaient au trot ou au galop sur un sol également plat pour qu'on mesure leurs déplacements. Les graphiques correspondants traçaient la durée, les phases et l'intensité de la pression exercée par chacun des pieds ou des sabots sur cette surface d'une résistance uniforme, permettant à Marey d'étudier comment le corps est propulsé de l'avant grâce au travail des pieds ou des sabots, et à la force motrice des muscles des jambes ou des pattes[13].

21 Dans le cas du sphygmographe, la méthode graphique avait permis à Marey d'inventer un équivalent visuel des lectures de la tension artérielle effectuées par les doigts d'un médecin placés sur le poignet d'un patient et sans doute les limites imposées à la subjectivité d'un médecin avaient-elles dans ce cas précis une grande importance. Mais

pour ce qui est des expériences sur la locomotion animale, il ne cherchait pas à réduire la partialité d'un observateur. En faisant le bilan des observations patientes, quoique contradictoires, effectuées depuis cent ans sur le galop du cheval par des cavaliers, des graveurs et des [p. 73] savants (lesquelles observations ne portaient pas seulement sur des chevaux en mouvement, mais aussi sur l'empreinte que laissaient leurs sabots sur des surfaces de sable soigneusement préparées dans les manèges équestres), il avait compris qu'on ne pouvait correctement analyser ces déplacements rapides par les méthodes traditionnelles. L'impossible consensus, parmi les spécialistes, ne signifiait pas l'échec de l'observation, mais ses limites. Il ne s'agissait donc pas pour lui de brider les élans de la subjectivité, mais d'annuler la confiance qu'on avait pu placer dans des procédés d'observation incapables de résoudre d'emblée les détails de déplacements rapides.

22 On pourrait croire que la méthode de Marey introduit, dans le cas de la vélocité animale, la possibilité de découvrir de nouvelles expressions graphiques correspondant à des phénomènes qui avaient toujours été conçus en termes visuels. Mais en réalité, il ne se préoccupait pas de déterminer, par exemple, à quoi *ressemble* un cheval lancé au galop ; ce qu'il cherchait, c'était bien plutôt une analyse précise du mécanisme de la locomotion animale. Peut-être l'emploi du terme " phénomène " prête-t-il à confusion dans ce contexte, et il vaudrait sans doute mieux parler des données produites à partir de phénomènes soit, à partir de tel ou tel objet d'étude particulier (par exemple le rapport de forces à des moments précis du galop) et insister sur le fait que ces données ne sont que des artefacts, des produits d'appareils mécaniques et d'un schème conceptuel (le machinisme) qui confèrent leur intelligibilité aux courbes ainsi transcrites. Les graphiques sont tout sauf des illustrations des mouvements des pattes d'un cheval : une fois déchiffrés correctement, ils donnent à voir leur travail.

23 Ce qu'il faut là encore souligner (et c'est peut-être plus évident dans le cas de la locomotion que dans celui du sphygmographe), c'est la nature des résultats graphiques. Les transcriptions ne tiennent pas lieu de processus qu'un observateur eût pu déceler sans les appareils mécaniques expressément conçus à cet effet. Ce qu'elles montrent ne peut pas s'obtenir autrement. Le but de ces expériences (la mesure de la durée, de l'intensité et des phases de pression exercée par chaque pied ou chaque sabot lorsqu'il remplit sa fonction dans la locomotion) relève d'un projet de plus grande envergure, qui vise à déterminer le *travail* du corps en fonction de ses éléments mécaniques constitutifs. Cette détermination dépend aussi de renseignements absents du graphique, comme le poids du corps et la nature de la résistance à laquelle il se heurte en se déplaçant.

24 Ainsi se présente la méthode graphique : les enregistrements qu'elle produit, Marey les qualifie indifféremment de " courbes ", de " notations " ou de " tracés ", bien qu'il lui arrive parfois de laisser échapper qu'ils " représentent " certains types de mouvement. L'emploi de ce terme exigerait de longues précautions dans lesquelles il serait fastidieux de se lancer ici, mais force est de souligner toutefois que ces enregistrements, même entendus comme des représentations, n'ont strictement rien à voir avec des images. Si la représentation désigne l'opération de [p. 74] *re*-présenter, on voit mal à quoi renvoie le préfixe dans des cas comme les inscriptions produites sur une feuille de papier par des capsules en caoutchouc sous pression, fixées sous les sabot d'un cheval au trot[14].

