



Matières graphiques. Comment la matérialité intervient sur la forme des écritures et des écrits

Rossana De Angelis

Abstract. In the history of writing, the relationship between the raw materials available (stone, wood, wax, clay, leaves, rags, metals etc.), their transformation to make materials as blocks, boards, layers, papers, bars etc., adapted to inscription (engrave, paint, ink, type etc.), and the tools adopted to inscribe (stylus, brushes, pens, keyboards, screens etc.), shows that the circulation of writing systems and written objects depends on a complex balance between several factors, including material ones. In fact, this materiality interacts both with the enunciative authorities and the enunciative institutions for the production, stabilization and transmission of texts. In this article, we'll try to understand how the materiality of writings acts in this dynamic.

L'histoire de l'écriture est "une *histoire intellectuelle à caractère alchimique*, c'est-à-dire où l'épaisseur 'travail', où la matière est le creuset d'une aventure profonde".

Breton-Graveau, Thibault, *L'Aventure des écritures*.
Matières et formes

1. Une approche matérielle de l'écriture et de l'écrit

Les écrits souffrent du même préjudice dont souffre la pensée : on l'imagine séparée du corps. Cette conception est pourtant désuète, comme le montrent les théories de l'esprit "incarné" (*embodied mind*) dont on discute depuis longtemps au sein des sciences cognitives. De la même manière, il devient nécessaire d'abandonner toute conception des textes qui ne prenne pas en charge leur matérialité, et de se tourner vers une approche matérielle de l'écrit, et du texte en général (*embodied text*), comme le montrent nombre d'études sémiotiques (cf. *infra*).

Une approche matérielle de l'écriture suppose une réflexion sur les *matières* concernées par les différentes *pratiques*, ainsi que sur les *gestes* et les *outils* qu'elles impliquent. En effet, comme le rappelle Leroi-Gourhan (1943) dans son ouvrage *L'Homme et la matière*, pour comprendre la relation entre la matière et la forme de l'écriture, il faut commencer par analyser la relation que l'homme peut instaurer avec les différentes matières disponibles.

Tout d'abord les moyens élémentaires dont disposent tous les hommes : *la préhension*, *les percussions* multiples par lesquelles on peut briser, couper, modeler ; *le feu* qui peut chauffer, cuire, fondre sécher, déformer ; *l'eau* qui peut délayer, fondre, assouplir, laver et qui, dans différentes solutions, par ses effets physiques ou chimiques servira à tanner, à conserver, à cuire ; *l'air* enfin qui avive une combustion, qui sèche ou qui nettoie.

En possession de ces moyens élémentaires, nous les animerons par des forces : forces des muscles humains, des animaux, de l'eau, de l'air. Ces forces ne sont pas gaspillées au hasard, le *mouvement* est dirigé, amplifié par des leviers ou des transmissions, économisé par l'*équilibre*. Synthèse des forces, les *transports* assureront le moyen d'atteindre les matières premières, de diffuser les produits (Leroi-Gourhan 1943, pp. 18-19).

Leroi-Gourhan part du principe que “c’est la matière qui conditionne toute technique et non pas les moyens ou les forces” (Leroi-Gourhan 1943, p. 19). Cette position de départ lui permet d’analyser *la relation entre matière, technique – et donc outil – et geste* au sein d’une même *pratique*, en les sortant temporairement de leur cadre socio-historique¹. Pour analyser la relation entre matière et geste, l’auteur propose une première classification des matières.

Les solides dont l’état ne varie pas ont reçu le nom de *solides stables* : pierre, os, bois ; ceux qui, par échauffement par exemple, acquièrent une certaine malléabilité sont dits *solides semi-plastiques* : c’est le cas des métaux ; ceux qui, malléables à l’état de traitement, acquièrent la dureté en séchant ou par la cuisson sont les *plastiques* : poterie, vernis, colles ; ceux enfin qui, à tous moments de leur état, sont flexibles mais non malléables ont le titre de *solides souples* ; peaux, fils, tissus, vanneries. Les fluides ne comportent pas de subdivisions, le type est l’eau et ils englobent toutes les matières qui, en état normal de traitement et de consommation, sont liquides ou gazeuses (Leroi-Gourhan 1943, p. 19).

Leroi-Gourhan propose également de parler de plusieurs états “techniques” de la matière, autrement dit de la matière travaillée : “*très rustique, rustique, semi-rustique, semi-industriel et industriel*” (Leroi-Gourhan 1943, p. 40). Selon son statut, les *gestes* – et les *outils* qui les amplifient et les prolongent – permettent des actions sur la matière dont le résultat peut être considéré comme la *forme* émergente de cette interaction. Au passage de l’âge de la pierre à l’âge du cuivre, ensuite du bronze, du fer, et enfin du silicium, matière qui caractérise notre époque, *les formes de l’écriture changent pour s’adapter aux matières dont se composent les supports*, concept comprenant à la fois les outils et les techniques d’inscription.

Une écriture ‘réussie’, c’est-à-dire qui a réussi à s’imposer à des millions d’hommes, doit être ‘adaptée’ et ‘rationnelle’. Pour qu’une écriture soit adoptée par des peuples différents, comme ce fut le cas pour la cunéiforme, la grecque, la romaine ou l’arabe, elle doit pouvoir être exécutée d’une manière relativement confortable, compte tenu du support et de l’instrument. [...] Dans chacune des écritures, ce sont la matière à écrire généralement utilisée et l’instrument couramment employé qui ont donné aux formes de l’écriture leurs aspects caractéristiques. C’est la pratique commune qui a donné le ton, la forme, le *ductus*, la direction aux inscriptions tracées sur d’autres supports avec d’autres instruments.

A peu près à toutes les époques, on a écrit sur une grande variété de matériaux : matériaux durs comme la pierre, l’ivoire ou le bois, souples comme la glaise ou la cire, lisses comme le parchemin, le papyrus ou le papier. Les signes ont été gravés au burin ou au stylet, ou tracés sur le matériau à l’aide d’une matière colorante. Dans des sociétés anciennes, l’abondance n’était pas la règle et l’on écrivait sur ce que l’on avait à portée de main : le nombre des ostraca, des fragments de poteries, en font foi (Sirat 1987, pp. 7-56).

Si on se tourne vers l’histoire de l’écriture, la relation entre les *matériaux* bruts disponibles (pierre, bois, cire, argile, feuilles, chiffons, métaux etc.), la transformation des matériaux retravaillés (lissés, poncés, pressés, raffinés etc.) pour en faire des *matières* (blocs, planches, couches, papiers, barres, verres, plastiques etc.) adaptées aux techniques d’inscription (graver, peindre, encre, taper etc.), et les outils adoptés pour inscrire (stylets, pinceaux, stylos, claviers, écrans etc.) selon les techniques mentionnées, montre que l’histoire de la circulation des écrits et des écritures dépend d’un équilibre complexe entre plusieurs facteurs, dont la *matérialité* à la fois des textes et des systèmes. Au sein de la dynamique de circulation des écrits et des écritures, cette matérialité interagit à la fois avec les *instances* énonciatives (individuelles ou collectives, ayant une certaine position sociale, dans un certain contexte etc.) et les *institutions* énonciatives (publiques ou privées ; plus ou moins importantes dans un contexte donné ; juridiques, politiques, religieuses, pédagogiques etc.) pour la production, la stabilisation et la transmission des textes.

