

CHAPITRE I

LES MATHÉMATIQUES ET LES TRAVAUX DE RECHERCHE DE MARX

Les travaux mathématiques de Marx soulèvent des interrogations sur le développement de la pensée de Marx, sur ses rapports entre sa théorie économique et la formalisation, sur la conception marxienne des mathématiques. A notre connaissance, il n'existe pas d'étude synthétique portant sur cet ensemble de questions, c'est pourquoi nous pensons utile de présenter, ici, une chronologie des travaux considérés de Marx, de leurs publications et des commentaires dont ils ont fait l'objet.

Le meilleur repère chronologique concernant Marx est fourni par sa (volumineuse) correspondance. C'est d'ailleurs elle qui fournit la source la plus importante pour ses biographes et commentateurs. Nous avons utilisé diverses éditions de cette correspondance, nos références au texte allemand étant généralement faites d'après l'édition de A. Bebet et E. Bernstein de 1913, les autres éditions ayant été consultées pour des lettres à des tiers et pour leur appareil critique. Notons au passage que le recensement des « travaux mathématiques » pose des questions sur la définition même des mathématiques. Nous adoptons ici une acception volontairement englobante : est mathématique ce qui est référé comme tel dans les index thématiques consultés, ce que nous avons recensé nous-mêmes ayant trait aux mathématiques et/ou à l'usage des mathématiques (c'est-à-dire une utilisation, effective ou symbolique, possible des nombres à d'autres fins que statistiques). Par contre, nous n'avons pas procédé à un examen systématique des textes canoniques de Marx (essentiellement du *Capital*), ces textes et les gloses qu'ils ont provoquées emplissant les bibliothèques²¹.

Nous avons, enfin, sommairement, situé ces références mathématiques par rapport aux activités de Marx à l'aide de la chronologie établie par M. Rubel dans le tome I des *Œuvres* de Marx dans la Pléiade et de différentes biographies de Marx et d'Engels.

²¹A notre connaissance, le premier auteur à s'être intéressé, du point de vue logique, aux mathématiques de Marx dans le *Capital* est J. Zeleny en 1968 ; on trouve également quelques remarques dans François Rica, 1974 (Dans Godelier 1966, on trouve des analyses sur la méthode de Marx réinterprétée à partir de Lénine; elles ne nous ont pas paru éclairer le problème traité ici ; cf. aussi note n° 40).

A – Chronologie des travaux de Marx en mathématiques

Il est possible que l'intérêt de Marx pour les mathématiques se soit manifesté dès la fin des années 1840. On trouve en effet des notes et des exercices mathématiques sur des cahiers de manuscrits de cette période, mais, naturellement, Janovskaja n'exclut pas que ces cahiers aient pu être complétés à une date ultérieure. Finalement, la première mention explicite se trouve dans une lettre du 11 janvier 1858. Depuis mars–juillet 1857, Marx a repris ses lectures économiques et il travaille à ses *principes de L'économie* (chapitre sur le capital). Voici le passage caractéristique de cette lettre à Engels :

« 11 janvier 1858 Dans mon travail pour élaborer les *principes* de l'économie [le manuscrit de 1857–58 connu sous le nom de *Grundrisse*] je suis si fichtrement arrêté par des erreurs de calcul que de désespoir, je me suis mis à retravailler rapidement l'algèbre. L'arithmétique m'est toujours restée étrangère. Mais en faisant le détour par l'algèbre, je corrige rapidement le tir ».

Il n'est pas sans intérêt de relever une « coïncidence » dans cette nouvelle ardeur pour l'algèbre ; trois jours plus tard dans une lettre à Engels toujours, Marx lui fait part de l'avancement de son travail et des ouvrages utilisés à cet effet. Il mentionne également qu'il vient de relire *La Logique* de Hegel – ouvrage dans lequel Hegel consacre de longs développements au calcul infinitésimal. S'il a effectivement parcouru cet ouvrage et quelle qu'ait été sa familiarité avec la pensée de Hegel, on admettra sans peine qu'il n'a pas dû réaliser cette opération en trois jours et que la lecture de Hegel a donc dû précéder ou être concomitante à son intérêt pour l'algèbre. Il faut noter" pour en terminer provisoirement avec ce rapport Hegel–Marx que c'est fortuitement que celui– ci avait « récupéré » un exemplaire de *La Logique*, précisément celui de Bakounine.