25 Il fallait que les détecteurs utilisés par Marey soient d'une certaine manière en contact physique avec le sujet de ses expériences condition frustrante dans sa nécessité même, tant elle empêchait la transcription graphique de mouvements dont les objets étaient inaccessibles ou ne pouvaient être rattachés à un appareil enregistreur par un moyen mécanique (soit que les appareils connaissent des limites, soit que le lien mécanique modifie la nature du mouvement à enregistrer). Pour remédier à ce défaut, Marey dut concevoir un dispositif chronophotographique faisant l'économie des détecteurs et des transmetteurs mécaniques. Mais cela n'allait pas sans poser le problème suivant : pour utiliser la photographie dans l'étude du mouvement, il fallait trouver un moyen qui permettrait à un cliché photographique de montrer, " à chaque instant, le rapport de l'espace parcouru au temps employé à le parcourir[15] ". Pour résoudre ce problème, Marey commença par perfectionner des obturateurs rotatifs ultrarapides, mais comme il cherchait à transcrire le mouvement dans ses rapports au temps, il se heurta vite à un autre problème bien plus délicat : il lui fallut trouver un moyen de réaliser une série d'images en connaissant avec exactitude la vitesse d'obturation et, surtout, en pouvant déterminer avec précision les intervalles de temps entre les poses. C'est alors qu'il fabriqua un disque fenêtré et le monta dans l'objectif de la chambre[16]. Le disque tournait à grande vitesse et permettait de réaliser des images à poses successives d'objets en mouvement, qui se détachaient dans une lumière vive sur un fond noir. Les premières chronophotographies furent prises sur plaques fixes, puis sur plaques mobiles, et enfin sur pellicules mobiles.

26 Le passage de la méthode graphique au procédé chronophotographique entraîne, dans le champ de la photographie, des problèmes conceptuels largement négligés à la fin du XIX^{e} et au début du XX^{e} siècle. La première méthode visait avant tout à fournir des croquis, des graphiques, des diagrammes, tandis que la seconde produisait le plus souvent des images à part entière. Dans *Le Mouvement*, Marey propose de l'activité photographique cette définition succincte :

27 " La photographie [par opposition à l'oeuvre d'un artiste] donne instantanément l'image des objets les plus multiples, avec leur perspective correcte, et dans les conditions d'éclairage où ils se trouvaient tous à un même instant. Elle traduit ainsi l'aspect des corps de la nature, tels que nous les voyons en les regardant d'un seul oeil[17]. "

28 De la chronophotographie, il écrit qu'elle constitue une " nouvelle méthode, qui n'exige aucun lien matériel entre ce point visible et la plaque sensible sur laquelle s'inscrivent ses positions à chaque instant[18] ". En regard l'une de l'autre, sa définition de la chronophotographie centrée sur le " point visible ", et sa conception de la photographie étroitement liée à la vision monoculaire, paraissent réintroduire un observateur idéal dans son projet graphique. En d'autres termes, [p. 76] tout se passe comme si le " point visible " ne pouvait être déterminé qu'en fonction de ce que voit un observateur, et comme si la photographie reproduisait l'apparence d'objets naturels tels que l'*oeil* les perçoit. D'où l'impression que les chronophotographies devraient représenter ce que voit n'importe quel observateur compétent placé dans telle ou telle perspective.