¹ “Les moyens élémentaires sont tout d’abord les *préhensions* dans les différents dispositifs qui relaient l’action directe de la main humaine, puis les *percussions* qui caractérisent l’action au point de rencontre de l’outil et de la matière; les éléments qui étendent et complètent les effets techniques de la main humaine à savoir le *feu*, l’eau et l’air. Les outils, dans leur partie agissante, sont étroitement solidaire du geste qui les anime [voir] *force motrice et transmission*” (Leroi-Gourhan 1943, p. 43).



Dans les pages qui suivent, nous allons isoler cet aspect pour mieux comprendre comment la matérialité des écritures et des écrits intervient dans cette dynamique, et nous le ferons à l'aide de cas exemplaires.

2. Un premier exemple : la stabilisation de l'écriture cunéiforme

“La Mésopotamie est une civilisation de l'argile : si ce matériau est le support obligé de l'écriture, il est aussi l'instrument de son destin, de sa transformation d'écriture d'images (pictographique) en écriture abstraite, en trois dimensions” (André-Salvini 1998, p. 78). L'histoire de l'écriture cunéiforme commence au moment où on choisit la matière à inscrire : l'argile. En effet, c'était le matériau le plus utilisé en Mésopotamie, car facilement repérable et adaptable. Les tablettes étaient en fait fabriquées à partir d'une motte d'argile (Sauvage 2001). Une fois nettoyée des impuretés, le processus de transformation était simple. La dimension des tablettes dépendait de la longueur du texte à écrire, ce qui permet d'en trouver de tailles et formes variables : les plus petites mesurent quelques centimètres, les plus grandes jusqu'à 40 centimètres. L'argile humide permettait de tracer les signes à l'aide d'un calame, un morceau de roseau taillé avec une pointe en forme triangulaire, plate ou en biseau, par la suite (Glassner 2000, pp. 157-159 ; Walker 1994). L'outil ne se prête pas à l'inscription de lignes droites ou courbes dans l'argile fraîche, mais seulement de tracés courts : la pointe triangulaire du calame est enfoncée dans l'argile, ce qui donne un aspect caractéristique en forme de “clou” quand on la regarde de profil ; ensuite, le calame peut être pressé en l'inclinant en direction verticale ou horizontale, en inscrivant ainsi un trait relié au “clou”. Les inscriptions sont en relief : les tracés s'inscrivent *dans* l'argile, ce qui oblige à les regarder en inclinant la tablette pour voir la forme dans son entièreté pour que les traces soient bien interprétées (Charpin 2008, pp. 101-102). Ensuite, on faisait sécher les tablettes au soleil pour les durcir ou, parfois, on les faisait cuire pour les rendre plus solides. Les tablettes utilisées dont le texte ne devait pas être conservé ou archivé, étaient réutilisées. En mouillant à nouveau les tablettes séchées au soleil, on pouvait effacer les inscriptions et en tracer des nouvelles.

L'écriture cunéiforme a évolué pendant trois mille ans pour essayer de s'adapter de mieux en mieux aux contraintes, mais aussi aux possibilités plastiques de son support, qui lui a permis de devenir une écriture-sculpture. Ce caractère sculptural de l'écriture fut pleinement réalisé lorsqu'on le transporta sur d'autres supports (André-Salvini 1998, p. 78).

En effet, il est bien connu que cette écriture était au départ un système de signes pictographiques, en évoluant progressivement vers des signes phonographiques (notamment syllabiques), constitués de traits rectilignes terminant en forme de “coins” ou “clous”, ce qui lui a valu le nom d'écriture “cunéiforme” (du latin *cuneus*). “Il existe un lien entre le matériau et l'écriture : ainsi l'écriture cunéiforme doit-elle le caractère anguleux de ses graphies à la consistance de son support d'argile, qui ne permet pas de tracer des courbes mais, en revanche, permet d'imprimer avec facilité des traits avec la pointe d'un calame taillé en triangle” (Klock-Fontanille 2005, p. 30).

OISEAU				
POISSON				
ÂNE				
BŒUF				
SOLEIL				
GRAIN				
VERGER				
CHARRUE				
BOOMERANG				
PIED				

Fig. 1 – Tableau de l'évolution morphologique des pictogrammes (IV millénaire av.J.-C. ; deux colonnes de gauche) aux signes cunéiformes d'époque tardive (I millénaire av.J.-C. ; deux colonnes de droite). Cf. Bachelot (2018).

Regardons l'image ci-dessus. La colonne de gauche montre les objets représentés : une étoile, une parcelle de terre, un oiseau... Vers -3100, les pictogrammes perdent progressivement leur caractère figuratif : ils ressemblent encore partiellement aux objets désignés ou les évoquent, en gardant les conventions de figuration de base, mais les formes deviennent plus abstraites. Vers -700, les pictogrammes abandonnent définitivement leur caractère figuratif pour devenir des signes arbitraires ayant complètement changé de forme et de sens. Dans certains cas, ils deviennent des phonogrammes. Comme le dit Klock-Fontanille (2005, p. 45), chez les Hittites l'écriture cunéiforme était utilisée seulement sur les tablettes d'argile, ce qui n'était pas le cas chez les peuples auxquels les Hittites avaient emprunté cette écriture. Pour comprendre comment les tablettes d'argile étaient gravées, il faut rappeler l'environnement de travail du scribe sumérien-akkadien. Selon la reconstruction proposée par Pàstena (2009, pp. 43-44), le scribe était normalement assis en tailleur sur le sol, à côté de lui une jarre en argile et des étagères pour ranger facilement les tablettes gravées, placées verticalement l'une après l'autre. L'argile, modelée en forme de tablette, était gravée à l'aide d'un outil très simple : un bâton de canne, qui avait soit une pointe cylindrique et servait aux signes circulaires ou semi-circulaires, soit une coupe oblique qui servait à graver les autres signes. Au fil du temps, cet outil a changé de forme, taillé avec une pointe de forme triangulaire permettant d'obtenir la forme caractéristique du "clou", tandis que l'autre extrémité restait plate pour lisser l'argile incisée afin d'effacer la trace. Le scribe passait le bout de la canne taillé en triangle, puis traçait une ligne complétant le signe : un ensemble de coins, disposés de différentes manières, indiquait différents signes. Normalement, les tablettes étaient gravées recto-verso, divisées en colonnes verticales d'un nombre variable de lignes, aujourd'hui appelées *registres*. Le scribe commençait par graver la première colonne de la façade intérieure, en procédant de haut en bas, en remplissant la tablette de colonnes en procédant de droite à gauche. Une fois remplie la façade, il renversait la tablette, en suivant un procédé d'écriture inverse : les colonnes allant de bas en haut, de sorte que la première colonne du *verso* correspondait à la dernière colonne du *recto*². Au fil du temps, et en suivant les transformations du système d'écriture, les signes ont commencé à être tracés de gauche à droite horizontalement, en répondant ainsi à un besoin pratique : en inscrivant les traces dans cet ordre, le scribe ne risquait pas d'effacer ou de modifier de sa main ce qui était gravé sur l'argile frais.

² Comme le dit Pàstena (2009, pp. 43-44), il n'est pas rare de trouver à la fin de certaines tablettes assyro-babyloniennes, la première ligne de la tablette suivante : cette référence, appelée en anglais *cacthline*, a une fonction de *repère* et de *rappel*. Cet usage est semblable à ce que l'on trouve dans les manuscrits grecs et latins et dans les premiers imprimés, où à la fin de chaque page ou fascicule se trouve le début de la page suivante pour fournir une aide à ceux qui mettaient en page le livre ou le manuscrit.