Dès lors les mentions de travaux mathématiques vont se succéder régulièrement :

« 6 mai 1859 Pendant ce temps, je fais l'algèbre pour calmer mon impatience ».

Les travaux mathématiques coïncident, d'ailleurs avec les périodes de difficultés ou d'intenses activités intellectuelles. Ainsi, en novembre 1860, sa femme a la petite vérole, il craint la contagion pour ses enfants et Hélène Demuth – peut-être aussi pour lui? – et il profite des 10 £ que lui envoie Engels pour embaucher une garde–malade. Le 23 novembre, il écrit à Engels :

« La seule activité, grâce à laquelle je puisse conserver la tranquillité d'esprit indispensable, ce sont les mathématiques ».

En 1863, Marx travaille à ses schémas de reproduction et il présente dans ce contexte un résumé du *Tableau Économique* de Quesnay à Engels. Sa fille est malade mais Marx trouve un « loisir » dans le calcul différentiel. Il se sent maintenant en mesure de le présenter à Engels.

« 6 juillet 1863 (Jenny malade). Pendant mes loisirs, je fais du calcul différentiel et intégral. A propos! J'ai un excédent d'ouvrages à ce sujet et je vais t'en donner un au cas où tu voudrais aborder cette étude. Je considère que c'est presque indispensable pour tes études militaires. C'est du reste une partie des mathématiques beaucoup plus facile (pour ce qui concerne l'aspect purement technique) que par exemple l'algèbre au niveau supérieur. Pas d'études préliminaires nécessaires sinon la connaissance des histoires habituelles d'algèbre et de trigonométrie, en dehors des notions générales sur les sections coniques ».

Engels, d'ailleurs, a manifestement quelque doute sur la compétence acquise par Marx et il lui adresse, quelques mois plus tard, une réponse qui vise d'ailleurs peut-être l'ensemble de la méthode de Marx, les remarques touchent apparemment le *livre I* du traité de L.B. Francœur qui est consacré à la seule arithmétique²².

« 30 mai 1864 Je me suis plongé dans l'arithmétique de ton Francœur. dont tu sembles être resté à une certaine distance, si j'en juge par les innombrables fautes d'impression dans les chiffres que tu n'as pas corrigées. On y trouve des choses très élégantes mais le côté pratique de l'arithmétique y est traité de façon scandaleusement superficielle et mauvaise; on trouverait mieux dans n'importe quelle école allemande. Je doute aussi qu'il soit pratique de traiter des choses telles que les racines, les puissances, les séries, les log., etc. même à un niveau élémentaire, uniquement avec des chiffres (sans le moindre recours à l'algèbre et, en fait, sans même présupposer des connaissances élémentaires en algèbre). Si bon que soit le recours à des exemples chiffrés pour donner une illustration de la théorie, il me semble dans le cas présent qu'en se limitant à des nombres on rende les choses moins visibles qu'avec une simple démarche algébrique par $a + b$, précisément parce que l'expression générale dans sa forme algébrique est plus simple et plus visible et, qu'ici non plus qu'ailleurs, on ne peut s'en sortir sans l'expression générale. il est vrai que c'est précisément la partie qui par excellence est à proprement parler au-dessus de la dignité des mathématiciens ».

Mais ces réserves de Engels étaient peut-être à usage purement interne ou il a finalement été convaincu par les compétences de Marx, toujours est-il qu'en 1865, s'adressant à F.A. Lange qui se proposait d'éditer

²² L.B. Francœur (1773-1849). mathématicien français. Ses travaux sont mentionnés par Marx dans le chapitre sur la différentielle des *Manuscrits Mathématiques*. La dédicace du livre de Francœur au Tsar de Russie n'émit, sans doute, pas un élément susceptible de le faire apprécier d'Engels.

un journal ouvrier et envisageait de solliciter la collaboration de Marx, il vante les mérites de Marx²³:

29 mars 1865, F. Engels à F.A. Lange : « Hegel avait de telles connaissances mathématiques qu'aucun de ses élèves n'a été capable d'éditer ses nombreux manuscrits mathématiques après sa mort. Le seul homme à ma connaissance qui sache assez de mathématiques et de philosophie pour faire cela est Marx ».

