



HAL
open science

Design d'expérience et écriture pour les médias numériques. Une théorie scripturale de l'expérience appliquée au design pédagogique et à la pédagogie du design.

Thibaud Hulin

► **To cite this version:**

Thibaud Hulin. Design d'expérience et écriture pour les médias numériques. Une théorie scripturale de l'expérience appliquée au design pédagogique et à la pédagogie du design.. Sciences de l'information et de la communication. Université Bourgogne Franche Comté, 2020. tel-03185876

HAL Id: tel-03185876

<https://hal.science/tel-03185876v1>

Submitted on 24 Mar 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Design d'expérience et écriture pour les médias numériques

Une théorie scripturale de l'expérience appliquée
au design pédagogique et à la pédagogie du design

HABILITATION À DIRIGER DES RECHERCHES

présentée et soutenue publiquement le 15 décembre 2020

par

M. THIBAUD HULIN

maître de conférences

en sciences de l'information et de la communication

Jury

| | |
|-----------------------|---|
| CORINNE BAUJARD | Rapporteur. Professeur d'université, université de Lille |
| SUNG DO KIM | Professeur d'université, université de Koryo |
| PASCAL LARDELLIER | Garant. Professeur d'université, université de Bourgogne |
| DANIEL PERAYA | Professeur honoraire, université de Genève |
| IOAN ROXIN | Professeur d'université, université de Franche-Comté |
| AUDE SEURRAT | Rapporteur. Maître de conférences HDR, université Sorbonne Paris Nord |
| MARCIN SOBIESZCZANSKI | Rapporteur. Maître de conférences HDR, université de Nice |

A Morgane et Mélisande,

pour leur patience et leur compréhension,

leur soutien et leur amour,

en première ligne pendant la rédaction de mon HDR.

Table des matières

| | |
|--|-----------|
| I. Fondements | 23 |
| 1. L'écriture et ses supports de mémoire | 25 |
| 1.1. Histoire de l'écriture et pluralisme graphique | 25 |
| 1.2. Influence des supports d'écriture sur l'appareil cognitif | 31 |
| 1.3. Conclusion | 39 |
| 2. La théorie du support numérique | 41 |
| 2.1. Pensées et raisons numériques, graphiques et computationnelles . . . | 41 |
| 2.2. Catégories et spécificités de l'écriture numérique | 45 |
| 2.3. Les principes fondamentaux de la matière numérique : discrétion et calculabilité | 47 |
| 2.4. Conclusion | 49 |
| 3. La trace comme constituante de l'écriture numérique | 51 |
| 3.1. Les systèmes à base de trace et la redocumentarisation du monde . . | 51 |
| 3.2. L'écriture numérique comme <i>pharmakon</i> | 53 |
| 3.3. Trace et écriture | 54 |
| 3.4. De la sémiotique à l'herméneutique de la trace numérique | 57 |
| 3.5. Conclusion | 58 |
| 4. Le cadre expérientiel de l'écriture numérique : une stratigraphie | 59 |
| 4.1. Cadre expérientiel et lignes de contraintes du document numérique . | 59 |
| 4.2. Les quatre strates du support numérique : matière, syntaxe, sémio- tique et organisation | 60 |
| 4.3. Une stratigraphie de l'expérience interactive humain/machine | 66 |
| 4.4. Ontologie versus archéologie de l'expérience interactive | 71 |
| 4.5. Le principe de non-neutralité des médias numériques | 72 |
| 4.6. Conclusion | 75 |

| | |
|---|------------|
| 5. Identité et individuation dans l'écriture numérique | 77 |
| 5.1. La culture des médias numériques comme processus d'acculturation et d'individuation | 78 |
| 5.2. L'expérience de l'ἔξις numérique | 80 |
| 5.3. L'univers pluraliste de l'identité numérique | 83 |
| 5.4. Critique de l'essentialisme identitaire | 86 |
| 5.5. L'identité numérique comme trace et comme écriture | 89 |
| 5.6. Design de la visibilité, design de l'identité | 91 |
| 5.7. Conclusion | 96 |
| | |
| 6. La réflexivité de l'écriture numérique | 97 |
| 6.1. Qu'est-ce que la réflexivité ? | 98 |
| 6.2. Schème d'action, disposition et habitus | 100 |
| 6.3. La réflexivité, propriété de l'écriture | 101 |
| 6.4. La réflexivité, un principe fondateur pour les sciences humaines et sociales | 102 |
| 6.5. Métacognition et méta-compétences : le point de vue réflexif des sciences cognitives | 104 |
| 6.6. La réflexivité au cœur des dispositifs d'apprentissage | 105 |
| 6.7. Les traces numériques au cœur des processus réflexifs | 106 |
| 6.8. De l'écriture de soi vers l'idée de réflexivité collective | 107 |
| 6.9. Les limites de la réflexivité | 109 |
| 6.10. Conclusion | 110 |
| | |
| 7. Pensée critique et écriture numérique | 111 |
| 7.1. La pensée critique comme pratique ordinaire des médias numériques | 111 |
| 7.2. Le rôle des conditions d'énonciation des médias numériques | 113 |
| 7.3. Pour une pratique critique intrinsèque des médias numériques | 114 |
| 7.4. Approche procédurale versus approche critique et réflexive | 116 |
| 7.5. Approche critique et analyse des dispositifs | 119 |
| 7.6. Conclusion | 120 |
| | |
| 8. Les humanités numériques comme horizon commun pour le développement des cultures numériques | 121 |
| 8.1. Enseigner les usages <i>versus</i> les humanités | 121 |
| 8.2. La technique, un nouveau <i>deus ex machina</i> ? | 124 |

| | |
|---|------------|
| 8.3. Le positivisme comme hiatus entre sciences de l'information et sciences de la communication | 126 |
| 8.4. Les humanités numériques comme science du passé et du devenir de l'humain | 129 |
| 8.5. Les humanités numériques doivent-elles critiquer ou soutenir l'innovation ? | 131 |
| 8.6. Humanités numériques et humanités classiques sont des outils pour le design d'expérience | 134 |
| 8.7. Conclusion | 138 |
| 9. Design d'expérience pour l'apprentissage de l'écriture numérique | 139 |
| 9.1. Grammaire du design visuel et règles éditoriales | 140 |
| 9.2. L'apprentissage de la grammaire visuelle par la création et la littérature numérique | 142 |
| 9.3. Apprendre le design par l'étude des conditions de l'énonciation des médias numériques | 144 |
| 9.4. Savoir analyser avant de construire : une perspective comparative, interprétative, critique et réflexive | 146 |
| 9.5. Didactique de la communication numérique et théorie de l'activité augmentée | 148 |
| 9.6. Théorie augmentée de l'activité, contraintes et inscriptions | 153 |
| 9.7. Design pédagogique et stratigraphie de l'expérience interactive | 160 |
| 9.8. Les trois types d'analyse des médias numériques : objective, critique et réflexive | 163 |
| 9.9. Processus cognitifs et formes de réflexivité et d'objectivité | 164 |
| 9.10. L'outil « journal d'activité » | 168 |
| 9.11. Conclusion | 169 |
| | |
| II. Designs | 173 |
| | |
| 10. Design et pédagogie de l'écriture numérique | 177 |
| 10.2. Le dispositif pédagogique | 178 |
| 10.3. Une méthode d'analyse du discours pour décrire les processus critiques et réflexifs | 180 |

| | |
|--|------------|
| 10.4. Analyser les formes et processus de réflexivité dans l'écriture numérique | 183 |
| 10.4.1. Participants | 183 |
| 10.4.2. Instruments | 184 |
| 10.4.3. Résultats et analyse | 184 |
| 10.4.3.1. Analyse des proximités linguistiques | 185 |
| 10.4.3.2. Analyse quantitative | 186 |
| 10.4.3.3. Analyse qualitative | 189 |
| 10.5. Discussion : la pensée critique comme pratique créative | 193 |
| 10.6. Principes de design des manuels « Écriture pour les médias numériques » | 195 |
| 10.7. Conclusion | 203 |
| 11. Design et enseignement de la recherche d'information | 207 |
| 11.1. Les systèmes de traçage pour la recherche d'information | 208 |
| 11.2. Le concept de recherche d'information | 208 |
| 11.2.1. Systèmes à base de traces d'activité modélisées versus systèmes de traçage | 210 |
| 11.2.1.1. Collecte des données | 213 |
| 11.2.1.2. Calculs et traitements | 213 |
| 11.2.1.3. Visualisation et conception d'interaction | 214 |
| 11.3. Les systèmes à base de traces d'activité | 215 |
| 11.4. Analyse de l'activité « enseignement de la recherche d'information » | 215 |
| 11.4.1. L'activité de formateur en recherche d'information | 216 |
| 11.4.2. Un noyau pédagogique centré sur une démarche cyclique | 217 |
| 11.4.3. Protocole d'expérimentation | 218 |
| 11.5. Ergodoc : un outil d'aide à la réflexivité pour la recherche d'information | 218 |
| 11.5.1. Architecture | 219 |
| 11.5.2. Le modèle de traces | 220 |
| 11.5.3. L'interface de visualisation des traces | 224 |
| 11.6. Étude préliminaire sur l'utilisation d'Ergodoc | 226 |
| 11.6.1. Méthode d'évaluation de l'activité des étudiants | 226 |
| 11.6.2. Résultats de l'évaluation des étudiants | 227 |
| 11.6.3. Analyse des résultats | 231 |

| | |
|---|------------|
| 11.7. Perspectives pour enseigner et développer la pratique réflexive de l'apprenant | 233 |
| 11.8. Conclusion | 234 |
| 12. Design et expérience esthétique, de sensibilisation et de médiation culturelle | 235 |
| 12.1. Culture numérique et expérience esthétique | 236 |
| 12.2. Une approche communicationnelle, sémiotique et énaactive | 236 |
| 12.3. Contexte de l'exposition « au lait ! quand l'art déborde » | 239 |
| 12.4. Méthode pour l'analyse des mondes lexicaux | 239 |
| 12.5. Des œuvres au cœur des discours | 240 |
| 12.6. Les quatre fonctions de la trace-billet médiatisée | 242 |
| 12.7. Le libre jeu de la médiation numérique | 245 |
| 12.8. Conclusion | 247 |
| 13. Co-design d'une expérience ludique et écriture pour la scénarisation interactive | 249 |
| 13.1. Éléments d'analyse des jeux vidéos | 253 |
| 13.1.1. Catégorisations de l'expérience ludique | 253 |
| 13.1.2. Le rôle des émotions | 257 |
| 13.1.3. Les savoir-faire ludiques de l'écriture pour la scénarisation interactive | 258 |
| 13.2. Design d'un jeu sérieux comme histoire interactive non linéaire | 260 |
| 13.3. Co-design d'un jeu de découverte du site Unesco « la Colline Notre Dame du Haut » | 262 |
| 13.3.1. Cahier des charges et prescriptions | 262 |
| 13.3.2. Contraintes d'expérience et acteurs | 265 |
| 13.4. Justification des choix de design | 266 |
| 13.4.1. Prise en compte des contraintes organisationnelles | 266 |
| 13.4.2. Prise en compte des contraintes sémiotiques | 267 |
| 13.4.3. Prise en compte des contraintes matérielles | 268 |
| 13.4.4. Prise en compte des contraintes syntaxiques avec Scenari Topaze | 268 |
| 13.5. Conclusion | 274 |

| | |
|---|------------|
| ANNEXES | 287 |
| Bibliographie | 289 |
| Glossaire | 314 |
| Abréviations | 337 |
| Plan des cours Ecriture pour les Médias Numériques | 341 |
| Écriture numérique et design d'expérience | 341 |
| Écriture numérique, rédaction et référencement | 346 |
| Écrire pour les réseaux sociaux numériques | 350 |
| Écriture pour la scénarisation interactive | 353 |
| Table des figures | 357 |
| Liste des tableaux | 359 |

Introduction

Le **design d'expérience** est en vogue dans les médias contemporains. Le Web n'est plus celui des pionniers, prêts à accueillir une innovation les bras ouverts quelle qu'en soit le niveau d'herméticité. Depuis longtemps les technologies d'Internet se sont démocratisées, les services web concernent désormais des milliards d'utilisateurs. Dans le cadre d'une communication de masse, le moindre détail peut ramener ou faire fuir un nombre important de clients. Aussi est-il nécessaire de produire des services et des produits **multimédias** qui soient le plus utilisable possible et qui satisfassent au mieux les utilisateurs. Ce n'est pas pour le plaisir des designers : c'est dans l'intérêt économique des éditeurs de ces services et produits, car les efforts de design se traduisent en retour sur investissement. Ainsi le designer Jared M. Spool raconte dans WROBLEWSKI (2008) comment il a amélioré l'expérience utilisateur d'un grande enseigne de l'e-commerce en modifiant l'expérience l'utilisateur : au moment d'acheter un produit, le bouton « S'enregistrer » a été remplacé par un bouton « Continuer », accompagné d'une mention indiquant au client qu'il pouvait se créer un compte après son achat et non avant. Ce nouveau parcours, très facile à implanter, a permis à la firme d'augmenter ses revenus de 15 millions de dollars puis de 300.000\$ au bout d'un an.

Cependant, l'amélioration de l'expérience utilisateur n'a pas que des avantages économiques. Le Web n'est pas qu'un espace marchand ; il est aussi un espace de création, de partage et de production. Offrant un nouveau **support** d'écriture, le **support** électronique, le Web bouleverse en profondeur nos civilisations et notre rapport à la culture, pour le pire comme pour le meilleur. Tandis que certains se désolent du temps passé à la lecture qui diminue¹ et soulignent la concurrence des écrans avec le livre **papier**, d'autres affirment qu'une invention comme le livre est fondamentale et durable (ECO, CARRIÈRE et TONNAC, 2009), et rappellent qu'on a jamais autant écrit que ces dernières années (DEJOND, 2006). Ces affirmations contraires renvoient à une même réalité : la lecture et l'écriture ne sont pas des

1. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1281050>

activités qui se réduisent, mais qui se transforment, et qui par là interrogent la définition même de l'écriture. Les écrits d'écrans ne se limitent pas à des textes comme expression de la parole, ils organisent aussi des signes de manière visuelle : comme l'a remarqué S. d. KIM 2019, les écrans ne sont pas des textes. Ainsi la communication médiatisée sur Internet articule des signes qui se construisent dans un large espace **sémiotique** plutôt qu'exclusivement dans l'espace linguistique. Les écrits d'écran, comme écrits avec et non par les écrans, se développent dans un lieu « où les signes trouvent leur **forme** et leur organisation » (Emmanuel SOUCHIER et Yves JEANNERET, 2005), via des médias qui sont des moyens de communication où l'énoncé compte autant que les conditions de l'énonciation. Ainsi lire et écrire à l'écran ne sont pas des activités qui nous éloignent de la vie, ce sont des modes de vie et d'expérience à part entière si tant est que ces expériences nous laissent quelque **trace** ineffable.

Le **design d'expérience** est l'activité sensible et réfléchie de préparation de situations à vivre dans un but d'inscription neuronale ou matérielle par le biais de traces. Ces traces peuvent être matérielles, numériques ou mnésiques, en fonction du type de support. Sans une trace, il ne reste plus rien de la situation vécue qui a échoué à nous faire gagner de l'expérience. Or cette « mise en trace » requiert un point de vue sur cette situation, un cadrage ou un cadre d'analyse interprétatif. C'est le rôle des **cadres expérientiels** (nous empruntons cette notion à E. Goffman en l'extirpant de son fond structuraliste); ceux-ci indiquent le point de vue qui rend possible le passage d'une situation vécue à une expérience vécue, laquelle va effectuer une trace dans le système mémoriel d'un individu, sur le plan nerveux et sur le plan technique, comme écriture de soi. Sur le Web, construites par le biais de signes, ces situations requièrent des cadres interprétatifs, perceptifs et cognitifs qui structurent la communication humaine sur Internet et qui se jouent particulièrement dans le **couplage structurel** lecture / écriture. Ce **couplage structurel** indique l'indissociabilité de la lecture et de l'écriture sur le Web. Nous le privilégions ici sur le couple parole / écoute car il a un léger avantage temporel et permet donc une activité numérique plus prudente. Car si la visioconférence semble favoriser l'instantanéité, c'est son inscription dans la temporalité, c'est la visioconférence comme écriture, sur des serveurs et dans nos têtes, qui en fait une expérience et non un simple usage. Ainsi BONFILS 2014 parle-t-il d'un couplage sujet / environnement, ce qui renvoie à la notion de milieu de SIMONDON (1969a).

Car tout usage ne produit pas une expérience. L'usage d'outils de visioconférence

a été une expérience à partir du moment où nous en avons retenu quelque chose d'original, de distinct, que quelque chose a été inscrit dans notre mémoire nerveuse, ou bien dans cette extension de nous-même qu'est la mémoire électronique : dans un serveur dont les données seront utilisées à un moment ou à un autre par des humains qui en tireront partie pour construire une expertise. Contrairement aux transhumanistes qui tentent de changer leur définition de la nature humaine, il y a donc une spécificité de l'expérience et de l'activité interactive humaine comme écriture de soi : même s'il existe des porosités, l'humain et la machine ne se confondent pas. Avec les machines nous ne construisons pas une nouvelle version de l'humain : nous construisons de nouvelles expériences. Cette activité de construction d'expériences nouvelles, de redéfinition de notre milieu de vie, irréductiblement à la fois rationnelle et sensible, nous l'appelons design.

Contrairement à une idée reçue, le [design](#) n'a pas pour unique objectif de simplifier l'expérience des internautes, qu'ils soient usagers ou consommateurs. C'est une activité plus générale de construction et de diffusion d'expériences totales, au sens où une expérience vécue mobilise l'ensemble des activités neuronales, sensorielles, mémorielles et corporelles d'un être humain, pendant une durée déterminée, en lien avec un environnement tant technologique que naturel ou artificiel. Autant dire que toute expérience laisse des [traces](#), et que ces traces, qu'elles soient physiques, mnésiques ou numériques, feront sens lorsqu'elles seront mobilisées pour juger, percevoir, comprendre ou raisonner. C'est dire que le designer d'expérience a une responsabilité fondamentale : en construisant des expériences à vivre, il nous permet de nous construire, mais aussi de réagir à ces expériences pour en construire de nouvelles, dans un espace où l'environnement technique change tout autant que le vivant avec lequel il interagit, en articulant des sensibilités et des valeurs, de l'esthétique et de l'éthique.

Comme l'a remarqué PAPANÉK (1974), le [design](#) ne se limite pas à l'activité des designers professionnels : c'est une activité humaine fondamentale de construction de la relation à autrui. Là où le designer construit un monde de [formes sémiotiques](#) qui s'inscrivent dans un environnement humain, dans des écosystèmes artefactuels et/ou naturels, un monde où l'artefactuel force le naturel à évoluer, et où la nature force l'[artefact](#) à s'adapter. Pour ce qui est du [design d'expérience](#) interactif qui nous intéresse ici, il s'agit de construire des expériences spécifiques où un être humain interagit avec une machine et avec d'autres êtres humains. Le designer interactif contribue donc au déploiement de notre environnement, en tant qu'il

est fait de formes **sémiotiques** qui structurent nos manières de voir, de penser, de ressentir, de juger, de vivre. A ce titre, Papanek était aussi un critique radical du design industriel lorsqu'il produit des **formes** inadaptées, polluantes ou discriminatoires, uniquement au service de l'argent, et donc à côté des besoins humains essentiels comme le sens du travail, l'éducation ou la paix.

Or le design s'est développé aussi grâce aux acteurs industriels qui avaient besoin de diffuser des produits pour le marché de masse en favorisant une forte productivité. L'exemple ci-dessus du bouton à 300 millions répond donc à une **forme de design d'expérience** industrielle dont les intérêts économiques de l'entreprise sont clairement défendus. Ceux du client le sont-ils tout autant ? *A priori* oui, puisqu'il s'agit d'autoriser le client à ne pas donner ses coordonnées personnelles pour pouvoir acheter un produit sans frein et respecter sa vie privée. Pourtant, s'il s'agit bien d'Amazon.com, nous ne voyons pas à ce jour un tel bouton sur la boutique d'Amazon.com ; son interface a déjà changé. C'est que les publics évoluent, et les interfaces aussi.

En effet, les produits du **design d'expérience** pour les médias numériques sont particulièrement instables : parce qu'elle est unique par rapport à celle ou celui qui la vit, une expérience n'est pas par définition répétable exactement à l'identique, ne serait-ce que parce que nous avons désormais l'expérience de cette situation. Changeante, elle peut toutefois se figer en inscription : mémorisée, inscrite sur un support provisoirement contre l'effacement du temps, une expérience peut alors se construire en cohérence avec les savoir-faire du sujet et avec ses expériences passées, produisant une trace mémorisable. Le fait que les utilisateurs, les interfaces et les documents évoluent au rythme des expériences s'explique en partie à partir du **couplage structurel** lecture/écriture qui garantit les échanges entre l'acteur utilisateur et l'interface. Ce **couplage structurel** complexe peut se résumer par le scénario interactif suivant : il est proposé une interface à l'internaute > l'internaute l'utilise > son appareil sensoriel et cognitif est modifié > le public change > les designers tiennent compte de ces changements > l'interface évolue.

Pour faire face à cette complexité, le **design d'expérience** interactif a connu un certain nombre de mutations. Dans un premier temps, le design d'interfaces s'est constitué en discipline à l'aide de règles et de normes spécifiques, au fondement de l'**ergonomie** cognitive. Cependant, l'aspect très déclaratif de ce savoir a été vécu de manière limitative par de nombreux praticiens qui ont fait évoluer leurs connaissances vers des savoir-faire immergés dans des pratiques : les « méthodes

de l'**UX design** (C. LALLEMAND et GRONIER, 2015 ; G. G. C. LALLEMAND, 2015) marquent le tournant d'une évolution disciplinaire qui délaisse en partie un modèle instrumental et finalisé, lié à la notion d'**utilisabilité** comme mesure de l'efficacité ou de l'**efficience**, pour s'intéresser à des éléments en lien avec l'appareil perceptif plus larges, comme le plaisir ou la perception esthétique (NORMAN, 1988).

L'idée de Norman selon laquelle le **design d'expérience** devrait placer l'humain au centre du processus de design permet de dépasser l'idée d'une science de l'utilisateur capable de produire des normes universelles de conception : elle invite le designer à faire davantage de tests utilisateurs pour concevoir et faire évoluer une interface singulière. Cependant, l'humain n'est pas une **matière** figée : il est doté d'une **plasticité neuronale** (VIDAL, 2012) qui fait que l'expérience produit de nouvelles configurations neuronales. L'utilisateur d'une interface ne contient pas des images ou des **représentations** ; il évolue en même temps qu'il apprend, ses compétences cognitives évoluent avec l'expérience. Il importe donc de distinguer ce qui varie de ce qui perdure dans différentes expériences utilisateur, et de faire des choix parmi celles-ci.

Ces remarques nous éloignent d'une vision anti-évolutionniste de l'être humain, qui ferait de l'identité humaine un espace sacré, immuable et supérieur à toute autre créature naturelle ou artificielle. Cependant, à l'inverse, certains auteurs comme N. Katherine Hayles, Donna Haraway, Paul Virilio et F. Fukuyama, qui influencent la mouvance du **transhumanisme** selon COYLE (2006), ces auteurs donc défendent l'idée que les frontières entre la nature et la culture, entre l'humain et le non-humain peuvent être abolies. Les tenants de la perspective transhumaniste constatent ainsi la possibilité d'injecter de l'humain dans la machine, grâce au développement de l'intelligence artificielle, et de la machine dans l'humain, avec les biotechnologies, dans une perspective progressiste ou évolutionniste radicale. Le vivant évolue au contact de la machine et s'adapte à elle, tandis que la machine évolue à son tour au contact de leur utilisateur dans le cadre de mises à jour.

Tout en critiquant plus récemment les thèses transhumanistes, le radicalisme épistémologique de la théorie de l'acteur-réseau a contribué à déconstruire les cloisonnements entre nature et culture, entre humain et non-humain dans l'approche sociologique (LATOURETTE, 2007). Dès lors, la connaissance des spécificités humaines n'est-elle pas vaine ? Ne vaut-il pas mieux nous adresser à nos capacités d'adaptation plutôt que de tenter de comprendre et de prendre en compte nos états mentaux ? N'est-il pas plus simple de promouvoir un plan industriel massif de dif-

fusion des technologies face auquel les êtres humains s'adapteront de toute façon, comme le pensent les transhumanistes ?

Nous pensons que bien qu'il soit très important de prendre en considération le rôle que les non-humains jouent sur le tissu social, tout autant que les relations de [couplage structurel](#) et d'adaptation mutuelle entre l'interface et l'utilisateur, il existe un risque de dénigrement des connaissances issues des sciences sociales et humaines au point de déconsidérer la place de l'être humain en tant qu'être vivant et de ses spécificités face au développement des machines. Le besoin de reconsidérer la place de l'être humain dans la nature, de limiter les conséquences lourdes de l'ère de l'anthropocène sur la vie terrestre en général ne doit pas entraîner un flou catégoriel ou un scientisme radical dont le but serait la création sélective de super-héros.

Il importe donc de penser la place de l'expérience et du design d'un point de vue épistémologique, et de reconstruire un humanisme épistémologique qui associe un point de vue à la fois ouvert et critique sur les connaissances techniques et la place de l'humain dans son milieu de vie. Ceci suppose de mettre en évidence la puissance, mais aussi les responsabilités fondamentales de l'être humain augmenté face à la nature. C'est donc bien le thème de la conscience humaine qui se trouve au cœur des [humanités numériques](#), la spécificité de la conscience vécue face à l'expérience, son existence et de ses responsabilités vis-à-vis du monde naturel par opposition à la conscience imitative, rationalisante et déterminée des machines ².

Pour construire un nouvel humanisme, où la technique améliore l'articulation de l'humain au reste des êtres vivants, il est nécessaire de penser, de connaître et d'améliorer les usages de la technique. La sociologie des usages a su dessiner des perspectives ouvertes dans cette direction en faisant l'économie de certaines difficultés. En effet, cette approche dominante aux débuts des années 2000 (PANICO, 2013) pouvait ignorer à la fois le fonctionnement de la machine et celui de l'appareil cognitif humain : elle privilégie une description externe, qui prétend neutraliser le rôle de l'observateur au même titre qu'une observation de laboratoire. Cette approche scientifique, impliquée dans une épistémologie de la description, se retrouve cependant limitée quant à la question de savoir comment modifier ces usages. Dans cette perspective concentrée sur les usages visibles, il revient à la société de s'ap-

2. Il est illusoire de penser que les machines ne peuvent pas avoir de conscience au sens restreint de connaissance de soi. En informatique, un programme réflexif est capable de modifier ses propres structures internes, et d'avoir connaissance de ses états et de son environnement technique.

proprier les connaissances produites par les sciences humaines et sociales, et non au savant de prescrire ou de juger un objet dont il risquerait de modifier la structure pas ses jugements. Dans une épistémologie objectivante, l'approche quantitative est privilégiée, car les mathématiques offrent des outils de neutralisation importants des aspects humains au profit d'une science positiviste.

Or nous pensons que les études sur l'expérience qui se développent actuellement ont besoin de s'extraire de ce cadre épistémologique positiviste classique brièvement décrit. En particulier, ces études se heurtent au fait qu'une expérience est unique par définition, et que par là il devient difficile de la généraliser. Analyser l'expérience interactive renvoie aux états de conscience singuliers de l'acteur, encore difficilement objectivables malgré les avancées en imagerie des neurosciences. Cela renvoie aussi aux différents **couplage structurels** entre l'action et la perception, entre le sujet et l'objet, entre le vivant et son environnement, entre l'humain et le non-humain, voire entre l'observateur et l'observé. Celle ou celui qui s'intéresse à l'expérience humaine est contraint-e de dépasser le positionnement de neutralité axiologique absolue qui caractérise encore aujourd'hui les approches en termes d'usages, pour s'intéresser aux fonctionnements « en micro » des différents **actants** observés, humains ou non humains. Les **actants** sont des êtres humains ou non humains (acteurs humains, organisations, objets, entités), qui ont des rôles inscrits et positionnés en réseau au sein d'une structure. La sociologie des usages ne peut pas étudier les utilisations en construction car elle a besoin d'étudier des stabilités et non pas des aventures. Pourtant, l'expérience n'est pas une aventure pour tout le monde : du point de vue du designer, elle fait bien souvent l'objet d'une scénarisation et d'une réflexion collectives. Tandis que la sociologie des usages se contentait de valider les observations attendues par les concepteurs de systèmes, les études sur l'expérience permettent à leurs acteurs d'intervenir en amont d'un projet, pour participer à son élaboration. Les études sur l'expérience doivent alors construire des outils d'analyse originaux pour étudier des situations en construction et ses conditions de possibilité ; ces chercheurs sont dotés pour le moins d'une solide culture des éléments techniques de la conception, et se retrouvent le plus souvent en situation d'**observation participante**.