Le texte requiert la collaboration de son support, c'est-à-dire des règles de fonctionnement de la surface d'inscription :

- concernant le choix du type d'écriture : la tablette d'argile implique l'utilisation de l'écriture cunéiforme ; [...]
- concernant la disposition : la disposition sur la tablette d'argile est linéaire et horizontale (Klock-Fontanille 2010, p. 19).

Comme le montre l'histoire de l'écriture cunéiforme que nous venons de rappeler très brièvement, *la matérialité des tablettes intervient à la fois dans le processus de stabilisation de la forme des signes et dans le processus de stabilisation du format des textes*. La forme de l'écriture change pour s'adapter aux matières dont se composent les supports, ainsi qu'aux outils et techniques d'inscription. Cet ensemble de composantes matérielles dont se caractérise la pratique d'écriture cunéiforme facilite à la fois la stabilisation du système d'écriture phonographique et la circulation des écrits sous la forme de "tablettes".

3. Un deuxième exemple : la stabilisation de l'écriture chinoise

La matérialité – à la fois du support et de l'outil d'écriture – intervient à plusieurs reprises dans l'histoire de l'écriture, comme le montre Février (1959) à propos de la stabilisation de la forme des sinogrammes. "La différence essentielle avec l'écriture chinoise actuelle tient surtout à la forme des caractères. Ceux-ci étaient gravés sur des matières dures (bronze, écaille de tortue) ou tracés, à l'aide d'un bâtonnet pointu trempé dans un vernis, sur des lamelles de bambou" (Février 1959, p. 72). En effet, les plus anciens textes chinois parvenus étaient des textes divinatoires gravés sur des écailles de tortue ou sur des os (Boltz 1996, p. 191). Les premiers caractères qui sont arrivés jusqu'à nous venaient des inscriptions sur bronze de la première dynastie Xia (jusqu'au IX^e siècle avant J.-C.). Les inscriptions divinatoires, tracées par incision sur des os ou des carapaces de tortues, datent notamment de la deuxième dynastie Shang (du XVI^e au X^e siècles). Comme le montre Boltz (1996), les caractères inscrits sur des supports de bronze, antérieurs ou postérieurs à ceux d'os ou d'écaille, se présentent différemment. La contrainte du geste d'inscription n'étant pas la même sur os ou sur bronze, la forme des signes s'adapte alors aux matières. Les caractères dont se composent ces inscriptions présentent des traits d'épaisseur constante et plutôt rectilignes. Ceux qui étaient gravés sur des carapaces de tortues et des omoplates de bovins variaient considérablement d'un support à l'autre et d'un site à l'autre.

La matérialité du support est indissociable de la matérialité de l'outil qui sert pour inscrire les signes sur la surface d'inscription. Le changement de support entraîna alors un changement d'outils, et par conséquent un changement de la pratique d'inscription. L'utilisation de la soie – dont la Chine a été une source d'approvisionnement pendant longtemps – et la découverte du papier – partant de la Chine pour se répandre dans le monde entier – comme nouveaux supports entraînèrent des changements majeurs dans l'outillage de la pratique d'écriture. Les signes pouvaient être gravés sur des matières solides dures telles que les écailles, les os, le bronze ou le bois (notamment du bambou), mais devaient être nécessairement tracés autrement sur des matières solides souples. Liée à l'introduction de nouveaux supports, l'invention du pinceau et l'usage de l'encre changèrent à jamais la pratique d'écriture³.

Les outils d'écriture chinois étaient le pinceau et le stylet.

Le *pinceau* a été introduit en Chine sous la dynastie Qin (221-206 av. J.-C.). Il était composé généralement :

- de la tige : qui aurait pu être en bambou, mais il n'était pas rare d'utiliser aussi du bois ;
- du poil : qui était de lapin, de cerf ou de chèvre ;
- de la pointe : qui était recouverte d'un cordon de peau durcie avec de la laque pour protéger les poils du pinceau.

³ En Chine, l'encre était à l'origine constitué de laque ajoutée à d'autres produits, puis de la suie obtenue à partir du bois de pin ou de celle produite par les lampes à huile (encre noire de fumée). Il était (et il est encore) produit sous forme de tablettes à dissoudre dans l'eau en cas de besoin (Tsien 1985, p. 237-251).

Le type d'écriture à obtenir dépendait de la longueur des poils du pinceau : généralement ceux-ci mesuraient environ 2,5 cm de long.

Le *stylet* est le terme utilisé pour désigner la canne en bambou ou en bois utilisée pour écrire les caractères chinois. Son utilisation remonte généralement à la dynastie Qin (III^e siècle av. J.-C.) et s'accompagne de celle d'un couteau pour pouvoir couper et aiguiser la pointe (Pàstena 2009, pp. 110-111, nous traduisons).

Une mention du changement d'écritures en relation au changement de matières, et donc d'outils, se trouve dans la postface du *Shuōwén Jiězì*, un ouvrage du début du II^e siècle rédigé par le philologue Xǔ Shèn, qui recense huit écritures⁴ à partir de la dynastie des Qin, comprenant l'écriture *sigillaire* dont les caractères étaient écrits sur des lattes de bambou à travers un outil permettant de tracer dans toutes les directions, afin de produire des figures rondes, ovales, sinueuses, parfois compliquées, mais sans pleins ni déliés. Ensuite, selon la reconstruction courante de l'histoire de l'écriture chinoise, Cheng Miao inventa l'écriture au pinceau qui changea à jamais l'activité des scribes : les lignes tracées au pinceau sont épaisses, ne permettent pas des retours en arrière de la main sur le tracé déjà fait ; les formes rondes devinrent carrées, les formes courbes se brisèrent et transformèrent en angles droits. Toutefois, cette pratique d'écriture était plus rapide, les caractères simplifiés étaient ainsi moins encombrants, la pratique fut adoptée pour l'inscription des actes publics, et l'écriture de chancellerie (ou écriture des clercs) devint ainsi l'écriture courante.

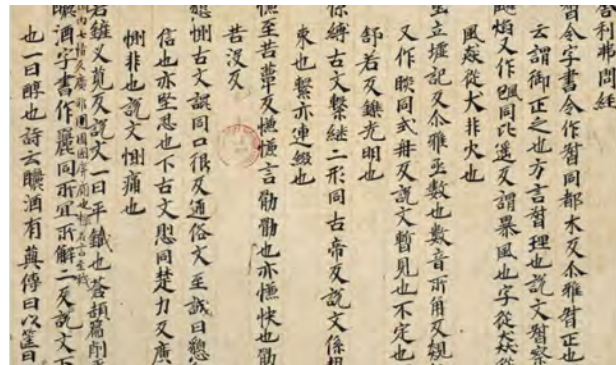


Fig. 2 à gauche – Une carapace de tortue inscrit datant de la dynastie Shang (Creative Commons).

Fig. 3 à droite – Page du manuscrit de Dunhuang (probablement du VIII^e siècle) du *Yiqiejing yinyi*, le plus ancien dictionnaire chinois de terminologie bouddhiste (Creative Commons).