29 En adoptant presque toutes les opinions contradictoires qu'ont soutenues ceux qui ont écrit sur la photographie à la fin du XIX^{e} siècle, Marey devienten quelque sorte un commentateur idéal du genre. D'une part, il va presque jusqu'à suggérer que la photographie ne peut que reproduire l'apparence d'objets naturels tels que l'oeil les

perçoit, mais d'autre part, il est tout aussi capable de s'enthousiasmer à l'idée que certaines photographies montrent ce que l'on ne saurait voir, tout simplement parce que cela n'existe pas. C'est ainsi qu'après avoir décrit l'image d'une sphère obtenue en photographiant, sur une seule plaque et dans un mouvement de succession rapide, un bandeau d'acétate courbe en rotation (fig. 8. É. J. Marey, "Figure engendrée par la révolution d'une corde", détail d'une chronophotographie stéréoscopique, 1891-1892), il écrit : " En réalité, il s'agit ici d'une forme *imaginaire* dont on ne saurait trouver la réalisation dans la nature[19]. " Et s'il peut encore affirmer que certaines photographies représentent des phénomènes naturels, il n'en déclare pas moins : " Lorsque la chronophotographie traduit les attitudes successives d'un objet en mouvement, elle nous le montre tout autre que nos yeux nous le font voir[20]. " Enfin, dans le cas où les anciens procédés graphiques échoueraient, " c'est la photographie qui intervient et donne encore des mesures précises de rapports de temps qui échappent à l'observation[21]. "

30 Marey se lance dans la chronophotographie en 1882,au momentoù instantanés et prises de vue rapides deviennent possibles, grâce à la production commerciale de plaques sèches très sensibles au gélatino-bromure d'argent. La photographie n'avait alors pas fait l'objet de formulations très cohérentes, et les discours qui se tenaient sur sa nature ou son rapport aux objets représentés ne manquaient pas d'être contradictoires et souvent fantaisistes.

31 Pour des raisons encore difficiles à comprendre, c'est avec beaucoup de discrétion, et presque en silence, que les photographies entrèrent dans la vie quotidienne en Europe et aux États-Unis entre le début des années 1840 et les années 1880. Elles avaient beau être très répandues, produites en masse, vendues et achetées sous la [p. 77] forme de portraits, de vues de voyages, de cartes stéréographiques, de cartes de visite, etc., les romans, les poèmes, la littérature populaire et les revues d'intérêt général n'abordaient guère le sujet à l'époque. Selon l'historiographie récente, Charles Peirce semblerait être le seul philosophe notoire du XIX^{e} siècle à avoir écrit quelques lignes intéressantes sur le sujet à peine plus d'une dizaine, reprises à l'envi par des critiques contemporains qui ignorent à peu près tout du reste de son oeuvre imposante. Ce silence est en partie dû à la banalité même de la photographie, à son omniprésence ainsi qu'à sa vulgarité et à sa prétendue superficialité deux préjugés particulièrement intéressants ici. Dans les années 1850, déjà, les portraits photographiques faisaient figure de reflets sans profondeur, et on les jugeait incapables de dépasser l'enveloppe corporelle et la surface des vêtements, d'évoquer aussi bien la personnalité du modèle que celle du photographe. Dans son célèbre *Salon de 1859*, Baudelaire condamnait la photographie au motif qu'elle sapait les valeurs provenant de la seule activité de l'imagination et qu'elle ne pouvait rien représenter d'autre que " la réalité extérieure ", le monde immédiat, matériel, donc trivial, selon une critique profondément enracinée dans la crainte de la culture populaire et des " foules ", dans ce qu'il finit par nommer " la grande folie industrielle ".

32 La position de Baudelaire avait pour origine indirecte la faible sensibilité des matériaux photographiques et la nécessaire longueur du temps d'exposition, obligeant à tenir chaque cliché pour une nature morte ou, au mieux, pour un tableau vivant. Sa conception de la " réalité extérieure " épousait le modèle de la vision, qu'il assimilait à l'activité du regard devant un monde statique : " De jour en jour l'art diminue le respect de lui-même, se prosterne devant la réalité extérieure, et le peintre devient de plus en