Il est vrai que l'enthousiasme de Marx pour les mathématiques n'était pas réservé au seul Engels et s'il lui envoyait des livres en 1863, ce sont de véritables exposés sur l'origine du calcul qu'il rédigeait pour son oncle. Lion Philips en 1864²⁴. Suivant sa méthode, Marx avait préparé ce travail en consultant les auteurs importants – de première main. Ainsi il avait travaillé le *De Arithmetica* de Boèce (ou Boëtius, 480–524) pour se familiariser avec les méthodes de calcul des Romains, il en tirait une grande admiration pour les mathématiciens de l'Antiquité :

« 14 avril 1864 (...)A voir les prodiges d'ingéniosité auxquels l'extraordinaire mathématicien Archimède avait recours, on mesure les obstacles infranchissables que la vieille méthode faisait surgir dans les calculs importants ».

En 1865, Marx « travaille comme un cheval » (en particulier au *Livre III*). Mais quoiqu'il n'ait toujours pas achevé le *Livre II* du *Capital* (qui ne sera publié qu'en 1867) et qu'il souffre de furonculose (ou peut-être à cause de ses ennuis, les mathématiques avaient pour Marx des vertus thérapeutiques) il travaille les mathématiques :

« 20 mai 1865 Dans les intervalles puisqu'on ne peut écrire sans interruption je fais du calcul différentiel dx/dy . Je n'ai pas la patience, à part ça, de lire quoique ce soit ».

Cette étude avance apparemment de façon satisfaisante; en effet, toujours rattaché à la correspondance de Marx, il existe un exposé

²³ F.A. Lange (1828-1875), publiciste et philosophe allemand, auteur d'un livre sur *La Question Ouvrière* et d'une *Histoire du Matérialisme*. Cet ouvrage loua un grand rôle dans l'évolution intellectuelle de Nietzsche d'après son biographe C.P. Janz. F. A Lange était apparemment, assez bien disposé à l'égard de Marx — qui le détestait (cf. lettre à Kugelmann du 27 juin 1870). F.A. Lange était membre de la le internationale, séduit par les idées de Darwin – comme Marx – mais aussi par celles de Malthus et très critique vis-à-vis de Hegel – éclectisme impardonnable pour Marx.

²⁴ Lion Philips était l'oncle maternel de Marx et l'exécuteur testamentaire de sa mère. « On peut dire que la famille du banquier Lion Philips était riche et il s'agit des très rares parents que Marx au plus tard apprécie et chez lesquels il se soit senti très à l'aise *La multinationale, aujourd'hui encore florissante, est issue de cette famille* qui, par ailleurs se convertit également », R. Friedenthal. p. 29. (C'est nous qui soulignons le passage sur Philips pour la petite histoire).

probablement joint à une lettre Engels, destiné à lui « expliquer le calcul différentiel ». Marx avait séjourné à Manchester chez Engels en octobre–novembre 1865 et à son retour à Londres, il lui expose le calcul des tangentes et sous–tangentes. Sa méthode est très leibnizienne : il envisage sur une courbe un point m et un point n, ce dernier étant « le plus infiniment rapproché de m sur la courbe », Et en conclusion de l'exposé, il note, sans commentaire : « les grandeurs différentielles disparaissent dans l'opération ».

Durant les années suivantes, on ne trouve plus guère de mentions de travaux mathématiques, dans les lettres de Marx, qui portent beaucoup plus sur la diffusion du *Capital*. On sait par contre que les résumés critiques d'ouvrages mathématiques l'occupent beaucoup durant cette période. On note au passage une remarque sur Leibniz :

« 10 mai 1870, Kugelmann m'a envoyé pour mon anniversaire deux morceaux de tapis provenant de la salle de travail de Leibniz ce qui ma beaucoup amusé. Plus précisément, la maison de Leibniz a été détruite l'hiver dernier et ces imbéciles d'Hanovriens – qui auraient pu faire un commerce avec ces reliques à Londres – ont tout jeté. (...) J'ai suspendu ces deux choses dans mon bureau de travail. Tu connais mon admiration pour Leibniz ».

Durant les années 1870, les notations sur les mathématiques se font rarissimes dans la correspondance de Marx. Par contre la lettre du 31 mai 1873 témoigne d'un souci d'application des mathématiques à l'analyse économique. Il est à noter qu'il s'agit moins de construire un modèle que d'une analyse de type économétrique de données statistiques. Nous reproduisons ici cette lettre.