Tous ces changements eurent pour conséquence que “les caractères perdirent bientôt toute ressemblance avec les objets qu'ils représentaient originaires” (Février 1959, p. 73) pour se figer dans des formes abstraites. Ces changements de supports et d'outils, pris dans leur ensemble, eurent un impact irréversible sur le système d'écriture utilisé, en étant à l'origine de la *k'aichou*, c'est-à-dire “l'écriture type, qui est encore en usage aujourd'hui” (Février 1959, p. 73), depuis son apparition dans le courant du IV^e siècle de notre ère.

“Au moment de la naissance d'une écriture puis de son développement, le rapport entre supports et signes écrits n'est pas le même que lorsqu'elle est standardisée et largement diffusée” (Herrenschmidt 2005, p. 16). Ceci nous pousse à nous interroger sur les *critères d'émergence de la forme graphique à partir de la matière graphique* dans le cadre évoqué des pratiques d'écriture manuelles, identifiables par rapport à deux gestes fondamentaux de la main, pression et mouvement, relevés par Leroi-Gourhan. “Les différents modes d'action de la main dans son rôle préhenseur peuvent se ranger dans quatre catégories de gestes : *accrocher* avec les doigts, *pincer* entre les doigts (préhension interdigitale), *saisir* à plein main (préhension

⁴ Ces huit écritures concernent les deux écritures sigillaires que sont le grand sceau (大篆, *dàzhuàn*) et le petit sceau (小篆, *xiǎozhuàn*), l'écriture lapidaire (刻符, *kèfú*), l'écriture oiseaux et insectes (鸟虫书 / 鳥蟲書, *niǎochóngshū*), celle pour imprimer des sceaux (摹印, *móyìn*), l'écriture pour faire des titres (署书 / 署書, *shùshū*), l'écriture en forme de lance (殳书 / 殳書, *shūshū*), le style clérical (隶书 / 隸書, *lìshū*). Après l'avènement de la dynastie des Han est apparu le style herbe (草书 / 草書, *cǎoshū*), une écriture cursive.



digito-palmaire), *contenir* dans les mains ajustées en récipient” (Leroi-Gourhan 1943, p. 44). L’émergence de la forme graphique à partir de la matière graphique dépend principalement de deux facteurs :

1. La *résistance* de la matière dont se compose le support par rapport à la matière dont se compose l’outil impose la *profondeur* du tracé, une certaine façon d’inscrire des traces qui dépend de la *pression* exercée sur la surface : graver, frotter, encreur, peindre etc.
2. La *friction* entre la matière dont se compose la surface et la matière dont se compose l’outil impose la *direction* du tracé, une certaine façon d’inscrire des traces qui dépend du *mouvement* suivi sur le support : droit, rond ; continue, discontinu ; horizontal, vertical ; centrifuge, centripète.

Comme nous venons de le rappeler à propos des transformations du système d’écriture chinoise, selon les caractéristiques de la matière, le geste d’inscrire des traces peut être plus ou moins simple, voir plus ou moins complexe, et dans ce cas un processus de simplification s’impose, car c’est de cela que dépendent à la fois la possibilité de transmission d’un système d’écriture et de circulation des écrits produits⁵.

Les transformations du système d’écriture chinoise sont liées également à l’adoption et à la diffusion d’une matière particulière : le papier. C’est une matière solide souple, issue de l’intrication de fibres végétales. Le matériau qui en est à l’origine, l’écorce, facilement repérable, lui assure une diffusion rapide et large. Comme l’explique Leroi-Gourhan, en raison de la similarité des techniques et des outils de fabrication (Leroi-Gourhan 1943, pp. 236-240), il est fort plausible qu’il existe une filiation entre la production du tapa chez les Indonésiens et les Mélanésiens et celle du papier chez les Chinois. “Tous deux ont comme trait fondamental d’employer l’écorce de mûrier pour matière première ; dans les deux cas l’écorce des branches ou des racines de l’arbuste est arrachée en lanières⁶, trempée, débarrassée, par raclage ou cuisson, de la pellicule superficielle et utilisée blanche” (Leroi-Gourhan 1943, p. 237). Suite à la diffusion des battoirs découverts sur le continent asiatique, il en découle que le tapa et le papier ont cohabité longtemps. En outre, la production et la transformation du mûrier était à la base de la production du papier et de la soie, matières utilisées pour fabriquer des supports d’écriture destinés à des usages différents.

Les jeunes jets de mûrier, débarrassés des feuilles qui ont nourri les vers à soie, sont liés en fagots qu’on plonge dans l’eau bouillante. L’écorce est détachée en longues lanières qui sont mises à sécher en bottes en attendant la fabrication du papier. On les soumet ensuite à un rouissage de quelques jours en eau courante, puis on gratte les fibres internes pour les détacher de l’écorce. Toutes ces opérations sont communes au tapa et au papier. On cuit ensemble les fibres avec une lessive qui achève de les désagréger, cette opération distingue le tapa et le papier : les fibres du papier seront courtes et sans direction constante. On les rince puis on les bat avec un battoir qui, au Japon, est souvent identique au battoir à tapa polynésien. La pâte, maintenant fine, est délayée dans l’eau additionnée de colles de céréales ou d’*Amorphophallus*. On plonge dans la pâte claire les châssis de vannerie qui retiennent la quantité de fibres nécessaires pour une feuille. Après égouttage et raffermissement, les feuilles sont étendues sur des planches pour les satiner, puis mises en piles, battues au pilon et disposées en liasses (Leroi-Gourhan 1943, pp. 239-240).

En raison du fait que les fibres du papier sont “courtes et sans direction constante”, la surface d’inscription du papier se présente lisse, sans directions imposées par les fibres (comme c’était le cas, par

⁵ Par exemple, du point de vue de sa matérialité, l’impression typographique n’est qu’une percussion avec percuteur : “l’outil est posé avec précision sur la matière, l’autre main applique avec un percuteur séparé le poids accru par l’accélération : c’est la *percussion posée avec percuteur*” (Leroi-Gourhan 1943, p. 48). La mécanisation du geste d’inscription (typographie) facilite à la fois la standardisation des systèmes d’écriture et la circulation des écrits produits en série.

⁶ “Pour le tapa, ces lanières longuement raclées avec une coquille ou un mollusque (Polynésie) ou un os de tortue (Nouvelles-Hébrides) sont réduites en écheveaux qu’on dispose côte à côte sur une planche. Plusieurs couches (souvent trois) sont ainsi superposées en diagonales : après les avoir copieusement humectées on les laisse reposer 24 heures pour permettre aux agglutinants contenus dans la sève du mûrier d’affermir la masse. Puis on les bat longuement en les mouillant avec un battoir de bois ou de pierre. Ce martelage peut être fait sur une surface sculptée qui imprime en creux le décor ou ce dernier peut être appliqué à la main après le séchage définitif du tapa. Il résulte de ces différentes opérations une substance qui n’est pas un tissu mais plutôt un papier dont les fibres suivraient, sur trois couches superposées, des directions constantes” (Leroi-Gourhan 1943, p. 237).

exemple, pour le papyrus dont les fibres étaient disposées de manière alternée, horizontale et verticale, ce qui offrait un *recto* et un *verso* du support). La résistance et la friction des deux matières – celle du support et celle de l’apport, c’est-à-dire l’encre – rende le geste d’inscription plus libre. Ceci favorise la naissance d’une forme d’écriture cursive. En reprenant ici ce que Leroi-Gourhan disait à propos de la fabrication des lames, “la formule fonctionnelle s’est matérialisée dans une suite de formes adaptées aux matières” (Leroi-Gourhan 1965, p. 133).