Problématique Cet ouvrage vise à permettre aux sciences de l'information et de la communication voire aux sciences de l'éducation de se réapproprier sur le plan épistémologique et méthodologique, un concept issu du monde professionnel, le design d'expérience ; et de proposer dans le champ de la

« communication et de la formation médiatisées » PERAYA (2000) des méthodes d'applications de cette approche afin d'articuler des choix de design, qui relèvent de la **médiatisation**, aux processus cognitifs visés ou émergents observables lors de l'analyse des médiations des savoirs. Dans ce travail, nous prétendons jeter des bases pour analyser l'expérience humaine comme étant un projet d'écriture relativement cadré et non maîtrisé. Les terrains privilégiés concernent des **interactions** avec un **dispositif** technique en situation d'apprentissage ou de sensibilisation.

Ainsi cette approche répond au besoin d'approfondir les relations entre la **médiatisation**, qui est une question traditionnelle d'ingénierie pédagogique, et la médiation des savoirs, qui relève de la recherche sur les usages. Ainsi D. Peraya a-t-il signalé l'existence d'un lien à travailler entre médiatisation et médiation, offrant l'occasion d'une véritable collaboration entre deux secteurs professionnels distincts :

« Les résultats de la recherche nourrissent le processus de **médiatisation**. D'un autre côté, tout nouveau dispositif mis en œuvre constitue un nouveau terrain d'observation pour les chercheurs. Il y a donc une articulation, essentielle de mon point de vue, entre médiatisation et médiation. » (D. Peraya, in PAPI, 2018, p. 106).

Pour atteindre cet objectif, il convient d'analyser les spécificités de la conscience humaine en situation d'expérience. Si les usages peuvent pointer des tendances sociologiques générales, leur description ne dit rien sur les états et processus mentaux des acteurs qui seuls sont en mesure d'expliquer ces usages. Or, l'expérience humaine se caractérise par des spécificités comme le fait de s'engager dans une situation singulière un corps et une conscience temporellement située. Même lorsque l'expérience semble centrée sur un ensemble d'**interactions** et de perceptions, elle est aussi une expérience de la conscience et du temps. En tant que la conscience est toujours conscience de quelque chose (HUSSERL, 2000), l'expérience s'accompagne d'une intentionnalité et donc de la possibilité d'une connaissance de soi. L'expérience interactive de médias numériques est donc une expérience de la conscience qui déambule entre connaissance et oubli de soi, action et perception, activité de lecture et de perception de **formes sémiotiques**, et activité d'écriture de nouvelles **formes** sensibles, textuelles ou graphiques. La forme sémiotique désigne ce qui est manifesté, par opposition à la substance qui en est la manifestante (ou la manifestation) dans la matière (ou le sens). Plus généralement, les formes sémiotiques

désignent les signes et symboles perçus ou compris par un être humain, ou encore « le sens du sens » selon GREIMAS (1970).

Le **design d'expérience** se développe à partir de la conscience du designer qui analyse les circulations de sens entre les **formes sémiotiques**, les renvois et les associations d'idées qu'elles suggèrent, en direction d'autres expériences passées ou possibles. Le **design d'expérience** n'est donc pas du tout un processus figé concentré sur la simplicité ou l'efficacité d'**interactions** face auxquelles l'esthétique des **formes** sensibles ne serait qu'une conséquence secondaire. Dans le **design d'expérience** numérique, les savoirs convergent, qu'ils soient d'ordre **sémiotique**, linguistique, esthétique, anthropologique, politique ou éthique, etc. : l'expérience renvoie à une multitude de couches de savoirs et de pouvoirs qui la structurent et dont il convient de construire la stratigraphie.

Analyser l'expérience des médias numériques, c'est donc prendre conscience des renvois **sémiotiques** qu'ils suggèrent, les rendre explicites dans une perspective à la fois critique et réflexive. De ce point de vue, design et écriture forme un couple indissociable : le design du document numérique structure l'interface à l'intérieur de laquelle les écrits s'installent, qu'il s'agisse de signes linguistiques ou de **formes sémiotiques** plus larges. Cependant, tandis que l'écriture tente d'inscrire ces **formes** dans la durée, le design met en scène ces écrits, il les présente à partir d'un geste médiateur. Dans la médiation numérique, les interfaces changent au moment où les écrits restent quand ce n'est pas l'inverse qui se produit, lorsque l'utilisateur passe rapidement du statut de lecteur à celui de scripteur ou de commentateur. De part cette imbrication, analyser les médias numériques revient à analyser à la fois l'expérience de lecture des écrits d'écran (analyse des interfaces médiatiques structurantes et des productions numériques structurées, l'écran n'étant pas une écriture) et l'expérience d'écriture de ces écrits (analyse du design des médias et des productions).

A partir du moment où l'on considère que les productions numériques sont constituées par des formes **sémiotiques**, il nous paraît possible de montrer comment le design est contraint par des jeux d'**actants** qui héritent d'un ensemble de principes, d'*a priori*, des réflexions plus ou moins figées, de régularités discursives, de conditions de possibilité des connaissances qui forment un socle collectif relativement homogène au sein de la culture du design, et qui constituent ce que j'appelle une **épistèmè** du design, un cadre fait de pratiques et de principes qui structure le travail des designers. Ce concept d'**épistèmè** est extrait des travaux

de M. FOUCAULT (1966) car il a su décentrer les questions épistémologiques du seul terrain scientifique, tout en repérant des problèmes qui perdurent à travers différentes **épistèmè**, mais aussi des continuités et des héritages plus ou moins complexes qu'il convient de décrire et d'analyser. Elle permet de penser l'articulation des dispositifs entre eux en tant qu'ils relèvent d'une même intentionnalité. En effet, l'**épistèmè** désigne chez Foucault « les transformations d'un savoir à l'intérieur à la fois du domaine général des sciences et, également, à l'intérieur du domaine en quelque sorte vertical que constitue une société, une culture, une civilisation à un moment donné » (cité par JUIGNET 2015). M. FOUCAULT (1966, p. 179) considère que l'**épistèmè** définit dans une culture et à un moment donné « les conditions de possibilité de tout savoir ». Foucault proposera plus loin une définition plus restreinte : « l'ensemble de relations qu'on peut décrire, à une époque donnée, entre les sciences quand on les analyse au niveau des régularités discursives » (M. FOUCAULT, 1966, p. 250). Que ce soit celui qui se manifeste en une théorie ou celui qui est silencieusement investi dans une pratique ». Dans les (Michel FOUCAULT, 1994a, texte 206), Foucault indique que l'**épistèmè** est le dispositif qui permet de distinguer l'inqualifiable scientifiquement du qualifiable un champ de la scientificité. En 1972, Foucault entend par dans l'**épistèmè** d'une époque « les phénomènes de rapports entre les sciences ou entre les différents discours scientifiques » (Michel FOUCAULT, 2001, texte 109). Selon REVEL (2009), la notion de **dispositif** vient progressivement supplanter celle d'**épistèmè** dans la pensée de M. Foucault à la fin des années soixante car la seconde est restreinte à l'ordre du discours, tandis que la première est élargit aux institutions et aux pratiques, le « tout social non discursif ».

Le design est une activité sensible d'écriture, d'inscription dans l'esprit et dans les corps, à l'aide de matériaux divers qui viennent prolonger la mémoire humaine nerveuse et qui font de la **cognition** une dynamique incarnée, touchant à la fois au mental, au sensuel et au corporel. Ainsi M. SOBIESZCZANSKI (2010) a-t-il observé que dans les dispositifs d'immersion, « le spectateur agit par une action cognitive incarnée, c'est-à-dire en sollicitant pleinement la gestion de ses propres moyens sensorimoteurs dans l'acquisition de l'accès à l'expérience des Acteurs et de l'Opérateur du récit vidéo-filmique ».

Cependant, cette activité de réception-action est distincte de l'activité de conception qui vise à construire une **représentation**, une image ou un modèle de ce qu'elle veut réaliser. L'activité de conception débouche naturellement sur une acti-

tivité de modélisation qui précède l'activité de réalisation pendant laquelle le modèle va pouvoir donner une forme à une matière. Au contraire, le design comme activité sensible accompagne la création plutôt qu'il ne la définit, il favorise les rencontres, les intuitions, il vise à s'emparer d'occasions inattendues, et à envisager un produit destiné à la communication. Le design ne doit pas être confondu avec le dessin qui indique une activité de création graphique spécifique qui ne nécessite pas forcément de faire appel à un effort de construction et de communication. Cependant, le dessin peut servir le design, par exemple dans le cas du design graphique d'affiche par exemple, ou bien lorsque le designer projette des formes sensibles sur une surface donnée, l'esquisse (*sketch* en anglais) jetant les bases du projet de design.

Parce que le design vise à construire intentionnellement des usages et des dispositifs, il est une activité créative et communicationnelle, pas seulement artistique. De ce point de vue, le [design pédagogique](#) offre une perspective intéressante pour l'enseignement. L'[ingénierie pédagogique](#) s'en rapproche, dans la mesure où elle rassemble des moyens en vue d'une finalité d'enseignement, sur le mode d'une mécanique d'apprentissage contrôlée, en fonction d'objectifs pédagogiques définis et de résultats prévus à l'avance. Alors que de son côté, le [design pédagogique](#) privilégie une approche sensible, en partie intuitive, singulièrement en situation, qui favorise les prises de conscience, le développement d'une culture et de compétences transversales, des incidences inattendues entre l'outil et l'usager, des aller-retours mutuellement enrichissants entre l'apprenant et d'autres [actants](#) (documents de cadrage, enseignants, organisations, machines...). Ainsi le [design pédagogique](#) offre un mode d'écriture de l'expérience davantage ouvert à une approche critique et réflexive du savoir, de développement de stratégies et de savoir-faire, de connaissance de soi, d'efforts comparatifs et évaluatifs. BAUJARD (2009) a d'ailleurs montré toute l'importance d'intégrer une démarche stratégique pour la communication et le design des dispositifs pédagogiques dans le domaine du e-learning, sur laquelle nous ne reviendrons donc pas.

Dans cet ouvrage, une première partie analyse les concepts clés qui structurent cette approche et ses enjeux cognitifs, sociaux et épistémologiques : le support, la trace, le cadre, l'individuation, la réflexivité et la pensée critique. Cette partie propose de s'appuyer sur une stratigraphie de l'expérience interactive et sur une théorie de l'activité augmentée préparer le design d'expérience. Dans une deuxième partie, nous étudions de manière concrète comment cette approche éclaire le de-

sign pédagogique et la pédagogie du design dans les champs d'application divers suivants : l'enseignement de la culture et de l'écriture numérique, la formation à la [recherche d'information](#), la médiation culturelle et la création de jeux sérieux.

Partie
Fondements

1. L'écriture et ses supports de mémoire

Pour comprendre le rôle du développement de l'**écriture numérique**, il ne faut pas la considérer comme une création *ex nihilo*, mais plutôt du point de vue de l'histoire qui l'a engendrée, et qui montre que le texte n'est qu'une instance possible de l'écriture. Sa compréhension est liée à une histoire humaine du rapport à l'écriture de plus de trois mille ans. Comprendre cette histoire a pour but de mieux resituer le concept d'écriture numérique comme manière de penser le monde à partir d'un champ **sémiotique** et non pas purement linguistique. Ainsi l'écriture ne doit pas être abordée que comme outil pour la parole : il s'agit de prendre en compte « la dimension épistémologique et historique plurielle de l'histoire de l'écriture » , ce qui exige de prendre en compte « la dimension graphique, visuelle et corporelle de l'écriture » (S. D. KIM, 2018).

Nous allons l'aborder du point de vue de l'histoire de l'alphabet, puis de l'histoire des supports.

1.1. Histoire de l'écriture et pluralisme graphique

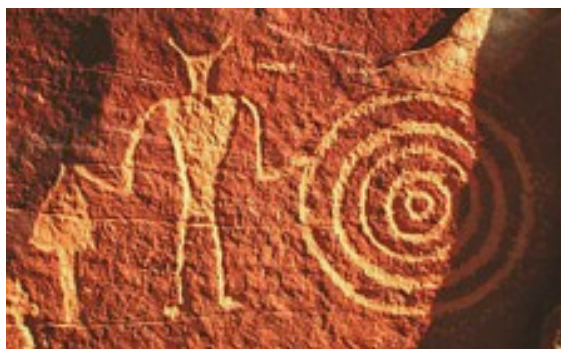


FIGURE 1.1. – Pétroglyphe de Vermont, (Utah, USA). Source : [J. Q. Jacobs .net](http://J.Q.Jacobs.net)

Comme le relate le beau livre de Anne-Marie CHRISTIN (2012), l'invention de l'écriture n'a pas un seul foyer mais plusieurs.

Or l'histoire de l'écriture est indissociable de l'histoire de notre manière de comprendre et de connaître le monde.

Du plus loin que l'on puisse remonter, on trouve la date de -40000 ans, lorsque des équipes d'archéologues ont retrouvé des écrits sous forme de pochoirs en Indonésie. Il s'agit des plus anciennes formes d'art rupestre, dans un abri de roche, connues à ce jour (M. AUBERT et al., 2014). Ces techniques de dessins gravés forment une proto-écriture, avec les traces d'art pariétal, sur la roche à l'air libre, l'art mobilier, sur des objets que l'on peut déplacer. Ces inventions apparaissent avec le développement du lobe frontal du cerveau qui a rendu possible la capacité des *homo sapiens* à concevoir des formes abstraites. Certains dessins symboliques gravés sur de la pierre, ou pétroglyphes (figure 1.1) présentent des logogrammes, c'est-à-dire des graphèmes représentant la réalité, à l'aide d'un mot entier et non pas seulement de l'une de ses parties. Tandis que dans l'écriture alphabétique le graphème est une lettre, dans les systèmes logogrammiques le graphème représente deux types de logogrammes :

- des représentations concrètes de la réalité, les pictogrammes, qui représentent des figures humaines ou des animaux ;
- des représentations géométriques ou abstraites de la réalité de type idéogrammes : traits, points, quadrillages et autres figures.

L'association des pictogrammes et des idéogrammes forme alors un code « intentionnel et organisé » (ANATI, 2003) à l'origine de cette proto-écriture. C'est grâce à cette association que se sont construits les systèmes logogrammiques avec le développement des hiéroglyphes, des écritures cunéiformes ou des écritures mayas. Les sinogrammes (caractères chinois, kanjis japonais, hanjas coréens, chuhan vietnamiens) reposent aussi principalement sur le système des logogrammes. En revanche, dans les langues occidentales à alphabet latin, les logogrammes sont en nombre réduit : ils perdurent avec la conservation de symboles comme les chiffres, d'origine arabe, ou plus tard de signes issus des besoins typographiques, comme avec l'arobase @ ou l'esperluette &.

Pour que l'on trouve de véritables inscriptions de type écriture, il faut attendre la fin du néolithique, bien qu'il existe des exceptions. En 1899, Wang Yirong, un savant chinois, découvrit que des coquilles de tortues issues de Jiahu contenait des inscriptions anciennes, qui ont été resituées vers -6600/-6200 ans (X. LI et al., 2003) : ce sont des pictogrammes incisés sur des os oraculaires, utilisés alors pour la divination ou vendues sur le marché comme étant des écailles de dragon (figure 1.4). Ces signes sont très proches de ceux qui apparaissent à nouveau lors de la dynastie Shang, vers -1200.

Outre les propriétés supposées magiques de l'écriture, l'apparition des écrits répond à des besoins utilitaires comme avec le catalogage et la comptabilité.

« La première écriture sert à noter la comptabilité, les noms propres, à cataloguer le monde et les phénomènes naturels, la hiérarchie des titres et des professions du roi à l'artisan ; il faut attendre plusieurs siècles pour qu'apparaissent les textes véritablement littéraires, la transmission orale étant alors considérée comme la vraie tradition ».

Béatrice André-Salvini, citée par BERTHIER 2014.

Ainsi en Mésopotamie (Irak actuelle) et particulièrement dans la cité d'Uruk, les archéologues ont extirpé les premières tablettes d'argiles qui sont datées de -3500 ans. Elles sont accompagnées de signes cunéiformes, en forme de « coins » ou « clous » (du latin *cuneus*), faits avec des pointes de roseau. Cette écriture se compose d'environ 600 signes (figure 1.2). L'invention de ces tablettes aurait été motivée par des raisons comptables afin par exemple d'évaluer les troupeaux possédés par différents propriétaires d'une même zone géographique, mais aussi en fonction d'autres attentes administratives : entrées et sorties des produits, estimation des récoltes attendues, contrats de vente, de location, de prêt, de mariage, d'adoption, compte-rendus de procès, traités de paix, donation de terres, correspondances diplomatiques... Cependant, l'hypothèse de l'origine purement comptable ou pragmatique de l'écriture cunéiforme défendue par SCHMANDT-BESSERAT (1992) et l'hypothèse d'un développement progressif de l'écriture des **pictogrammes** vers les **idéogrammes** défendue depuis Aristote sont contestées par GLASSNER (2000). Pour cet auteur, l'invention de l'écriture cunéiforme est davantage le fait d'une invention soudaine (un siècle) liée à la volonté d'une élite et de scribes qui souhaitent communiquer malgré la diversité de différentes langues locales existantes, mais qui souhaite maîtriser le réel via des **artefacts**. Leur pensée vise à dresser des listes thématiques pour classer le réel ce qui suppose de mieux l'observer et le connaître, pour déchiffrer les présages et les volontés divines.

L'écriture cunéiforme a sans doute rendu possible l'invention des hiéroglyphes égyptiens. Ils sont faits de **logogrammes** (de signes-mots), de phonogrammes (signes phonétiques) et de déterminatifs muets. Les hiéroglyphes sont le plus souvent dessinés sur des feuilles de papyrus (figure 1.3) et non pas sur des tablettes d'argile comme en Mésopotamie. On a recensé environ 5000 signes hiéroglyphiques : le nombre de signes a donc considérablement augmenté afin d'élargir les capacités d'expression de l'écriture d'origine comptable des mésopotamiens. Les hiéro-

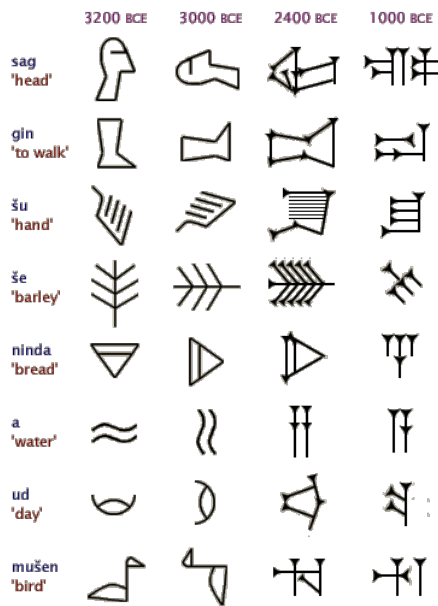


FIGURE 1.2. – Évolution de l'écriture cunéiforme.

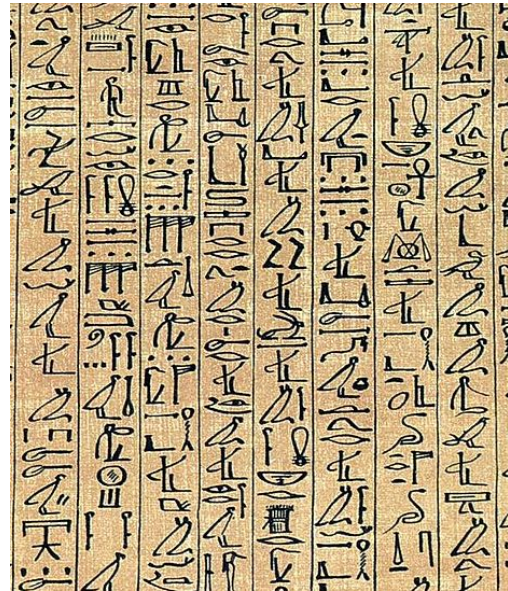


FIGURE 1.3. – Papyrus Ani.



FIGURE 1.4. – Signes d'écriture à Jiahu.

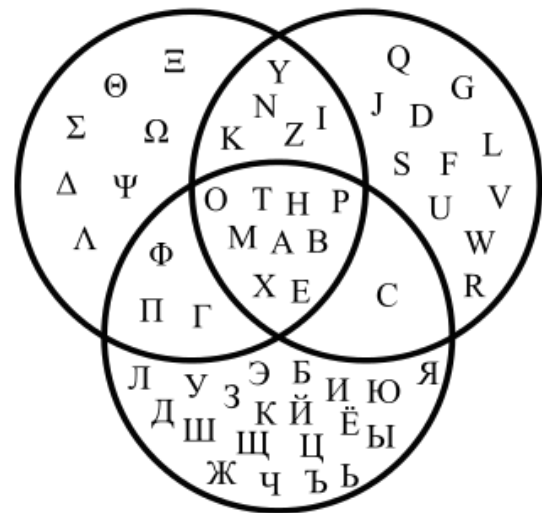


FIGURE 1.5. – Intersections entre alphabets grec, latin et cyrillique (diagramme de Venn).

glyphes, facilement reconnaissables, représentent l'environnement égyptien : objets de la vie quotidienne, animaux, plantes, parties du corps... À leur origine, ils sont moins liés à une administration en formation comme à Uruk, qu'au besoin d'inscrire des formules courtes (un souverain, une bataille, une quantité), puis de formuler des paroles magiques réconfortantes : formules d'offrandes et fresques funéraires (livres des morts), textes religieux, inscriptions officielles. C'est au stade de l'écriture hiéroglyphique (du grec *hieros*, sacré) vers -1000 que les hiéroglyphes sont largement utilisés dans les documents administratifs et privés avant de n'être employés que pour les textes sacrés. Grâce à l'écriture, les égyptiens rédigent des catalogues et des classements de noms propres, des traités d'onomastique. Ces listes ont aussi un intérêt didactique à la fois pour former les jeunes scribes et pour les aider à observer et à classer le monde naturel. Ces classifications ont aidé à développer l'état des sciences comme la zoologie ou la biologie.

De l'autre côté de l'océan Atlantique, en Amérique centrale, on a retrouvé des traces d'écriture chez les Olmèques qui dateraient de -900. Cependant, l'écriture est plus répandue chez les Mayas dès le III^e siècle après J.-C. Le système maya n'est pas basé sur un alphabet, mais plutôt sur un système unique au niveau mondial de « glyphes » qui symbolisent un mot ou une syllabe : ce système articule à la-fois des **logogrammes** et des syllabaires, ces **symboles** ou **graphèmes** qui correspondent à une syllabe. Ainsi une même information peut être affichée de différentes manières, ce qui fait de l'écriture maya un art à part entière, tandis qu'il existait plusieurs langues mayas. Pour assurer son unité, le système de glyphes peut s'organiser par thèmes : les jours et mois du calendrier, la mesure des espaces et du temps, les chiffres en base de 5 ou de 20 associés à un dieu tutélaire, les couleurs, les points cardinaux, les plantes, les cités mayas, les dieux, les astres, etc. Ainsi, malgré ses divergences linguistiques, l'écriture maya traduit donc une structuration commune et une manière de voir et de connaître le monde.

Notre système d'écriture trouve ses origines en Orient : c'est en Phénicie (Liban actuel), vers -1000 qu'apparaît un alphabet de 22 signes-sons. Celui-ci est adopté ensuite par les Grecs puis par les Romains à l'Antiquité. Il inspirera l'alphabet cyrillique utilisé actuellement par les Russes et en Europe de l'Est : ces trois alphabets ont conservé des signes identiques (cf. figure 1.5). Contrairement aux pensées mayas ou chinoises, l'Orient puis l'Occident développe une pensée abstraite, ce dont témoigne son écriture qui s'appuie sur un nombre plus réduit de signes sans faire de référence à des entités concrètes. La réduction du nombre de

lettres a aussi permis de diffuser plus facilement la technologie de l'écriture.

Ainsi, à son origine, l'écriture articule des **logogrammes** de nature différente. Pendant son évolution, les **formes** naturelles disparaissent pour laisser progressivement place aux figures les plus abstraites, dans le souci de rendre la parole visible (CHRISTIN, 2012). La figure 1.7 résume cette histoire rapidement ici présentée. On remarque dans un premier temps une augmentation du nombre de signes qui vont permettre aux inscrits, puis aux écrits de se constituer. Puis, on observe une diminution rapide du nombre de ces signes dans les alphabets occidentaux. Nous rejoignons ici Jack Goody qui considère qu'on a trop longtemps analysé l'histoire de l'écriture en interrogeant ses liens avec la parole plutôt qu'avec les **processus cognitifs**. Or l'écriture en tant que **technologie intellectuelle** diffuse aussi différents processus d'apprentissage. L'usage de listes permet à une administration de mieux contrôler les flux économiques et marchands par leur stockage ou mémorisation, et celui de tableaux permet de croiser ces informations pour en produire de nouvelles. Les listes d'événements permettent aussi à un groupe de mieux s'approprier son histoire et donc de construire son avenir. Ces technologies scripturales développent donc l'activité cognitive de **lettrés** le recodage linguistique est à la base de la pensée, il favorise le développement de processus mnémotechniques pour produire de nouvelles connaissances. Enfin, l'écriture permet à l'individu de retrouver facilement une information dans une masse de donnée importante, par exemple en insérant une information dans une liste ordonnée ou numérotée.

Dans un monde fait de magie, de sacré et d'interdits, le développement de l'écriture n'a sans doute pas été sans risque et il a dû au final convaincre de son utilité les pouvoirs administrateurs. En classant et en décrivant les environnements naturels, économiques et humains, une classe de **lettrés** a émergé et s'est retrouvée en partie protégée par l'élite politique qui a ordonné et accepté le développement de l'écriture. Ces **lettrés** par rapport aux illettrés soumis à la règle de la croyance religieuse, ont donc pu développer une **pensée critique**, comprise comme offrant une mise à distance du monde, du passé, du présent et du futur.

Il est sans doute un peu réducteur d'associer la naissance de l'alphabet grec avec le développement de la science grecque classique comme étant le point de convergence de la raison écrite. La **raison graphique** a franchi beaucoup d'étapes importantes avec l'écriture sumérienne puis égyptienne : la possibilité de mémoriser, de classer, de décrire de manière structurée, de repérer des régularités et des évolutions entre les choses du monde animal ou minéral est donc déjà

présente, ainsi que celle d'organiser l'administration d'une Cité. L'alphabet grec, de part sa légèreté, est sans doute davantage manipulable; cependant cette maniabilité dépend aussi du **support** sur lequel il est possible d'inscrire ces lettres. Aussi allons-nous nous intéresser à cette histoire des **supports** de l'écrit, le numérique constituant le dernier **support** qui modifie notre pratique de l'écriture.

La prise en compte de la dimension graphique de l'écriture, et non pas seulement sémantique permet d'envisager un « pluralisme scriptural » ou graphique de l'écriture : toutes sortes d'inscriptions et de graphismes, et non une véritable écriture, forment les parties visibles de la culture. L'écriture n'est donc pas à réduire ni à l'alphabet, ni à ses dimensions syntaxiques ou référentielles. Elle est dotée de propriétés sémiotiques spécifiques comme la visualité et la spatialité, la non-linéarité et la pluri-dimensionnalité graphique (S. D. KIM, 2018).

1.2. Influence des supports d'écriture sur l'appareil cognitif

Après avoir étudié l'histoire de l'écriture, nous allons nous intéresser à la notion de **support** d'écriture en tant qu'il conditionne et détermine cette écriture. S. D. KIM (2018) a en effet bien repéré le principe de l'écriture comme support dans son épistémologie du pluralisme graphique : le support renvoie aux principes de matérialité, d'espace et de corporalité : « L'histoire des écritures est intimement liée à celle de ses supports ».