plus enclin à peindre, non pas ce qu'il rêve, mais ce qu'il voit[22]. " C'est ainsi que ce que l'on voyait sur un cliché photographique, selon Baudelaire, se réduisait à ce que l'on aurait vu dans la chambre noire pendant le temps de pose. De même, dans les premières descriptions de daguerréotypes, l'accent mis sur la profusion de détails figurant à la surface des plaques de verre, l'attention portée à des zones troubles ou à des reflets accidentels passés inaperçus au moment du tirage, présupposaient qu'un témoin ou le photographe auraient pu voir ce qui apparaissait sur la photographie en s'appliquant à examiner le champ de la vision devant l'objectif. Bref, les photographies ne faisaient que confirmer la vision humaine. La rançon de cette certitude, c'est que la photographie préservait voire exaltait la suprématie de la vision et qu'elle mettait en cause la capacité de la main humaine à dessiner fidèlement ce que l'oeil humain pouvait voir à condition qu'il s'en donnât la peine. On en vint ainsi à penser que les photographies avaient été " dessinées avec une précision inhumaine ", quand bien même l'objet représenté était visible à quiconque voulait bien regarder. En 1840, Edgar Allan Poe s'efforça de trouver les mots justes pour décrire ce qui apparaissait sur un daguerréotype : [p. 78]

33 " N'importe quel langage est condamné à rester en deçà de toute idée juste de la vérité [...]. Peut-être que si nous imaginons la netteté avec laquelle un objet se reflète dans un miroir absolument parfait, nous approchons d'aussi près que possible la réalité. Car de toute évidence, la plaque du daguerréotype est infiniment (nous pesons nos mots) est *infiniment* plus précise dans ce qu'elle représente que n'importe quelle peinture effectuée par la main de l'homme[23]. "

34 Dans les premières années de la pratique photographique, il était fréquent d'esquisser un rapport d'étroite ressemblance entre une image de daguerréotypie et un reflet dans un miroir. La tentative d'identification entre clichés photographiques, images de la chambre obscure, reflets spéculaires, aligne en réalité les premiers sur la vision humaine au prix d'une séparation de l'oeil et de la main. Sur telle ou telle vue, il y a trop à voir pour que le talent manuel s'en montre digne ; seule une machine peut lui faire concurrence. Par suite, la photographie était souvent évoquée sous le rapport de son " inhumaine " fidélité.

35 Plus encore : pour décrire la photographie et sa nature (ou mieux, son action), on prétendait couramment, dans les années qui suivirent son apparition (disons à peu près de 1838 à 1855 en Europe et aux États-Unis) qu'un cliché est une image "fixée" de la chambre. Tous les inventeurs de la photographie (Niépce, Daguerre, Talbot, Bayard) tenaient ce langage. Aujourd'hui, la plupart des critiques seraient prêts à concevoir cette fixation comme une métaphore, mais Daguerre, pour ne citer que lui, l'entendait au sens littéral. Il lui suffisait pour cela de considérer le cliché photographique comme l'*analogon* de l'image dans la chambre.

36 Imaginons-le un instant, en train de composer dans son atelier une nature morte à partir de bas-reliefs et de moules en plâtre ; il la photographie et obtient ce qui lui fait l'effet d'une correspondance intime entre l'image sur la plaque et l'image qu'il a mise au point dans l'objectif. En outre, il croit aussi que ce qu'il voit dans la chambre est en tous points identique à ce qu'il voit quand il regarde sa nature morte. Le voici ensuite, en août 1839, qui installe son appareil de l'autre côté de la Seine, face aux Tuileries, pour présenter son invention devant l'Académie des sciences et des beaux-arts (fig. 9. Louis Daguerre, "Vue des Tuileries et du Louvre", daguerréotype pleine plaque, 16,5 x 22 cm, 14 septembre 1839). Temps d'exposition : une demi-heure. Des bateaux passent