« ... J'ai fait part à Moore, ici, d'une histoire avec laquelle je me débats depuis longtemps *privatim* dans mon for intérieur !. Mais il croit que la chose est insoluble, tout au moins, quelle l'est *pro tempore* [pour le moment], à cause des nombreux facteurs qu'il faut d'abord, pour la plupart, commencer par découvrir et qui constituent les éléments du problème. Voici ce dont il s'agit: tu connais les tableaux où sont portés les prix, les discount–rate [taux d'escompte], etc., etc., avec les fluctuations qu'ils subissent au cours de l'année, représentées par des courbes en zigzag qui montent et descendent. J'ai tenté, à différentes reprises, de calculer – pour analyser les crises – ces ups and downs [hauts et bas] comme on analyse des courbes irrégulières, et j'ai cru possible (et je crois encore que c'est possible, à l'aide d'une documentation choisie avec assez de soin) de déterminer mathématiquement, à partir de là, les lois essentielles des crises. Moore, comme je l'ai dit, pense que la chose est irréalisable pour

l'instant, et j ai décidé d'y renoncer for the time being [pour le moment] »²⁵.

E. Kolmann interprète ce passage comme la recherche de « périodicités latentes dans les processus oscillatoires complexes » et il semble regretter que Marx n'ait manifestement pas eu connaissance de l'analyse de Fourier, dont les bases sont contenues dans l'ouvrage de celui-ci de 1822, *Théorie analytique de la chaleur*²⁶. Ce rapprochement, intéressant, nous paraît assez peu convaincant et nous croyons que les intuitions dont fait part Marx ici doivent plutôt être rapprochées d'un passage du *Livre III* où il étudie la fluctuation des prix.

« Les prix de marché sont tantôt supérieurs tantôt inférieurs à ces prix régulateurs de production, mais ces fluctuations s'annulent réciproquement. Qu'on examine des barèmes de prix sur une période assez longue. En écartant les cas où la valeur réelle des marchandises a été altérée par un changement de la productivité du travail, ainsi que ceux où le procès de production a été perturbé par des accidents naturels ou sociaux, on sera étonné de voir combien l'amplitude des écarts est relativement restreinte, avec quelle régularité ceux-ci se compensent. On trouvera qu'ici aussi s'imposent les moyennes régulatrices semblables à celles que Quételet a trouvées et démontrées pour les phénomènes sociaux »²⁷.

La référence – positive – à Quételet semble beaucoup plus significative. En effet, Quételet est un savant belge (1796–1874) surtout connu pour ses travaux statistiques et leurs applications aux sociétés humaines, quoique ses propres préoccupations aient plutôt porté sur l'astronomie, voire la poésie. Le fait est qu'il fut introduit par F. Arago auprès des Poisson, Laplace, Fourier, mathématiciens avant tous travaillé dans le domaine de la statistique et des probabilités. Sous l'influence de ces derniers, Quételet se consacra à ces nouveaux domaines. Ses études sur les caractéristiques physiques des hommes le convainquirent de la possibilité d'une « physique sociale » et ayant démontré des régularités pour les crimes,

²⁵ S. Moore (1830-1912) était un avocat de Manchester, membre de la le internationale. Il entretenait des relations amicales avec F. Engels depuis 1857. C'est lui qui traduit en anglais le livre I du *Capital* en 1887. Engels parlait de lui comme du « seul anglais capable d'expliquer correctement le contenu du Capital » (lettre de Engels à J.M. Knowles du 17 avril 1883). Marx et Engels lui soumettaient les difficultés mathématiques rencontrées dans leur recherche et s'en tenaient généralement à son avis. S. Moore jugeait apparemment négativement le travail de Marx sur le calcul différentiel ; des arguments, sur ce point, au moins, ne semblent pas avoir été retenus par Marx et Engels (cf. lettre de Engels à Marx du 21 novembre 1882). Dans cette lettre, Engels semble partagé entre son admiration de Marx et la compétence qu'il reconnaît à Moore.

²⁶ E. Kolman. édition anglaise des *MMM*, p. 220. S'il fallait faire référence ; un ouvrage de Fourier, il nous semble que le *Mémoire sur les résultats moyens déduits d'un grand nombre d'observations* aurait été plus approprié ici.