1. L'écriture et ses supports de mémoire

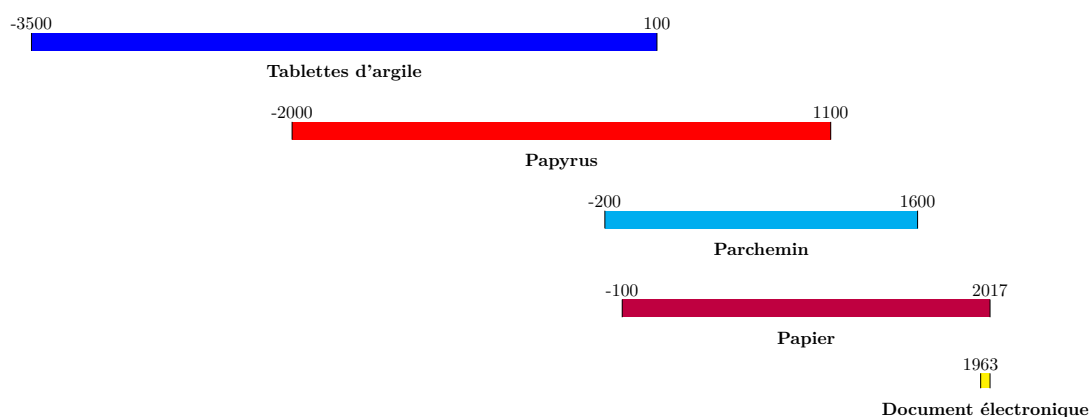


FIGURE 1.6. – Histoire des supports

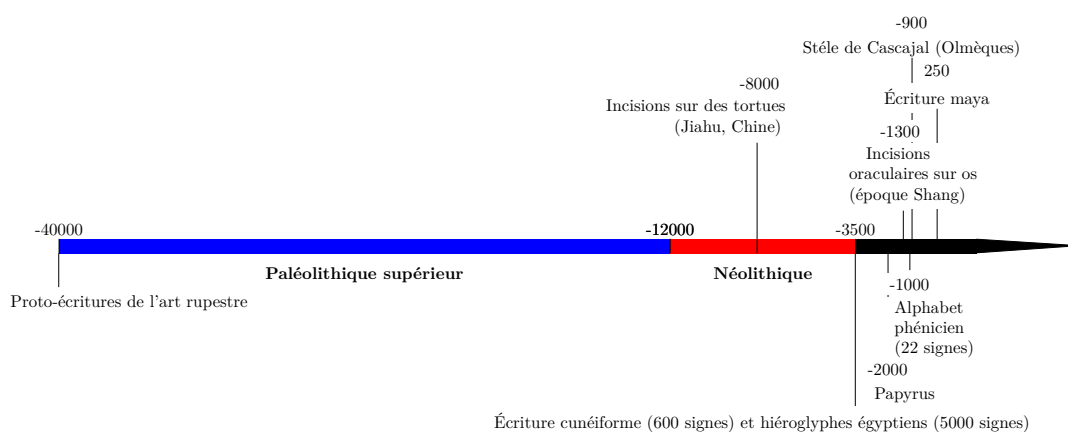


FIGURE 1.7. – Histoire de l'alphabet.

Dans *Le sens de la technique*, Bruno BACHIMONT et SEBBAH (2010) défendent l'idée que toute connaissance procède par l'interprétation d'une inscription matérielle; les conditions d'inscription déterminent cette connaissance de telle sorte qu'à un type d'inscription correspond un type de rationalité. Les passages de l'oral à l'écrit, de l'écrit de texte à l'écriture numérique correspondent à des changements de rationalité.

Ainsi, après avoir montré l'influence de l'écriture sur les processus cognitifs et critiques, nous nous intéressons ici au rôle de l'inscription sur un support puisque les signes graphiques se sont élaborés en fonction des technologies disponibles : le stylet ou le roseau par exemple, mais aussi un support comme la tablette ou le papyrus. Si l'écriture peut se concevoir comme une technologie intellectuelle, c'est que le corps qui écrit s'appuie sur une matière qui reçoit l'écriture et aide ainsi à la formation de la pensée. Ainsi nous considérons que la matière de l'écrit détermine la pensée. Déjà dans l'art rupestre, les tracés dépendent du support utilisé : les dessins naturalistes prennent forme sur du mobilier, sur les parois de caverne ou d'une galerie, tandis que l'on trouve davantage de motifs géométriques sur les petits objets en os par exemple. Or il existe dans la nature une variété importante de supports sur lesquels les premiers écrits se développeront de manière différente : l'argile, la pierre, l'os, le bois, le cuir, le métal, le tissu (la soie en Chine), et certains végétaux comme les papyrus ou les feuilles de palmier séchées en Inde (Bruno BACHIMONT et SEBBAH, 2010).



FIGURE 1.8. – Tablette d'argile

Après l'âge de la pierre taillée ou peinte, les civilisations de la Mésopotamie comme : Babyloniens, Sumériens, Assyriens et Hittites, utilisent des tablettes d'argile (figure 1.8). L'épopée de Gilgamesh a été écrite sur ce support à Sumer, pour raconter l'épopée du roi de la cité d'Uruk où il aurait régné vers 2650 avant J.-C.

Comme nous l'avons vu, les tablettes d'argile sont marquées par des roseaux taillés en pointe (écriture cunéiforme) avant d'être cuites et durcies. Les romains utiliseront quant à eux des tablettes de cire et un stylet. Les documents produits mesurent et énumèrent les choses et les personnes : ils miniaturisent et calibrent les

éléments du monde. La technologie de la tablette et du stylet est donc centrale pour favoriser le développement de l'écriture : bien qu'il soit possible techniquement d'écrire les mêmes signes sur un mur de pierre à l'aide de végétaux colorants, cette technique était trop peu maniable pour favoriser sa diffusion. En particulier, il est possible de déplacer le scribe pour noter ce qu'il a à recenser, par exemple en comptant un troupeau sur place, et ainsi de suppléer ou de prolonger la mémoire humaine sur un **support**, quitte à ce que la tablette soit cuite ailleurs. La mobilité de ce **support**, mais aussi la capacité de conservation de l'information en fait un avantage indéniable.

L'abandon du minéral (argile) et le retour au végétal se fait avec la diffusion du papyrus (figure **Papyrus : le Livre des Morts**), de son nom latin *Cyperus papyrus*. Son usage se développe vers -2000 et durera plus de 3000 ans : on trouve encore une bulle papale rédigée sur papyrus en l'an 1057. Puis les documents sont présentés sous la forme d'un rouleau, les *volumen* (mot latin signifiant chose enroulée). Ceux-ci sont d'abord en papyrus : on en a retrouvé dans les tombeaux des anciens égyptiens où ils accompagnent l'âme des morts. Ils permettent ainsi de raconter une histoire plus longue autour de la vie du défunt. Les anciens égyptiens conservaient alors le monopole de cette technologie. Les *volumen* offrent un **support** noble pour les savants de l'Antiquité qui y voient aussi la possibilité d'y dérouler un savoir cumulatif ou d'accéder à une temporalité narrative plus importante. Tandis que le *volumen* se déroule horizontalement comme la Torah, le *rotulus* se déroule verticalement. La taille du rouleau détermine alors la longueur des textes classiques comme l'Iliade ou l'Odyssée d'Homère. L'écriture, puis la diffusion de ces textes dont l'origine est sans doute orale, ont structuré profondément la culture et la pensée de l'Occident, et ils continuent de le faire : à travers des histoires, du **storytelling** dirait-on aujourd'hui, ces mythes continuent de diffuser une manière de vivre, de penser, de connaître avec beaucoup plus de force et d'impact que ne pourrait le faire un simple manuel du savoir-vivre.

Au papyrus succède le parchemin : une peau d'animal (de mouton ou de chèvre) remplace largement le papyrus en Occident du VIIe siècle au XVe siècle. Son usage a été combattu un temps par les [lettrés](#) qui lui préféraient la noblesse du papyrus. Les romains relient alors les feuilles de parchemin pour en faire des *codex* (figure [Codex Sachsenspiegel \(code juridique germanique, 1385\)](#)), qu'il placent dans des bibliothèques privées. Contrairement aux *volumens* et aux *rotulus*, les *codex* contiennent des pages, c'est là leur invention majeure. Les *codex* étaient à l'origine faits en partie par du papyrus, en partie par des blocs de bois (ce que désigne le mot *caudex* en latin). L'abandon du papyrus ne se fera que lentement et progressivement. Tandis que l'un des plus anciens manuscrits de l'Odyssée est rédigé sur un *codex* de papyrus, l'Évangile selon Saint Matthieu a été rédigée en grec sur un *codex* de parchemin. En Amérique, les Aztèques utilisent aussi largement des *codex*. En Chine ils apparaissent au IIIe siècle mais ils seront ensuite remplacé par des rouleaux.

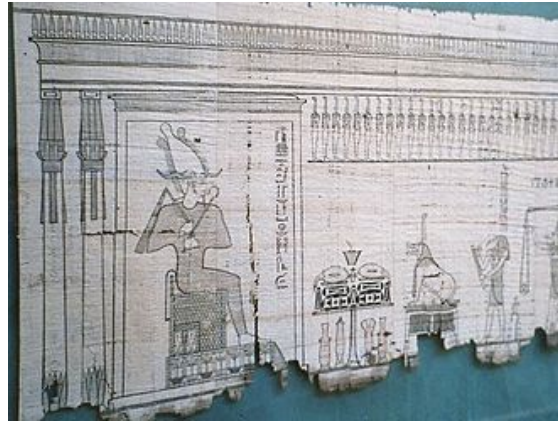


FIGURE 1.9. – Papyrus : le Livre des Morts

Ces nouveaux [supports](#) s'accompagnent bientôt de [technologie intellectuelle](#) liées au format comme : numérotter les pages, faire des chapitres, produire un index ou une table des matières. La page de titre apparaît à la fin du XVe siècle. Les documents se structurent aussi afin de permettre au lecteur de faire un travail de commentaire sur les textes anciens. L'ornementation (illustrations, motifs, initiales enluminées...) soutient la compréhension du texte. La figure [Début de L'Organon d'Aristote, Aristote \(384-322 av. J.-C.\) ; Godefroid de Fontaines \(1250 ?-1308 ?\)](#) montre tout un travail d'annotation et de commentaire à partir des écrits d'Aristote. En effet, en Europe au Moyen-âge, les anciens Grecs font autorité tout autant que la Bible pour penser et organiser la société à partir d'un travail d'interprétation des textes anciens. Cette approche structure fondamentalement le travail intellectuel : elle constitue en partie des freins, et cependant elle accompagnera aussi les nombreuses innovations techniques des ingénieurs la Renaissance (GILLE, 1964). Ainsi, progressivement, les technologies du *codex* et de la page sont à l'ori-

gine de structures mentales nouvelles, émancipées du flux continu de la parole et de la discussion pour privilégier des formats discontinus de la pensée qui procède par étapes et qui distingue davantage les idées et les concepts, en vue d'accéder à des méthodes rationnelles déductives universelles comme celles que l'on trouvera chez Descartes ou Leibniz et leur projet de *mathesis universalis*.



FIGURE 1.10. – Papier de chanvre, IIe siècle av. J.-C., Chine.

Le papier est une technique de condensation et d'hydratation des fibres de cellulose. Il apparaît vers l'an -100 en Chine. Il s'agit le plus souvent de papier en fibres de chanvre (figure Papier de chanvre, IIe siècle av. J.-C., Chine.) ou de lin. Dans un premier temps, le papier est utilisé dans des buts purement utilitaires comme protéger des miroirs, des médicaments, ou pour un usage hygiénique. En Orient, la technique est connue et diffusée par les Arabes à partir du VIIIe siècle, qui l'ont peut-être récupérée directement des Chinois. Les Arabes s'en servent

pour diffuser les savoirs : pour propager l'Islam, les sciences et les techniques. L'écriture du papier arrive à Marseille vers 1248, selon le « registre des minutes » du notaire Giraud Amalric. Malgré sa réputation de fragilité et de faible qualité par rapport au parchemin et les interdits officiels, les administrations s'en saisissent progressivement. La transformation des moulins et l'extension de la culture du chanvre et du lin et l'amélioration des techniques ont alors permis d'améliorer la qualité d'un papier à faible coût : le papier favorise progressivement alors la diffusion des actes administratifs, mais aussi des connaissances.

1.2. Influence des supports d'écriture sur l'appareil cognitif

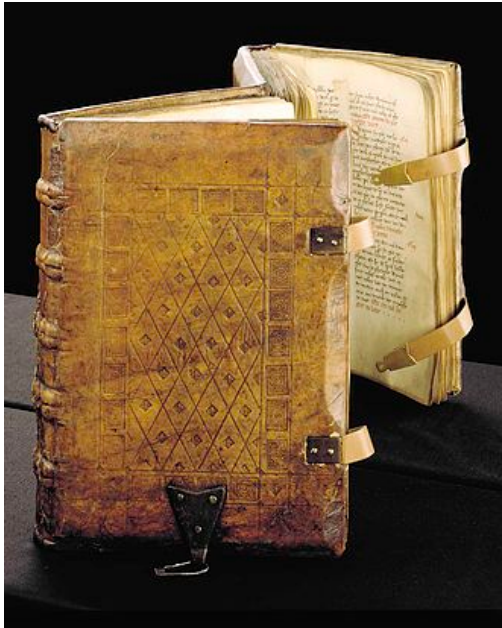


FIGURE 1.11. – Codex *Sachsenspiegel* (code juridique germanique, 1385).



FIGURE 1.12. – Début de L'Organon d'Aristote, Aristote (384-322 av. J.-C.); Godefroid de Fontaines (1250?-1308?)



FIGURE 1.13. – Presse à imprimer vers 1568 ; 240 impressions par heure.



FIGURE 1.14. – Rotative de Marinoni, 1883.

C'est vers 1439 que Gutenberg invente la presse à imprimer (figure [Presse à imprimer vers 1568 ; 240 impressions par heure.](#)). Celle-ci est alors inconnue des orientaux, contrairement à la typographie. Gutenberg met au point des techniques adaptées de fonte de caractères, de moule à fondre et de composition de l'encre. Grâce à cette réduction considérable du coût de l'impression, le livre [papier](#) devient progressivement l'objet d'une [industrialisation](#) de masse et d'une démocratisation des savoirs. Il va aussi donner naissance au roman. La Révolution Industrielle (fin XVIIe - XIXe siècle) voit apparaître de nouvelles techniques d'édition comme les rotatives à vapeur (figure [Rotative de Marinoni, 1883.](#)), la cellulose de bois ou le [papier](#) continu. Le livre touche de nouveaux lecteurs avec la diffusion de manuels par exemple. Elle s'accompagne aussi de nouvelles techniques et médias : la lithographie, la photographie, l'enregistrement sonore, puis la bande-dessinée ou le cinéma influencent et enrichissent le [support](#) écrit. Avec les progrès de l'alphabétisation, l'écrit se démocratise et produit de nouveaux usages à grande échelle : guides, ouvrage de divertissement, etc.

Comme le montre la figure 1.6, les [supports](#) d'écriture ont une date de naissance, une durée d'expansion et une date de mort. Avec l'avènement du [support](#) numérique apparaît de nouvelles techniques qui orientent l'écriture : le lien hypertexte, la page Web, le livre numérique, le document [multimédia](#) la tablette, le mobile, etc. Les usages d'écrans tactiles ne sont pas sans retrouver les gestes de nos ancêtres les *homo sapiens* qui produisaient des [symboles](#) sur les murs des grottes (figure 4.2). Aujourd'hui, l'écriture est produite à l'intérieur de réseaux d'information. En développant des modes de participation spécifiques, écriture et lecture deviennent des actes indissociables. Le document numérique s'adapte aux besoins du lecteur, à son outillage et aux circonstances. Il devient un produit interactif et actif capable d'enregistrer l'activité de son lecteur et d'anticiper ses intentions, au nom de la personnalisation de l'interface. Ce faisant, l'[écriture numérique](#) ne cesse de s'émanciper de l'alphabet : elle fait la part belle à l'image, à la mise en page ou à la vidéo, elle retrouve l'origine graphique de l'écriture comme articulation de [logogrammes](#) et autres [graphèmes](#), d'[idéogrammes](#) et de [pictogrammes](#) qui sont autant de [formes sémiotiques](#) sujettes à interprétation.

1.3. Conclusion

Ainsi, comme J. GOODY (1979a) l'a souligné avec la pratique de la liste, l'écriture comme **technologie intellectuelle** reliée à une culture graphique apparaît en développant de nouvelles fonctions cognitives, en transformant les **représentations** du monde et en offrant des possibilités inédites d'action sociale. Nous rejoignons aussi l'idée que l'écriture ne doit pas être considérée seulement comme un ensemble de signes, mais comme un ensemble de signes inscrits sur un **support** : le développement de l'écriture se poursuit donc avec le développement de **supports**, la diffusion plus large de l'écrit, et les techniques de présentation des **supports** comme la page, le commentaire, l'index, etc. Toutes ces techniques à la fois matérielles et intellectuelles contribuent à structurer et à développer la pensée, les savoirs techniques, les pratiques scientifiques, les valeurs et les ressources d'une époque

L'écriture procède donc avant par le biais d'une **intermédialité** (S. D. KIM, 2018), c'est-à-dire que son histoire ne vise pas à accumuler des fonctionnalités : l'écriture n'est pas indépendante du support, elle déploie des phénomènes d'**intermédialité** en tant qu'ils dépendent du support (intermatérialité) et des relations des médias entre eux (**intermédialité**). La transposition d'une écriture d'un média vers un autre vise à annuler ces phénomènes, c'est la même chose pour les supports. Imagine-t-on un graffiti qui ne soit pas sur le mur d'une ville ? Son sens n'est plus le même. Il est donc nécessaire d'envisager une approche non-anthropocentrée de l'écriture, c'est-à-dire de prendre en compte la place d'actants non humains comme le support, le média ou même les machines (S. d. KIM, 2019). Commençons par le support.

2. La théorie du support numérique

Après avoir montré l'influence de l'écriture sur l'appareil cognitif, nous allons aborder la notion d'**écriture numérique** qui constitue un nouveau point de rupture avec l'histoire de l'écriture, tout en se situant dans une certaine continuité ; et en premier lieu aborder la notion de support numérique qui détermine ce type d'écriture. Du point de vue de la théorie du support précédemment évoquée, et qui prend ses origines via les travaux de B. Bachimont et S. Bouchardon notamment, le support numérique est lié à l'idée de raison numérique ou computationnelle, ce qui entraîne l'idée de catégoriser les spécificités de l'écriture numérique et définir ses principes fondateurs.

2.1. Pensées et raisons numériques, graphiques et computationnelles

Malgré l'usage de plus en plus fréquent de **supports** numériques, l'écriture est communément pensée dans le cadre de son **support** traditionnel, le **papier**. Comme expliqué plus haut, nous considérons avec CHRISTIN (2012) qu'à l'origine de l'histoire de l'écriture, se trouvent non pas l'alphabet, mais des signes graphiques et iconiques. Le fait que nous écrivons aujourd'hui sur un nouveau **support**, le numérique, renvoie donc à cette continuité historique, mais aussi à un changement dans nos manières d'écrire. Pour GOODY (1979b), l'invention de l'écriture a entraîné le développement d'une « **raison graphique** » (le terme n'est pas de Goody lui-même mais de ses traducteurs) par l'usage de nouvelles catégories formelles de la pensée, comme la liste, le tableau ou la formule : nos manières de voir, de penser, de connaître, de nous organiser ont été fondamentalement bouleversées. Le développement du numérique comme support d'inscription des connaissances n'est sans

doute pas moins à l'origine de tels bouleversements.

Dans la lignée des approches discontinuistes de la raison, B. BACHIMONT et al. (2004) propose le concept de **raison computationnelle** pour désigner les modifications de la pensée engendrées par l'**écriture numérique**. En effet, de nombreuses études ont souligné l'impact des écrans sur les **processus cognitifs**. Le concept de **raison computationnelle** a pour mérite de pointer l'influence des médias numériques sur nos manières de voir et de penser. La théorie du support de Bruno BACHIMONT et SEBBAH (2010) considère que toute connaissance procède d'une inscription matérielle dont elle est l'interprétation : les propriétés matérielles de l'inscription conditionnent et configurent cette interprétation. Au type de support utilisé correspond un type de pensée ou de rationalité. La raison computationnelle est la culture qui émerge de la mobilisation des technologies numériques.

Pour rendre compte des mutations actuelles, différents auteurs ont proposé d'autres raisons qui succéderaient à la **raison graphique** de Goody. Ainsi, Pascal ROBERT (2010) repère-t-il trois raisons : graphique, classificatrice et simulatrice. Les **technologies intellectuelles** ne sont pas seulement des techniques qui figent et fixent, elles sont aussi « des outils dynamiques qui produisent de la mémoire ». Si la première correspond donc bien au concept élaboré par Goody, car elle « s'exprime et travaille sur des surfaces à deux dimensions », la raison classificatrice « crée les « lieux » d'une réponse pertinente » au problème d'empilement et de classement des documents issus de la première raison : elle a favorisé le développement du livre et de l'encyclopédie. De son côté, la raison simulatrice ajoute le temps et le mouvement, pour « le développement de nouveaux **supports** eux-mêmes dynamiques », abordant la photographie, le cinéma et l'informatique. Ainsi P. Robert prône l'idée que l'histoire de la raison connaît différentes dimensions capables de s'articuler entre elles à un temps de l'histoire humaine. Ainsi Pascal Robert montre-t-il la co-existence des supports, et donc des raisons. Peut-on donc maintenir l'idée d'une **raison computationnelle** unique alors que persistent différents supports, et donc sans doute différentes raisons ?

Pour résoudre cette question, il nous semble qu'on peut interpréter le concept de **raison graphique** de deux manières différentes selon l'emploi qu'on en fait. D'un point de vue discontinuiste, on aborde le lien entre les technologies et la raison humaine en vue de rendre compte d'une histoire de la raison et de repérer les formes qu'elle peut prendre lors de la diffusion de nouveaux **supports** et des **technologies intellectuelles** qui lui sont associées. Mais d'un point de vue continuiste, ces diffé-

rents types de raisons peuvent co-exister : il s'agit simplement d'insister sur le fait que les inventions qui créent de nouvelles technologies intellectuelles transforment nos manières de raisonner, et que la raison comporte différentes dimensions pouvant être convoquées ensemble dès lors que les différents supports concernés sont accessibles. C'est l'approche de P. Robert qui tente de dissoudre cet « impensé informatique ». Dans cette seconde hypothèse, la raison est moins un **instrument** de l'humanité qu'une production du corps et de sa sensibilité, une manière humaine d'organiser les sensations de l'espace et du temps. Il s'agit dès lors de faire l'histoire des modèles épistémologiques de la raison et de ses technologies intellectuelles d'un point de vue anthropologique.

Or si l'on doit considérer que chaque raison est liée à un support, il faudrait donc pouvoir repérer l'existence d'une raison-**papier**, et renvoyer à des mot-valises pour chacun des supports existants, de type paro-raison, papy-raison, parchemin-raison, imprimo-raison, etc., ou encore en se référant à la racine grecque du mot raison à parler de parologie, papylogie, parchelogie, imprimologie... ! Ce n'est pas à notre avis ce qu'a fait Goody qui a surtout su montrer l'importance de la projection graphique de la pensée.

Outre ce problème de terminologie, il faudrait supposer que la raison computationnelle possède une unité de fonctionnement que l'on pourrait décrire. En faveur de cette unité, on argumentera que les transformations sociétales dues au développement des technologies numériques s'effectuent à un rythme relativement rapide. En revanche, il est beaucoup plus difficile de repérer cette unité lorsque l'on prend en considération la durée d'une technologie d'écriture, laquelle peut se développer sur plusieurs siècles d'une part comme cela apparaît dans la chronologie de la figure 1.6. En philosophie, l'histoire de la raison n'est pas homogène, elle fait apparaître une série de courants de pensée (aristotélisme, cartésianisme, empirisme...), ponctués par quelques grands écrits qui n'ont pas été écrits en fonction de l'histoire des supports employés.

Une autre objection que l'on peut faire à l'idée d'une unicité d'une raison computationnelle est que l'arrivée d'un **support** ne supprime pas le précédent : ainsi il est d'autant plus difficile de repérer une **raison computationnelle** par opposition à une **raison graphique** qu'il existe de multiples développements de la rationalité.

Car au final c'est bien une histoire de la raison en lien avec les technologies qu'il s'agit de décrire, et l'on n'a sans doute pas assez insisté sur l'impact que les techniques ont exercé sur nos manières de penser. De ce point de vue, le concept

de **raison computationnelle** nous semble tout à fait pertinent pour décrire les virages et circonvolutions actuelles de la raison qui sont dues au développement des **supports** numériques. De ce point de vue, la **raison computationnelle** ne désigne pas l'ensemble des **processus cognitifs** acquis au XXI^e siècle par l'humanité. Elle n'est que le creuset des conséquences que le développement de l'écriture numérique entraîne sur les manières de voir, de penser, de sentir et de vivre d'un très grand nombre de personnes.

Pour penser les changements profonds opérés par les **actants** du numérique tels qu'il s'effectuent sur nos comportements et sur notre appareil perceptif et cognitif, il est nécessaire de maintenir malgré son unité relative le concept de **raison computationnelle** (à laquelle certains préfèrent le terme de raison numérique comme SADIN, 2015) pour en effectuer la critique attentive.

En outre, le concept de **raison computationnelle** a pour particularité qu'il montre que nous ne pensons pas seulement à partir de notre capacité à représenter graphiquement nos connaissances. Ce qu'il suggère, c'est que nous pensons davantage comme le fait la machine : l'intelligence humaine vient ici imiter l'intelligence artificielle. Ainsi le langage orienté objet pourrait structurer notre connaissance du monde : le monde que nous pensons devient un monde représenté à partir de modèles, structuré en termes d'objets, inscriptibles dans des bases de données de type ontologies, organisé en classes et en sous-classes, décrit par des propriétés associées à des méthodes permettant à ces objets d'interagir entre eux. Il deviendrait utile de typer fortement les variables que nous utiliserions, c'est-à-dire que nous devrions pouvoir définir strictement les concepts que nous utilisons dans le cadre d'une connaissance scientifique du monde si nous voulons nous entendre.

Or nous remarquons au contraire que les récents développements de l'intelligence artificielle tendent à s'émanciper des calculs et des **représentations** qui seraient accessibles à l'être humain. Les technologies de *deep learning*, par exemple, consistent à brasser d'immenses bases de données que nous serions incapables de mémoriser afin d'en extraire des régularités, au point que la machine devient incapable de remonter le fil des déductions qui l'ont amené à former sa conclusion pourtant sans appel. Le raisonnement artificiel s'éloigne ici fortement du raisonnement scientifique humain. Ainsi, depuis K. POPPER (1998), une théorie scientifique ne peut être validée qu'à partir du moment où l'on est en mesure d'en démontrer la validité d'une part, et d'autre part dans la mesure où une autre théorie scientifique ne l'a pas encore remplacée, celle qui démontrera sa capacité à rendre compte de

davantage de données. De ce point de vue, les technologies d'intelligence artificielle qui utilisent des algorithmes de déduction indémontrables ne peuvent pas produire des connaissances de type scientifique.

Ainsi la fusion entre l'intelligence humaine et l'intelligence artificielle rêvée par les tenants du post-humanisme ne va pas de soi : les modes de connaissance et de rationalité de chacun ont leurs propres spécificités. Pour faire l'analyse critique de la **raison computationnelle** il est nécessaire d'analyser les « technologies cognitives » (BOULLIER, 2016) qui accompagnent les **supports** d'écritures de manière successive ou en synchronie.

Notons bien, enfin, qu'une démarche critique vis-à-vis de la raison computationnelle ne signifie pas qu'il s'agit uniquement de déconstruire cette pensée. Car un examen critique suppose de repérer les réductions, les oublis et les dangers, mais aussi les apports de cette approche. L'enseignement de la « **pensée computationnelle** » ou de la « **pensée informatique** » (*computational thinking*) fait d'ailleurs l'objet de recherches intéressantes pour mieux enseigner l'informatique par exemple. Mais son extension à la société toute entière ne peut pas faire l'objet d'une planification spontanée sans études préalables.

2.2. Catégories et spécificités de l'écriture numérique

Par **écriture numérique**, nous entendons toute inscription volontaire sur un **support** numérique, alphabétique ou non, ayant pour but la communication humaine par le biais d'une langue, c'est-à-dire un système de signes compréhensible par les humains qui la connaissent. Nous distinguons le code binaire dans lequel cette inscription prend **forme**, c'est l'inscription numérique, du sens qu'elle prend pour l'utilisateur. Ce sens peut lui-même s'inscrire dans le cadre de plusieurs catégories. Du point de vue interprétatif, on peut donc distinguer différentes catégories d'activités scripturales comme :

- l'écriture **hypertextuelle** qui consiste à relier des documents numériques entre eux en suscitant l'intervention du lecteur qui peut par exemple cliquer sur un lien dans un blog ;
- l'écriture **collaborative** qui permet à plusieurs utilisateurs de participer à la rédaction d'un même document numérique, en repérant les interventions du

- collaborateur de manière immédiate (écriture **synchrone**) ou différée (écriture **asynchrone**) ;
- l'écriture **multimédia** qui autorise l'utilisateur à associer dans un même document plusieurs registres sémantiques comme une image, un texte, un son, une vidéo, etc.
 - l'écriture **réticulaire** lorsqu'un internaute envoie un message via un réseau social numérique ;
 - l'écriture d'une **présentation** orale lorsqu'un utilisateur prépare un discours à partir d'un document modèle fortement typé ;
 - l'écriture de **schémas** ou d'infographies, de cartes heuristiques, géographiques ou conceptuelles, de chronologies, etc., en particulier lorsqu'elles sont interactives à la différence d'une carte imprimée sur un document **papier** ;
 - l'écriture d'un **jeu** interactif qui regroupe à la fois des dimensions narratives, interactives et ludiques ;
 - l'écriture du **code** informatique, etc.