4. De la matérialité des signes à la matérialité des textes, ou de l’écriture à l’écrit

La matière du support intervient à plusieurs niveaux dans les pratiques d’écriture. En effet, cette matière ne concerne pas seulement l’inscription du signe dans son individualité, mais également l’inscription du texte dans sa globalité, en préparant ainsi les modalités de lecture et d’interprétation. En effet, “le support, la forme matérielle sous laquelle se présente l’écrit, le *medium* participe de l’expérience d’appréhension du texte par le lecteur” (Thérenty 2009, p. 110). Cette approche au support concerne toute sorte de texte : manuscrit, imprimé, syncrétique, numérique⁷...

Au sein de la culture manuscrite et typographique dont nous avons héritées, le support privilégié pour le texte était le papier.

Le papier, comme tous les objets, n’appelle pas une forme de relation avec lui, mais deux. Pour une part, l’objet est un outil. Ce qui importe, c’est sa manipulation. Et il faut ici prendre le mot dans son sens concret : l’objet outil est touché, tenu, conduit, utilisé, bref transformé. Ces transformations consistent dans les traces qui sont imposées à l’objet, son adaptation à des tâches nouvelles ou simplement l’usure liée à son usage. A l’opposé, l’objet peut devenir un ‘fétiche’. L’objet fétiche n’est pas fait pour être manipulé. Il est au contraire conservé précieusement, et même, peut-on dire, ‘pieusement’, mis ‘sous clef’ ou ‘sous verre’. L’objet n’est plus un outil. Il est comme un cercueil dans lequel sont enfermées, et par là tenues à l’écart de transformations possibles, certaines parties de l’expérience (Tisseront 1997, p. 200).

Les *Cahiers de médiologie* consacrent leur quatrième numéro aux “Pouvoirs du papier”, et en particulier à “ses fonctions de médiation dans l’histoire des idées et des sociétés, à cette frontière mobile où s’exerce l’interaction incessante des mots, des images et des choses”⁸. Le papier est partout, mais il reste invisible : le support qui présente le texte, tout en le rendant présent, disparaît devant nos yeux en permettant de rendre le texte visible. Le support s’efface devant le texte. Et le papier, tout en étant partout, on ne le voit jamais.

Et pourtant, c’est justement grâce à l’usage du papier comme support d’écriture que la culture du *texte* a pu s’affirmer :

le papier a partie liée depuis ses origines avec l’obsession du multiple et de l’analogon formel. Cette passion allographique pour la copie à l’identique a été celle du négoce et du pouvoir temporel avant de devenir le grand rêve de la culture du Texte. Paradoxalement, par sa fluidité et sa fragilité mêmes, le papier se prêtait mieux que toute autre substance au désir d’inaltérable. [...] En devenant à la fois le support universel du texte imprimé et le média individuel de l’écriture, le papier introduit dans la graphosphère occidentale les éléments d’une dialectique riche d’avenir : l’invariant textuel comme universel et comme nouvelle figure de l’autorité du texte génère une nouvelle conception de l’écriture qui sera bientôt conçue, en terme d’originalité, comme le geste personnel d’un individu à la recherche du nouveau et comme le symbole du travail intellectuel (De Biasi 1997, p. 17).

En envisageant le rôle que le papier joue dans la conception et production d’un texte au sein de la culture de l’imprimé, il faut alors prendre en compte *toutes* les propriétés matérielles du support : la matière dont il se compose, sa résistance ou souplesse, les dimensions de la surface d’inscription, son épaisseur... tous

⁷ Nous nous permettons de signaler la publication imminente d’un numéro de la revue *Linguistique de l’écrit* (2023) entièrement consacré aux supports de l’écrit, édité par Agathe Cormier et moi-même.

⁸ www.mediologie.org/cahiers-de-mediologie/04_papier/sommaire04.html Consulté le 8 septembre 2023.



ces aspects représentent autant de possibilités que de contraintes, et même la pluralité de sensations qu'ils dégagent ne sont pas à négliger (Tisseront 1997). Par exemple, en ce qui concerne le papier, "la surface et l'épaisseur du support sont inversement et, pour un mode de pliage donné, rigoureusement liés : en réduisant l'encombrement de la surface du support on augmente son épaisseur" (Guillaume 1997, p. 22).

En raison de sa propre matérialité, le support offre alors un *espace* d'inscription qui est à la fois disponible (la *surface*) et disposé (le *format*) pour l'inscription graphique. En regardant de près ces objets, nous pouvons remarquer que "les propriétés matérielles du support d'inscription conditionnent l'intelligibilité de l'inscription" (Bachimont 2004, p. 77). En effet, comme l'écrit Bachimont,

l'interprétation de l'inscription, ou le sens qu'on lui accorde, dépend de sa structure matérielle [*format*] et de ses propriétés physiques [*matière*]. La matérialité du support prédétermine, conditionne, le sens que l'on peut accorder à une inscription. [Une plaque dorée portant des inscriptions en noir n'est pas interchangeable avec une plaque noire portant des inscriptions dorées]. Les propriétés matérielles du support doivent être considérées sous un double aspect [car les supports d'écriture supposent la rencontre entre *deux matières* : celle de la surface d'inscription et celle des signes à inscrire, cf. Zinna 2004]. D'une part, il s'agit du substrat matériel dans lequel les inscriptions seront portées. C'est par exemple le papier et l'encre [la matière de la *surface*], sa structure de *codex* ou de *volumen* [la matière du *format*] etc. D'autre part, il s'agit des formes matérielles inscrites dans le support [la matière des *signes*]. Ces formes matérielles ne sont pas quelconques : elles doivent constituer un code [un *langage*, une *sémiotique*, une *écriture*] et leur manipulation doit être compatible avec les propriétés du support [autrement dit, la matière des signes doit être *compatible* avec la matière de la surface, c'est-à-dire qu'elle doit permettre une dynamique de transduction, cf. MacKenzie 2002]. Ainsi, l'inscription subit-elle une double contrainte matérielle : le format des formes matérielles [en termes hjelmsleviens, le *schéma*, autrement dit la *forme* qui sélectionne la *matière* en la restituant comme *substance* de l'expression, cf. Hjelmslev 1943] et le substrat d'inscription [en termes hjelmsleviens, la *matière* de l'expression, cf. Hjelmslev 1943]. Substrat [*matière*] et format [*forme*] sont donc les deux dimensions sous lesquelles considérer l'influence du support sur l'intelligibilité de l'inscription [*substance*] (Bachimont 2004, p. 77. Les interventions entre crochets nous appartiennent).

