Introduction

Une histoire conceptuelle des traces mnésiques

Vers le IVe siècle après J.-C., le géographe romain Caius Julius Solinus mentionne la puissance innée de la mémoire chez certains hommes illustres, la possibilité de la perfectionner par la pratique, mais aussi, paradoxalement, son extrême fragilité. Rien, dit-il, ne se perd aussi facilement que la mémoire, que ce soit « par peur, par chute ou par maladie ». Il dit avoir entendu parler d'un homme qui, frappé par une pierre, avait oublié la lecture et mentionne le nom d'un autre qui, à la suite d'une maladie, est frappé par l'oubli de son propre nom, « quoique pour le reste son intelligence n'eût souffert aucune atteinte »[1]. Bien que Solinus n'aille pas explicitement jusqu'à l'idée de dommages traumatiques au niveau cérébral qui auraient pu causer l'amnésie, donc de la présence en ce lieu d'une matière spécifique associée aux souvenirs dont l'atteinte occasionnerait des troubles, il rapproche clairement l'amnésie de causes organiques. Faisant cela, Solinus, en bon compilateur, ne fait que véhiculer un lieu commun de l'époque, qu'il semble reprendre du livre VII de l'*Histoire naturelle* de Pline (XXIX). Il était déjà clair que la mémoire, à la fois comme ensemble des souvenirs et comme faculté intellectuelle, avait quelque chose à voir avec le corps, l'organicité.

La quête quasi obsessionnelle de la matérialité de la mémoire est depuis l'Antiquité incessante, jusqu'à devenir une pierre de touche des sciences contemporaines. De nos jours, la matérialisation des processus de la mémoire et l'identification et la localisation de traces mnésiques[2] sont devenues une part essentielle du programme de recherche des neurosciences, et les résultats concernant la mémoire humaine, ses troubles et ses fondements cérébraux sont âprement discutés dans cette perspective. La théorie des traces mnésiques est par ailleurs un objet d'analyse sur le plan épistémologique,

1. Solinus, *Polyhistor*, chap. I (1847).

2. On préfèrera l'expression « mnésique », employée par les psychologues et les biologiques dès le début du XXe siècle, à « mémoriel », qui appartient plutôt au domaine culturel.

Cerveau et mémoire,
par Jean-Claude DUPONT. © ISTE Editions 2026.

dans la perspective analytique de la philosophie de l'esprit comme dans le champ des *memory studies*.

C'est à l'histoire de cette mystérieuse organicité de la mémoire que l'on s'intéresse ici. Le livre relate quelques grands moments de la relation entre cerveau et mémoire, plus spécialement de la recherche des processus et substrats organiques associés à la mémoire, de la trace mnésique, ou encore, comme on l'appellera bien plus tard, de l'engramme[3].

Même si l'on se limite à l'histoire des traces mnésiques, faire l'histoire de la mémoire reste une entreprise considérable, ne serait-ce qu'à cause de l'amplitude chronologique dont on a donné une idée en évoquant Pline et Solinus. Or ceux-ci sont déjà des auteurs bien tardifs. La mémoire est un objet particulièrement valorisé par l'Antiquité, comme en témoignent les cultes religieux voués à Mnémosyne, déesse de la mémoire, et à la déesse complémentaire de l'oubli, Léthé. En témoignent aussi les discussions que les philosophes anciens lui consacrent, notamment concernant le rôle qu'elle joue dans la connaissance[4]. La mémoire, objet divin de culte et objet réflexif de philosophie, est aussi objet manipulable, susceptible pour l'homme de plus et de moins. On pratique précocement l'art de la mnémotechnie pour tenter de l'améliorer et l'art médical pour tenter de la soigner. La mémoire possède ainsi des fondements mythologiques, philosophiques et pratiques qui en font bien, pour paraphraser Baudelaire, la « reine des facultés » de l'Antiquité[5].

Du point de vue de l'histoire des sciences, est-il justifié pour autant de faire remonter la notion de trace mnésique aussi loin ? Quand faut-il commencer notre histoire ? Lorsque l'on tente une généalogie, c'est toujours d'abord à cette fameuse question des origines et des commencements que l'on est d'abord confronté. Le

3. La trace mnésique constitue un aspect central mais partiel de l'histoire scientifique de la mémoire, dans la mesure où la matérialisation d'une fonction n'est qu'une modalité particulière de sa naturalisation. Est-il possible d'ailleurs aujourd'hui de faire l'histoire exhaustive des connaissances sur la mémoire ? À côté des champs biologiques et cognitifs que nous traiterons, le champ des *memory studies* est aujourd'hui structuré autour de différentes disciplines des sciences humaines qui abordent la mémoire sous des angles complémentaires (histoire, sociologie, anthropologie politique, études littéraires et culturelles, philosophie, sciences politiques). Certaines disciplines sont parfois à l'interface avec les sciences naturelles (psychologie sociale, *trauma studies*, humanités numériques, informatique et technologies numériques). Le champ possède des revues (*Memory Studies*, *Memory Studies Review*) et parfois des centres de recherche explicitement dédiés. Pour un aperçu de l'étendue de ce domaine, voir (Tota et Hagen 2016 ; Eustache 2019).