Dans l'expression « **UX design**, le **design d'expérience** est en général associé à l'écriture **multimédia**, particulièrement dans le cas du design de sites web. Cependant, comme on le voit avec les exemples ci-dessus, le point de vue de l'écriture **numérique** nous entraîne à élargir cette sémantique étant donné que chaque type d'écriture **numérique** engendre une expérience différente.

Bien que toutes ces activités sont spécifiques à l'écriture **numérique**, néanmoins il existe d'autres activités d'écriture **numérique** qui existaient antérieurement à l'arrivée des outils numériques comme l'écriture d'un film, l'écriture audio-visuelle ou radiophonique, d'un document destiné à l'impression, d'une musique, d'un objet en trois dimensions ou d'un bâti, etc. Il faut donc distinguer les activités numériques d'écriture propres à la réalisation d'un objet dont l'expérience ne requiert pas d'outillage numérique, et ceux dont l'expérience requiert de tels outils. Pour le dire rapidement, l'écriture **numérique** ne produit pas nécessairement d'expérience numérique, de même que des procédures d'écriture traditionnelle (non numérique) peuvent donner lieu à une expérience numérique dans le cas où on prépare cette expérience à l'aide d'un crayon et d'un **papier** par exemple. Or, à la question du choix du **support** pour le designer s'ajoute celle du choix du logiciel dans la gamme de logiciels existant. Partant du point de vue de la non neutralité des médias numériques, nous pouvons considérer que l'activité d'écriture est donc doublement influencée, d'une part par le **support** numérique, c'est l'idée d'une **raison compu-**

tationnelle de B. BACHIMONT et al. (2004), d'autre part le **dispositif** d'écriture mis en œuvre en tant qu'il fait l'objet d'enjeux de pouvoirs, ce que tente de retranscrire Y. Jeanneret (Y. JEANNERET et E. SOUCHIER, 1999 ; Yves JEANNERET, 2014) avec le concept d'**architexte**.

Pour décrire cette influence du **support** et du **dispositif** numériques sur l'expérience et donc la pensée du lecteur, il nous faut ici préciser les spécificités de l'**écriture numérique**. Or comme Lev MANOVICH (2002) l'a noté, le passage du **support** scriptural **papier** au **support** numérique introduit une **représentation** différente de l'information, c'est le principe de la **modulation** : les éléments numériques disposent d'éléments discrets et indépendants. Il suppose donc implicitement un principe de **discrétion** : toute information est distincte, il n'existe fondamentalement pas de continuité dans ce **support**. Ceci est sans doute paradoxal puisque les conditions mêmes par lesquelles un être humain appréhende le monde sont l'espace et le temps qui sont des éléments continus, divisibles à l'infini.

Une autre propriété du **support** numérique repérée par Lev MANOVICH (2002) est la **manipulabilité** de toute information, ce qui renvoie à l'idée de manipulation algorithmique : la **matière** numérique est facile à modifier, dès lors que l'on peut se déplacer d'une zone mémoire vers une autre à l'aide du système d'adressage des blocs mémoire d'un processeur. Rappelons que nous n'utilisons ici le terme de **matière** que par synecdoque, au sens de substance ; le support numérique ne renvoie pas à une « **raison graphique** » dans le même sens que le **papier**, la parchemin ou la cire. Il suppose la mise en œuvre de médias : de programmes et de logiciels intermédiaires qui organisent l'information numérique, de telle sorte que l'utilisateur peut utiliser un traitement de texte par exemple.

2.3. Les principes fondamentaux de la matière numérique : discrétion et calculabilité

L'orchestration de la production des contenus est accentuée par le rôle de la **représentation** numérique. Le syntagme « le numérique est ce qui permet de diffuser de manière implicite tout un ensemble de valeurs supposées soit progressistes, soit transformatrices, car il s'inscrit dans les **discours d'escorte** des fournisseurs de contenu, de produits et de services par le biais d'Internet. La critique de cet idéalisme ou de l'excès d'optimisme présent dans ces discours a entraîné un certain

nombre d'auteurs à remettre en cause la réalité même du numérique : la communication numérique n'existerait pas (DACHEUX, 2018), ni non plus la révolution numérique (CALAN et CAUCHARD, 2019), ni non plus la *littérature numérique* (MONJOUR, 2019), pas plus que l'*identité numérique* (FUKS, 2012) ou que la fracture numérique (DESBOIS et al., 2012). Cependant, nous doutons de l'utilité de l'intérêt de vouloir domestiquer le langage ordinaire d'un point de vue scientifique. Nous voulons dire par là que si le renvoi au numérique développe un ensemble de confusions, cela ne veut pas dire pour autant que ce à quoi le numérique nous renvoie n'a pas de réalité. Du point de vue scientifique, la question est plutôt pour nous de savoir comment nous définirions le numérique plutôt que de savoir si les principes sous-jacents des discours qui emploient ce mot dans des espaces médiatiques sont erronés.

Ainsi nous ne souhaitons pas ici analyser le numérique en tant qu'impensé dans les discours médiatiques, mais plutôt définir les éléments précis auxquels l'expression renvoie et qui fait partie de notre expérience quotidienne. Ainsi, sans perdre de vue sa réflexion critique, L. MANOVICH (2002) s'est détaché du mythe du numérique pour s'intéresser à ce qu'il y a de nouveau dans les médias dits numériques. En effet il considère que le concept de numérique renvoie en fait à trois concepts différents : la numérisation (activité associée à la perte d'informations), l'usage d'un code de *représentation* commun comme un fichier *multimédia* (que nous avons qualifiée de format), et la *représentation* numérique (dans laquelle nous distinguons la *matière* électrique). Il s'intéresse plus particulièrement à la *représentation* numérique (*numerical representation*). Pour lui, les médias numériques sont fait de code numérique (*digital code*), ce qui signifie que d'une part ils sont descriptibles formellement et mathématiquement, et que d'autres part ils sont sujet à la manipulation algorithmique, donc programmables.

Manovitch utilise l'expression *new media* pour désigner aussi bien les médias numériques comme *support* de l'information (exemple : Facebook) que les productions numériques véhiculées par ces médias (exemple : un webdocumentaire). Cependant, son approche nous permet de préciser ce que nous entendons pas *représentation* numérique. Le syntagme « numérique » comme substance de l'information renvoie à une *matière* composée d'entités discrètes, articulées autour d'un système de calcul qui rend cette *matière* manipulable. Manovitch relève d'autres propriétés des médias numériques : modularité, automatisation, variabilité et transcodage.

La grande manipulabilité et calculabilité des contenus a impliqué, à l'origine de

la création de l'Internet, une grande liberté des utilisateurs, sans doute associée à un sentiment de puissance ou de maîtrise puisque la communication via Internet était peu régulée. Lorsque le potentiel commercial puis politique d'Internet a été mieux évalué, les **dispositifs** de communication en ligne à destination des masses et les *mass media* se sont développés en exploitant ce potentiel, mais aussi en posant de nouvelles règles explicites ou implicites destinées à mieux contrôler les contenus diffusés. La connaissance des règles ou contraintes implicites, faites pour ne pas entraver le sentiment de puissance associé à l'usage d'Internet mais aussi pour réguler les identités des communautés, permet aux internautes d'être acceptés dans des communautés et de s'exprimer sur leurs réseaux. Cependant, la présence de ces règles permet aussi de les transgresser, ou d'inventer des usages qui n'étaient pas prévus par les concepteurs de ces systèmes.

2.4. Conclusion

La théorie des supports permet d'envisager les conditions matérielles de l'écriture numérique : les propriétés fondamentales du support numérique que sont la discrétisation et la calculabilité contraignent et structurent l'écriture numérique qui à son tour structure nos manières de percevoir, de penser et de nous organiser. La question de la pensée computationnelle ne se réduit pas à un problème de didactique de l'informatique : son étude vise à comprendre à la fois comment nous pouvons enseigner l'informatique, mais aussi comment les machines parviennent à changer le monde et notre regard sur celui-ci.

3. La trace comme constituante de l'écriture numérique

Après avoir défini la notion de support numérique, nous étudions ici l'écriture numérique comme inscription, c'est-à-dire comme **trace** de quelque chose. Nous abordons en premier lieu la trace numérique du point de vue informationnel, comme **observé** dans un système à base de traces. Puis nous abordons la dimension interprétative et expérientielle de la trace au niveau communicationnel : comme écriture, comme **herméneutique** et comme expérience. Comme le remarque S. D. KIM (2018), « le concept de trace vise à cerner le principe d'un mouvement ou programme qui soit commun à l'écriture et à la mémoire » : l'écriture est aussi mémoire et trace. La trace est donc au centre des dispositifs pédagogiques de construction d'expérience, elle est un important « marqueur de présence » comme l'a pointé BONFILS (2014).

3.1. Les systèmes à base de trace et la redocumentarisation du monde

Au niveau informatique, dans la théorie des **systèmes à base de traces** modélisées (**Système à Base de Traces d'activité (SBT)**) de SETTOUTI et al. (2006), la trace est initialement un événement produit au niveau de l'expérience d'un utilisateur. Un système informatique autorise sa conservation et son accès dans une base de données, puis il produit un document qui présente la trace sous la forme d'un **observé**. L'utilisateur de ce système peut alors interpréter cette **trace** de manière plus ou moins précise, en lui donnant par exemple le statut d'empreinte s'il relie cet **observé** à un utilisateur dans le but de produire un profil, dans le cadre d'une expérience de présentation des traces (qui peuvent être les siennes ou celles d'autrui). Ainsi apparaît trois phases dans la réalisation d'un **SBT** :

3. La trace comme constituante de l'écriture numérique

1. La modélisation d'une activité humaine instrumentée (RABARDEL, 1995) et le développement du SBT
2. La collecte des données
3. La visualisation des traces

Effectuer une requête sur une base de données de traces engendre une visualisation de données, laquelle est constitutive de la production d'un ou de plusieurs documents numériques. Ainsi une série de requêtes définies peuvent donner lieu à l'écriture d'un rapport qui exprime la réponse à un besoin d'information.

Ce processus de requêtes manuelles est à distinguer de celui qui vise à automatiser la création d'un document à partir de traces d'activité, appelée par commodité **documentarisation** des traces, et qui vise à optimiser la visualisation des traces. En réalité, il s'agit d'un processus plus complexe qui vise à créer des documents secondaires à l'appui de documents primaires dans lesquels se trouvaient les traces : les **systèmes à base de traces** s'inscrivent donc dans la logique du web 3.0, du **web sémantique** et de la **redocumentarisation** (PÉDAUQUE, 2007) du web à partir des traces numériques. Cependant, le problème reste entier de savoir si ces nouveaux documents respectent ou pas la vie privée.

Dans les **systèmes à base de traces** la **redocumentarisation** consiste à créer des traces de niveau plus complexe à partir de traces brutes avant même de les visualiser. Pour cela, ces systèmes créent à partir de modélisation et de système d'enregistrement des traces primaires, dont la combinaison va permettre de créer des traces secondaires, composées. Leur définition dépend de l'expérience attendue de l'utilisateur : elle vise à anticiper l'activité interprétative de l'utilisateur qui a besoin d'accéder à ces traces secondaires. Le calcul de traces secondaires peut consister à croiser différents **journaux d'activité** qui composent autant de traces primaires. A noter que dans la **redocumentarisation** des **systèmes à base de traces** le but n'est pas nécessairement de contrôler la vie d'autrui, ni de traiter l'humain comme un document parmi d'autres, comme le remarquait O. ERTZSCHEID (2009) : les **systèmes à base de traces** peuvent avoir des objectifs d'apprentissage, par exemple pour représenter l'activité d'un utilisateur de manière réfléchie (YAHIAOUI, Yannick PRIÉ et BOUFAIDA, 2008) afin de renforcer sa **réflexivité**, ce qui requiert bien sûr de prendre des précautions éthiques.

3.2. L'écriture numérique comme *pharmakon*

Car si les systèmes de traçage peuvent atteindre à notre vie privée, ils peuvent aussi renforcer notre conscience de nous-mêmes. En effet l'écriture numérique est en partie la solution à certains de nos problèmes, elle est aussi en partie la source d'autres de nos problèmes. Tout comme la technique apportée par Prométhée aux être humains est un pouvoir qui n'est pas sans risque, l'écriture numérique soulève un ensemble de risques notamment liés à la temporalité qui lui est propre, l'instantanéité.

Pour illustrer cette question de l'instantanéité de l'écriture et ses risques, nous prendrons un exemple tragique.

Le 20/12/2017, une jeune femme, Naomi Musenga, téléphone au SAMU, victime d'une intoxication au paracétamol¹. De l'autre côté du fil, deux opératrices ne prennent pas l'appel au sérieux et la raillent. Elle décède quelques heures plus tard à l'hôpital après avoir été prise en charge par SOS Médecins. L'enregistrement de leur conversation est rendu public et diffusé sur les réseaux sociaux numériques, mais aussi les identités de trois opératrices du SAMU... qui n'étaient pas impliquées dans l'affaire. Noms, prénoms, adresses postales, numéros de téléphone, photographies non floutées y compris des enfants de l'une d'entre elles. Les commentaires haineux et les menaces qu'elles reçoivent sur les réseaux sociaux numériques s'étendent à des appels téléphoniques, et le harcèlement entraîne la déscolarisation et le déménagement de l'une d'entre elles.

Le remède face aux *fake news* est connu : c'est la capacité à rechercher et à vérifier une information, la prudence, et la volonté de mettre à distance une information malgré l'émotion qui peut l'accompagner. La culture technique et numérique s'avère donc être le *φάρμακον* (*pharmakon*), le remède pour éviter le drame du *φάρμακος* (*pharmakos*) des sociétés grecques antiques, « celui qu'on immole en expiation des fautes d'un autre ». Ainsi le harcèlement sur les réseaux sociaux numériques est semblable à ces rituels de purification qui visent à identifier un bouc-émissaire, lorsque cette purification ne vise pas une personne stigmatisée. Or, comme l'a remarqué Bernard STIEGLER (2012), le *φάρμακον* est un remède mais aussi un poison. Tel est l'écriture, selon PLATON (1969), qui raconte son invention de l'écriture en Égypte :

1. https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2018/05/14/affaire-naomi-trois-operatrices-du-samu-mises-en-cause-a-tort-victimes-de-harcèlement_5298898_4355770.html

« *Socrate* : Le dieu Theuth, inventeur de l'écriture, dit au roi d'Égypte : « Voici l'invention qui procurera aux Égyptiens plus de savoir et de mémoire : pour la mémoire et le savoir j'ai trouvé le remède qu'il faut » - Et le roi répliqua : « Dieu très industrieux, autre est l'homme qui se montre capable d'inventer un art, autre celui qui peut discerner la part de préjudice et celle d'avantage qu'il procure à ses utilisateurs. Père des caractères de l'écriture, tu es en train, par complaisance, de leur attribuer un pouvoir contraire à celui qu'ils ont. Conduisant ceux qui les connaîtront à négliger d'exercer leur mémoire, c'est l'oubli qu'ils introduiront dans leurs âmes : faisant confiance à l'écrit, c'est du dehors en recourant à des signes étrangers, et non du dedans, par leurs ressources propres, qu'ils se ressouviendront ; ce n'est donc pas pour la mémoire mais pour le ressouvenir que tu as trouvé un remède » (Phèdre, 274e-275a).

L'**écriture numérique** est donc bien un $\varphi\rho\upsilon\mu\alpha\kappa\omicron\nu$, à la fois le remède et le poison en termes de communication humaine. C'est aussi une extension de notre mémoire, appelée ci-dessus ressouvenir. Cependant, tandis que les traces mnésiques nous aident à retrouver l'information issue de notre expérience propre, les traces numériques nous renvoient à l'expérience d'autrui et à ses **interactions**. Dès lors se pose la question non pas à proprement parler d'enseigner la **culture numérique**, qui est acquise dès lors qu'on a fait l'expérience d'un outil numérique ; mais plutôt de faire de cette culture un véritable remède. Il s'agit de prendre en compte le fait que l'expérience de lecture peut être une expérience aussi agréable et vivifiante que dangereuse et mortifère, favorisant l'oubli de soi tout comme la conscience de soi. Ainsi la conscience de soi peut-être renforcée par l'écriture numérique en tant qu'elle est une inscription de quelque chose, c'est-à-dire une **trace**.

3.3. Trace et écriture

La définition informatique de la trace permet d'aborder la possibilité la trace comme contenu d'information. Mais pour atteindre une dimension communicationnelle, il faut l'envisager comme écriture. Ce passage permet de souligner un triple enjeux lié au design des traces :

1. du point de vue informatique, il importe de construire des **systèmes à base de**

traces (SETTOUTI et al., 2006) qui soient intelligibles pour l'analyste et utiles aux actants, qu'il s'agisse de personnes physiques ou de robots intelligents (*bots*), ou encore pour développer la réflexivité de celui qui se réapproprie ses traces ;

2. du point de vue anthropologique, il s'agit d'étudier les traces laissées par les internautes sur le Web, dans des buts de connaissance historique, économique, politique, sociale, de santé, etc. ;
3. du point de vue cognitif, il est important de former les utilisateurs qui laissent ces traces de manière volontaire ou non, par exemple pour gérer leur identité numérique, protéger leur vie privée ou promouvoir leurs activités professionnelles, mais aussi pour prendre du recul face aux traces des autres (risque de *fake news*), enfin pour développer une réflexivité heuristique lorsqu'un utilisateur prend conscience de son activité afin de développer une stratégie éventuellement différente.

Comme dans les systèmes à base de traces l'écriture effectue une inscription dans un support, lequel résiste plus ou moins bien à l'usure du temps. L'écrit consiste dans le dépôt d'une trace dans une matière qui vient suppléer à la matière grise et à la mémoire du cerveau qui produit des traces mnésiques. La trace numérique, à la différence des traces qui se déposent sur d'autres supports, se constitue sur un support numérique, déposé volontairement ou non dans un environnement informatique.

Pour répondre à ces enjeux, il nous paraît intéressant de considérer qu'une trace est dans le cadre des SBT une « inscription de connaissances » (J. LAFLAQUIÈRE, Y. PRIÉ et MILLE, 2008a ; J. LAFLAQUIÈRE, Y. PRIÉ et MILLE, 2008b), et donc une inscription scripturale sur un support numérique, volontaire ou non. Plus largement, nous considérerons qu'une trace est une inscription portée sur un corps vivant ou inerte, qu'il s'agisse du système nerveux (trace mnésique par exemple) ou d'un support numérique comme un système d'information (trace numérique), révélatrice d'une expérience et productrice de sens. Cette définition élargie permet de faire d'une trace une écriture, donc une inscription sur un support dont l'interprétation reste à élaborer avant même d'en faire une connaissance.

Si une trace peut constituer la partie d'une écriture, et qu'une écriture parcellaire forme aussi une trace, cependant nous pouvons distinguer ces deux concepts. Pour être une écriture, une trace doit être faite de symboles graphiques (*logogrammes*,

lettres, autres graphèmes). De l'autre côté, un texte long ou bien l'œuvre complète d'un auteur ne constitue plus une trace, car la trace possède des dimensions réduites et se réfère à quelque chose de plus large qu'elle. La **trace** est donc ce qui permet de reconstituer le sens général. Le signifiant de la trace peut donc renvoyer à deux signifiés : le premier est le signifié littéral de l'objet qui fait trace, et le second le signifié connoté qui fait œuvre. Prenons un exemple : un message sur Twitter peut constituer une trace. Le signifiant littéral est ce que dit l'internaute, par exemple « il fait beau aujourd'hui ». Mais de l'autre, ce message pointe d'autres significations que le lecteur peut interpréter, comme : cette personne semble s'ennuyer au bureau et aimerait sortir ; ou encore : cette personne ne peut pas savoir qu'il fait beau puisqu'elle poste ce message à minuit, etc.

La trace numérique n'est donc pas seulement un objet nécessairement déterminé comme l'est la trace d'un animal dans la forêt : la trace est une construction sémantique faite à partir d'un changement d'état dans une matière. Elle ne devient écriture qu'à partir du moment où elle s'inscrit dans un réseau de significations. C'est ce qui distingue la trace naturelle de la trace numérique. Dans la nature, la trace d'un animal ne constitue pas une écriture car l'enregistrement de la trace ne s'est fait ni par la volonté de l'animal ni par la volonté de la terre qui s'est pliée à son poids. Et lorsque l'animal laisse des traces volontairement, on les appelle des marques, on dit que l'animal marque son territoire. Cependant, l'assemblage de ces marques ne constitue pas une œuvre, car l'ensemble de ces significations est très pauvre sémantiquement : elles répondent aux besoins de survie immédiat de l'animal, qui est de défendre son milieu de vie, de trouver un partenaire sexuel, dans des cas plus rares d'indiquer la présence de nourriture potentielle à ses congénères, etc. L'écriture possède au contraire de multiples significations et forment un réseau sémantique beaucoup plus riche et complexe grâce à l'activation dans le cerveau des aires de Broca pour la parole et de Wernicke pour la compréhension du langage².

En revanche, une trace numérique est constitutive d'une part d'un enregistrement humain via une machine, d'autre part d'une intention de signification au sens **phénoménologique**, c'est-à-dire qu'elle pointe vers autre chose que ce qu'elle dit. C'est cette double signification de la trace numérique qui en fait une écriture sur un registre, comme l'est le **graphème** dans une phrase ou un texte plus large. La trace numérique constitue donc l'élément minimum d'une **écriture numérique**, étant donné qu'elle active les fonctions d'écriture et de lecture d'une machine.

2. https://lecerveau.mcgill.ca/flash/a/a_10/a_10_cr/a_10_cr_lan/a_10_cr_lan.html

En revanche, sa signification n'est pas acquise : elle est sujette à interprétation humaine. La traduction du sens littéral du texte dans lequel s'inscrit une trace numérique relève de la **sémiotique** qui mobilise des méthodes positives, et « se porte implicitement garante de l'approche scientifique positive (ROBILLARD, 2009). De l'autre côté, la recherche du réseau de sens dans lequel s'inscrit cette trace relève de l'**herméneutique** en tant que science de l'interprétation des signes, à partir de méthodes qualitatives, et qui présuppose que ce sens ne préexiste pas, qu'il est construit à partir de notre « horizon d'attentes » (RICOEUR, 1995 ; GADAMER, 2018).

3.4. De la sémiotique à l'herméneutique de la trace numérique

Poser la trace numérique comme écriture permet d'envisager une **sémiotique** comme méthode objectivante, voire une **herméneutique** de la trace afin d'en saisir les enjeux plus lointains.

Lors de la phase de visualisation, l'expérience d'accès aux traces entraîne chez l'utilisateur une activité d'analyse **sémiotique** des traces ; cette activité interprétative est généralement reliée à une activité cognitive (on contemple rarement des traces pour son seul plaisir). Cette activité cognitive vise à produire du sens à partir des traces numériques en les reliant à l'activité interactive de lecture des traces. L'analyse interprétative est à distinguer de l'analyse **phénoménologique** de l'expérience scripturale qui vise à observer comment un utilisateur produit des traces : réalisée en amont, elle permet de comprendre l'expérience de l'utilisateur pour produire un modèle de trace.

Dans un système traçant, la trace numérique n'existe comme telle que parce qu'elle est désignée comme trace à l'intérieur d'un système de visualisation de données qui produit un document numérique spécifique comme un journal de traces (*log*), associé à un ensemble de **formes sémiotiques** spécifiques (tableau, liste, graphe...). Une base de données n'est pas un document car le document numérique est ce qui a mis en forme ces données. Cependant, le **design d'expérience** doit tenir compte du design des données : en effet, un **système à base de traces** a pour but d'enrichir une expérience déterminée, comme la recherche d'information. En modélisant cette activité, le designer construit une expérience prescrite ; reste

à savoir si l'expérience réelle s'accordera suffisamment avec le projet initial.

3.5. Conclusion

La trace est l'élément minimal, l'ADN d'une écriture ; la trace numérique est l'élément minimal de l'écriture numérique. Les systèmes à bases de traces comme *pharmakon*, à la fois comme poison et comme remède, ont donc la possibilité soit de restreindre nos libertés par la surveillance généralisée, soit d'améliorer la conscience que nous avons de nous-même aux niveaux individuel et collectif. Cependant la trace n'est initialement faite que d'observés : pour qu'elle acquiert de la valeur, il est nécessaire de relier les traces entre elles et de les interpréter. La détermination des signes-traces (GALINON-MÉLÉNEC, 2013), soit au niveau d'un modèle de l'activité, soit au niveau des données concrètes collectées, est une activité interprétative qui fait appel principalement à une discipline comme la sémiotique, dans une perspective non-anthropocentrique (nous pensons avec S. d. KIM 2019 que la technique est un actant dans l'écriture) pour mettre en relations les signifiés et les signifiants des formes obtenues, voire à une herméneutique lorsqu'il s'agit de construire du sens caché.

4. Le cadre expérientiel de l'écriture numérique : une stratigraphie

Si l'écriture numérique consiste fondamentalement à relier entre elles des traces numériques comme inscriptions de connaissances, à les interpréter et à accompagner un phénomène de réflexivité individuelle et collective. Il s'agit maintenant cette activité de la conscience s'inscrit dans l'expérience du lecteur-scripteur : en tant que phénomène, elle se présente à la conscience sous la forme d'un document produit à l'intérieur de médias numériques. Nous tentons ici de caractériser le cadre expérientiel de l'écriture numérique au niveau de ses lignes de contraintes

4.1. Cadre expérientiel et lignes de contraintes du document numérique

Le document numérique ne doit pas être considéré comme le support de l'écrit : c'est la matière numérique qui constitue ce support. Comme le remarque ESCARPIT 1976, le document est un anti-événement, c'est-à-dire qu'il aide à nous échapper de notre condition humaine soumise à la dégradation : il est un instrument de communication, dont la compréhension fait l'objet d'un apprentissage et est susceptible d'un accompagnement ou médiation (CORDIER, LIQUETE et LEHMANS, 2018). Ajoutons que ce qui fait que cet ensemble d'informations est un document, ce sont aussi que les inscriptions y sont structurées de telle sorte qu'elles soient lisibles par un être humain : grâce à un ensemble de conventions issues de l'histoire de l'écriture, le document numérique offre une expérience de lecture possible ainsi qu'un cadre expérientiel pour la lecture. Ce cadre est constitué d'un ensemble de règles lorsqu'elles peuvent être transgressées ou de contraintes lorsqu'il n'est pos-

sible que de les suivre. Par exemple : notre regard est orienté par les lignes visuelles des **formes sémiotiques**, nous lisons de gauche à droite, nous sommes attirés par les images, les mots en exergue, nous devons connaître certaines conventions de l'interface, etc. La lecture s'appuie alors sur une **grammaire visuelle** sur laquelle nous reviendrons.

Pour autant, les **dispositifs** ou **architextes** qui rendent possible l'écriture ne sont pas neutres : ils structurent et contraignent l'écriture à la fois. Connaître les contraintes des **dispositifs** d'écriture comme processus d'**individuation** nous offre le moyen d'être davantage acteur de notre propre devenir, de mieux maîtriser notre écriture, notre pensée et notre identité en devenir. C'est aussi favoriser la liberté d'expression et de création par la connaissance des contraintes qui structurent nos gestes d'écriture.

Le développement de l'**écriture numérique** interactive exprime donc un double mouvement en faveur du lecteur et du scripteur. Côté scripteur : son écriture exprime sa pensée, elle l'aide à construire ses idées, tandis que les **supports** et les **dispositifs** d'écriture orientent les productions. Côté usager : à travers ses capacités cognitives limitées, l'être humain tente d'interpréter les formes **formes sémiotiques** à la fois comme signes sensibles et comme **symboles** perçus ou compris. Cette sensibilité aux signes permet au lecteur de faire évoluer sa perception du monde. Comme **dispositif** participatif, à la fois de lecture et d'écriture, les médias numériques forment les **supports** actuels de la communication humaine. Tandis que nous créons des technologies d'écriture numériques nouvelles, celles-ci dans le même temps et en retour nous réinventent, corps et pensée, favorisant massivement des processus d'**individuation**.