au loin, des charrettes tirées par des chevaux traversent le champ de l'objectif, des gens vaquent à leurs occupations au premier plan. Pourtant, la plaque développée ne montre que des rues vides, un fleuve sans embarcation, et aucune silhouette sur les quais. Et Daguerre de s'exclamer en faisant circuler l'épreuve : " C'est ainsi que je fixe l'image de la chambre ! " Bien sûr, pour accréditer cette idée, lui et son public de fidèles avaient dû supprimer tout ce qu'ils avaient vu traverser le paysage pendant la demi-heure du temps d'exposition. Il ne restait rien qui correspondît à l'image de la chambre. Devant l'objectif s'était déroulée une scène animée, mais il avait fallu la concevoir en termes de nature morte pour formuler l'identité de la photographie et de l'image de la chambre. En dernière analyse, c'était à l'aune de ce qui apparaissait sur le cliché que se déterminait l'image de la [p. 79] chambre, non l'inverse. Ainsi la photographie servait-elle à entériner ou à justifier la vision, dans les années précédant l'invention de ce que Marey, parfois, concevait comme un moyen de reproduire l'apparence d'objets naturels tels qu'on les percevait à l'oeil nu.

37 Pour en revenir à la question de l'observateur dans la chronophotographie, Marey prend un plaisir évident à parler de certaines images où apparaissent des aspects du mouvement qui " échappent à la vision " ou " à l'observation ", contredisant ainsi l'idée que la photographie ne ferait que reproduire l'apparence des objets. C'est un tout nouveau champ de la sensibilité mécanique qui s'ouvre, et qui nous permet de voir, bien que sous forme d'images seulement, ce qui se passe devant nous, sous nos yeux. La méthode graphique produisait des résultats neutres, pour ainsi dire, par rapport à ce que nous voyons : il est en effet impossible de voir la tension artérielle monter et baisser, ou la pression alternée des pieds sur le sol dans la marche. Avec la photographie, on était censé pouvoir représenter ce qu'on voyait et uniquement ce qu'on voyait. Mais il reste encore impossible de voir absolument tout ce qui est montré dans les images chronophotographiques d'un homme qui court. Un obstacle se dresse face à la suprématie de la vision et à sa complétude. Marey n'a jamais nié que la photographie représente ce que l'on voit, mais il n'a pas davantage nié que la chronophotographie soit une forme de révélation de l'imperceptible, une manière d'enregistrer des éléments visuels indétectables par l'oeil humain. L'observateur se retrouve ainsi écartelé entre deux conceptions : d'un côté, ce qui est visible à l'oeil nu est représentable par la photographie ; de l'autre, ce qui est invisible n'en est pas moins reproductible au moyen de la chronophotographie.

38 En analysant la gravure malhabile d'un cheval au galop effectuée à partir [p. 80] de ses graphiques et de ses chronophotographies, Marey absout l'illustrateur de la sorte : " En présence de cette figure disgracieuse, on est tenté de dire avec de Curnieu : "Le domaine de la peinture est ce qu'on voit et non ce qui est réellement".[24] " Geste d'agacement, hésitation entre ses deux conceptions de l'observateur. Peut-être le clivage entre " ce qu'on voit " et " ce qui est réellement " semble-t-il postuler un écart irréductible entre la vision et le monde, mais l'entreprise chronophotographique n'a rien de neutre par rapport à ce qu'on voit. Il en va plutôt d'une espèce de concurrence entre la vision et la chronophotographie, comme en témoignent ces autres propos de Marey lorsqu'il analyse la valeur de ses photographies à poses successives pour la pratique de la peinture et de la sculpture :

39 " Dans la représentation du mouvement, l'artiste se préoccupe avec raison de montrer ce que l'oeil est capable de voir sur l'homme en action. C'est, en général, la phase préparatoire et la fin du mouvement qui s'aperçoivent le mieux.

40 " De même qu'une machine en marche ne laisse voir certains de ses organes qu'aux *points morts*, c'est-à-dire à ces courts instants où le mouvement s'achève dans un sens et va recommencer en sens contraire, de même dans certains actes de l'homme, il y a des attitudes qui durent plus longtemps que d'autres. Or, la chronophotographie sur plaque pourrait servir à les déterminer. Ces attitudes se reconnaissent, dans les images, à ce qu'elles laissent sur la plaque sensible une trace plus intense, ayant impressionné la plaque pendant plus longtemps. [...]