4. Pour un questionnement contemporain du rôle épistémologique de la mémoire (Frise 2023).

5. Charles Baudelaire applique cette expression à l'imagination (Baudelaire 2006). Nous rencontrerons plus loin l'intrication profonde de la mémoire et de l'imagination.

commencement est une émergence concrète qui relève de recherches des conditions historiques réelles d'une apparition. L'origine, en revanche, possède une connotation principielle ou causale qui en fait un objet fondamentalement caché, abstrait, relevant plutôt de l'enquête anthropologique ou philosophique. Dans le domaine de l'histoire des idées scientifiques, on peut ainsi être tenté de dissocier le commencement d'un concept, c'est-à-dire le moment où il devient opératoire dans un champ disciplinaire, de ses origines intellectuelles, qui ramènent souvent loin dans le passé. La distinction entre origines et commencement peut ainsi conduire, selon les cas, soit à exclure les origines lointaines du champ de la stricte enquête historiographique, soit au contraire à les y intégrer en tant qu'éléments explicatifs indispensables[6]. Concernant les traces mnésiques, notre hypothèse est que les origines lointaines font partie de ces éléments explicatifs indispensables. Les commencements ramènent d'ailleurs toujours aux origines, et dès lors, la distinction entre commencements et origine devient quelque peu artificielle[7]. La notion de trace mnésique est en effet clairement présente tout au long de la réflexion humaine sur la mémoire. On n'approche initialement le concept que de manière métaphorique. Ce qui n'est pas encore un concept scientifique soumis à la validation expérimentale et clinique, mais déjà une représentation, la trace mnésique, joue très tôt un rôle heuristique, qu'on le veuille ou non[8]. Les métaphores des écrits antiques constituent bien les origines intellectuelles de représentations qui ont joué leur rôle opératoire. Dès lors que l'on fait l'hypothèse que cette origine lointaine, sans avoir nécessairement joué un rôle causal direct sur les recherches sur la mémoire, en a néanmoins fixé le cadre intellectuel et constitué l'inspiration initiale, elle se devait de faire partie intégrante du récit. C'est pourquoi nous y avons laissé une place dans le cadre de cette histoire au long cours.

Passé cette difficulté des commencements se pose la question de la dynamique qui donna ensuite à la mémoire une véritable assise cérébrale. Autrement dit, il faut comprendre le passage du postulat de vagues et fantomatiques empreintes aux théories organiques de la mémoire, c'est-à-dire aux hypothèses des neurosciences cognitives relatives aux traces mnésiques. Une description qui se veut un peu fidèle se doit ici de rendre compte de différentes réalités complémentaires.

L'histoire des traces mnésiques semble à première vue suivre le mouvement même de la biologie. Les traités de la biologie d'aujourd'hui nous enseignent que la mémoire et l'apprentissage peuvent être analysés à différents niveaux de l'organisation biologique : celui de l'organisme (comportements), celui de l'organe (cerveau comme

6. Voir notre précédente *Histoire de la neurotransmission* (Dupont 1999). Strictement parlant, les *commencements* de l'engramme ne sont effectifs que dans le champ neuroscientifique de la deuxième moitié du XXe siècle.

7. La distinction ne fait pas non plus vraiment loi dans le langage courant, parce qu'en pratique il est difficile de dire l'origine des événements hors du cadre d'un récit.

8. Voir les discussions sur la notion de trace en cours de volume.

système neuronal intégré), le niveau pluricellulaire (circuits), le niveau cellulaire (neurone), enfin le niveau moléculaire. Dans la mesure où ils correspondent à un découpage de la biologie historiquement réalisé, les niveaux de l'organisation biologique peuvent servir de fil chronologique à une histoire des traces. Néanmoins, même si l'on doit admettre cette évolution historique générale de la biologie vers la réduction, cet ordre logique, ou cette direction, ne correspond que très partiellement à la chronologie de la mémoire. La démarche ascendante (*bottom-up*) ne correspond pas plus à elle seule à la réalité d'un développement historique que la démarche descendante (*top-down*) ; coexistent ainsi aujourd'hui dans le domaine des recherches sur la mémoire la neuroimagerie fonctionnelle et les recherches moléculaires.