4.2. Les quatre strates du support numérique : matière, syntaxe, sémiotique et organisation

Jacques FONTANILLE (2005) propose une lecture intéressante de la notion de **support** numérique qui nous paraît dans une certaine mesure compatible avec la théorie du support proposée de B. BACHIMONT (2004). J. Fontanille distingue le **support** interne imperceptible, constitué d'un **support** matériel digital et d'un **support** langagier, constitué du code informatique ; et le **support** externe perceptible, l'interface de la page écran, qui comporte un **support** matériel (écran) et un

support formel, la page-écran du logiciel.

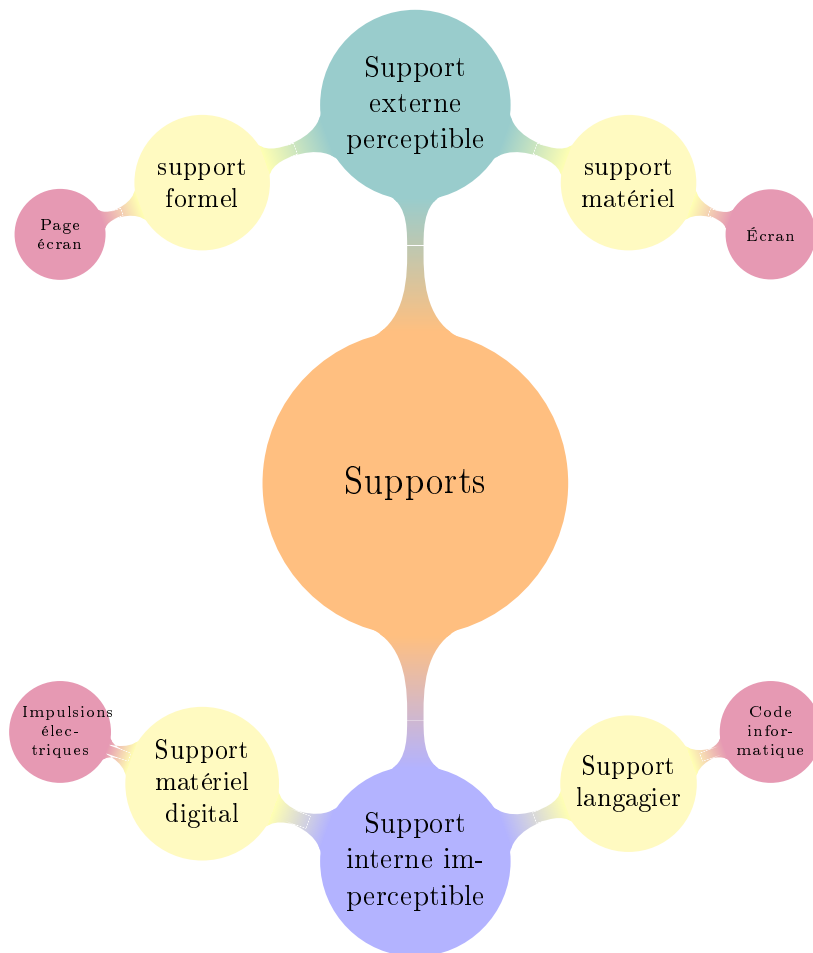


FIGURE 4.1. – La théorie du support de F. Fontanille

La notion de **support** est à distinguer de celle de média, mais aussi des notions de **forme** et de **matière** de l'information. Ainsi nous pouvons distinguer les quatre concepts suivants.

- **La matière** de l'information transmise désigne l'ensemble des éléments tangibles et étendus qui composent un phénomène informationnel, à savoir une **matière** physique organisée en canaux et une activité énergétique qui la traverse comme l'électricité. **Le support** de stockage est donc l'objet matériel dans lequel s'incorpore et se stocke l'information à transmettre, comme un cd-rom ou un disque dur. Le **numérique** renvoie pour nous à la **représentation** numérique en tant qu'elle s'appuie sur un **support** informationnel susceptible de diffuser de l'information via un courant électrique. De ce fait, la **repré-**

tation numérique possède des caractéristiques qui lui sont propres comme la discrétion, la réversibilité ou la binarité, qui n'existent pas dans les autres supports de l'écriture. En français, le mot numérique renvoie au champ mathématique (les numéros), alors que le mot digital renvoie en français au support tactile (*digitus* désigne le doigt en latin, et par extension il renvoie au dix du système décimal). Les anglophones parlent davantage de digital culture, ce qui rappelle le fait que nous avons appris à compter avec nos doigts. Les supports numériques sont le disque dur, la clé USB, ce sont des supports de stockage de l'écriture numérique. On peut aussi compter sur la mémoire vive des ordinateurs qui constituent autant de supports moins visibles comme la RAM ou une carte Flash. Le fait d'être visible ou caché ne constitue donc pas le propre du support numérique.

- Jacques Fontanille nous montre aussi qu'il existe quelque chose entre les formes sémiotiques que nous percevons et la matière numérique : c'est le code informatique, que nous qualifierions volontiers de formes syntaxiques de l'information. CROZAT et al. (2011) considèrent que ces ensembles formels peuvent être décrits comme un ensemble ayant un fonctionnement cohérent, qu'ils nomment le **niveau applicatif** du numérique. Ajoutons qu'il faut ici distinguer de multiples niveaux formels caractéristiques du code informatique qui vont du jeu d'instructions des processeurs et des langages de bas niveau (Assembleur, C, C++...) aux langages de haut niveau orienté **front-end** (Hypertext Markup Language (HTML), JavaScript, etc.) en passant par les langages de haut niveau orienté **back-end** (Python, Php...) et en passant par les **frameworks** qui structurent à leur tour ces langages (jQuery, Django, etc.). Cependant, il existe des points communs à ces différents langages, par exemple le fait de procéder par niveau d'abstraction, ou bien de définir des objets organisés en classes, attributs et méthodes, etc. Enfin les **formats** désignent la manière dont le code est stocké avant d'être soumis à l'appareil perceptif ; ce sont par exemple les formats HTML, pdf, mp3, mpeg4, etc.
- La **forme** de l'information définit la manière dont l'information apparaît et se structure une fois codée dans un langage. Tandis que les formes syntaxiques constituent le code exécutable par une machine et accessible en partie à l'entendement humain, les formes sémiotiques définissent la manière dont l'information structure un espace perceptif. Lorsque nous disons que nous voyons une information présente à l'écran, nous voulons dire que cette in-

formation est enregistrée sur un **support** sous la forme d'un message codé, puis que nous interprétons ce message. Les **formes** présentes à l'écran constituent donc un espace perceptif que nous ne pouvons pas nous empêcher d'interpréter, ou bien nous voulons dire qu'il est très difficile de neutraliser le fonctionnement interprétatif de notre appareil perceptif. La notion de **formes sémiotiques** comme **formes** perçues à interpréter dans un document numérique renvoie à la page-écran dont parle J. Fontanille, c'est le document numérique tel qu'il apparaît à l'écran. L'expérience de lecture du document numérique est donc une expérience perceptive qui prend en compte les qualités perceptives de l'écran en tant qu'objet matériel. Le fait que nous pouvons nous concentrer sur ce que nous voyons à l'écran n'implique pas que nous pouvons voir différemment l'écran par rapport à ce qui s'y affiche, ni que nous voyons différemment l'environnement dans lequel nous utilisons cet écran. Notre activité perceptive et neuro-interprétative est sollicitée différemment uniquement du fait de notre concentration. Ainsi le design de l'écran, celui du bureau, mais aussi son agencement et finalement l'environnement de travail complet d'un utilisateur sollicitent également son appareil interprétatif, bien qu'un utilisateur concentré aura tendance à focaliser son attention sur l'écran seul.

- Les langages informatiques produisent aussi des systèmes qui structurent à leur tour les documents. Ils peuvent ainsi produire des **médias** qui forment un moyen de diffusion, de transmission et de communication d'informations et de messages textuels, sonores ou visuels : une radio, une chaîne de télévision, un film de cinéma, un journal issu de la presse, un moyen de télécommunication, etc. ; mais aussi des médias numériques issus d'Internet comme un réseau. Un média comme la plateforme d'un réseau social structure à son tour la manière dont s'affiche un document numérique. Il correspond à une politique ou à une **ligne éditoriale** elle-même sujette à interprétation. L'espace médiatique constitue alors à la fois un espace public et un espace politique, qui n'est pas homogène mais qui est traversé par de nombreuses zones d'ombre dans lesquelles public et privé se confondent.

Ainsi la mise en perspective de l'histoire de l'écriture montre que l'écriture d'un document numérique est un processus complexe qui ne fait pas qu'exprimer une pensée. Le document numérique construit aussi cette pensée, il offre une manière de représenter et de connaître le monde. Les **supports** de l'écriture orientent la ma-

nière dont on écrit et dont on pense, mais aussi la manière dont la société s'organise ou comment les rapports de pouvoir se distribuent. L'écriture ne saurait donc se réduire à sa dimension linguistique ou syntaxique, comme traduction de la parole ou comme pur assemblage de signes alphabétiques et phonétiques. Elle possède une dimension éminemment **sémiotique**, au sens où la **sémiotique** de l'écriture vise à comprendre l'ensemble du **dispositif** scriptural. L'**écriture numérique** se compose donc d'un ensemble de formes **sémiotique** de différents types : **logogrammes pictogrammes**, **graphèmes** etc. Le système de significations est donc rarement fermé comme dans le cas de l'écriture alphabétique qui ne représente qu'un cas particulier de l'activité scripturale humaine. Le lecteur est donc face à un ensemble de **formes sémiotiques** et graphiques qui sollicite son activité cérébrale et perceptive : à travers ses capacités cognitives limitées, l'être humain interprète les **formes** perçues qui suivent un codage dont il ne connaît pas nécessairement les règles, tout en tirant une connaissance et en faisant évoluer sa perception du monde. Ce faisant, tandis qu'il perçoit et observe des régularités, il apprend à percevoir, et développe son appareil perceptif et cognitif. Dans une certaine mesure, nous pouvons dire que les écrans, en tant qu'ils nous permettent de produire des formes **sémiotiques** nouvelles non réduites au texte, de peindre avec les doigts sur une tablette par exemple, ces écrans retrouvent le fonctionnement essentiel du **support** de l'écriture que connaissaient nos ancêtres lorsqu'ils représentaient le monde sur des parois ou des grottes (cf. figure 4.2). L'écran nous permet de retrouver la dimension **sémiotique** de l'écrit qui avait été éludée par le développement de l'écriture alphabétique et de l'imprimerie.

Le développement de l'**écriture numérique** se situe donc dans le prolongement de l'histoire de l'écriture plutôt qu'en rupture avec elle : en ne se limitant pas au texte et à sa formalisation, en abordant des inscriptions graphiques plus larges, tant sur le plan iconique que symbolique, l'**écriture numérique** nous rappelle ce qu'est que l'écriture à son origine comme non alphabétique. Bien que l'alphabet reste une technologie fabuleusement pertinente pour communiquer et par exemple écrire un programme, l'alphabet n'agit pas sur l'ensemble du système perceptif mobilisable dans la communication humaine. Aujourd'hui, l'alphabet s'enrichit de différents **logogrammes** qui ont été évacués de l'alphabet occidental moderne : notre clavier d'ordinateur comporte beaucoup plus que les 26 lettres de l'alphabet latin. D'autre part, le document numérique s'organise à partir de sa présentation **sémiotique** : lorsqu'un texte alphabétique est au centre d'un document numérique,

le document organise tout un ensemble de formes visibles mais aussi de formes disponibles comme les affordances qui vont entraîner des actions. L'activité d'écriture du document numérique est donc une activité de conception d'un ensemble de formes sémiotiques, lesquelles recouvrent un ensemble de significations implicites et explicites pour le lecteur. Cette activité de conception, c'est l'activité de design du document numérique : l'idée de design rappelle celle de dessin, c'est-à-dire qu'elle nous rappelle à quel point les signes inscrits sont de nature graphique et que leur fonctionnement est d'ordre sémiotique. De ce point de vue, la matière numérique ne se défait pas de la pensée graphique dont parlait GOODY (1979a) : si avec le numérique la pensée reste graphique, sans doute plus encore qu'avec le code alphabétique, les principes de compréhension et de connaissance du monde, de diffusion de l'information et de structuration de la société en sont bien évidemment bouleversés au point d'affecter notre appareil perceptif et sensoriel et ses temps de concentration par exemple.



FIGURE 4.2. – Interactive SMART Board avec application de dessin sensible au bruit par *Sheridan Interactive Multimedia Student*.

La perception de ces formes sémiotiques écrites sur un document numérique, voilà ce que nous appelons l'expérience de lecture du document numérique. L'expérience est cette activité de découverte interprétative et de communication, au sens où comprendre et percevoir forment un couple indissociable à l'intérieur duquel les signes ne sont pas des données inertes qu'il nous suffirait de reconstruire à l'instar d'un signal électrique qui est transmis entre un émetteur et un récepteur. L'absence de neutralité du signe fait que nous ne

pouvons rester insensible aux formes sémiotiques que nous percevons. Elles nous interpellent et elles nous invitent à l'action, quand elles n'agissent pas sur nous directement au même titre que le langage est traversé par un ensemble d'actes performatifs, qui réalisent eux-même ce qu'ils énoncent (exemple : « je vous déclare unis par les liens du mariage »), au sens d'AUSTIN (1970).

Or la signification des formes sémiotiques perçues sur un document numérique, bien qu'elles soient déterminées à partir d'un code interprété par une machine

(par exemple [HTML](#) ou [Cascading Style Sheets \(CSS\)](#)), cette signification n'est elle-même en aucune façon semblable à un code. Le sens obtenu par la lecture d'un document numérique requiert de la part du lecteur une activité perceptive et interprétative simultanée, donc active et spontanée, mais qui n'est pas déterminée à l'avance. En effet, une machine interprète le code [HTML](#) de manière déterminée, ce qui ne veut pas dire que différentes machines interprètent de la même manière le même code. En effet, il existe des différences d'interprétations d'un navigateur à l'autre, qui peuvent ne pas suivre les mêmes standards (comme ceux du [W3C](#)). Enfin, il existe des contraintes de restitutions différentes en fonction du matériel utilisé : la taille de la fenêtre, la résolution de l'écran, les paramètres d'affichage de l'utilisateur peuvent différer, ce qui rend la tâche du développeur complexe. De ce point de vue, les appareils perceptifs humains sont probablement plus semblables les uns entre les autres : à moins d'être victime d'une pathologie de l'appareil perceptif comme la dyschromatopsie (daltonisme) ou même de troubles plus communs comme la presbytie, nous percevons les couleurs et les [formes](#) de la même manière, quelle que soit notre culture et notre environnement sur la planète. En revanche, nous n'interprétons pas ces [formes](#) de la même manière. Parce qu'il est de nature éminemment interprétatif, l'appareil perceptif et cognitif diffère fondamentalement d'une personne à l'autre. Ainsi nous ne percevons jamais exactement de la même manière une interface, car pour interpréter, notre cerveau puise dans un ensemble de connexions sémantiques qui le renvoient à l'ensemble de son expérience passée. Or chaque histoire individuelle diffère. La compréhension des formes [sémiotiques](#) est donc liée à une activité cérébrale de décryptage symbolique et d'interprétation de ces [formes](#) en liaison avec l'ensemble des connaissances et des traces imprimées par les expériences passées.

4.3. Une stratigraphie de l'expérience interactive humain/machine

Les différentes dimensions du support numérique : matière, formes syntaxiques et sémiotiques, médias, vont nous permettre de structurer l'expérience des médias numériques sous forme de strates, et selon différents niveaux de granularité, qui forment autant de [lignes de contraintes](#) qui participent au cadrage de l'expérience des médias numériques.

Il peut sembler difficile de décrire les **lignes de contraintes** qui structurent l'activité de l'apprenant, depuis les jeux d'acteur (CROZIER et FRIEDBERG, 1977) voir les jeux d'**actants**, jusqu'aux spécificités du **support** numérique. Aussi leur organisation en strates permet de représenter plus facilement la communication et les interactions entre les êtres humains et les machines, de la **matière** numérique à l'interprétation **sémiotique** en passant par l'emboîtement des différentes grammaires qui les structurent. Ces **lignes de contraintes** peuvent être organisées à partir d'un cadre, un modèle d'**interactions** structuré en strates. À partir des travaux de l'Open Systems Interconnection ou **Open Systems Interconnection (OSI)** (ZIMMERMANN, 1980), de Lev MANOVICH (2002) et surtout de S. BOUCHARDON et al. (2011), nous proposons une stratigraphie de l'expérience interactive qui s'organise en quatre strates principales, comme le montrent la figure 4.3. L'idée de strate permet de considérer qu'il existe des sous-ensembles pour chacune d'elles, et que ces sous-ensembles sont articulés entre eux de manière plus ou moins complexe. Ce cadre se présente de la manière suivante.

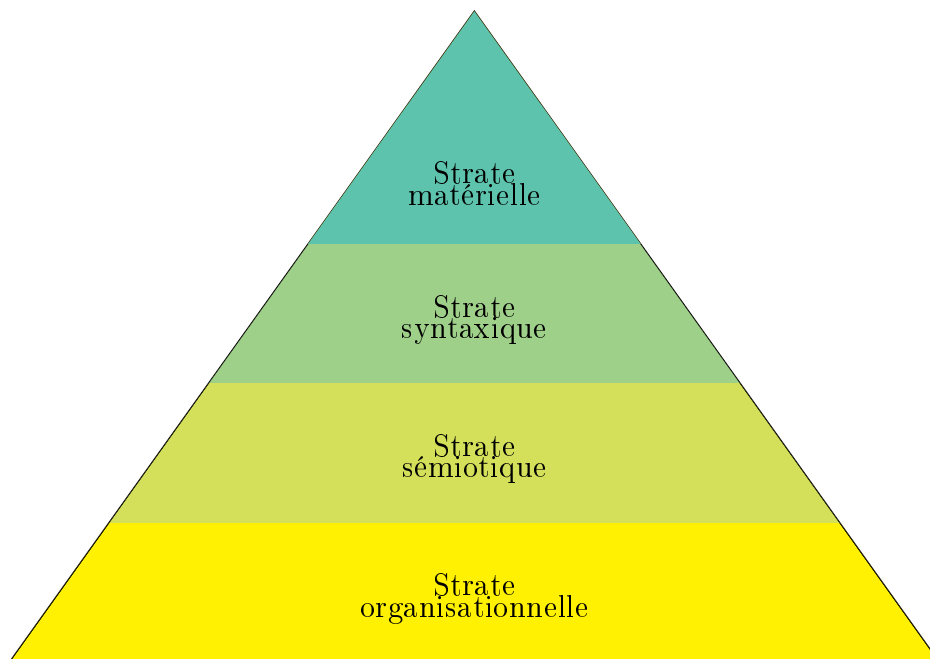


FIGURE 4.3. – Stratigraphie de l'expérience interactive.

- La strate du support (ou strate matérielle) détermine les **représentations** numériques en termes de matière et d'énergie. Cette strate est celle de la **matière** au sens où la **matière** est faite d'énergie obtenue par le mouvement d'atomes. Elle est antérieure à l'idée de **représentation** numérique qui est

déjà une conséquence de cette **matière** comme interprétation du **support**. Lev MANOVICH (2002) identifie deux propriétés fondamentales de cette strate. Il indique que le **support** numérique est mathématique et formel ; et qu'il est soumis à une manipulabilité algorithmique qui le rend programmable. Les **interactions** humaines sont déterminées par ces propriétés et il en découle une partie de la **pensée computationnelle** qui est une pensée de la discontinuité et des relations entre entités. La science majeure du domaine est physique appliquée comme l'électronique. Bien qu'il est légitime comme le font S. BOUCHARDON et al. (2011) de ne réduire la strate du support qu'aux aspects physique du support numérique, nous considérerons qu'une partie de l'infrastructure des réseaux doit être traitée au niveau de la strate du support. C'est ce que fait le modèle **OSI** qui différencie trois types de couches matérielles : les bits (couche physique), les trames (couches des liaisons) et les paquets (couche des réseaux), par opposition aux couches hautes. Ainsi nous considérons que la gestion d'une infrastructure renvoie pour partie à des contraintes matérielles (nombre de serveurs, puissance de traitement...), pour partie à des contraintes syntaxiques

- La strate syntaxique (couche hôte dans le modèle **OSI**, niveau applicatif dans le modèle de S. Bouchardon et révisé dans PETIT et Serge BOUCHARDON, 2017), est ce qui permet la communication entre différents services numériques. Cette strate intègre la fonction de la communication entre serveurs (dite InterHost) dans le modèle **OSI**. Ce modèle identifie trois couches syntaxiques dites « hautes » : le transport des données, la gestion des sessions, la présentation des données et les points d'accès (application). Cependant, cette strate identifie d'autres couches syntaxiques qui vont des langages du système d'exploitation jusqu'aux langages de design d'interface comme les langages du Web, en passant par les langages serveur. La science de ces langages est l'informatique.
- La strate **sémiotique** fait référence aux opérations de l'esprit qui interprète ce qu'il perçoit, ce qui renvoie aux limites cognitives du cerveau humaine et aux usages. Dans la perception humaine, la perception n'est pas passive, c'est une activité d'interprétation des formes **sémiotiques**, c'est-à-dire des écritures que le sujet perçoit sur un écran. Le système perceptif humain, mais aussi l'environnement naturel comme la lumière déterminent cette interprétation ; cependant l'activité interprétative est tout autant déterminée

par l'ensemble des expériences qu'à réalisé le sujet, qu'elles soient virtuelles ou réelles. Tandis que la sémantique construit du sens à partir de la lecture de textes linguistiques, la **sémiotique** s'intéresse à l'étude de l'ensemble des **graphèmes** pas seulement les **graphèmes** alphabétiques. Les couches qui structurent la strate sémiotique correspondent aux opérations mentales, lesquelles peuvent être articulées entre des processus de base comme la perception, la mémoire, le raisonnement, l'apprentissage, la métacognition ou l'action ; et des micro-processus implémentés en termes de **schèmes**, de **représentations**, etc. Les sciences majeures du domaine sont la sémiotique (analyse du langage des formes perceptibles) et les sciences cognitives (analyse de l'impact de ces formes dans le cerveau). L'identification des **processus cognitifs** majeurs et mineurs stables reste encore à faire.

- La strate organisationnelle est celle de la sphère collective, politique, sociale, économique et médiatique : elle renvoie aux jeux et aux intentions d'acteurs publics aussi bien que privés, leurs intérêts et besoins, leur structure (hiérarchique, modalités démocratiques...) et les publics visés. Le sujet individuel est confronté à un espace de contraintes produites par le système d'action collective qui se traduit en termes de valeurs ou de normes, produites sous l'effet de communautés de pratiques, de collectivités ou d'institutions. Tandis que la **sémiotique** se limite à l'interprétation du visible, l'**herméneutique** vient ici interpréter l'impensé collectif, déterminé par l'histoire collective et la condition sociale commune. Cette strate implique des espaces socio-économiques et politiques ainsi qu'une « culture civique » (DAHLGREN, 2009) spécifique qui concerne les enjeux socio-politiques des industries des médias numériques. Alors que la science politique est une science du vivre-ensemble et des **interactions** entre citoyens, l'**herméneutique** comme pratique d'analyse de la strate organisationnelle indique une pratique de recherche qui porte sur l'analyse de l'expérience interactive en tant qu'elle est traversée par la volonté d'autrui, et dont les intentions sont cachées. D'un côté la **sémiotique** éclaire ce qui est dit implicitement, de l'autre côté l'**herméneutique** sort de l'ombre ce qui n'est pas dit, les jeux d'acteurs et de pouvoir qui se déroulent dans le silence de l'activité interactive. Les sciences majeures du domaine sont les sciences sociales comme la science politique, la sociologie, le droit, l'économie mais aussi les sciences de l'éducation et notamment l'éducation aux médias.

Cette stratigraphie nous aide à identifier les contraintes particulières qui struc-

4. Le cadre expérientiel de l'écriture numérique : une stratigraphie

turent l'activité de lecture et d'écriture sur **support** numérique. Matière, syntaxe, sémiotique et organisation n'ont pas à être déliés arbitrairement : toutes ces dimensions structurent l'expérience interactive, tout est relié. Réduire ces strates à des contenus disciplinaires (physique, informatique, ergonomie et politique) empêche de voir cette cohérence. En revanche, il est possible d'affiner ces strates en repérant les couches qui les composent.

L'expérience interactive numérique est donc définie à partir d'un cadre expérientiel fait de **lignes de contraintes** en relation avec les unes par rapport aux autres. Le designer organise donc une expérience interactive à partir de ces différentes dimensions.

Le tableau 4.1 présente une synthèse de cette stratigraphie à partir d'exemples.

| Exemples d'entités | Principes clés | Strate | Exemples de contraintes |
|--|--|--------------------------|--|
| Un smartphone, un écran d'ordinateur | Discrétisation et calcul, réseaux, infrastructure | Matérielle | Capacités de stockage, ouverture du réseau |
| Les langages du Web Les opérations mentales requises pour manipuler une interface utilisateur | Entités et relations Formes perçues et appareil perceptif | Syntaxique Sémiotique | Interactions prévues par le logiciel Limites cognitives et sensibles innées, émotions |
| Une communauté de pratique et son histoire | Normes et valeurs sociales | Organisationnelle | Normes sociales et collectives, intérêts économiques |

TABLE 4.1. – Exemples et idées clés reliées aux strates de l'expérience interactive.

Remarque : nous verrons dans la partie Designs d'autres applications de cette stratigraphie.

4.4. Ontologie versus archéologie de l'expérience interactive

Nous l'avons déjà indiqué, la stratigraphie de l'expérience interactive précédente s'inspire notamment des travaux de CROZAT et al. (2011). Ces auteurs ont proposé une théorie du numérique qui a pour but d'enseigner les propriétés du numérique telles qu'elles sont mis au jour dans cette théorie, et qui accepte trois niveaux :

- le niveau théorético-idéal qui renvoie aux « unités logiques formelles constituant un alphabet de manipulation », implanté dans une matière et qui se manifeste au niveau sémiotique ;
- le niveau techno-applicatif qui se manifeste sous la forme de formats et de fonctions ;
- le niveau sémio-rhétorique, de l'interaction.

Comme nous l'avons remarqué dans le cadre de l'analyse de la stratigraphie de l'expérience numérique, cette structure à trois niveaux de l'expérience interactive a été repérée par différents auteurs ; elle nous paraît pertinente, car elle offre un cadre heuristique intéressant pour décrire les interactions humain / machine. Cependant, CROZAT et al. (2011) vont plus loin : ils relèvent un ensemble de propriétés liés au second niveau et formulés en « tropes », principes et fonctions, en tant qu'ils renvoient au [support](#) numérique. Par exemple, la calculabilité universelle, ou principe de l'universalité au niveau 1, devient un trope au niveau 2 ; il débouche alors sur le principe du multimédia, puis sur la fonction de l'[intersémiotisation](#).

Cependant, ces tropes ne sont pas des caractéristiques propres à la matière numérique. Ainsi, l'universalité est une notion qui a été mise au jour bien avant l'arrivée du numérique avec par exemple la théorie des universaux d'Aristote. Elle n'est donc pas le propre d'une raison computationnelle. Or ni le multimédia, ni l'[intersémiotisation](#) ne relève d'une manière de penser. Ce sont des [schèmes](#) opérants dans le cadre de l'[Interface Humain / Machine \(IHM\)](#), donc un ensemble de principes structurants. Cependant, le projet de cartographie de ces schèmes reste entier. Car nous émettons l'hypothèse que ces schèmes ne sont pas exhaustifs. D'autres principes de construction des interfaces pourront être trouvés par la suite ; car ces [schèmes](#) sont des constructions culturelles. Considérer qu'il est possible de décrire ces schèmes de manière universelle revient selon à « naturaliser » le numérique, à faire de l'informatique une science de la nature et non pas une science du design.

Ainsi ces schèmes relèvent d'opérations de l'esprit en phase avec l'expérience numérique ; ils ne relèvent pas de la logique interne à la **matière** numérique. La proposition d'une théorie du numérique organisée en niveaux d'abstraction de la machine jusqu'à l'humain est sans doute excellente. Cependant, on ne peut pas perdre de vue qu'il s'agit d'une théorie des échanges humain / machine, sous peine de naturaliser le numérique en confondant la carte et le territoire. Ainsi nous pensons que cette théorie à trois ou quatre niveaux, capable de recevoir différents schèmes d'interactivité à différents niveaux d'abstraction, se comprend beaucoup mieux à partir du moment où l'on accepte la dimension de créativité symbolique de l'expérience interactive et de l'histoire des échanges humain/machine. Ce point de vue implique que « le » numérique désigne avant tout dans la langue ordinaire un concept qui permet d'exprimer l'expérience que font les êtres humains des machines à calcul ; cela ne signifie pas que « le numérique » existe en-soi, en tout cas pas indépendamment du support, des technologies ou de la matière numérique. Car contrairement à un objet naturel ou artificiel, matériel ou immatériel, une propriété n'a pas le même niveau de réalité. « Numérique » désigne la forme de l'information, et non pas un type d'information donné.