41 " Dans tous les actes possibles [...], il y a pour l'homme de ces attitudes plus durables que les autres et qu'on pourrait appeler les instants visibles. La chronophotographie sur plaque fixe les déterminerait avec la plus grande précision[25]. "

42 Entre la confiance que nous plaçons dans la vue pour déterminer ce que nous voyons en regardant les mouvements les plus familiers, et la révélation de ce que nous voyons véritablement en regardant les images chronophotographiques de ces mêmes mouvements, la préférence de Marey va à la photographie. Ce n'est pas seulement que ces clichés représentent ce que nous ne pouvons voir, mais c'est qu'en définitive ils attestent, comme nous en serions nous-mêmes incapables, de ce que nous voyons pour de bon : ils permettent d'avancer des affirmations sur ce que nous voyons juste sous nos yeux et ils nous donnent une leçon sur la manière dont nous devrions juger ce que nous voyons. Les chronophotographies possèdent donc une double faculté : elles nous font accéder à un domaine que nous ne pouvons voir et nous montrent en même temps ce que nous voyons bel et bien, mais sans que nous puissions le garantir en l'absence des preuves tangibles fournies par les appareils de précision.

43 C'était inévitable : l'entreprise chronophotographique se para d'une visée éducative dès lors que furent reproduits des instantanés à poses successives, d'abord dans l'ouvrage d'Eadweard Muybridge, *La Locomotion animale*, puis dans le livre que Marey réalisa à l'attention d'artistes, et enfin dans des revues largement diffusées comme la très populaire *Illustration*[26]. Lorsque des graveurs et autres artistes aventureux acceptèrent d'incorporer l'apport de ces [p. 81] images dans leurs dessins et leurs peintures, la réaction du public fut d'abord hostile avant de se transformer en acceptation : sous le regard fasciné de Marey, on se mit à apprécier des tableaux réalisés d'après des photographies ultrarapides représentant des phases inhabituelles de la locomotion animale :

44 " Ces poses, révélées par Muybridge, ont d'abord paru invraisemblables, et les peintres qui, les premiers, ont osé les représenter ont étonné le public plus qu'ils ne l'ont charmé. Mais peu à peu il s'est familiarisé avec ces images qui circulent dans toutes les mains ; elles ont appris à trouver sur la nature des attitudes qu'on ne savait pas voir ; on est déjà presque froissé d'une incorrection légère dans la représentation du cheval en mouvement.

45 " Jusqu'où ira cette éducation de l'oeil ? Quelle influence aura-t-elle sur l'art ? L'ichavenir seul le montrera[27]. "

46 L'éducation de l'oeil, ainsi conçue par Marey, impliquait un processus de réconciliation entre ce que nous voyons et ce que nous pouvons seulement arriver à voir grâce à la chronophotographie. Personne ne peut nous apprendre à voir ce que nous ne voyons pas, mais nous pouvons attendre des artistes qu'ils représentent "la Nature" sans erreur : la norme d'exactitude est alors établie par les découvertes de la chronophotographie. Marey résiste ici à l'élan qui lui ferait dire ce qu'il est parfois

"tenté" de dire : " Le domaine de la peinture est ce qu'on voit et non ce qui est réellement. " Au contraire, la justesse artistique doit désormais, semble-t-il, se fonder sur la vision intime de ces invisibles aspects du mouvement que des moyens technologiques ont mis à jour. Marey s'efforce de tracer la ligne de démarcation entre le visuel et le visible, le point où l'un s'arrête et où l'autre commence, mais il ne parvient pas à trouver le moyen de les démarquer absolument. À bon droit puisque ses photographies, contrairement à la dénonciation virulente de Baudelaire, ne sollicitent pas tant l'oeil, en définitive, que l'imagination :