Prenons un exemple concernant la matérialité de l'écrit. À la fin du film de Steven Spielberg, *Arrête-moi si tu peux* (2002), le protagoniste Frank Abagnale Jr (Leonardo Di Caprio) se trouve confronté à un choix : purger sa peine en tant que criminel ou devenir expert pour le FBI en faisant arrêter d'autres criminels comme lui. L'agent du FBI Carl Hanratty (Tom Hanks) reconnaît son talent de faussaire et lui propose de changer de camp pour, en retour, abréger sa peine. Lors d'un entretien en prison, en présence de l'agent et de son acolyte, on demande à Franck de reconnaître l'authenticité d'un chèque. "C'est un faux", répond-il. Et il enchaîne avec une description de ses caractéristiques matérielles. "Il n'y a pas de perfos [perforations] sur aucun côté. Ce chèque a été fait à la main, il ne ressort pas d'une presse. C'est un papier vélin beaucoup trop fort pour un chèque. L'encre magnétique fait un relief sous les doigts, et là ça devrait être lisse. [Il renifle le chèque.] Et ça n'en a pas non plus l'odeur... et ça doit être... ça doit être une encre qu'on utilise pour le dessin... le genre d'encre qu'on trouve dans les papeteries". Toutes les *composantes matérielles* participent à la reconnaissance de l'objet "chèque" comme faux ou authentique : l'épaisseur du papier, le relief, le format, la qualité de l'encre, chaque composante matérielle permet de reconstruire la relation que le *support* entretient d'un côté avec l'*instance* énonciative (la personne qui a produit le chèque) et de l'autre côté avec l'*institution* énonciative dont il émane (la banque). Cet exemple ne veut pas porter l'attention sur la véridicité de l'objet "chèque", ou de tout autre objet qui pourrait être soumis à une analyse similaire, mais sur la valeur implicite des composantes matérielles de l'écrit, car elles permettent de relier immédiatement un texte à une *instance* et à une *institution* énonciatives. Cette mise en relation se fait inconsciemment, car les propriétés matérielles des écrits relèvent des habitudes de production et de réception des textes au sein d'une culture donnée. Et c'est pour cela qu'elles échappent souvent à l'analyse.

Ainsi la prise en compte de "l'inscription techno-sémiotique de la pratique dans l'objet" (Jeanneret et Souchier 2005) permet d'adopter une *approche intégrationnelle* de l'écrit (Harris 1998) et de l'écriture (Klock-Fontanille 2016). Autrement dit, il ne faut pas envisager les pratiques d'écriture comme externes, mais comme internes, et plus précisément *intégrés* à l'objet écrit (De Angelis 2018).



Reprenons notre exemple. Quand l'agent Hanratty lui parle d'un passeur de faux chèques qui agit dans le Minnesota, Frank demande à voire un de ces chèques. "J'ai un faux chèque qu'il a tiré de la Saving & Loin des grands lacs. Il se sert que d'un polycopieur et d'une Underwood", dit l'agent. En observant le chèque, Frank répond : "C'est un caissier de la banque. [...] C'est forcément un des caissiers. Dans les banques ils utilisent toujours un tampon pour mettre la date, à force d'être utilisés toute la journée ils finissent par s'user, les chiffres se fendillent toujours, les six et les neuf s'estompent les premiers". En effet, comme le fait Frank Abagnale Jr dans ce passage, nous pouvons identifier toute une chaîne de pratiques qui relie l'objet à l'instance de production (matières du support, c'est-à-dire surface et format, et techniques d'inscription) et à l'institution de circulation (dans ce cas, par exemple, de l'imprimerie à la banque, ou du faussaire à la banque, ou de particulier à particulier) des écrits, en analysant leurs composantes matérielles, et en interprétant les différentes marques énonciatives permettant leur reconnaissance (par la présence d'un sceau, par exemple) et leur utilisation (par exemple, dans les magasins ou les banques).

Malgré leur intérêt pour les études sur les écritures et l'écrits, les approches matérielles occupent encore une place marginale.

5. Conclusions

Comme l'écrit Fontanille (2008), au début du XXI^e siècle on observe une évolution de la sémiotique : après avoir déplacé son attention du signe au texte, dépassé le seuil de la seule problématique linguistique, et notamment de l'asservissement de l'écrit à l'oral, on a finalement porté l'attention sur les aspects matériels du texte, en le considérant non seulement du point de vue de l'analyse du contenu, mais aussi du point de vue de l'analyse de l'expression.

Du texte, on passe ainsi à l'objet : le livre, le parchemin, la tablette, l'enveloppe et le packaging... Ce déplacement s'explique par deux raisons complémentaires : (i) l'attention portée à la dimension sensible, polysensorielle et multimodale de toute sémiotique-objet, et (ii) la prise en compte des propriétés sémantiques associées aux effets 'pragmatiques' et 'énonciatifs' de toute écriture (Fontanille 2005, p. 185).

Ceci devient d'autant plus évident quand on s'interroge sur la matérialité numérique (De Angelis, Gonçalves 2020). Comme le dit Hayles, "la matérialité apparaît [...] quand l'attention fusionne avec la physicalité pour identifier et isoler une caractéristique particulière (ou plusieurs)" (Hayles 2012, p. 169). Cette "attention" n'est autre chose que la *propriété sémiotique de la matérialité* : sa manière de signer quelque chose pour un interprète qui reconnaît dans ses propriétés des traces.

À la différence de la physicalité, la matérialité est une propriété émergente. Elle ne peut pas être définie à l'avance, comme si elle existait ontologiquement en tant qu'entité distincte. Exigeant des humains des actes d'attention focalisés sur les propriétés physiques, la matérialité est un hybride homme-technique. Les définitions de la matérialité que propose Matthew Kirschenbaum dans *Mechanisms. New Media and the Forensic Imagination* peuvent être prises en exemple pour illustrer ce point. Kirschenbaum distingue les matérialités légale et formelle. La matérialité *légale (forensic)*, comme son nom l'indique, consiste en examens minutieux des données physiques pour déterminer les traces d'information dans un substrat physique, par exemple lorsqu'on apporte un disque dur dans un laboratoire de nanotechnologie pour 'voir' les configurations binaires (avec un microscope à effet tunnel). Ici, l'attention se focalise sur la détermination d'un ensemble de caractéristiques, et c'est cette fusion qui permet à Kirschenbaum de détecter (ou, plus exactement, de construire) la matérialité de la configuration binaire. L'autre catégorie de Kirschenbaum, la matérialité *formelle*, peut être comprise à travers l'exemple des structures logiques d'un logiciel. La matérialité formelle, comme la matérialité légale, doit être incarnée dans un substrat physique pour exister (qu'il s'agisse d'un diagramme griffonné sur du papier, d'une arborescence d'instructions de codage écrites en mode binaire à l'intérieur d'une machine, ou de la décharge des neurones dans le cerveau), mais l'accent est porté maintenant sur la forme ou la structure plutôt que sur les caractéristiques physiques. Dans les deux cas, légal et formel, l'émergence de la matérialité est inextricablement liée à des actes d'attention. L'attention participe aussi à l'identification, à l'isolement et à la modification d'éléments techniques qui jouent un rôle central dans l'évaluation des objets techniques (Hayles 2012, pp. 169-170).

Comme nous l'avons vu plus haut, la *matérialité* des supports et des traces concerne à la fois les propriétés matérielles du support d'inscription et les propriétés matérielles des traces inscrites, mais aussi la double nature de ces deux matérialités : l'une physique, résultat de l'*aptitude* des matériaux à se transformer en matières graphiques, autrement dit leurs dispositions physiques à l'inscription ; l'autre sociale, résultat de l'*habitude* à transformer les mêmes matériaux dans les mêmes matières graphiques, autrement dit leurs dispositions culturelles à l'inscription. De cette manière, nous sommes toujours face à une matérialité quadruple :

1. la *matérialité physique* du support d'inscription / de la trace inscrite ;
2. la *matérialité formelle* du support d'inscription / de la trace inscrite.