Le projet d'une ontologie du numérique, censée décrire de manière systémique les schèmes culturels de notre expérience des médias numériques, ne peut pas fonctionner car elle reviendrait à figer une fois pour toute et à décrire de manière quasi exhaustive l'état de notre culture numérique. Pour autant, cela ne signifie pas que le projet de décrire ces schèmes soit inutile. Car ces schèmes ont un atout : ils sont transférables et *a priori* enseignables. A une ontologie du numérique, nous lui préférons une archéologie qui vise à repérer, selon différents niveaux d'abstraction (stratigraphie) et de granularité, les traces de notre activité interactive et cognitive.

4.5. Le principe de non-neutralité des médias numériques

La grande manipulabilité des **représentations** numériques est sans doute ce qui fait d'Internet un espace où l'information est aisément manipulable, et donc par voie de conséquence, un espace où les individus deviennent eux aussi plus manipulables. Aussi le principe de non-neutralité des médias numériques vise à faire face à cette manipulabilité des informations et des personnes en considérant que les édi-

teurs de plateformes créatives ou récréatives construisent des cadres numériques qui sont associés à l'idéologie d'une maîtrise acquise de l'écriture par ses publics. Or ce n'est pas parce qu'une plateforme propose un espace d'écriture qu'elle ne possède aucune politique éditoriale, loin s'en faut.

Le principe de non-neutralité des médias numériques désigne donc le prérequis à partir duquel il devient possible d'analyser ces politiques éditoriales où l'**énonciation** structure et contraint l'énoncé. C'est une propriété de la strato-organisationnelle de l'expérience interactive. Elle rejoint l'idée que les médias numériques, comme l'a remarqué A. SEURRAT (2018), ne doivent pas être pensés « comme de simples instruments de communication, mais comme des médias au sens de dispositifs socio-techniques qui sont à la fois « produits et producteurs de langage et de lien social » et « sont évidemment un enjeu de pouvoir et donc potentiellement le lieu de développement de stratégies de pouvoir » (DAVALLON, 1992) ».

L'usage du mot **média** n'est pas fixe dans la langue française. Il désigne un moyen de communication. Selon le DICTIONNAIRE DE FRANÇAIS LAROUSSE (2014), il s'agit d'un « procédé permettant la distribution, la diffusion ou la communication d'œuvres, de documents, ou de messages sonores ou audiovisuels ». C'est un mot latin, pluriel de *media* qui signifie milieu, moyen. Le **média** représente donc un ensemble de moyens. L'expression **multimédia** est plus étendue, elle désigne un ensemble hétérogène de médias reliés entre eux. Dans l'acceptation courante, comme dans le syntagme « ordinateur », le **multimédia** est ce qui relie des textes, du son, de l'image et des vidéos. L'expression « ordinateur » est de ce point de vue inadéquate car elle confond la **forme** médiatique (le **média**) avec le format associé au canal de diffusion sensoriel (son, image, vidéo). Or le média n'est que le moyen de diffusion de l'œuvre, ce n'est pas l'œuvre elle-même.

Comme exemple de média, on citera : la voix, le corps, le livre, la salle de cinéma, la radio, la télévision, l'ordinateur ou Internet. Le terme de média peut aussi désigner un ensemble de logiciels favorisant la communication entre des utilisateurs. Ainsi, l'expression « » regroupe un ensemble d'applications Web où l'utilisateur produit du contenu, tels que Wikipédia, Facebook voire un jeu comme World of Warcraft. Si l'on considère que Facebook est un produit commercial, alors l'œuvre se confond avec le média : Facebook comme **média social** renvoie à la fois à un ensemble de contenus diffusés par les participants et au moyen de produire ces contenus. Le média désigne donc un point de vue sur les contenus, c'est donc une

notion polysémique et surtout non neutre. Ainsi le média « Facebook » désigne tout aussi bien : une firme avec ses règles institutionnelles, un concept, une marque, un site Web, un réseau, etc. On peut donc comprendre Facebook comme étant non pas un contenant neutre dans lequel trouverait refuge les messages des participants, mais comme un **dispositif**, au sens qu'en donne Michel FOUCAULT, DEFERT et EWALD (1994) :

« Un ensemble résolument hétérogène, comportant des discours, des institutions, des aménagements architecturaux, des décisions réglementaires, des lois, des mesures administratives, des énoncés scientifiques, des propositions philosophiques, morales, philanthropiques, bref : du dit, aussi bien que du non-dit. Le **dispositif** lui-même, c'est le réseau qu'on peut établir entre ces éléments. »

Ainsi le **média numérique** désigne un réseau d'éléments hétérogènes concentré sur un **support** numérique. Celui-ci a pour but de créer un service de diffusion de l'information : il est un **dispositif** de pouvoir, entendu qu'il n'y a pas de **dispositif** sans pouvoir ni savoir. Internet, en tant que réseau de réseaux, regroupe un ensemble de médias sociaux qui forment eux aussi des réseaux. D'où la nécessité d'analyser les médias numériques et services Web comme autant de **dispositifs**, c'est-à-dire sans les réduire à de simple espaces virtuels et neutres. Dire que ces médias ne sont pas neutres veut dire qu'ils ne sont pas des tubes optiques dans lesquels se diffuserait de l'information protégée du bruit aussi bien que du silence. Car les médias ont une incidence certaine sur la manière dont nous communiquons. Le principe de non neutralité des médias numériques est un prérequis pour l'étude des médias qui va à l'encontre de ce que d'autres défendent au nom du principe de neutralité du Net (SCHAFER, CROSNIER et MUSIANI, 2011), dont nous comprenons les valeurs, mais qui correspond plutôt à un « principe de non discrimination de l'information » par les fournisseurs d'accès à Internet. Le principe de non neutralité des médias numériques aborde la strate organisationnelle de l'expérience interactive, ce qui fait qu'il devient possible d'analyser les médias numériques comme CHOMSKY et HERMAN (1995) le font par exemple. Il s'agit pour eux d'étudier comment les orchestrations entre certains médias permettent la « fabrique du consentement » à grande échelle, c'est-à-dire comment le consentement se construit au moment où un **média numérique** parvient à masquer les valeurs ou les messages implicites qu'il propage.

Sur Internet, de nouveaux médias se développent et s'opposent à l'idée de mo-

nopole du savoir et de l'information, qu'il s'agisse de l'université ou de toute autre institution, et de ce fait ils constituent de réels enjeux de pouvoir. Les **médias sociaux** numériques organisent la diffusion de l'information à l'échelle planétaire. Lorsque l'un de ces **dispositifs** nous permet très simplement de poster un commentaire ou d'écrire un billet de blog, sans doute cette activité d'écriture numérique accompagne-t-elle une sensation de liberté d'expression, voire de pouvoir d'agir sur le monde. Pour autant, en tant que **dispositif** de pouvoir, les **médias sociaux** orchestrent la participation des utilisateurs. Parfois, cette orchestration est directe lorsque la communication est modérée, voire censurée. Elle est le plus souvent diffuse : via des chartes de bonne conduite, l'atmosphère que dégage l'esthétique du lieu, le type de mise en relation des personnes, le vocabulaire employé dans l'interface, le type de service proposé, etc. Il est donc indispensable pour les utilisateurs d'acquérir une culture numérique suffisante pour percevoir et analyser de façon critique et réflexive les politiques et les jeux d'acteurs qui structurent les médias numériques de manière explicite ou implicite.

4.6. Conclusion

La théorie des supports qui rassemble ici des contributions de B. Bachimont et de J. Fonanille permet d'envisager la manière dont le support influence l'activité d'écriture et de lecture d'un dispositif technique. Le support est ici pris dans sa quadruple dimension à savoir : le matériel, le syntaxique, le sémiotique et l'organisationnel. Ces quatre strates d'analyse incluent des couches intermédiaires davantage enchevêtrées qui forment des systèmes fonctionnels : la matière, l'électricité, un langage informatique, l'appareil perceptif, une organisation sociale, etc. L'expérience interactive peut alors être analysée en effectuant une démarche archéologique, c'est-à-dire de mise à jour des éléments qui composent cette expérience selon leur niveau de granularité, c'est-à-dire selon qu'il se trouve sur l'une de ces quatre strates, ou plus précisément dans l'une des couches qui compose cette strate. Ainsi, la porosité de ces strates fait de l'expérience interactive un système dynamique en termes de contraintes : les médias numériques ne sont pas des éléments neutres, ils sont au contraire traversés par des relations de savoir et de pouvoir qui définissent autant de lignes de contraintes qui orientent l'activité humaine instrumentée sur ces dispositifs de lecture et d'écriture.

5. Identité et individuation dans l'écriture numérique

L'analyse du cadre expérientiel de l'écriture numérique peut s'organiser en termes de strates ; chaque strate, celle du support, syntaxe et sémiotique, politique ou médiatique, indiquent des espaces ou se jouent des lignes de contraintes qui structurent l'expérience interactive.

Dans l'expérience de l'écriture numérique, le sujet percevant-interprétant qui lit et écrit sur des écrans active un réseau neuronal qui crée du sens en effectuant des liens entre d'autres expériences. Le sujet ne reçoit pas passivement des données qu'il traite de manière indépendante comme le fait une machine stable. Au contraire, en tant que vivant, l'appareil interprétatif et perceptif est modifié par cette activité de rétention hypomnésique, ce qui a pour conséquence le développement d'une culture technique d'une part, du dispositif, du média et de l'architexte, et d'une identité numérique en tant que résultante d'un processus d'individuation technique. Nous tirons ici quelques conséquences de ce processus au niveau individuel pour la définition d'une identité numérique, en tant que ce processus peut être à l'origine ou non d'inégalités sociales (fractures numériques) ou au contraire de remédiations, en visant à promouvoir un humanisme numérique.

L'analyse de l'expérience interactive a fait apparaître le fait que l'expérience interactive est un processus contraint au niveau du support en raison des structures du support numérique, des syntaxes utilisées, des formes sémiotiques perçues et du champ politique et médiatique dans lequel s'inscrit le sujet interagissant. L'acquisition d'une culture numérique caractéristique de ce processus est aussi un processus d'individuation du sujet : le sujet se construit comme individu à travers son activité, ses actions, sentiments, perceptions et jugements, et en s'appropriant son environnement numérique.

Cette notion d'individuation permet de penser comment la technique nous transforme en lien avec un milieu associé sans que pour autant nous devions réviser la

définition de notre essence, comme le proposent les transhumanistes.

5.1. La culture des médias numériques comme processus d'acculturation et d'individuation

Pour faire face à l'activité éditoriale des médias numériques, et à la non-neutralité de leurs **lignes éditoriales** les utilisateurs ont besoin d'acquérir et de disposer d'un ensemble de savoir-faire, ce qui passe par la connaissance des **lignes de contraintes** qui structurent l'**écriture numérique** et qui structurent son **cadre expérientiel**. Les **lignes de contraintes** définissent dans un dispositif des forces qui orientent l'activité humaine instrumentée, un peu comme un tableau qui comprend un point de vue, mais aussi des formes qui orientent le regard. Elles sont propres au cadre expérientiel qui conditionne l'activité, de manière soit extérieure soit innée ; alors que les schèmes d'action, qui structurent aussi cette activité, sont liés aux savoir-faire acquis par l'individu. Ils doivent tenir compte des lignes de pouvoir des **dispositifs** d'expression numérique et transformer l'expérience du design de ces plateformes en une véritable culture du design du document numérique, c'est-à-dire en une véritable **culture numérique**. Cette culture regroupe ici encore des matériaux hétérogènes, plus ou moins formels. Au niveau formel la **culture numérique** se compose de la connaissance des usages, des services existants, du code informatique, des méthodologies de **recherche d'information**, d'un ensemble de savoir-faire déterminés tels qu'on les trouve listés dans les référentiels de compétences de type **Brevet informatique et internetn (B2i)**, **Certificat informatique et internet (C2i)**, **Pix**, etc. Cependant, pour être mobilisables au niveau de l'expérience en tant qu'elle est faite d'occasions, de nouveautés et de jamais vu, ces savoir-faire et compétences doivent prendre corps dans un espace informel plus large : il s'agit d'acquérir des **dispositions** au bricolage et à l'assemblage, de faire des expériences de participation et de remédiation, de confrontations d'expériences entre anciens et nouveaux médias, etc. ; bref tout ce que DEUZE (2006a) entend par **culture numérique**. Dans l'expérience des médias numériques, la connaissance et l'action sont étroitement mêlées : connaître les médias numériques c'est les pratiquer, sous peine de n'en avoir qu'une connaissance théorique, potentiellement puissante mais non actualisée.

Et c'est cette actualité des médias numériques, ce qui fait qu'ils sont en perpétuel

mouvement et déploiement qu'il est nécessaire que nous en connaissions l'évolution, donc la provenance, l'histoire et la destination. Au cœur de la culture des médias numériques se trouve une prise de conscience qui consiste à ne rien voir dans les médias numériques qui ne soit issu de leur histoire comme construction de pouvoirs nouveaux et efficaces. Car la culture se constitue à partir de la confrontation entre des expériences passées, depuis les expériences intimes du sujet jusqu'aux expériences d'écriture publique dans les médias numériques. En effet, la **culture numérique** fonde la pratique des médias numériques dans la mesure même où cette pratique est une activité d'écriture. C'est l'idée, connue depuis VYGOTSKI 1985, que l'**activité** d'apprentissage, de confrontation à une expérience source d'enseignements, se développe à partir de l'histoire des personnes qui la portent. L'activité d'apprentissage, c'est-à-dire le développement d'un être humain actif dans une situation donnée, qui en fait une expérience, n'est pas un ensemble d'actes cognitifs désincarnés. Travailler avec un ordinateur, c'est accepter d'être soumis à des **ligne de contrainte** techniques et sociales, de règles ou de normes, implicites ou explicites, qui évoluent dans le temps, capable de nous faire voir certaines choses plus que d'autres, et qui sont constitutives d'un **cadre expérientiel**. La **culture numérique** se développe à partir de l'histoire des interfaces entre les machines et des humains, l'histoire de leurs relations de savoir et de pouvoir. Cette dimension culturelle et historique de l'activité que l'on trouve déjà chez Vygotsky est donc indissociable de la dimension sociale de l'activité médiée informatiquement, et éclairée par les travaux d'ENGESTRÖM (1999). Ces travaux montrent que l'activité est structurée par des règles sociales, en particulier dans le travail collaboratif; et que le travail individuel est lui aussi structuré par des règles et des normes collectives qui impliquent des reconfigurations de ces règles sous **forme** de réadaptations, de **réappropriations** et de renormalisations (SCHWARTZ et DURRIVE, 2003a).

Pour illustrer les reconfigurations qui structurent l'expérience des médias numériques en tant que double activité d'écriture et de lecture, nous renvoyons à SIMONDON (1969b) qui décrit le rôle de l'**instrument** technique en tant qu'il modifie la structure de l'individu qui l'utilise : il existe donc bel et bien une culture technique, un processus qui s'inscrit dans les **dispositions** du vivant à se constituer dans le milieu dans lequel il se déploie.

L'expérience des médias numériques est donc une expérience lourde de conséquences, car elle est constitutive de l'identité de lecteur-scripteur comme processus d'**individuation**. L'être humain se constitue en tant qu'être vivant en confrontation

avec les objets techniques qu'il contribue à faire évoluer. De nombreuses recherches en sciences cognitives ont d'ailleurs montré la **plasticité neuronale** du cortex, la possibilité pour notre cerveau de créer de nouvelles connexions entre les synapses tout au long de la vie, et c'est ce qui fait du cerveau un système dynamique en perpétuelle reconfiguration (DRAGANSKI et al., 2004). L'utilisation de l'ordinateur influence et impacte donc notre culture en général, c'est-à-dire à la fois nos savoir-faire, notre perception, notre système cognitif et la **représentation** que nous avons de nous-même. En retour, les objets techniques évoluent en fonction de la manière dont nous les percevons et dont nous apprenons avec eux. D'où l'importance de remettre en perspective l'**écriture numérique** dans l'histoire de l'activité humaine instrumentée, partant du point de vue qu'un être humain est avant tout un être vivant dont l'activité technique est ce qui lui permet de se réappropriier son milieu de vie.

L'acculturation désigne donc la capacité d'un individu à développer sa culture technique à partir d'un ensemble de **dispositions** de connaissances, de normes et de valeurs, qui lui permettent de s'approprier son milieu de vie et de se construire en tant qu'individu.

5.2. L'expérience de l'ἕξις numérique

L'**identité numérique** n'est pas conçue ordinairement comme un processus d'**individuation** mais plutôt comme un processus de définition de la permanence de ses caractéristiques. Ainsi la norme ISO/IEC 24760-1 définit l'identité comme étant « l'ensemble des attributs relatifs à une entité ». En informatique, une **identité numérique** est donc une entité qui représente un agent extérieur au système qui la décrit. Elle est descriptible au niveau de ses caractéristiques stables exhaustivement.

Aussi, cette définition de l'identité numérique paraît bien figée par rapport à la réalité de l'expérience qui fait évoluer les individus. Par exemple notre corps, constitutif de notre identité, est sujet à évolution tout au long de notre vie. Il paraît donc difficile d'isoler des attributs stables qui seraient constitutifs d'une identité de manière définitive. L'identité doit plutôt être comprise comme renvoyant à une permanence relative à l'intérieur d'un ensemble en évolution. C'est l'idée grecque d'une ἕξις (*hexis*), d'une manière d'être en tant qu'elle renvoie à nos **dispositions** profondes, aux conditions actives et stables et à la constitution d'une personne. L'

ἔξις est ce qui regroupe aussi la santé ou les connaissances, acquises par l'entraînement ou par l'habitude. Du point de vue communicationnel, l'ἔξις évacue certaines propriétés de l'individu qui seraient relatives à sa nature passive. Les propriétés qui caractérisent mon identité ne sont donc pas mes états passagers comme le fait d'avoir chaud ou froid.

Cependant, l'identité numérique ne se résume par à un ensemble de données ; elle désigne aussi le sens que nous conférons à ces données tel qu'il est construit par les autres et par soi-même. Or la conduite humaine, constitutive de l'identité, s'apprécie à partir d'un rapport direct entre l'organisation sociale et l'organisation de l'expérience. L'expérience individuelle de la vie sociale renvoie à une structure, un cadre expérientiel formant « une délimitation spatiale et temporelle d'un ensemble de messages interactifs » (BATESON, 2000). Pour GOFFMAN (1991), les cadres de l'expérience déterminent un ensemble de présupposés, de représentations, de modèles d'organisation de la perception, de références, d'interprétations normatives ou juridiques et d'engagements. C'est ce cadre qui rend possible la lisibilité de l'activité selon une temporalité qui lui est propre, mais qui relativise aussi la réalité. Or il est plus difficile d'analyser le cadre comme condition de possibilité que le cadrage comme résultante de ce qui se donne à voir : le cadre disparaît alors derrière le cadrage qui paraît plus réel, entraînant le risque d'un déport vers l'irréel : voir n'est pas tout, si l'on ne sait pas ce que l'on voit. Pour interroger le design du cadrage, il est nécessaire d'être capable de sortir du cadrage, et donc de voir le monde de différentes manières possibles, à partir d'un « univers pluraliste » (JAMES, 2017).

Ainsi, l'identité comme réalité sociale est une construction continue faite à partir d'interactions qui supporte au moins deux points de vue sur l'identité :

- l'identité pour autrui, c'est l'identité personnelle et l'identité sociale d'un individu en réponse au souci qu'ont les autres de nous définir ;
- l'identité pour soi, ce sont les représentations de soi qui cependant sont construites à partir de l'identité pour autrui.

La notion de représentation a été critiquée du point de vue de la théorie de la connaissance, notamment de l'énaction, car nous n'avons pas toujours une représentation du réel dans notre tête. Cependant, il y a des cas où nous avons des représentations c'est-à-dire des jugements stables vis-à-vis de l'identité d'un objet ou d'un sujet, concernant ses caractéristiques ou ses dispositions à l'action. C'est bien parce que l'identité pour soi se construit à partir de l'identité pour autrui que

dans l'expérience de la vie sociale, les **interactions** visent à la fois à s'identifier, à se différencier et à s'opposer.

La notion de **représentation** non seulement est réelle, mais elle comporte des risques pour la santé humaine. Car la dépendance des **représentations** de soi vis-à-vis des **représentations** pour autrui entraîne le risque de développer des **stigmates** (GOFFMAN, 1975). Un **stigmaté** c'est un attribut social dévalorisant et pourtant constitutif notre identité. Ce sont des signes extérieurs que l'individu rejette ou adopte à partir d'un désaccord entre l'identité sociale virtuelle, qui regroupe des caractères en puissance, attribués à l'individu par sa communauté, et l'identité sociale réelle, qui sont les catégories et les attributs en acte, objectivement possédés par l'individu. Comme exemple de **stigmates** on citera les dévalorisations corporelles ou monstruosité, les dévalorisations morales comme les tares du caractère ou tribales comme les caractéristiques ethniques, de religion ou les traits héréditaires, mais aussi le passé des individus, les handicaps, l'orientation homosexuelle, l'appartenance à un groupe donné, etc. Tous ces attributs sont susceptibles de faire l'objet d'une stigmatisation par le groupe, et donc de placer l'individu stigmatisé à l'écart de certaines normes sociales. Est stigmatisé celui qui n'est pas en conformité avec les normes identitaires du groupe avec lequel il vit.

L'écriture a bien sûr un rôle important à jouer en termes de stigmatisation. Les **stigmates** du Christ se réfèrent aux blessures faites à Jésus de Nazareth lors de la crucifixion. La mise au ban d'une personne par une administration discriminante ou stigmatisante passe par son inscription dans un registre voir dans des documents de propagande (la mise à l'index), par l'écriture de marques sur la maison de la personne stigmatisée ou même sur son corps (porter l'étoile jaune), où encore lorsque l'écrit devient pamphlet.

Dans l'expérience de l'**écriture numérique**, le processus de stigmatisation est fréquent dans le cadre de l'usage des réseaux sociaux numériques, où des internautes peuvent même coordonner des attaques contre une personne stigmatisée. Mais ce qui change, c'est la capacité qu'ont les machines à lire et à écrire à leur tour au sujet des personnes.

Par exemple, en 2010¹, une ancienne actrice du porno devenue institutrice a porté plainte contre Google en demandant à être désindexée, raison des traces qui selon elle la stigmatisaient, parce qu'elles associaient son nom à son ancien métier,

1. <https://www.nextinpact.com/archive/62496-cnll-institutrice-desindexation-google-moteur.htm>

ce qui engendrait de fortes réactions de rejet et d'agression morale par d'autres internautes envers elle.

L'analyse **sémiotique** de l'**identité numérique** fait donc apparaître un conflit qui produit selon F. GEORGES (2009) plusieurs types d'identité en fonction de sa provenance : s'agit-il de l'identité déclarée par l'utilisateur, de l'identité calculée par un algorithme, ou de l'identité interprétée par celui qui a accès à mes écritures, à mes traces ? Ainsi F. Georges distingue-t-elle :

- l'identité déclarative qui est l'identité renseignée directement par l'utilisateur ;
- l'identité agissante, renseignée indirectement par ses activités ;
- l'identité calculée, produite à partir du traitement de l'identité agissante par un système.

Dans l'expérience d'écriture dans des réseaux sociaux numériques, le lecteur-scripteur nourrit son identité selon un processus d'individuation. Il délègue sa présentation identitaire au système informatique qu'il utilise, la plateforme de réseau social. Or chez l'utilisateur lambda, l'identité agissante est plus forte : les utilisateurs s'intéressent peu à la manière dont l'utilisateur se définit. L'influence de l'identité déclarative est plus faible, ce qui bénéficie à l'identité agissante. Cependant, cette identité agissante est nourrie à son tour par l'identité calculée qui ignore en partie les déclarations de l'individu concerné et se concentre sur les traces de son activité numérique, ou de façon plus large sur ses écritures numériques.

La construction de l'**identité numérique** est donc un processus d'individuation scripturale qui implique une activité d'interprétation des traces restituées par les moteurs de recherche et autres systèmes traçants ; c'est aussi une activité de gestion d'identités multiples pouvant être plus ou moins en conflit entre elles. Le travail sur l'**identité numérique** engendre une activité réflexive, à la fois de connaissance de soi et de travail sur soi. Cette double activité, à la fois interprétative, cognitive et de construction de soi est à l'origine du processus d'**individuation** numérique.

5.3. L'univers pluraliste de l'identité numérique

L'identité numérique comme stabilité n'existe pas, à moins de la réduire à des éléments si ténus qu'ils ne nous sont plus guère utiles. Elle est plutôt la résultante de conflits entre plusieurs dimensions de l'identité : pour soi, pour autrui, déclarative, agissante, calculée, etc. Tout en caractérisant un effort d'individuation, elle

témoigne de l'univers pluraliste dans lequel elle se déploie.

Les éléments qui contribuent à caractériser l'**identité numérique** sont de nature variée, en lien avec les traces déposées lors d'**interactions** numériques. Il existe des cartes d'**identité numérique** comme les certificats électroniques qui permettent de nous identifier pour organiser des échanges informationnels. Parmi ces éléments d'information, exprimés généralement de manière textuelle on trouve des données personnelles comme les coordonnées, mais aussi les centres d'intérêts comme les goûts, les valeurs et les causes défendues, et des traces liées aux activités effectuées dans le monde physique mais qui ont une incidence dans le monde virtuel : les activités professionnelles (CV, expériences, parcours...), les formations, compétences et connaissances, mais aussi les loisirs et les habitudes de consommation formalisées sous la **forme** de listes d'envie, de requêtes lors de recherches effectuées sur des produits, d'achats passés... L'**identité numérique** se construit aussi davantage sur le plan graphique avec le partage de photographies, mais aussi le choix de photos qui nous définissent ou d'avatars. Enfin le réseau de relations numériques qui nous entoure en dit long sur nous, qu'il s'agisse de mon réseau d' « amis » ou bien de mes publics et audiences de manière plus large : l'identité déclarative est sans doute de faible poids face à l'identité agissante qui prend en compte l'ensemble des échanges humains. Pour être exhaustif, il faudrait sans doute ajouter une quatrième identité qui est l'**identité exo-déclarative** ou réputation : ce que disent les gens de moi. Mon **identité numérique** dépend aussi de mon e-réputation, c'est-à-dire de l'ensemble des évaluations obtenues par mon profil et des commentaires que les autres peuvent rédiger à mon propos. Ainsi, si je suis amené à me présenter à l'aide de formulaires appropriés, dans le cadre d'une activité d'écriture de soi, je peux aussi produire un ensemble de discours dans lesquels se trouvent des jugements, des valeurs, etc., qui parlent de moi : c'est l'écriture pour autrui. Écritures de soi et écritures pour autrui, bien qu'elles ne sont pas nécessairement construites en ce sens, prennent alors le statut de traces de soi puisqu'elles parlent aussi de ma volonté, de ma conscience, de ma manière de raisonner, de ce que j'aime et de mes sentiments, et donc contribuent ainsi à dire qui je suis ou plus simplement à parler de moi dans un cadre publicitaire.

La construction de soi est un art à part entière qui passe bien évidemment par la maîtrise de l'écriture de soi, mais aussi du soin que l'on accorde à la relation à l'autre. Les sites web regorgent de conseils pour soigner notre e-réputation, cependant lorsque cela est fait de manière purement procédurale, sans recul, les discours

deviennent alors strictement « positifs », au service du pur plaisir, sans contradiction et finalement sans saveur. S'ils sont sans doute utiles pour favoriser un acte de consommation, ils ne contribuent pas à développer la connaissance et la conscience collectives dont nous avons besoin pour organiser le savoir-vivre collectif. La mise en scène de soi devient une fabrication factices des rapports humains, où l'ἔξις comme système de **dispositions** fait d'autrui un modèle à suivre, normatif et donc sans liens avec ce que nous sommes ; le rêve remplace la **réflexivité** collective.