47 " Lorsque la chronophotographie traduit les attitudes successives d'un objet en mouvement, elle nous le montre tout autre que nos yeux nous le font voir. En chacune de ses attitudes, l'objet paraît être immobile, et les actes qui se sont produits à des instants successifs sont réunis en une seule série d'images comme s'ils étaient simultanés. Ces images s'adressent donc plus à l'esprit qu'aux sens. Elles nous préparent, il est vrai, à mieux observer la nature et à chercher par exemple, sur un animal en mouvement, des attitudes que nous n'avions pas encore aperçues. Mais cette éducation de notre oeil peut être rendue plus complète encore si, en lui présentant les images d'une certaine manière, on lui rend l'impression du mouvement dans des conditions où il était habitué à le saisir[28]. "

48 Ce passage se situe au début du dernier chapitre du *Mouvement*, dans lequel Marey examine la production d'images animées. Les images instantanées d'objets en mouvement " s'adressent ", dit-il, à l'esprit, tandis que les images en mouvement s'adressent directement à l'oeil, et à l'oeil seul. Pour comprendre les points de vue successifs, il nous faut en faire quelque chose : associer ou intégrer toutes les positions successivement représentées. En d'autres termes, il nous faut imaginer que nous voyons le mouvement en le reconstituant à partir de [p. 82] ses unités constitutives, chacune n'en étant qu'une phase isolée et transitoire, autant que transitionnelle. En témoignant directement pour l'oeil, les images animées font l'économie de toute nécessité d'interprétation : elles se suffisent à elles-mêmes et offrent, en ce sens, une synthèse des données de l'analyse mécanique, grâce à l'animation de représentations statiques, successives, d'objets en mouvement. Pour être " plus complète " vis-à-vis du mouvement, l'éducation de la vue exige que l'on voie des objets se déplacer, que l'on regarde des images animées d'objets en mouvement.

49 Ainsi la boucle se referme-t-elle : à l'origine, Marey avait conçu son projet comme une enquête analytique du mouvement au moyen d'instruments qu'il assimilait à " des sens nouveaux d'une étonnante précision ", et grâce auxquels la recherche se situait au-delà du champ de l'expérience et hors de portée des sens ; pour terminer, il élabora l'idée d'une imagination mécanique : en d'autres termes, il aboucha son travail avec une opération synthétique capable d'éduquer la vue en visualisant à la fois le visible et le non-visible, c'est-à-dire en recréant les conditions de la visibilité. [p. 84]

50 (Traduit de l'anglais par Frédéric Maurin)

51 *Joel Snyder est professeur d'histoire de l'art à l'université de Chicago et co-directeur de la revue* Critical Inquiry.

52 *La version originale de cet article est parue dans Caroline A.Jones, Peter L.Galison (éd.),* Picturing Science, Producing Art*, Routledge, 1998, sous le titre "Visualisation and Visibility". La rédaction remercie les éditeurs pour avoir autorisé la publication de sa traduction française.* [p. 85]