²⁷ *Le Capital*. ES. I. VIII, p. 236.

les suicides, la nuptialité, il fut persuadé de la possibilité de découvrir d'autres régularités permettant de caractériser l'« homme moyen ». La méthodologie de Quételet se caractérise par la place des observations (– «les causes sont proportionnelles aux effets qu'elles produisent» – donc on peut déduire les causes des effets observables). le recours nécessaire aux grands nombres pour la fiabilité des conclusions. « L'influence individuelle sera d'autant plus faible que le nombre des individus considérés sera plus grand; elle sera remplacée par les séries de faits généraux qui dépendent des causes générales suivant lesquelles la société existe et se maintient. Ce sont là les causes que nous cherchons à saisir et quand nous les connaissons, nous serons à même de constater leurs effets dans le domaine social, tout comme nous constatons les effets des causes dans les sciences physiques »²⁸.

Nous croyons utile d'insister sur Quételet car il partageait avec Marx le souci d'établir des méthodes pour étudier l'homme qui soient aussi « scientifiques » que celle des sciences physiques et Marx, selon Lafargue. reprendra presque littéralement au sujet des sciences et des mathématiques les jugements de Quételet selon lesquels : « plus les sciences se développent, plus elles ont tendance à entrer dans le domaine des mathématiques qui sont en quelque sorte le centre vers lequel elles convergent. Nous pouvons juger de la perfection d'une science selon la facilité plus ou moins grande avec laquelle elle peut être approchée par le calcul ». Enfin, ce rapprochement nous semble, ici, justifié chronologiquement puisque fin 1873 – début 1874, Marx « reprend ses lectures pour la rédaction du *Livre III du Capital* » (Engels).

La correspondance des années 70 ne fournit plus d'indication notable par leur contenu sur les mathématiques. Ce silence de la correspondance n'est pas surprenant : Engels était la seule personne avec laquelle Marx ait, semble-t-il eu des échanges épistolaires dans le domaine des mathématiques. (Peut-être même des échanges tout court, puisque Moore est la seule autre personne qui ait apparemment discuté des mathématiques avec Marx et il ne paraît pas avoir eu une grande opinion des intuitions et des travaux de Marx dans ce domaine – une double méprise, si l'on en croit Smolinski). Or, après avoir quitté les affaires (et Manchester) au début des années 1870, Engels s'était installé à Londres à proximité de Marx ce qui, en dehors de circonstances fortuites, leur permettait naturellement de collaborer sans échanges de correspondance.. On peut donc voir dans les deux lettres de la période qui contiennent des allusions aux mathématiques le signe d'une vive préoccupation et, en effet, à plusieurs occasions, Engels a indiqué que,

²⁸ C'est une position très voisine de celle de Kant (résumée par Zeleny. 1968. II) « selon laquelle dans chaque théorie sur la matière, il y a autant de science que cette théorie inclut elle-même de mathématiques » (Kant : *Metaphysische Anfangsgrunde der Naturwissenschaft*. Berlin, 1911. p. 470). La citation de Quételet est tirée des *Instructions populaires sur le calcul des Probabilités* (1828) – ouvrage traduit en anglais en 1849.

durant ces années, Marx avait intensément travaillé les mathématiques; mais il est difficile de savoir quelle est sa contribution précise à *L'Anti-Dühring* ou, plus exactement dans quelle mesure les jugements sur les mathématiques de cet ouvrage reflètent les positions de Marx.

Enfin, il ne fait pas de doute que le calcul différentiel intéressait vivement Marx durant ses dernières années, comme en témoignent ses travaux de cette période et aussi, à nouveau, sa correspondance. Il existe, en effet, trois lettres de 1881–1882 consacrées exclusivement au calcul différentiel. Mais comme elles relèvent plutôt des travaux mathématiques eux-mêmes et que nous n'en connaissons pas de traduction française, nous les avons jointes, aux *MMM* (cf. *supra* pp. 5 à 8). Dans cette présentation de ce que l'on pourrait appeler avec Popper le « contexte de la découverte », nous relèverons simplement la circonspection d'Engels : « J'ai enfin trouvé le courage d'étudier tes manuscrits mathématiques », écrit-il le 10 août 81 avant de les faire lire par S. Moore, même s'il penche, à la différence de ce dernier, pour, en définitive, admettre l'originalité des travaux de Marx : « la conclusion selon laquelle « la méthode algébrique n'est qu'un « travestissement de la méthode différentielle » ne fait évidemment que renvoyer à sa propre méthode de construction géométrique et là, elle est également assez correcte » (21/11/82). Chose plutôt rare, le calcul différentiel provoque l'humour de Engels : « la semaine dernière, j'ai rêvé que je donnais mes boutons de chemise à différencier à un copain et il s'est enfui avec eux » (10/08/81).