Le risque de biais rétrospectif est d'autant plus réel que l'amplitude chronologique choisie nous apprend que l'histoire des traces est bien loin d'appartenir à la seule « biologie », ou même à la seule « psychologie » dans l'acception des deux derniers siècles. Le risque rétrospectif serait ainsi amoindri avec une approche disciplinaire qui traiterait des apports successifs de la psychiatrie, de la psychologie expérimentale et de la psychologie physiologique à la notion. Cette approche aurait certes un sens sociologique, puisqu'elle permettrait de dégager l'apport spécifique de chaque communauté savante, en même temps qu'un sens méthodologique dans la mesure où elle pourrait se confondre avec une histoire des stratégies visant à travailler organiquement le concept. Cependant, outre qu'elle relèverait d'une épistémologie simplificatrice quant aux limites d'une discipline scientifique (Boutier *et al.* 2006), elle resterait historiquement peu pertinente. Ainsi dès la fin du XIXe siècle, les approches de la mémoire sont simultanément le fait de psychologues expérimentaux, de psychiatres, de neurologues, pour lesquels la mémoire devient un objet qui leur permet de constituer ou de redéfinir leur discipline.

Enfin il faut ajouter à ces difficultés que la mémoire elle-même s'avère extrêmement difficile à définir, dans la mesure où elle correspond à des expériences vécues de multiple nature. De nos jours encore, la définition de la trace est loin d'être univoque, la question de la mémoire correspond à de multiples problématiques intriquées. Pour répondre à cette complexité, il apparaît que la trace a été très précocement postulée, mais aussi matérialisée, localisée, dissociée, insérée dans des conceptions générales de l'organisation de la mémoire. Les problèmes de la nature, de la localisation, de la multiplicité, de la genèse et de l'organisation des traces sont intrinsèquement liés, d'où d'inévitables recouvrements chronologiques.

C'est donc ici une fois de plus la référence à l'objet lui-même qui nous servira de guide méthodologique et qui déterminera le style de son histoire. Certains discours, certains événements qui représentent des points d'inflexion ou d'accélération significatifs de cette histoire des traces ont été sélectionnés. Le choix fut difficile, certes critiquable, mais le souci majeur a été avant tout de baliser et de rendre intelligible une réalité difficile et complexe. La dimension de l'ouvrage et le fil conducteur des

traces ont fait limiter l'approfondissement de théories de la mémoire purement « fonctionnelles », c'est-à-dire sans référence explicite à l'organe cérébral, ou encore d'analyses purement phénoménologiques. Nous avons choisi en revanche de privilégier des acteurs pour lesquels la mémoire cérébrale fut une préoccupation majeure, parfois au détriment de ceux ayant fait l'objet d'une abondante littérature. Au risque de décevoir, nous ne nous sommes pas senti tenu d'écrire, moins bien d'ailleurs que lui-même, le millième texte sur tel ou tel grand penseur, en dépit du caractère séminal indiscutable de son œuvre, même si l'on ne s'interdit pas d'évoquer quiconque impliqué d'une manière ou d'une autre dans la matérialité de la mémoire.

Nous avons surtout mis l'accent sur les méthodes employées et les difficultés de tous ordres qu'il a fallu surmonter lors de cette quête de l'engramme. Nous proposons une version de cette histoire en quatre chapitres.

Il sera d'abord question de la genèse de la notion de trace dans le monde antique et médiéval jusqu'à ses développements renaissants, donc, conformément à notre programme, depuis ses origines plutôt que ses commencements. Cette inscription corporelle et déjà cérébrale des souvenirs est à la source des nombreux discours organiques de la mémoire élaborés par la médecine et la physiologie de l'âge classique. Par ces discours et ces disputes, la mémoire est envisagée comme un objet possible pour la philosophie naturelle. Quels furent ces discours physiques de la mémoire et leurs enjeux (chapitre 1) ?

Ces discours physiques restent encore théoriques. Le XIXe siècle est ensuite dominé en neurophysiologie par la question des localisations et de la sensorimotricité, et en biologie générale par la question de l'hérédité et de l'évolution. La mémoire, objet scientifiquement désiré, s'insère dans ces préoccupations générales des périodes romantiques et positives, supportant l'idée séduisante d'une psychophysiologie générale. On recherche alors pour la mémoire des modes explicatifs dans la psychologie et la neurophysiologie, sciences en cours de constitution, qui rendraient plausible son incarnation. Cependant, ce n'est que dans la deuxième moitié du XIXe siècle que l'on assiste à l'élaboration de véritables modèles de la mémoire résultant d'explorations expérimentales et anatomocliniques spécifiques. Ces nouvelles données rendent envisageables la constitution de la mémoire comme objet organique, l'émergence d'une psychophysiologie de la mémoire qui se donne pour objet l'identification matérielle des traces et leur localisation cérébrale. Mais au milieu du XXe siècle, les obstacles théoriques et pratiques à la recherche de l'engramme sont encore considérables. Les théoriciens rivalisent d'imagination pour formuler des hypothèses sur les traces et répertorient les difficultés liées à la notion. Témoignent de ces difficultés la permanence et la multiplication des analogies ainsi que le développement d'une science de l'apprentissage laissant dans l'ombre la recherche des mécanismes cérébraux. La recherche de l'engramme, jusqu'aux années 1960, fait encore souvent l'effet d'une quête impossible et le terme même de trace mnésique tend à tomber en désuétude (chapitre 2).