Dans l'expérience de l'**écriture numérique**, il importe donc d'envisager l'ἔξις comme étant une manière d'être en devenir et non pas un idéal, à partir d'un **univers pluraliste** au sens de JAMES (2017). Pouvoir repenser cette manière de voir le monde, ce cadrage produit par la constitution d'une identité suppose de considérer que ce cadrage n'est pas le réel lui-même, mais qu'il est une manière de le présenter. Dépasser le risque de l'irréel en confondant le cadrage avec le monde lui-même suppose de considérer différents **mondes sociaux** et donc différents cadrages possibles, afin d'aborder un « monde pluraliste » (JAMES, 2017). De notre point de vue, un **monde social** est un monde de réseaux de communications, de liens coopératifs, d'enrôlements, de cadres et de milieux d'expériences, de processus de vie sociale, de cultures et d'activités individuelles et collectives, de valeurs et de normes (parfois en position de conflit ou d'assujettissement avec d'autres mondes), de sociabilités formelles et informelles, d'affiliations, de centres et de perspectives relativement stabilisé ou fermés, en partie exprimés par le biais des **mondes lexicaux** (pour la mise en perspective de ce concept par l'école de Chicago, cf. CEFAÏ 2015).

Le réel est fait d'une pluralité de mondes qui structurent les activités ordinaires. Il n'est donc pas possible de modéliser la réalité sociale qui est faite d'une multitude de réalités stratifiées les unes par rapport aux autres, en relation d'interdépendance. De ce point de vue, notre identité n'est pas ce que nous sommes dans l'absolu ; elle est formée par l'ensemble des points de vue que nous avons sur elle, et qui sont eux-mêmes le résultat d'expériences.

L'**identité numérique** doit être pensée comme quelque chose en devenir, nourrie par chacune de nos expériences, en recherche de nouveaux chemins. Cependant, pour parvenir à définir de la sorte notre identité, il importe de se débarrasser d'une vision figée de l'identité, ce que nous appelons avec K. A. APPIAH (2018) l'**essentialisme** identitaire.

5.4. Critique de l'essentialisme identitaire

Tandis que nous défendons l'idée d'une identité numérique comme inscription de soi dans un univers pluraliste, il nous faut nous attarder un moment sur la thèse inverse, selon laquelle l'identité ne serait fait que de contraintes stables, une essence, dont il conviendrait de changer la définition selon les transhumanistes. L'**essentialisme** est une thèse selon laquelle toute entité peut être caractérisée par un ensemble d'attributs stables qui lui fournissent son identité, son essence, et sa fonction. Certains essentialistes considèrent que les essences ont une origine non-humaine, par opposition aux nominalistes qui considèrent à l'inverse que les catégorisations ne sont des créations humaines. Nous appelons « **essentialisme identitaire** » cette version de l'**essentialisme** centrée sur la définition de l'identité sociale et fonctionnelle d'un groupe.

Nous avons essayé de montrer comment le processus d'**individuation** scripturale de notre identité se fait principalement par le biais des technologies cognitives de l'**écriture numérique**. L'écriture est un processus de mise à distance, qui fait que même si je n'écris que pour moi, je deviens à moi-même comme un autre, comme le remarquait Rimbaud, dans le cadre d'un aller-retour entre écriture et lecture. Ainsi la mise à distanciation par l'écriture implique une référence à l'identité collective : si l'on peut écrire pour soi, le lecteur que nous sommes a acquis des **dispositions** à la lecture, au jugement et au raisonnement par le biais d'expériences sociales qui structurent sa pensée. De ce point de vue, on écrit toujours pour un autre et avec autrui.

Ainsi nous pouvons affirmer qu'au cœur de la construction des identités individuelles se forment des identités collectives en devenir. Or le groupe, comme on l'a vu précédemment au sujet des **stigmates**, n'est pas forcément celui qui va m'aider à faire évoluer mon identité. Le groupe peut en effet véhiculer tout un ensemble de catégories qui vont figer les identités au nom de l'affirmation de l'identité du groupe, jugée éternelle ou première. Cette approche peut être qualifiée d'essentialiste puisqu'elle est en mesure de dire ce qui appartient au groupe et ce qui ne lui appartient pas.

Ainsi l'**essentialisme** fixe les catégories identitaires : la communauté, l'ethnie, la classe sociale, le genre, la nation, la culture, la religion, la couleur de peau, la « race », sont évoqués dans le cadre de définitions restreintes et qui ne sauraient évoluer. Or ces catégories sont liées à une histoire, l'histoire de la formation de ces

identités qui par définition ne sont pas éternelles. A. APPIAH (1985) ira jusqu'à affirmer que ces catégories sont des fictions : la race ou l'ethnie est une fiction ou une illusion, elle n'est pas de réalité : il convient donc de continuer à inventer nos identités à partir de notre histoire.

Au contraire, l'essentialisme identitaire prétend faire abstraction de l'histoire de la formation de ces concepts, il prétend connaître son identité mais ignorer la formation de cette identité. Or, lorsque l'on connaît qui l'on est, on peut agir en fonction. Cet essentialisme présuppose donc que connaître mon identité me permet d'agir à partir d'elle, par exemple en vue d'une émancipation collective ou d'une domination collective, d'une réappropriation de l'histoire, etc.

Dès lors, l'histoire de la formation identitaire peut être ré-écrite à partir de l'identité actuelle : sachant qui l'on est, on sait donc d'où l'on vient, et encore plus où l'on va. L'identité articule donc une vérité sur soi à une vérité sur les autres : via des étiquettes. Ce faisant, loin de favoriser le processus d'individuation collective comme adaptation à un milieu de vie, l'individuation est stoppée, figée dans une définition qui prétend connaître la « nature » du groupe. L'identité ainsi naturalisée crée des normes de comportement qui guident l'action de celui à qui on a révélé sa condition véritable. K. A. APPIAH 2018 en vient à considérer que les réflexes identitaires peuvent ainsi contrarier des causes qui semblent au départ promouvoir la tolérance et l'ouverture. Ainsi il remarque que certains combats contre la race, l'homophobie, le nationalisme, en défendant une forme de purge identitaire et des normes d'action, finissent par s'annuler parce qu'ils en viennent à promouvoir une identité figée, tournée contre autrui. Les groupes identitaires ont ainsi avancé de manière mensongère l'idée qu'il est possible de protéger le groupe en protégeant son identité : ils prônent l'unité de la communauté, une histoire linéaire, des écrits et des identités figés. Finalement, ces groupes en viennent à désigner des porte-paroles qui sont autorisés à s'exprimer au nom de cette identité, pour toutes les personnes qui se sentent incluses dans cette identité. La critique des porte-paroles de Appiah se retourne contre ces représentants autoproclamés grâce à une abstraction irréaliste, « leur » communauté.

L'essentialisme identitaire implique donc la mise en œuvre de pratiques stigmatisantes, ou bien de pratiques qui visent à corriger certaines identités par le biais de thérapies réparatrices qui visent à modifier certaines orientations sexuelles, ou encore par le biais de comportements ou de rituels purificateurs, voire d'interdits. Ces rituels donnent alors du sens à notre expérience du monde, ils inscrivent nos

actes dans une réalité qui ne serait rien sans eux (LARDELLIER, 2013).

Paradoxalement, les essentialistes sont rarement capables de définir ce qu'ils sont ; ils sous-tendent une définition, repérable au travers de l'ensemble des rituels et pratiques d'inclusion, de stigmatisation ou d'exclusion. Ainsi l'identité est figée dans sa définition, mais la définition n'est pas écrite, si ce n'est au travers de romans, de *storytellings* et de mythes dans les meilleurs des cas. Cette mythologie est destinée à assurer le caractère circonscrit de la définition identitaire, face à laquelle il est impossible d'envisager qu'elle ne bouge. Ainsi les essentialistes combattent-ils l'idée d'*appropriation* culturelle, laquelle consiste en l'*appropriation* d'éléments culturels par une autre culture, dénoncée par les essentialistes comme dominante. Ce faisant, le monde bien ordonné des essentialistes n'est pas viable dans une société de l'échange et de la communication. Car si les essentialistes ont le sentiment de maîtriser le monde qu'ils décrivent, ils passent à côté du fait que l'écriture est un processus toujours en devenir, que si les écrits restent, leur compréhension et leur interprétation continue d'évoluer. Le pseudo-écrit essentialiste engendre dès lors un conflit entre l'identité et la non-identité, entre soi et les autres. Or, au nom de la défense ou de la promotion d'une vérité qui n'est pas celle de l'autre, l'*essentialisme* identitaire crée du conflit : en croyant protéger l'individu, les identités figées ne font au contraire qu'affaiblir les solidarités qui consistent à porter assistance à autrui, c'est-à-dire à une personne qui dispose d'une identité différente.

L'*essentialisme* prétend résoudre la question de l'identité : qui suis-je ? Et de là, il prétend répondre aux autres questions fondamentales : Que puis-je savoir ? et Que m'est-il possible d'espérer ? Ce faisant, il sombre dans l'irréalisme. Comme l'a montré GOFFMAN (1975), le *stigmaté* apparaît à partir d'un écart entre l'identité sociale virtuelle et l'identité sociale réelle. Le réel décrit par l'*essentialisme* devient incompatible avec le réel des autres sphères identitaires, en particulier du fait qu'il suppose, en naturalisant l'identité humaine, qu'il y a de la permanence dans la nature alors même que le processus de l'individualisation engendre plutôt de la mobilité et de l'évolution. Même si on a pas de certitude sur les mécanismes de l'évolution, les biologistes nous enseignent au contraire que histoire des formes naturelles héritent de leurs caractéristiques de manière inconstante, qu'il y ait ou pas un « intelligent design à l'œuvre dans la nature comme les nouveaux créationnistes l'avancent.

Au contraire, l'écriture *hypomnémique* comme processus d'*individuation* favo-

risant l'esprit critique et réflexif du scripteur, favorise aussi l'auto-détermination. Ainsi les définitions essentialistes s'opposent à la recherche d'autonomie, d'auto-détermination et de liberté du vivant : elles créent des étiquettes stables qui parviennent à adhérer à notre corps à notre insu.

Sans faire référence aux propriétés immuables de la matière numérique, peut-on parler du « numérique » sans le naturaliser ? De même, l'identité numérique existe-t-elle si elle n'a pas ces caractéristiques ? Face aux essentialistes, K. A. APPIAH (2018) en vient à affirmer que « les identités sont des mensonges qui nous unissent », car les identités sont plurielles, « multiples et peuvent interagir les unes avec les autres » de manière complexe.

L'identité est faite de mélanges, d'emprunts, elle n'a pas d'essence à revendiquer mais plutôt un sens à interpréter. C'est la raison pour laquelle l'identité numérique comme ensemble culturel n'existe pas si elle n'est pas dite, écrite, si elle n'est pas constituée comme la relecture d'un ensemble de traces qui n'ont pas nécessairement de liens entre elles. Le « numérique » existe dans son usage de la langue, dans les discours ordinaires : la question est de savoir à quelle définition il renvoie, comment interpréter son usage. Seul l'engagement de l'individu dans son identité permet d'exprimer cette identité. Nous rejoignons ici à nouveau K. A. APPIAH (2018) lorsqu'il écrit : « Nous pouvons vivre ensemble sans avoir besoin d'une religion commune ni d'ancêtres communs... Ce qui lie des citoyens ensemble, c'est un engagement ».

5.5. L'identité numérique comme trace et comme écriture

L'identité n'est pas une, mais plurielle. L'identité numérique est caractérisée par un ensemble de dispositions mais aussi, en tant qu'elle constitue une écriture sur un support numérique, elle est le résultat d'un ensemble de traces qui mixent entre elles ce qui est dit explicitement sur moi avec ce que les autres en disent, avec ce qu'ils en pensent, et avec ce que les machines en pensent ou plus exactement avec ce qu'elles calculent à partir de méta-données. C'est ainsi que nous rejoignons la définition O. Olivier ERTZSCHEID (2011) :

« l'identité numérique peut être définie comme la collection des traces (écrits, contenus audios ou vidéos, messages sur des forums, identifiants

de connexion, etc.) que nous laissons derrière nous, consciemment ou inconsciemment, au fil de nos **navigations** sur le réseau et le reflet de cet ensemble de traces, tel qu'il apparaît « remixé » par les moteurs de recherche ».

Les faiblesses de l'essentialisme identitaire et des risques qu'il encourt pour la société ouvrent à la voie à l'idée d'identité comme écriture. Ainsi s'oppose la thèse essentialiste, selon laquelle l'identité doit être pensée du point de vue de sa permanence, à la thèse socio-constructiviste selon laquelle l'identité est une construction sociale qui n'a pas d'unité. Les distinctions qu'opèrent GEORGES (2009) entre trois types d'identité (déclarative, agissante et calculée), à laquelle nous ajouterons l'**identité exo-déclarative**, plaident en ce sens. Pour autant, l'idée selon laquelle l'identité est une construction sociale ne rend pas compte du fait que cette identité n'est pas neutre dans le tissu sociale : tandis qu'une construction est neutre, en attente d'être analysée, nous pensons qu'elle est aussi un acte de communication. Ce que nous défendons, c'est moins une perspective socio-constructiviste où les identités renvoient à des **représentations** conceptuelles d'un individu, qu'à l'idée que les identités présentées sont aussi des actions, qu'elles sont des actes de communication : leur permanence ne peut s'entendre qu'à partir de traces, à l'intérieur d'une écriture, c'est-à-dire au sein de significations et d'usages. Affirmer l'identité de sa communauté ou vouloir la dépasser est un acte politique.

L'identité n'a pas de réalité en soi, parce qu'elle renvoie effectivement à de multiples réalités, à des intersectionnalités, obtenues à partir d'interactions, constituant des points de vue au sujet d'un individu. Si l'identité peut s'entendre comme l'ensemble des traits communs à un individu au fil de sa vie, alors nous ne pourrions pas dire grand chose de l'identité, ou bien nous n'aurions que des mensonges. Mais si nous considérons que l'identité est ce qui est écrit, alors la vérité de l'identité est à trouver dans le fait que cet écrit, quel qu'en soit le **support** y compris cérébral, a un sens pour l'action. Une identité n'est pas vraie parce qu'elle est utile pour la vie, est elle vraie parce qu'elle permet au couple lecteur-scripteur d'agir et de se constituer en tant qu'individu. Une identité est donc fautive lorsqu'elle ne permet pas à un individu d'agir, de se constituer en tant que tel. Un individu stigmatisé ne peut plus se développer parce qu'il n'est plus l'auteur de son identité. Un groupe qui dispose d'une identité figée ne tolère plus aucun décalage par rapport à son identité alors même que son environnement change : il a affaire à une identité erronée lorsqu'il a perdu conscience de lui-même ou connaissance de son histoire ; il

a affaire à un mensonge dès lors qu'une partie de ce groupe défend des thèses faussées, lorsque ce groupe ne veut pas sortir de la vérité relative de son identité figée, dans la mesure où ce groupe a pourtant besoin de la faire évoluer pour s'adapter à son milieu de vie.

5.6. Design de la visibilité, design de l'identité

L'identité numérique ne doit pas être confondue avec une essence : notre identité est essentiellement le résultat de nos expériences et ce que nous avons voulu en faire pour nous construire ; notre identité est un acte de communication et d'inscription de soi. L'identité est donc moins une construction au sens où l'on construit une maison à notre image, qu'une écriture, c'est-à-dire une inscription, à la fois un résultat et quelque chose qui appelle à l'échange et à la communication. L'**identité numérique** devient alors le produit d'un ensemble de traces expérientielles qui prennent forme sur une **matière** numérique. Ainsi il devient possible de penser l'expérience de mes traces en tant qu'elles constituent un document numérique, en tant que je suis en partie documentarisé, c'est-à-dire décrit sous la **forme** d'un document, ce qui ne veut pas dire que je dois être réduit à ce document comme le remarque O. ERTZSCHEID (2009). À partir du moment où un individu parvient à s'appropriier ses traces, l'écriture de soi devient construction de soi.

Cependant, dans une certaine mesure, ce processus d'**individuation** peut nuire à l'identité du groupe, c'est-à-dire ce qu'il a figé en termes d'intérêts et de valeurs, et qui peut réagir par la stigmatisation d'un non-moi. Pour y échapper, la construction de l'**identité numérique** comme essence permet d'affirmer sa différence et de se distinguer. Le problème de la constitution de soi devient dès lors central dans la confrontation à autrui : en effet, les traces produites comme écriture de soi peuvent renvoyer en partie à ce que j'ai fait, mais aussi à ce que je veux faire, à mes expériences vécues ordinaires comme aux expériences que j'ambitionne de vivre. L'écriture de soi devient alors une construction de soi et une construction de l'expérience que les autres auront de moi. L'écriture devient design, design de soi en tant que j'apparais aux autres. Ainsi Dominique CARDON (2008) décrit-il le design de la visibilité à partir de tensions qui caractérisent l'individualisme moderne. Ces tensions s'articulent autour de deux pôles :

- l'extériorisation ou la subjectivation de soi, qui crée une tension entre les traits objectifs constitutifs de l'identité sociale d'une personne (son sexe, son

- âge, son statut matrimonial, etc.), et les traits subjectifs relatifs à ce que fait la personne (ses œuvres, ses projets, ses productions) ;
- la simulation de soi, qui crée une tension entre la vie réelle de la personne (son quotidien, sa vie professionnelle et affective) et sa vie projetée, potentielle, simulée ou virtuelle.

L'étude de la mise en scène de soi fait apparaître selon D. Cardon cinq figures du design de la visibilité qui dresse ainsi une typologie de ces formes du design de soi, et que nous allons maintenant commenter étant données les implications importantes de cette approche pour le présent projet.

Le paravent Les individus se découvrent derrière des catégories, via un intermédiaire qui les dévoile plus ou moins en fonction de l'interlocuteur. C'est le cas des identités qui apparaissent dans les résultats des moteurs de recherche via des fiches critérielles utilisées par exemple dans des sites de rencontre comme Meetic. Lorsque les individus en restent à ce type de communication, ils peuvent se complaire dans une relation distanciée, virtuelle et fantasmée. En effet l'écriture sur les réseaux du cœur permettent surtout aux participants de vérifier leurs affinités numériques avec le monde réel. Ainsi LARDELLIER et BRYON-PORTET (2010) ont-ils remarqué comme les réseaux sociaux numériques peuvent se présenter comme « des catalyseurs égotistes, qui favorisent en outre l'asocialité en mettant la rencontre physique, réelle, entre parenthèses. Or les réseaux sociaux numériques dits de rencontre n'ont pas intérêt à perdre leurs abonnés qui, tant qu'ils n'ont pas trouvé l'âme sœur, pourront continuer à faire de nouvelles rencontres virtuelles. L'expérience des réseaux sociaux numériques ne débouche donc pas nécessairement sur des expériences réelles, car seules les premières peuvent faire l'objet d'un véritable design : se mettre en scène, se présenter, convaincre et séduire font de l'écriture réticulaire le moyen de se dessiner, donc apprendre et évoluer au contact des réseaux sociaux numériques pour mieux se construire et réussir ses objectifs, amoureux ou non, dans la vie réelle, où l'écriture n'a plus de prise.

Le clair-obscur La visibilité de soi se construit à partir d'un réseau social, des cercles d'amis souvent connus dans la vie réelle. Les adeptes du clair-obscur envisagent difficilement un accès au-delà de ces cercles, bien qu'ils restent ouverts aux réseaux proches, en convoquant les amis des amis. Le clair-obscur renforce les relations réelles par des échanges virtuels et les mises en

contacts via les amis des amis. Des exemples de réseaux socio-numériques correspondant au clair-obscur cités par D. Cardon sont plutôt des réseaux d'adolescents situés en France ou à l'étranger (Skyblog pour la France, Cyworld pour la Corée, Livejournal pour la Russie). Or, ce qui caractérise le plus ces réseaux selon Cardon, c'est la possibilité d'écrire des textes longs, de type journal intime ou littéraire. Le clair-obscur est donc un type de design centré sur l'écriture alphabétique plutôt que picturale. Le principe du blog a cependant décliné au niveau des recherches mondiales comme en témoigne la figure 5.1 : Skyblog, qui fut un temps la première plateforme de blog (en concurrence avec Myspace), a décliné et a été détrôné par Facebook dès 2008. Reste que cette mode du journal intime reste une *forme* durable de design de soi toujours présente pour exprimer ou explorer sa propre identité : d'après Alexa², la plateforme d'hébergement de blogs blogspot.com est le 22e site le plus consulté au monde.

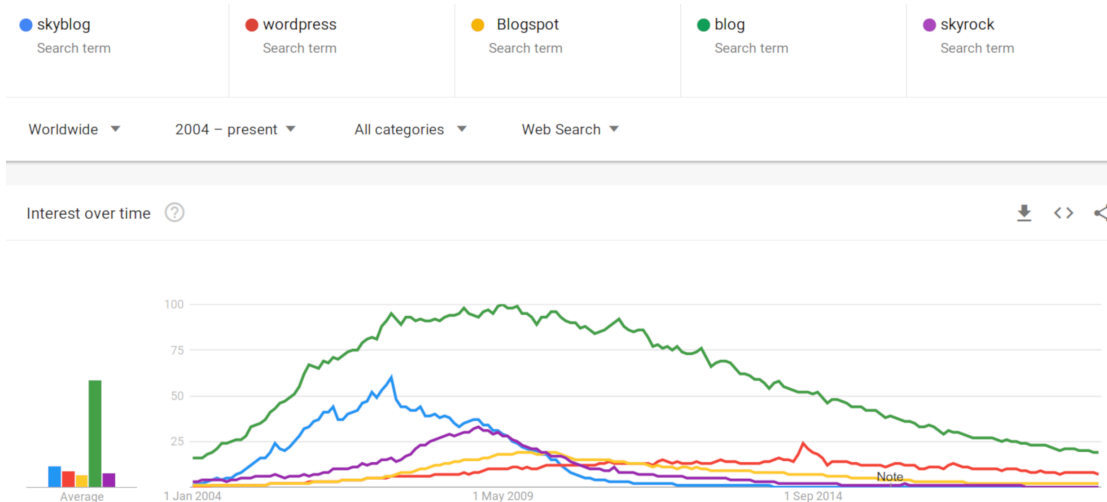


FIGURE 5.1. – Apogée et déclin des plateformes de type Skyblog

Le phare Dans cette configuration, l'internaute fait en sorte d'être accessible et visible pour tous. Il s'inscrit dans de grands réseaux relationnels, nourrit de nombreux contacts, recherche une audience et une connectivité maximale. Il met particulièrement en avant ses centres d'intérêt et ses compétences. Dans certains cas, il développe des relations particulières qui lui permettent de diffuser de manière concentrée des contenus d'un type particulier. Sa

2. <https://www.alexa.com/topsites>

visibilité est alors objectivée par le biais d'indicateurs de réputation qu'il est en mesure de suivre régulièrement. On trouve dans cette catégorie les réseaux professionnels de type LinkedIn. Le design de soi recherche un certain réalisme : il s'agit d'indiquer ce que l'on a fait dans sa vie professionnelle par le biais de réalisations et de recommandations plausibles.

Le post-it Ce type de design favorise la présence et la disponibilité d'un individu via un cercle relationnel restreint dont l'identité est constitutive d'un territoire donné. Adepte de la géolocalisation, il ouvre son réseau en vue de réaliser des rencontres réelles, par exemple via des plateformes de voisinage. Est typique de ce type de design des réseaux de voisinage, comme aujourd'hui nextdoor.com ou smiile.com, mesvoisins.fr ou ensembl.fr. Cependant, étant donné la relative confidentialité de ces sites, nous pouvons considérer que le modèle du post-it centré sur le territoire n'offre plus aujourd'hui un design spécifique de la visibilité.

La lanterna magica Ce type de design a tendance à davantage s'inscrire dans le cadre de productions iconiques qu'alphabétiques. Leurs adeptes produisent des avatars personnalisés qu'ils vont pouvoir développer dans le cadre de jeux vidéo comme Second Life ou World of Warcraft. Les rencontres réelles sont rares, l'objectif étant plutôt de favoriser des transformations et des métamorphoses, donc de changer de peau ou d'identité de manière plus radicale. L'avatar et la métamorphose permettent d'éviter la rencontre réelle au profit du jeu virtuel. Le domaine du jeu vidéo est une industrie en continu développement aujourd'hui : l'usage de la 3D, l'écriture **multimédia** permet de renforcer le réalisme de l'univers ainsi expérimenté.

Ce commentaire sur l'essai de typologie de D. Cardon, réactivé face aux réseaux sociaux numériques actuels, montre qu'il est possible de penser un design de l'expérience de soi. Ainsi, le design de la visibilité peut se décliner sous au moins les quatre activités principale suivantes, selon le degré de visibilité d'une personne :

- expérimenter de façon ludique de nouvelles vies et identités ;
- cacher son identité pour mieux désirer se rencontrer dans la vie réelle ;
- « flouter » son identité pour mieux l'expérimenter ;
- se rendre hypervisible pour favoriser sa notoriété.

Un autre enseignement du travail de D. Cardon est qu'il est possible de classer les plateformes en fonction du type de design de la visibilité qu'elles offrent. Cela

montre bien que les médias numériques ne sont pas neutres : ils structurent le type d'écriture que pourra produire un utilisateur, et ce faisant ils orientent cette écriture vers un certain type de design. Le design de la visibilité n'est pas qu'une question de méthode, qui pourrait consister à ne pas diffuser telle information sur soi plutôt que telle autre. Le design se fait donc bien avec l'outil d'écriture. L'activité de design dépend donc bien de l'outil utilisé, elle n'est pas indépendante d'elle.

Aujourd'hui, de nouveaux médias numériques et technologies du web ont détrôné les réseaux étudiés par Cardon en 2008 : Snapchat et Instagram ont marqué l'avènement des téléphones mobiles, Whats'App, Skype ou Facebook messenger celui de la messagerie instantanée, Youtube et Pinterest celui de l'écriture graphique et **multimédia** outre ces réseaux, seuls Facebook, placé au centre de la typologie de Cardon, Twitter et LinkedIn font partie en 2019 des réseaux les plus actifs selon l'agence Tiz³.

Ainsi les médias numériques se partagent-ils le marché du design de la visibilité en alternant entre niveaux de visibilité, attractivité pour le monde réel et **ludification**. Si l'utilisateur ne souhaite pas forcément partager le puzzle de ses facettes, le réalisme excessif lui est inutile dans bien des cas. Ainsi l'écriture de soi sur un **support** numérique n'est pas un geste solipsiste, c'est un geste de communication tourné vers autrui qui peut procéder de l'**extimité** (TISSERON, 2002 et TOURNIER 2018) lorsqu'il s'agit de rendre public ce qui faisait partie de la sphère privée : l'**extimité** désigne le désir de rendre certains aspects de soi, physiques ou psychiques, considérés comme intimes afin de satisfaire la bonne estime de soi ; par opposition à l'exhibitionnisme considéré comme un rituel morbide.

Le processus d'**individuation** par le biais de l'**écriture numérique** suppose donc le choix d'une plateforme d'écriture qui doit convenir au projet de visibilité de l'utilisateur, en fonction de son projet d'affirmation de soi, et en fonction du degré éventuel d'**extimité** qui l'anime. Ainsi le design de l'identité ne peut se réduire à quelques figures majeures : il existe mille et une figures de l'identité, car les manières de se présenter ou d'interpréter cette présentation renvoie à de multiples manières de communiquer et de designer ce type d'expérience.

3. <https://www.tiz.fr/utilisateurs-reseaux-sociaux-france-monde/>

5.7. Conclusion

Dans l'expérience interactive, l'acteur humain modifie la structure du dispositif technique en permanence (par exemple, un site web évolue en tenant compte de la consultation des traces de ses utilisateurs). Mais l'influence est à double sens : le cerveau humain acquiert de nouveaux **schèmes** d'utilisation, de nouvelles connaissances, ses connaissances et ses perceptions évoluent à mesure qu'il utilise un dispositif technique. Ce faisant, son expérience devient constitutive de son identité : c'est le principe de l'individuation par la technique. La culture technique est donc le résultat de cette expérience faite d'inscriptions dans le corps vivant de l'être humain utilisateur. Son identité ne renvoie pas à une essence qui serait indépendante et stable par rapport au milieu dans lequel il agit, mais elle révèle le monde dans lequel l'utilisateur vit. L'identité numérique est le résultat d'un ensemble d'inscriptions de soi relativement stable mais susceptible d'évoluer. Le **design d'expérience**, de la visibilité et de l'identité de soi vise à faire des choix dans la construction d'un milieu, d'une culture et d'une identité.

6. La réflexivité de l'écriture numérique

L'expérience de l'[hexis](#) numérique, de l'identité numérique comme ensemble de [dispositions](#), montre que l'identité est à la fois le résultat d'un ensemble d'expériences et le point de départ de l'expérience d'autrui confronté à ma propre identité. L'identité ne s'enferme pas dans une définition essentialiste, elle est une écriture de soi et donc une expérience de lecture de l'autre. A ce titre, l'identité fait l'objet d'un véritable design de soi, et d'un design de l'expérience de soi comme écriture de soi. Le design de soi et de l'expérience de soi se développent grâce à un [processus cognitif](#) connu sous le nom de [réflexivité](#).