Cette ambivalence est bien montrée par la *matérialité numérique*. En effet, deux acceptions du terme *matière* se superposent en analysant ses composantes : l'une, *concrète*, relative à une matière physique que nous pouvons toucher, comme le plastique, le verre, et même le silicium ; l'autre, *abstraite*, relative à une matière que nous ne pouvons pas toucher, mais qui existe quand même, faite d'impulsions électriques dont se constituent les traces enregistrées, et dont nous pouvons faire expérience seulement de manière indirecte. Ce rapport à une matérialité insaisissable par l'usager des supports numériques a souvent fait parler d'immatérialité du numérique, alors que la matière numérique existe bel et bien.

En effet, sur le support numérique les signes inscrits ne sont pas directement lisibles, mais répondent à un code binaire (0 ou 1) qui les "met en suspens" en l'absence du dispositif de décodage. La différence entre les écrits manuscrits ou imprimés et les écrits numériques réside donc, premièrement, mais non exclusivement, dans une relation différente à leur supports : en effet, alors que les premiers sont indéniablement liés à leurs supports, et donc affichent à tout moment leur propre matérialité, les seconds l'occulent systématiquement, car dès qu'on soustrait le texte numérique de son dispositif de décodage, cette matière numérique se révèle insaisissable.

Prenons un exemple. Weissberg (2002) analyse plusieurs versions – papier et numérique – des *Cent mille milliards de poèmes* de Raymond Queneau. La lecture du texte en version papier repose sur un jeu de manipulation qui consiste à combiner les languettes dont se compose le support, et pour ce faire il faut manipuler la matière dont se composent les languettes, ce qui produit des innombrables combinaisons de texte (10^{14} sonnets différents, soit cent mille milliards). "L'objet imprimé exhibe une certaine transparence de par sa matérialité d'objet directement manipulable, exprimant dans sa conformation le programme combinatoire dont il est dépositaire. Transparence à laquelle s'oppose la dissimulation structurelle de tout programme [...]. Pour preuve de cette opacité congénitale de tout programme informatique, il suffit d'observer que les transpositions informatiques de l'œuvre de Queneau mobilisent nécessairement des systèmes de commandes apparaissant à l'écran sous forme de fenêtres, menus, roll over" (Weissberg 2002). En effet, l'usager ne prévoit pas ce qui va se passer en manipulant le support numérique, en dirigeant un curseur agissant d'interface. Cette opacité se construit sur la duplicité matérielle propre à la matière numérique : concrète et abstraite, physique et formelle. "L'écran devient support lorsqu'il s'identifie avec la co-émergence de la représentation, comme au théâtre la scène anonyme s'identifie soudain à des personnages bien précis se produisant dans un décor choisi" (Berthier 2005, p. 69).

Par principe multipliables à l'identique et à l'infini, les textes numériques deviennent indestructibles, à condition de ne pas les soustraire aux dispositifs de décodage adéquats. Le principe de circulation des textes est toujours le même : pas de texte sans support. La différence par rapport aux autres matières est que le silicium dont se compose le support qui permet une pratique d'écriture et de lecture électronique des textes, n'est pas une matière dont nous avons expérience au quotidien : elle nous échappe, raison pour laquelle nous avons du mal à reconnaître sa valeur. En outre, nous sommes entièrement dépendant des industries qui s'occupent de son extraction et de sa transformation pour la production des supports numériques. Et les pratiques de production des supports d'écriture et de lecture sont devenues complexes : si autrefois on pouvait produire du papier partout dans le monde, à partir de vieux torchons inutilisés, bouillis, blanchis, compressés, lissés, coupés et cousus, aujourd'hui on ne peut pas produire aussi facilement des supports numériques, car le silicium est extrait en grande quantité seulement dans certains endroits (Chine, Afrique, Amérique) à l'aide de machines coûteuses, de processus de transformation et



production complexes, employant de nombreuses personnes dont les actions constituent une chaîne de pratiques, que nous sommes incapables de reproduire à petite échelle, pour assembler les différentes composantes des supports qui vont être utilisés partout dans le monde.

Pour résumer, le support d'écriture numérique est issu de la rencontre entre une matière dont la pratique de fabrication est compliquée (extraction, transformation, diffusion) – celle des composants des supports – et une matière dont la pratique d'inscription est complexe (codage) – celle des traces qui peuvent s'inscrire sur les supports. Toutefois, la matière abstraite dont se composent les traces numériques peut être manipulée tout comme la matière concrète dont se constituent les supports. En raison de sa nature indirectement saisissable, comme toute expérience que nous pouvons faire de l'électricité, cette "matière numérique" est difficile à concevoir en tant que telle. Et pourtant elle peut faire l'objet de calculs. "Calculus signifie 'petit caillou', comme ceux qu'on utilisait jadis et qu'on mobilise encore pour apprendre à compter, pour réaliser des manipulations opératoires permettant de trouver un résultat. Le *calculus* est une entité matérielle, c'est l'unité de ce qui est manipulé. C'est ce dont se saisit la machine pour réaliser le calcul. Le *calculus* est à l'algorithme ce que le caractère est à l'écriture : c'est l'unité permettant de le concrétiser et qui est manipulé pour constituer des entités qui peuvent certes avoir un sens, mais par ailleurs, selon une convention externe surajoutée à la manipulation des *calculi*" (Bachimont 2021). Les supports numériques obligent alors à prendre en compte à la fois la matière dont se composent les pièces et la matière dont se composent les traces. Cette duplicité de la matière, celle du support à écrire (papier, soie, verre etc.) et celle de la trace à inscrire (encre, fils, plomb etc.), concerne en général tout support d'écriture (Zinna 2004).

Les propriétés matérielles du support doivent être considérées sous un double aspect : d'une part, il s'agit du substrat matériel dans lequel les inscriptions seront portées. C'est par exemple le papier et l'encre, sa structure de codex ou de volumen etc. D'autre part, il s'agit des formes matérielles inscrites dans le support. Ces formes matérielles ne sont pas quelconques : elles doivent constituer un code et leur manipulation doit être compatible avec les propriétés du support. Ainsi, l'inscription subit-elle une double contrainte matérielle : le format des formes matérielles et le substrat d'inscription. Substrat et format sont donc les deux dimensions sous lesquelles considérer l'influence du support sur l'intelligibilité de l'inscription (Bachimont 2004, p. 77).

La difficulté consiste finalement en la capacité de saisir cette duplicité au sein des dispositifs d'écriture numérique (Bachimont 2016). Cette duplicité oblige également à produire des dispositifs d'écriture et de lecture pré-constitués (Souchier et al. 2019) dont l'usage, assisté par ordinateur, tablette, ou téléphone, permet d'intervenir sur le texte "sans le toucher". Le support d'écriture numérique n'entraîne donc pas une "dématérialisation" du texte, mais une (re)matérialisation numérique dont la nature indirectement saisissable a porté préjudice à la connaissance de la matière numérique.

En guise de conclusion, les modalités d'inscription des traces sur le support dépendent ainsi des deux sortes de contraintes :

1. les contraintes matérielles imposées par la matière de l'expression selon les habitudes de manipulation de l'objet d'écriture, constituant la strate *physique* de la matière (Hjelmslev 1954), en l'introduisant ainsi au sein d'une pratique ;
2. les contraintes culturelles imposées par la matière de l'expression selon les habitudes d'interprétation transmises, constituant la strate *formelle* de la matière (Hjelmslev 1954), en l'introduisant ainsi au sein d'une culture.