Ces difficultés mettent en relief les avancées réalisées durant la période suivante. Dans le courant du XXe siècle, la mémoire est au centre, et pourrait-on même dire à la source, de représentations radicalement différentes et novatrices. Le paradigme informatique inaugure la simulation des systèmes mnésiques par les réseaux de neurones tandis que la constitution des neurosciences cognitives rend possible la recherche pluridisciplinaire. La classification des mémoires devient possible en fonction de critères temporels (mémoires à court terme et à long terme), selon la nature de l'information mémorisée (épisodique, sémantique) ou encore de l'activité mnésique (déclarative, procédurale). Comment sont nées la multiplicité ou la diversité des mémoires, l'idée d'une architecture de la mémoire, celle de systèmes de mémoire ? Quels ont été les arguments en faveur de cette diversité ? Quelles ont été les tentatives de localisation de toutes ces mémoires opérées par de nouveaux outils telle l'imagerie fonctionnelle cérébrale ? La mémoire devient par ailleurs susceptible d'une approche symbolique et/ou connexionniste. Nous avons pensé intéressant à cet égard de mettre en parallèle l'histoire de la psychologie et des neurosciences et l'histoire de l'IA dans l'étude de l'intelligence et de la mémoire. Quel impact ces disciplines ont-elles eu sur le concept de trace mnésique (chapitre 3) ?

L'inventivité du XXe siècle ne s'arrête pas à l'approche cognitive. Il lui manquerait une neurobiologie de la mémoire, reconstituant le puzzle de la mémoire dans l'intimité biologique, à l'échelle cellulaire et moléculaire. Avec le paradigme neuronal s'affirme progressivement l'idée d'une plasticité sous-jacente des connexions synaptiques. Comment furent approchés les mécanismes cellulaires et moléculaires de la plasticité et des processus mnésiques, depuis la neurophysiologie et l'identification de circuits impliqués dans l'apprentissage jusqu'à la neurobiologie moléculaire et l'identification de gènes et de facteurs épigénétiques ? Enfin, dans quelle mesure la modulation, pharmacologique ou optogénétique, éclaire-t-elle les processus mnésiques (chapitre 4) ?

Chaque chapitre correspond donc à une période de l'histoire du concept de trace. La mémoire ne pouvant être envisagée indépendamment des autres fonctions cognitives, ses relations avec le langage, la perception ou l'imagination ne font pas l'objet de chapitres distincts, mais sont abordées au fil du récit, lorsque leur analyse éclaire les enjeux épistémologiques liés aux différentes conceptions de la trace.

Tout au long du livre, nous avons opté pour l'approche historique et conceptuelle, selon la conviction qu'il n'y a pas d'épistémologie qui soit « générale » et que l'histoire des sciences est une épistémologie qui prend en compte la temporalité. Cette approche n'était pas la seule possible, mais une autre ligne eût été un autre livre. Dans cette histoire conceptuelle, nous nous sommes principalement appuyé sur les sources primaires, philosophiques, psychologiques, médicales et neuroscientifiques, c'est-à-dire des travaux des acteurs de cette histoire des traces mnésiques, abordés dans l'ordre chronologique autant que possible. Pour des raisons de lisibilité, ces références sont préférentiellement mentionnées dans le corps du texte. Les sources secondaires qui

apportent des précisions ou des informations contextuelles (études, revues générales, etc.) sont plutôt regroupées dans les notes de bas de page. Ces sources concernant les traces mnésiques sont très nombreuses mais souvent partielles, et elles ne restituent pas en général l'intégralité de la dynamique. En fin de volume, toutes les sources primaires et secondaires ont été regroupées pour plus de commodité[9].

C'est donc à un voyage d'exploration au long cours que le lecteur est convié, que l'on espère aussi agréable que celui, géographique, que relate Solinus, avec le même souci que lui de ne rechercher dans le récit « ni trop d'abondance, ni une précision trop sèche ».

9. Sur l'histoire de la mémoire, outre les références bibliographiques en fin de volume, on peut consulter plus spécialement (Burnham 1888, 1889 ; Gomulicki 1953 ; Coleman 1992 ; Sutton 1998 ; Dupont 2005 ; Nikulin 2015 ; Bernecker et Michaelian 2017).