Cette prudence de Engels, jointe à la sévérité de son opinion sur les premiers travaux de Marx en mathématiques (lettre du 30 mai 1864) pourrait expliquer en dépit d'affirmations tranchées à usage externe en sens contraire l'absence de publications de ces *MMM*. Mais il convient, à présent, de décrire ces manuscrits et de retracer leurs avatars éditoriaux.

B – Description des Manuscrits Mathématiques de Marx

Les *MMM* jouent l'Artésienne dans la littérature marxiste depuis un siècle. Régulièrement invoqués, ils ne sont exhibés – partiellement *Les mathématiques et les travaux de recherche de Marx* exhibés – qu'avec prudence. Nous n'en connaissons, d'ailleurs, aucun inventaire systématique de sorte que nous voudrions suppléer à cet état par une présentation rapide, mettant à profit la publication russe de 1968 (commentaire en russe, extraits en allemand avec traduction russe en vis-à-vis), la publication allemande (textes choisis – à partir de l'édition russe reproduite en fac-similé – et commentaires en allemand), la publication anglaise (traduction de l'édition russe – incomplète – et matériaux supplémentaires). Il nous faut d'abord préciser que ces trois éditions ont résolument écarté les applications

économiques des mathématiques et en particulier le chapitre inédit du *Capital (Livre III)* purement mathématique. Ce texte est assez bien connu par l'article de L. Smolinski. Tous ces textes existent sous formes d'originaux ou de photocopies à la fois à Amsterdam, à l'Institut d'Histoire Sociale, et à Moscou. Il ne nous a pas été possible de consulter directement ces documents – on sait, en outre, que l'écriture de Marx est extrêmement difficile à déchiffrer au point qu'Engels lui-même s'en plaignait et ne pouvait dicter ces textes que par intermittence pour ménager sa vue ; comme il l'a souligné dans les préfaces aux livres II et III du *Capital*. C'est pourquoi nous avons utilisé comme source de cette édition, l'édition russe de 1968. Celle-ci a une longue histoire, manifestement liée aux fluctuations du Marxisme soviétique. Quoiqu'elle s'étende sur 41 ans on peut la retracer assez facilement à partir de l'introduction de l'édition russe et des articles de Kolmann et Janovskaja reproduits dans l'édition anglaise : en effet, la publication intégrale des manuscrits mathématiques de Marx a été annoncée en 1927 par l'Institut Marx-Engels de Moscou. Ils devaient constituer le *volume 16* des *Œuvres* de Marx-Engels. Ils ne sont finalement apparus qu'en 1968 et il ne s'agit, en outre, que d'une publication partielle qui n'est pas intégrée dans les *œuvres complètes*. Entretemps, les textes les plus achevés et les plus originaux étaient parus en 1933 – en russe – (11 pages environ sur un millier de pages)²⁹ Outre un imposant appareil critique, l'édition de 1968 comprend deux parties :

1) une publication quasi intégrale de deux textes rédigés par Marx en 1881 et destinés à Engels dans lesquels Marx expose sa conception du calcul différentiel et la méthode qu'il estime avoir découverte. Cette partie comprend plusieurs brouillons et variantes. C'est elle qui a été retenue par M. Endemann pour l'édition allemande de 1974 et également par C. Aronson et M. Meo pour l'édition anglaise de 1983. Nous en publions ici la traduction intégrale accompagnée des notes et des éléments critiques des éditions russe, allemande et anglaise ;

2) des extraits des manuscrits rangés de façon chronologique :

a) avant 1870 (22 pages environ),

b) les années 70 (190 pages environ),

c) compléments sur les années 80 (90 pages environ).