Selon cette approche, les matières du support et de la trace participent à la construction de la signification, en imposant des contraintes à la fois physiques et formelles. Et ceci en raison du fait que les écritures et les écrits participent de deux réalités au même temps : celle des *objets matériels* et celle des *objets culturels*.



Bibliographie

- Aïm, O., 2007, "Parcours théoriques d'une technologie de la culture : le papier", in *Communication et langages*, n. 153, pp. 37-51.
- André-Salvini, B., 1998, "L'argile, support-mémoire de l'écriture cunéiforme", in S. Breton-Graveau, D. Thibault, éd., 1998, pp. 76-81.
- Bachelot, L., 2018, "Aventure et mésaventure de l'écriture", in R. Pierobon Benoit, ed., *Avventure della scrittura : Documenti dal Mediterraneo orientale antico*, Naples, Publications du Centre Jean Bérard, pp. 15-37.
- Bachimont, B., 2004, *Arts et Sciences du numérique : ingénierie des connaissances et critique de la raison computationnelle*, Habilitation à diriger des recherches, Université de Technologie de Compiègne.
- Bachimont, B., 2016, "Traces, calcul et interprétation : de la mesure à la donnée", in *Azimuth*, IV, n. 7, pp. 13-35.
- Bachimont, B., 2021, "La complexité herméneutique à l'épreuve du calcul", in *Interfaces numériques*, n. 10(3), pp. 1-19.
- Berthier, A., 2005, "'Machines à écrire'. Mains, styles, claviers, souris, une question de transfert", in M. Arabyan, I. Klock-Fontanille, éd., *L'écriture entre support et surface*, Paris, L'Harmattan, pp. 61-70.
- Breton-Graveau, S., Thibault, D., dir., 1998, *L'Aventure des écritures. Matières et formes*, Bibliothèque Nationale de France.
- Boltz, W., 1996, "Early Chinese Writing", in P. Daniels, W., Bright, éd., *The World's Writing Systems*, New York-Oxford, Oxford University Press, pp. 191-199.
- Charpin, D., 2008, *Lire et écrire à Babylone*, Paris, PUF.
- De Angelis, R., 2018, "Textes et textures numériques", in *Signata*, n. 9, pp. 459-484.
- De Angelis, R., Gonçalves, M., 2020, "Contraintes et enjeux de la matérialité numérique : les logiciels d'autocomplétion", in *Semen*, n. 49, pp. 1-18.
- De Biasi, P.-M., 1997, "Le papier, fragile support de l'essentiel", in *Les cahiers de médiologie*, n. 4, 2, pp. 7-17.
- Février, J., 1959, *Histoire de l'écriture*, Paris, Payot.
- Fontanille, J., 2005, "Écritures : du support matériel au support formel", in M. Arabyan, I. Klock-Fontanille, éd., *L'écriture entre support et surface*, Paris, L'Harmattan, pp. 183-200.
- Fontanille, J., 2008, *Pratiques sémiotiques*, Paris, PUF.
- Glassner, J.-J., 2000, *Écrire à Sumer : L'invention du cunéiforme*, Paris, Seuil.
- Guillaume, M., de Biasi, P.-M., dir., 1997, *Les cahiers de médiologie*, n. 4.
- Harris, R., 1993, *La Sémiologie de l'écriture*, Paris, CNRS.
- Harris, R., 1998, "Théorie de l'écriture : une approche intégrationnelle", in J.-G. Lapacherie, dir., *Op. Cit. Revue de littérature française et comparée*, n. 10, pp. 15-18.
- Hayles, N. K., 2012, *How We Think: Digital Media and Contemporary Technogenesis*, Chicago, The University of Chicago Press ; trad. fr. *Lire et penser en milieux numériques : Attention, récits, technogénèse*, Ellug, Grenoble 2016.
- Herrenschmidt, C., 2005, "Deux cas de fusion entre support et surface", in M. Arabyan, I. Klock-Fontanille, éd., *L'écriture entre support et surface*, Paris, L'Harmattan, pp. 15-28.
- Hjelmslev, L. T., 1943, *Omkring Sprogteoriens Grundlæggelse*, Copenhagen, Ejnar Munksgaard ; trad. fr. *Prolémogèmes à une théorie du langage*, Paris, Éditions de Minuit, 1968.
- Hjelmslev, L. T., 1954, "La Stratification du Langage", in *Word*, n. 10/2-3, pp. 163-188.
- Jeanneret, Y., Souchier, E., 2005, "L'énonciation éditoriale dans les écrits d'écran", in *Communication et langages*, n. 145, pp. 3-15.
- Klock-Fontanille, I., 2005, "L'écriture entre support et surface : l'exemple des sceaux et des tablettes hittites", in M. Arabyan, I. Klock-Fontanille, éd., *L'écriture entre support et surface*, Paris, L'Harmattan, pp. 29-52.
- Klock-Fontanille I., 2010, "Des supports pour écrire : d'Uruk à Internet", in *Le français d'aujourd'hui*, n. 170, pp. 13-30.
- Klock-Fontanille, I., 2016, "Repenser l'écriture. Pour une grammatologie intégrationnelle", in *Actes Sémiotiques*, n. 119, pp. 1-15.
- Leroi-Gourhan, A., 1943, *L'homme et la matière*, Paris, Albin Michel, éd. 1971.
- MacKenzie, A., 2002, *Transductions: Bodies and Machines at Speed*, London, Continuum.
- Pàstena, C., 2009, *Storia dei materiali scrittori. Dalle origini della scrittura alla nascita e diffusione della carta*, Acireale-Roma, Bonanno Editore.
- Sauvage, M., 2001, "Matériaux de construction", in F. Joannès, dir., *Dictionnaire de la civilisation mésopotamienne*, Paris, Robert Laffont, pp. 507-509.
- Sirat, C., 1987, "La morphologie humaine et la direction des écritures", in *Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, comptes-rendus des séances de l'année 1987, janvier-mars, pp. 7-56.
- Souchier, E., Candel, E., Gomez-Mejia, G., Jeanne-Perrier, V., 2019, *Le numérique comme écriture. Théories et méthodes d'analyse*, Paris, Armand Colin.
- Thérénty, M.-È., 2009, "Pour une poétique historique du support", in *Romantisme*, n. 143, 1, pp. 109-115.



- Tisseron, S., 1997, "Sensorialités", in *Les cahiers de médiologie*, n. 4, 2, pp. 199-206.
- Tsien, T.-H., 1985, "Paper and printing", in AA. VV., *Science and Civilization in China*, v. 1, Cambridge, pp. 237-251.
- Walker, C. B. F., 2004, "Le cunéiforme : Du cunéiforme à l'alphabet", in L. Bonfante et al., *Naissances des écritures*, Paris, Seuil, pp. 25-99.
- Weissberg, J.-L., 2002, "Qu'est-ce que l'interactivité ? Eléments pour une réponse", Séminaire L'action sur l'Image, Université de Paris 8, in S. Bouchardon, 2012, "Manipulation des médias à l'écran et construction du sens", *MEI | Médiation Et Information*, n. 34, pp. 77-89.
- Zinna, A., 2004, *Le interfacce degli oggetti di scrittura*, Meltemi, Roma.