NOTES

1. Lorraine Daston, Peter Galison, " The Image of Objectivity " , *Representations*, n° 40, automne 1992, p. 81.
2. *Ibid.*, p. 82.
3. Il n'est pas ici question de ce que l'homme peut avoir de faillible. Qu'on imagine un être qui essaie de voler en faisant tout son possible pour imiter, avec ses mains et ses bras, les mouvements d'ailes d'une mouette. Est-ce en termes d'échec qu'il faut pour autant décrire son incapacité à y parvenir ? Peut-être, mais alors à quoi cet échec s'attache-t-il ? Là où nulle réussite n'est possible, l'échec ne l'est pas non plus.
4. Étienne-Jules Marey, *La Méthode graphique dans les sciences expérimentales...*, Paris, Masson, s. d. [1878], p. 108.
5. Que les données soient fabriquées par les machines ne signifie en rien qu'elles soient du ressort de la fantaisie. Mais elles n'en restent pas moins entièrement produites, dans leur nature, par l'enregistrement des imperceptibles mouvements étudiés et par leur tracé sur le papier. Il ne faut pas s'y méprendre : ce ne sont pas les mouvements étudiés qui sont eux-mêmes fabriqués, bien que la seule manière dont nous puissions les connaître et en cela, je suis le raisonnement de Marey passe par leur visualisation produite mécaniquement.
6. É.-J. Marey, La Méthode graphique..., op. cit., p. i.
7. *Ibid.*, p. ii.
8. *Ibid.*, p. ii-iii.
9. Je ne crois pas que l'on puisse qualifier de visualisation ou de réalisation ce que l'on voit au moyen d'un microscope ou d'un télescope. Sans doute vaut-il mieux le décrire comme un agrandissement de l'objet. Une vue au microscope révèle un monde jusqu'alors inconnu et grouillant de vie. Mais la question centrale n'est pas de l'ordre de la révélation. Elle s'articule plutôt, me semble-t-il, à la manière de caractériser l'objet d'étude. Avec un microscope, on regarde des objets minuscules par un dispositif oculaire, tandis que les données de Marey constituent des schémas, des graphiques, des images, bref, des tracés de mouvements ou d'événements qu'on ne saurait réaliser autrement que par le moyen de cette visualisation mécanique. Rien, dans son travail, n'est comparable à un dispositif oculaire, et il est tout aussi impossible de voir ces données sans regarder la feuille de papier sur laquelle elles sont tracées.
10. L. Daston, P. Galison, " The Image of Objectivity " , *op. cit.*, p. 82 (je souligne).
11. P. Galison, " Judgment Against Objectivity " , *in* Caroline A.Jones, P. Galison (éd.), *Picturing Science, Producing Art*, Routledge, 1998, p. 163.
12. *Cf.* Stanley Cavell, *The World Viewed*, New York, 1979, p. 21-23. Cavell soutient que la photographie et le cinéma répondent à un besoin, qui s'est fait jour pendant la Réforme, d'" échapper à la subjectivité et à l'isolement métaphysique ". La formation mécanique des clichés photographiques leur permettrait selon lui d'y parvenir en nous rendant le monde présent quand nous en sommes absents.
13. É.-J. Marey, *La Machine animale. Locomotion terrestre et aérienne*, Paris, Librairie Germer Baillière et Cie, 1878, p. 119. Le levier " écrit sur l'enregistreur la durée et les phases de la pression du pied ".

14. L'accent mis sur le préfixe du terme " re-présentation " ne signifie pas qu'on en saisisse mieux l'essence, bien que je reste convaincu que la présentation et la représentation désignent deux modes différents l'un de l'autre.
15. É.-J. Marey, *Le Mouvement* [1894], Nîmes, éd. Jacqueline Chambon, 1994, p. 33. Voir aussi p. 71 : " L'objet de la chronophotographie étant de déterminer avec exactitude les caractères d'un mouvement, cette méthode doit, d'une part, représenter les différents lieux de l'espace parcourus par le mobile, c'est-à-dire sa trajectoire, et d'autre part, exprimer la position de ce mobile sur cette trajectoire à des instants déterminés. "
16. Pour une analyse brillante de l'histoire des études de Marey et pour un exposé clair et détaillé de ses instruments, *cf.* Marta Braun, *Picturing Time. The Work of Étienne-Jules Marey*, Chicago University Press, 1992.
17. É.-J. Marey, *Le Mouvement*, *op. cit.*, p. 38.
18. *Ibid.*, p. 52.
19. *Ibid.*, p. 48.
20. *Ibid.*, p. 303.
21. *Ibid.*, p. 21.
22. Charles Baudelaire, " Le public moderne et la photographie ", *Salon de 1859, OEuvres complètes*, t. 2, Paris, Gallimard, 1976, p. 614-619.
23. Edgar Allan Poe, " The Daguerreotype ", *Alexander Weekly Messenger*, 15 janvier 1840, p. 2.
24. É.-J. Marey, La Machine animale, op. cit., p. 177.
25. Id., Le Mouvement, op. cit., p. 191.
26. Cf. É.-J. Marey [et Georges Demenÿ], Etudes de physiologie artistique faites au moyen de la chronophotographie, 1e série, vol. 1, Du mouvement de l'homme, Paris, 1893.
27. É.-J. Marey, *Le Mouvement, op. cit.*, p. 194-195.
28. *Ibid.*, p. 303.