Ces 320 pages comportent des résumés par les éditeurs russes et la traduction russe d'extraits publiés dans la langue de Marx (la langue de travail de Marx : 93% d'allemand, 5% d'anglais, 1% de français, 1% de divers idiomes); quoique l'on soit très loin des 1 000 pages annoncées pour

²⁹ D'après Smolinski, un essai de Marx sur le concept de fonction était paru en 1958 dans *Voprosy Filosofii*.

une publication intégrale – qui ne s'impose sans doute pas – on croit sans peine que cela représentait un travail écrasant auquel Mme Janovskaja a consacré sa vie (cette chercheuse appartenait déjà à l'équipe de publication de 1927 et elle est décédée peu de temps avant la publication de 1968 alors qu'elle était à la tête de l'équipe préparant cette édition). Il fallait, en effet, non seulement déchiffrer l'écriture de Marx, classer des feuillets à la pagination complexe, mais surtout trier les notes de lectures reproduisant littéralement des ouvrages, les résumés comportant des remarques critiques plus ou moins nombreuses et enfin la partie originale. Finalement, bien que nous n'ayons eu accès aux commentaires russes qu'indirectement et partiellement, nous pensons qu'il s'agit là d'un travail très remarquable, cherchant à donner une image exacte des travaux mathématiques – au sens restrictif de ce terme – de Marx³⁰.

Sous les réserves indiquées concernant tes biais éventuels qui peuvent affecter l'édition russe, on note le déséquilibre dans le temps de ces travaux de Marx et encore la répartition par décennie était-elle trompeuse : la majeure partie des travaux mathématiques présentés sont concentrés sur quelques années : 1878–1882. Il faut naturellement rappeler que les éditeurs russes ont choisi de ne publier que les fragments les plus originaux c'est à dire ceux dans lesquels Marx se démarque soit par la critique soit par l'originalité des ouvrages qu'il utilise et c'est pourquoi nous n'attacherons pas davantage d'importance à la chronologie des différents travaux. Il nous paraît établi qu'à partir des années 1860 au moins, l'intérêt de Marx pour les mathématiques a été constant. Dès lors il est secondaire qu'il y ait ou non concordance dans le temps entre les « études » de Marx et sa production « originale ».

L'appareil critique de l'édition russe a largement exploité les ouvrages utilisés par Marx dans les appendices que nous avons repris. Comme il s'agissait souvent d'ouvrages français – que Marx consultait soit dans la langue originale ou en traduction – nous avons recherché les passages originaux et ce sont ceux-là que nous présentons dans cette édition. La qualité de l'appareil critique de l'édition russe est tout à fait remarquable, ce qui n'est pas étonnant compte tenu des travaux de l'école russe en matière

³⁰ L'appareil critique de l'édition russe a largement exploité les ouvrages utilisés par Marx dans les appendices que nous avons repris. Comme il s'agissait souvent d'ouvrages français – que Marx consultait soit dans la langue originale ou en traduction – nous avons recherché les passages originaux et ce sont ceux-là que nous présentons dans cette édition. La qualité de l'appareil critique de l'édition russe est tout à fait remarquable, ce qui n'est pas étonnant compte tenu des travaux de l'école russe en matière d'histoire des sciences. Naturellement, le choix consistant à écarter toutes les applications économiques constitue en lui-même un biais sur lequel on peut s'interroger : ne s'agit-il pas de protéger une orthodoxie marxiste mise à mal par Marx lui-même ? Comme nous le verrons, plusieurs passages semblent conforter cette interprétation et nous y serons particulièrement attentif sans chercher à tout prix à découvrir un « autre Marx ».

d'histoire des sciences. Naturellement, le choix consistant à écarter toutes les applications économiques constitue en lui-même un biais sur lequel on peut s'interroger : ne s'agit-il pas de protéger une orthodoxie marxiste mise à mal par Marx lui-même ? Comme nous le verrons, plusieurs passages semblent conforter cette interprétation et nous y serons particulièrement attentifs sans chercher à tout prix à découvrir un « autre Marx ».

Nous allons décrire rapidement ces travaux et les ouvrages utilisés par Marx :

a) Avant 1870 :

Marx s'intéresse essentiellement à l'arithmétique, probablement en relation avec ses travaux économiques. À partir de 1869, il utilise un ouvrage allemand de Feller et Odermann qui est un exposé d'arithmétique appliquée à l'économie de l'Allemagne. En effet, celle-ci avant 1871 étant divisée en un grand nombre d'États, chacun avait sa monnaie – définie par rapport à l'or ou à l'argent – et ses propres unités de mesures, de sorte que les échanges posaient de véritables casse-têtes pour convertir monnaies et unités de mesure. On peut relever, en passant, que l'ouvrage de Feller et Odermann propose une péréquation des dommages en cas d'avaries qui pourraient avoir servi de modèle à Marx pour la péréquation des profits du *Livre III*. Simplement, Marx a exposé le principe de la péréquation – sous une forme certes frustrante – dans une lettre à Engels de 1863 tandis que les exercices de mathématiques financières de Marx – à partir de Feller et Odermann – sont datés de 1869. La question d'une influence éventuelle reste posée puisque d'une part l'ouvrage de Feller et Odermann est paru à Leipzig en 1854 et que d'autre part, on sait que Marx a travaillé certains ouvrages sans qu'il en existe des traces dans ses manuscrits³¹. Enfin, sans rapport direct avec ces travaux, on trouve durant cette période des notes sur l'histoire des mathématiques à partir surtout de l'ouvrage de Poppe et des textes originaux de Boetius et sur le calcul différentiel à partir du cours de l'Abbé Sauri³².

³¹ Nous savons, par exemple, par la lettre de Engels du 30 mai 1864 citée plus haut, que Marx avait travaillé le livre de Francœur – probablement l'arithmétique – pourtant cet auteur n'apparaît nullement dans les travaux de Marx si ce n'est dans une remarque de Marx dans le texte de 1881, au point que les éditeurs russes ne semblent pas avoir très bien situé la remarque de Marx, comme en témoigne leur note n°22, *cf. infra* p. 240 ; on sait aussi qu'en 1858, Marx étudiait l'arithmétique, il n'est donc pas exclu qu'il ait eu connaissance, dès cette période, de Feller et Odermann.

³² Le cours – énorme – de l'abbé Sauri se situe dans la ligne de Leibniz, d'après les éditeurs russes. En fait, il paraît surtout obscur et hésitant pour interpréter les infiniment grands et les infiniment petits, %, etc. Il cite abondamment Euler, mais reste très critique à son égard.

b) Les années 1870 et 1880

Outre les ouvrages de Feller, Odermann et Sauri, Marx a surtout utilisé le cours de calcul différentiel de Boucharlat ainsi que ceux de Hind et Hall. Les travaux présentés portent quasi exclusivement sur le calcul différentiel. Dans la masse des manuscrits présentés, nous n'avons relevé que deux allusions à des applications possibles à l'économie ou au calcul économique au sens large. Il s'agit tout d'abord d'un extrait de mathématiques financières tiré en mars 1878 de Feller et Odermann dans lequel Marx semble reprendre à son compte des remarques sur le coût d'opportunité – nécessité de calculer des intérêts pour un capital qui ne peut être utilisé³³. Ensuite, Marx relève l'application possible des logarithmes dans les calculs financiers. Plus précisément, il étudie les propriétés des fonctions puissances dans les calculs d'actualisation. Il est remarquable que Marx emploie le terme « present value » et étudie une application numérique (la valeur actuelle d'une rente perpétuelle avec un taux de 5% n'excède celle d'une rente sur 99 ans que de *Vus*) sans l'assortir de commentaires négatifs quand on sait que dans le calcul des investissements dans l'économie soviétique, le rejet de l'actualisation a servi de trébuchet pour séparer l'orthodoxie socialiste des hérésies capitalistes. Mais ces – maigres – notations sont les seules remarques de Marx sur des utilisations possibles des mathématiques en général et du calcul différentiel en particulier³⁴. Par contre, Marx commence dès cette période à s'intéresser à l'histoire du calcul différentiel et son intérêt porte sur les ouvrages de Lacroix et d'Euler Marx fait une large place à D'Alembert dans ses recherches historiques, mais hormis les articles de *L'Encyclopédie*, naturellement, nous n'avons pas trouvé mention de ses sources bibliographiques. Mais au tournant des années 80, Marx va retracer l'origine des concepts et des démonstrations – en particulier de la formule du binôme – jusqu'au XVIIe travaillant les ouvrages originaux – le cas échéant en comparant les éditions successives – de Newton, Taylor et Mac Laurin.

Après avoir ainsi décrit les manuscrits mathématiques de Marx, il convient de les situer par rapport aux travaux économiques que Ton place généralement au cœur des préoccupations de Marx, avant de les examiner en eux-mêmes.

³³ Cf. Janovskaja. p. 310.

³⁴ Les remarques sur l'actualisation de Marx sont à la page 372. Smolinski déclare avoir relevé, pour sa part une seule remarque sur des applications possibles des mathématiques (à l'astronomie).