L'écriture numérique est une activité d'inscription et de communication qui, en tant que technique, favorise l'effort d'individuation du lecteur-scripteur et d'appropriation par le sujet de son milieu. En développant une culture, une raison et une mémoire, l'écriture numérique augmente les capacités sensorielles et intellectuelles humaines. Or, en inscrivant le sujet différemment dans le milieu dans lequel il se déploie, l'écriture numérique favorise une connaissance de notre expérience, c'est-à-dire de soi dans son milieu. L'écriture numérique permet donc de développer une expérience, c'est-à-dire une connaissance de soi face au monde, un « savoir en action » : c'est la connaissance réflexive, la connaissance par l'expérience, que nous appelons pour faire court la réflexivité.

La [réflexivité](#) peut se définir comme la « réflexion spontanée se prenant elle-même pour objet et se thématissant sur un plan spéculatif, scientifique, en élaborant des critères épistémologiques d'ordre rationnel », selon le dictionnaire du CNTRL (2010). Elle ne se réduit pas à un processus en miroir de l'action : ce n'est qu'en un sens figuré ou métaphorique qu'il faut comprendre cette analogie. En effet, lorsque le miroir reste fidèle à notre image, nous connaissons bien le processus par lequel il reflète la lumière et qui fait qu'il n'est rien sans elle. Or la connaissance réflexive n'est pas une représentation de soi, une image de l'objet dans le sujet.

La connaissance réflexive s'appuie sur des pistes parfois invisibles, et des liens entre idées. Elle n'est pas figée, sage comme une image d'Épinal : mobile, elle se déploie dans le temps et non dans l'espace. Son mode de fonctionnement n'est pas le même que la connaissance scientifique, car il ne recherche pas l'objectivité, ce qui correspondrait à une abstraction voire à une destruction de la connaissance de l'expérience. Par exemple, la réflexivité ne cherche pas à construire un temps mesurable, au sens mathématique, qui mesure des portions d'espaces. Elle s'appuie plutôt sur la durée, au sens de BERGSON (2007), c'est-à-dire sur des énergies subjectives et indivisibles, non réductibles à une série d'états.

Ainsi, les **dispositifs** réflexifs sont des dispositifs qui favorisent la découverte d'expériences, de rencontres. Ils ne produisent pas à proprement parler des **représentations** fidèles, objectives ou spatialisées, mais des « phénomènes transitionnels » comme le note WINNICOTT (1928), qui pourront être utiles à l'apprentissage. Le design de ces dispositifs est donc une activité spécifique qu'il nous faudra ici décrire.

La trace numérique, qui comporte des dimensions à la fois informationnelles et communicationnelles, requiert une démarche interprétative pour lire et accéder à l'expérience qui l'a générée. Si l'on a souvent souligné les risques pour la vie privée lorsque l'on fournit un accès aux traces d'autrui, il existe un cas particulier où la lecture de traces peut servir l'individu qui les a émises : c'est le cas où les traces sont lues par celui-là même qui les a générées. La réflexivité des traces numériques offre alors un champ intéressant pour l'éducation et la formation sur le plan individuel. Elle débouche sur le concept de réflexivité collective pour expliquer certains phénomènes politiques liés aux usages des technologies numériques.

6.1. Qu'est-ce que la réflexivité ?

La **posture réflexive** ou réflexivité est une attitude dans laquelle une personne essaie de réfléchir à son activité, par exemple en envisageant des alternatives, en déduisant à partir des forces et des faiblesses de nouvelles perspectives de développement, etc. Dans le champ de la formation et de l'éducation, la **réflexivité** désigne l'attention de l'apprenant qui se concentre sur sa propre activité, dans le but de développer une connaissance implicite ou explicite de son activité passée, présente ou future. Avec l'aide d'un expert, l'utilisateur peut expliquer ce qu'il fait, comment il le fait, les raisons et les circonstances de son activité. Au cours de cette collabo-

ration, l'utilisateur assume une position réflexive qui se concentre sur le processus plutôt que sur les résultats ou les produits de son activité. Cette situation repose sur l'hypothèse que l'acteur a des **dispositions** particulières pour être conscient de son activité et la maîtriser : il a développé des compétences en **métacognition**. Ces **métacompetences** se fondent sur l'acquisition de processus dits **métacognitifs** qui désignent « les propriétés d'apprentissage de l'information ou des données », et qui « prennent la **cognition** comme un objet, ou régulent tout aspect du fonctionnement cognitif » (FLAVELL, 1976). L'aptitude à la **métacognition** indique la capacité à prendre conscience de ses actions et la connaissance de ses propres stratégies et **processus cognitifs**. Cette faculté permet à une personne d'analyser son activité, et en conséquence d'adapter sa stratégie en fonction du contexte. En effet, l'engagement cognitif d'un acteur repose donc sur deux types de processus : cognitif et **métacognitif**. Ce dernier processus structure l'activité cognitive dans le temps. Lorsque l'utilisateur mobilise ou adapte des stratégies et des tactiques, il conduit des processus **métacognitifs**, y compris la surveillance, comme évaluer la fiabilité des souvenirs, et le contrôle, comme guider son comportement (NELSON et NARENS, 1990). Cependant, STERNBERG 1998 remarque que lorsque l'expertise d'un apprenant est partiellement basée sur la gestion des processus **métacognitifs**, ce processus n'est pas nécessairement conscient. La qualité des **interactions** entre les **processus cognitifs** et **métacognitifs** produit différents niveaux de conscience.

A cet égard, il est possible de créer des activités éducatives qui promeuvent des situations miroir pour augmenter le niveau de conscience et améliorer l'apprentissage de l'acteur (ESCORCIA, 2010 ; GAGNIÈRE, 2010 ; ROMERO, 2004a). Les approches pédagogiques dites d'apprentissage collaboratif (BRUFFEE, 1998) peuvent aussi être conçues comme des activités réflexives : le partage d'expériences et de connaissances oblige à adopter une **posture réflexive** et rend explicite l'activité, ce qui peut améliorer la compréhension et la qualité de l'activité elle-même (KIRSCHNER, 2001). Avec les environnements numériques, nous avons la possibilité d'enregistrer toutes les **interactions** et de les présenter aux utilisateurs pendant l'activité interactive. Beaucoup de designers d'Environnements d'Apprentissage ou de Systèmes de Tutorat Intelligents comme CARROLL et al. (1996) et PLAISANT et al. (1999) proposent de suivre cette voie pour mener des activités de réflexion. Le **support** de l'activité réflexive peut être divisé en deux types de **support** : le guidage et la mise en miroir (Patrick JERMANN et al., 2001). Le guidage suppose une bonne connaissance du contenu de l'activité d'apprentissage et des concepts à

acquérir par l'apprenant. Les designers d'un tel système sont en mesure de prescrire à l'utilisateur la procédure à suivre et la manière de conduire son activité. Cependant, ces systèmes ne sont pas efficaces dans le cas d'activités complexes, moins prévisibles. Les systèmes de miroir offrent la possibilité de collecter des données brutes dans des fichiers journaux et de les afficher aux utilisateurs.

Dans le cas de la **recherche d'information**, la **réflexivité** est un élément important de réussite pour adapter les processus qui dépendent de la surveillance métacognitive et de la réglementation. Nous pouvons ainsi améliorer les conditions de la **recherche d'information**, notamment en instrumentalisant la dimension réflexive de l'activité de **recherche d'information**. Cependant, les systèmes d'orientation ne peuvent soutenir les stratégies et les tactiques de recherche en cours : la capacité à acquérir des informations cruciales dépend du contexte qui exige une grande flexibilité. Concevoir un environnement numérique pour la **recherche d'information**, c'est donc concevoir un système miroir, qui donne à l'utilisateur une image de ce qu'il fait pour générer une activité réflexive, sans préjudice de tout contenu relatif à l'activité elle-même et sans ajouter de prescriptions restrictives.

6.2. Schème d'action, disposition et habitus

La connaissance réflexive peut se comprendre à partir du moment où le sujet parvient à analyser les principes qui ordonnent ses actions. Selon leur niveau de granularité, il est possible de repérer les schèmes qui ordonnent l'action, mais aussi les **disposition** ou les *habitus* qui les regroupent. La figure 6.1 résume ces liens entre **schèmes**, **disposition** et *habitus*.

Il revient à PIAGET (1976) d'avoir forgé le concept d'abstraction réfléchissante : les structures logiques de la pensée lui permettent de se prendre pour objet. Pourquoi ne pas voir dans les « **schèmes** d'action » la possibilité de revenir sur l'expérience en opérant de nouveaux découpages ? Pour P. BOURDIEU (1972), l'*habitus* est un « système de **dispositions** durables et transformables ». Il se comprend alors comme regroupant ensemble de **schèmes** « permettant d'engendrer une infinité de pratiques adaptées à des situations toujours renouvelées, sans jamais se constituer en principes explicatifs » (pp. 199-200). Dans le cas d'actions collectives, voire collaboratives, on repérera une « orchestration des » P. BOURDIEU (1976), ce qui relie la réflexion sur l'action à une réflexion sur la relation et le lien éducatif avec CIFALI (1994). Il est alors possible de construire des méthodes d'explicitation P.

VERMERSCH (1994) pour mettre à jour ses schèmes d'action.

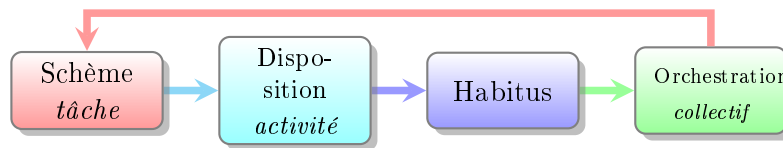


FIGURE 6.1. – Relations entre schème, disposition et habitus.

6.3. La réflexivité, propriété de l'écriture

Selon HERRENSCHMIDT (2007), la **réflexivité** est le propre de ce qui peut s'énoncer par lui-même. Pour cette linguiste, les langues sont douées de **réflexivité** et peuvent s'expliquer elles-mêmes. Ce n'est pas le cas des mathématiques, ce « langage des nombres » ; ainsi le théorème d'incomplétude de Gödel montre que le théorème « $2+2=5$ » n'est pas démontrable à l'aide des seuls signes et **symboles** d'un système formel donné. De ce point de vue singulier, le code informatique n'est pas non plus apte aujourd'hui à la réflexivité. La notion de réflexivité est pourtant utilisée en informatique (ou en mathématiques), mais son sens est un peu différent : elle désigne la possibilité pour un système de générer lui-même du code. Mais il est vrai que le code informatique ne peut pas accéder à autre chose que lui-même. Ce point peut être discuté, car on peut considérer que les données et les capteurs sensoriels auxquels accèdent un programme permet à ce programme d'avoir une connaissance du monde physique non numérique : il peut alors devenir réflexif. Comment penser la spécificité du langage réflexif ? Nous pensons que ce n'est pas le fonctionnement du langage naturel qui lui donne un avantage par rapport au langage artificiel qu'est le code informatique. Ce qui assure la réflexivité d'un langage, c'est son utilisateur : seul un être humain (mais peut-être aussi les animaux) est en mesure de s'extraire du monde qui l'entoure pour accéder à la conscience de son être, tandis que la machine ne peut qu'imiter la conscience humaine de son créateur. L'hypothèse cartésienne d'un Malin génie tireur de ficelles qui serait le maître des humains reste possible, mais elle ne peut pas nous enlever cette certitude de l'existence de notre conscience, de notre sentiment d'exister, qui fait que nous sommes vivant *hic et nunc*. Ainsi, seul le sujet pensant est en mesure de s'assurer de sa propre conscience réflexive.

Or c'est dans le langage que la pensée parvient à se penser elle-même et assurer l'expérience de sa connaissance réflexive. Pour É. GUICHARD (2010), « est réflexif

ce qui donne de nouvelles informations sur lui quand on en regarde l'image en un miroir (on en apprend plus sur un ensemble d'objets en comprenant les relations entre ces derniers) », afin de « construire des perspectives itératives sur un tel ensemble ». La propriété réflexive de l'écriture favorise la réflexivité des **lettrés** qui « la fabriquent et la transforment » (p. 43). La cartographie conduit à la **réflexivité**, qui précise « en quoi l'écriture et ses usages permettent de décrire le monde », et « met en perspective des évolutions disciplinaires » (p. 147) et méthodologiques. Elle explicite une circulation entre des techniques qui ne sont pas pleinement objectivables, et des cultures, dominantes ou en construction, qui reconfigurent l'écriture. En ce sens, la **réflexivité** interroge le lien entre **littératie** et pouvoir, par exemple entre partisans des anciens savoir-faire et défenseurs de nouvelles compétences scripturales : chacun décrira le monde différemment. On peut la penser comme processus pour objectiver l'activité d'un acteur, présente à divers degrés dans toute activité humaine.

6.4. La réflexivité, un principe fondateur pour les sciences humaines et sociales

Les sciences dites humaines et sociales se réfèrent à la **réflexivité** par le biais de nombreux auteurs. A leurs débuts, W. I. THOMAS et D. S. THOMAS (1928) considère que « si des hommes définissent des situations comme réelles, alors elles le sont dans leurs conséquences » (pp. 571-572). Ce point de vue permet à MERTON (1948) de proposer le concept de « prophétie autoréalisatrice » pour indiquer ce qui modifie les comportements de telle sorte que ce qui est attendu se produit effectivement. K. R. POPPER (1957) remarque quant à lui que la prédiction du destin d'Œdipe rend possible ce destin, phénomène épistémologique qu'il nomme « l'effet Œdipe ». NAGEL (1961) a aussi noté qu'il est difficile d'évaluer de telles thèses scientifiques.

Ce phénomène de la prédiction est aussi utilisé par les sciences économiques lorsqu'on suppose que des théories prédictives se sont avérées vraies parce qu'elles ont été énoncées (*self-fulfilling prophecy*). GRUNBERG et MODIGLIANI (1954) ainsi que SIMON (1954) ont discuté cette thèse, tout comme LUCAS (1976) qui soutient que les personnes réagissent aux politiques économiques. Dans cette perspective, SOROS (2008) a montré que la **réflexivité** des marchés financiers modifiait les équi-

libres attendus et pouvaient engendrer des situations de crise.

Des sociologues se sont particulièrement intéressés à la question de savoir si les comportements humains pouvaient être décrits en termes d'agencement ou de structure. Dans le cadre de la théorie de la structuration de GIDDENS (1986), la réflexivité est possible dans n'importe quel système social, et s'accroît particulièrement dans nos sociétés modernes.

Pour BLOOR (1991), un « programme fort » (*strong program*) pour la sociologie des sciences suppose de s'appuyer sur quatre principes fondamentaux : la causalité, l'impartialité, la symétrie des causes et la réflexivité. Ces principes impliquent que la sociologie des sciences soit sujette aux mêmes types d'appréciation que les autres sciences qu'elle observe.

Pour P. BOURDIEU (2001), la réflexivité définit la démarche même du sociologue qui observe son action pour mieux saisir ses implications dans l'environnement qu'il observe. Le chercheur doit comprendre ses structures internes, son *habitus* pour mettre à jour ses capacités relationnelles et prendre conscience qu'il s'inscrit lui-même dans des traditions culturelles et des cadres sociaux établis afin de prendre du recul sur ses mécanismes d'explicitation. Il doit alors objectiver sa relation à l'objet lors de l'élaboration du terrain et lors de l'interprétation des données, par exemple en s'interrogeant sur les raisons de son intérêt pour cet objet ou cette situation. Seul le sociologue est en mesure de mesurer pleinement cette réflexivité et construire une science objective. M. FOUCAULT (1966), dans une certaine mesure, soutient qu'à partir de la philosophie critique de KANT (1997), l'homme se connaît comme sujet et objet de son étude. Pour FLANAGAN (1981), c'est même le propre des sciences humaines classiques lorsqu'elles expliquent, contrôlent et prédisent.

La réflexivité est donc un concept central pour les Sciences humaines et sociales (SHS) : il rend compte du fait que l'observateur affecte la situation qu'il observe. D'où un programme important dans les études de l'activité humaine instrumentée, et la construction de méthodologies adaptées. En tant que schème social, ce concept se réfère à une relation circulaire entre la cause et l'effet : c'est un acte d'auto-référence (*positive feedback*) où l'action de retour affecte l'entité qui examine cette action. Par exemple, un agent prend connaissance de sa place dans une structure sociale. La réflexivité s'appuie alors sur un processus de conscientisation (*self-consciousness*) et sur l'étude de certains comportements réflexifs dans les relations sociales.

Ce concept a été particulièrement utilisé en ethno-méthodologie et en communi-

cation. Ainsi LUZE et HESS (1997) montrent que la **réflexivité** est le phénomène de création de sens qu'un individu met en œuvre lorsqu'il communique. En effet, dans la mesure où un acte de communication révèle plus ou moins un contexte donné, son analyse implique d'effectuer une distinction entre un fait et son interprétation, ce qui relève de la **réflexivité**. Cela est visible en analyse des discours, avec l'emploi de mots comme « je », « maintenant », « ici ». Pour l'ethnométhodologue, ces termes sont des **indexicaux**, au sens de PEIRCE (1932), ou encore des **déictiques** selon le vocabulaire de la pragmatique linguistique moderne : le contexte d'**énonciation** détermine le sens du discours.

Si le concept de réflexivité a particulièrement été étudié par les SHS, c'est que la science de l'être humain se fait nécessairement du point de vue de ce même humain : l'observateur est l'observé ; l'**observation participante** est sa seule méthode.

6.5. Métacognition et méta-compétences : le point de vue réflexif des sciences cognitives

Pour les sciences cognitives, l'hypothèse du phénomène de la **réflexivité** suppose qu'il soit observable en termes de processus méta-cognitifs. La **métacognition** désigne alors une activité cognitive qui « prend la **cognition** comme objet, ou qui régule un aspect quelconque du fonctionnement cognitif » FLAVELL (1979). Toute activité suppose des processus méta-cognitifs et cognitifs, afin de structurer l'activité dans le temps par le contrôle et la régulation. Ainsi ESCORCIA (2007) a pu observer l'importance de la **métacognition** dans les performances d'écriture.

Une méta-compétence est une compétence qui autorise l'acquisition de nouveaux savoirs et savoir-faire (KEARNS, 2001). Ainsi la culture informationnelle offre un ensemble de méta-compétences qui permettent à l'individu de percevoir et connaître son activité dans son environnement (LLOYD, 2003). La **métacognition** joue un rôle essentiel pour l'apprentissage car elle favorise l'autonomie de l'apprenant et lui permet de se corriger en contrôlant sa manière de penser (FLAVELL, 1976). Les compétences méta-cognitives consistent à évaluer directement et à réguler son savoir (BOEKAERTS, 1997), et concernent tous les apprentissages (GUNSTONE et NORTHFIELD, 1994).

La stratigraphie de l'expérience interactive ne définit pas un réseau de **méta-compétences**, mais de **schèmes** d'usages (RABARDEL, 1995), liés à l'utilisation d'un

artefact. En effet, nous supposons avec Theureau que « l'activité humaine est accompagnée à tout instant d'une conscience pré-réflexive ou expérience » (Jacques THEUREAU, 2006, p. 42), offrant ici la possibilité de déployer une attention réflexive. Un schème d'action ou d'usage est ce qui peut se généraliser dans l'action, se répéter dans des circonstances semblables ou analogues (PIAGET, 1969). Le schème d'usage est donc un principe qui coordonne les interactions de l'utilisateur d'un système informatique. Dans le cas de l'écriture scripturale, la stratigraphie de l'expérience de communication interactive offre donc un modèle sur lequel il devient possible de projeter un ensemble de schèmes spécifiques à l'écriture numérique. Notre hypothèse est que la métacognition est une activité cognitive réflexive non uniforme, donc analysable en termes de compétences.

Les méta-compétences scripturales ne sont pas des savoirs, mais des potentialités qui renvoient à la capacité à développer des usages en tirant parti de l'activité de métacognition. Est « compétent » celui qui est capable de résoudre une situation-problème en activant, de manière réflexive, des schèmes d'usage spécifiques à l'écriture numérique.

On évaluera donc la prise en compte des méta-compétence scripturales en observant la capacité de l'apprenant à décrire son activité en la schématisant, en particulier en employant le vocabulaire que nous proposons et qui décrit ces schèmes de niveaux d'abstraction variables (physique, syntaxique, sémiotique ou politico-médiatique).

6.6. La réflexivité au cœur des dispositifs d'apprentissage

L'Institut national de recherche pédagogique (INRP) a publié un numéro de *Recherche et formation* consacré au thème « Le praticien réflexif. La diffusion d'un modèle de formation » (PAQUAY, SIROTA et INRP, 2001). KELCHTERMANS (2001) y définit la réflexivité comme « aptitude à reconsidérer, repenser, reconstruire mentalement ses expériences et ses actions d'une manière réfléchie et plus ou moins systématique », et insiste sur l'esprit d'ouverture, d'éveil et de curiosité pour remettre en cause les façons d'agir et les expériences. HENSLER, GARANT et DUMOULIN (2001) considèrent que le praticien réflexif analyse son expérience passée par une démarche rationnelle, mais aussi présente, future et conditionnelle, par

une « démarche de structuration de ses perceptions et de son savoir » (p. 36) qui permet la conscience et la prise en charge de son développement. P. PERRENOUD (2001a) propose quant à lui un véritable « paradigme réflexif » afin de développer des pratiques réflexives en dehors de la pratique scientifique, pour développer le travail de l'enseignant, afin de l'aider à « construire du sens » (p. 59). Il s'inspire des travaux pédagogiques de DEWEY (1933) qui considère que l'expérience est un processus cognitif continu accessible par la pensée comme réflexion. À la suite de Dewey, ARGYRIS et SCHON (1974) considèrent que l'enseignant improvise à partir d'expériences antérieures et non pas seulement à partir de sa formation initiale, mais aussi qu'il éprouve des difficultés à justifier ses choix d'intervenir. Il tente de décrire son action précisément. Sa réflexion se construit en cours d'action, mais aussi sur l'action, laquelle peut-être stimulée en particulier entre collègues. La science ne suffit donc pas à construire une action rationnelle, contrairement à ce que pensait CLAPARÈDE (1912) qui a rêvé d'une pédagogie uniquement basée sur la recherche scientifique.

Ces approches montrent la fécondité de la question de la réflexivité dans le design des systèmes d'apprentissage. Ainsi certains praticiens ont développé des méthodes originales d'apprentissage réflexif. HOLBORN (1992) propose que l'analyse réflexive puisse se dérouler selon quatre étapes : la prise de conscience, l'analyse, l'explicitation et la planification. De son côté, WERTHE (1997) a montré que l'analyse du travail et des compétences peut alors servir les dispositifs à l'aide de la méthode de l'« instruction au sosie » .

6.7. Les traces numériques au cœur des processus réflexifs

Les dispositifs d'apprentissage réflexifs trouvent avec le développement des outils numériques une matière fructueuse grâce à la notion de *trace*. SOLLER, MARTÍNEZ et P. JERMANN (2005) ont proposé un état de l'art des systèmes d'information pour l'apprentissage collaboratif où ils distinguent

- des systèmes « en miroir » (*mirroring systems*) : affichage d'actions pour les utilisateurs, outils métacognitifs qui représentent l'état des interactions à partir d'indicateurs ;
- des systèmes « pour guider » (*coaching systems*) l'utilisateur en offrant des

conseils issus de l'interprétation de ces indicateurs.

Les **systèmes à base de traces** rentrent donc dans la catégorie des systèmes « en miroir », dans la mesure où ils restituent à l'utilisateur des traces numériques issues de leur activité. De ce point de vue, le terme de « miroir » doit être pris avec précautions, dans la mesure où l'activité est loin d'être un objet fidèlement reproductible. a fait état de quelques technologies favorisant la **réflexivité** des apprenants.

Dans le cadre des **Environnements informatiques pour l'apprentissage humain (EIAH)**, ROMERO (2004b) a montré comment l'activité métacognitive réflexive permet l'incorporation des pratiques et favorise les apprentissage, donnant lieu à des expériences numériques originales comme chez GAGNIÈRE et al. (2004). Ces approches peuvent aussi être déployées dans le cas d'apprentissage collaboratifs.

6.8. De l'écriture de soi vers l'idée de réflexivité collective

Les **systèmes à base de traces** modélisées ne sont pas les seuls à fournir des **traces** aux utilisateurs : enregistrer l'activité d'un utilisateur avec une vidéo, retranscrire son interview pour procéder à l'analyse de son discours sont des techniques anthropologiques d'étude des traces. Elles peuvent alors s'appuyer sur des remises en situation (J. THEUREAU, 2007) voire sur des **autoconfrontations** (Y. CLOT et al., 2001). En outre, l'**écriture numérique** se pratiquant principalement aujourd'hui sur Internet, on assiste au renforcement de l'**écriture numérique** comme écriture de soi, c'est-à-dire comme le remarquait B. STIEGLER (2007), comme **ὑπομνήματα (hypomnēmata)** (M. FOUCAULT, 1983), avec à l'appui un **support** qui fait office d'extension de la mémoire. Ainsi les traces numériques en tant qu'écritures de soi favorisent l'**individuation** : elles permettent à l'esprit d'accéder à son passé et de mieux construire son identité. D'où l'enjeu sociétal de restituer ses traces à son utilisateur pour l'aider à définir et faire évoluer son identité. Ainsi, la restitution des traces d'activité à l'utilisateur est en mesure de renforcer sa **réflexivité** à partir des trois types de rétention que nous empruntons à B. STIEGLER (2001) :

- en activant les **supports** de mémoire comme trace écrite (rétention tertiaire),
- en activant les souvenirs (rétention secondaire)
- en activant la conscience générale de l'individu (rétention primaire).

On pourrait alors faire ici l'hypothèse que l'écriture-lecture des traces d'activité

d'un individu est en mesure de renforcer le processus d'**individuation** de soi en renforçant ses souvenirs. Son activité **herméneutique** d'interprétation de ses traces vise alors à développer la conscience qu'il a de son activité, mais aussi de ses interactions avec les autres. Ainsi le développement de la conscience en réseau implique le développement de l'ensemble des consciences des individus dont il partage la communauté. De tels individus, capables d'utiliser les réseaux numériques pour partager des informations sur leur identité collective, sont donc en mesure de déployer une conscience collective d'eux-mêmes.

De nombreux auteurs ont montré la pertinence du phénomène de réflexivité collective que ce soit pour la formation ou pour rendre compte des phénomènes sociaux en général (DEMAILLY, 2009 ; ARCHER, 2013 ; GUSFIELD, 1994 ; GÓMEZ et BALLARD, 2013 ; E. CHARLIER et al., 2019 ; BRETON, 2020). De notre côté, nos analyses de la rhétorique réflexive de certains mouvements contestataires comme les « révolutions 2.0 » se sont appuyées sur l'hypothèse du déploiement de phénomènes de type « **réflexivité** sociale ». C'est à partir de ce point de vue que nous avons proposé d'analyser les traces textuelles diffusées dans les réseaux sociaux par quelques acteurs célèbres des soulèvements du monde arabe en Tunisie et en Égypte (HULIN, 2012). Ainsi, sans minorer le rôle des facteurs historiques et des actions « hors numérique », nous considérons que les discours médiatiques de collectifs centrés sur leur identité en tant que communauté, mais aussi en tant que peuple ou que nation, sont susceptibles de favoriser une prise de conscience collective relative à une condition sociale partagée, comme en témoigne l'usage intensif du « nous » par exemple. L'écriture de soi, qui favorise la prise de conscience d'une identité, est donc susceptible de se transformer en écriture de soi par un groupe, au travers d'expressions réflexives (de type « Nous sommes tous des Américains », « Nous, la Tunisie... ») qui visent à renforcer la conscience de soi en tant que communauté, en tant que groupe, en tant que nation, et de déclencher des prises de conscience appropriées. La **réflexivité** collective devient alors le moyen d'articuler une **individuation** psychique (via des techniques de soi) à une forme d'**individuation** collective (techniques du nous) par le biais de l'expérience collective de la lecture-écriture sur des **supports** numériques.

6.9. Les limites de la réflexivité

Favoriser la **réflexivité** est probablement une piste très intéressante, elle connaît aussi certaines **limites**. D'un point de vue technique d'abord. La **réflexivité** renforcée ne peut s'appuyer que sur des signes qui agissent comme des transferts de l'activité réalisée, car on ne saurait représenter intégralement l'activité réalisée, qui est nécessairement complexe. Avec un ordinateur, on ne peut s'appuyer que sur les **interactions**, donc des événements informatiques. Cependant, ces **interactions** peuvent être enrichies par le suivi des mouvements oculaires et d'entretiens avec les acteurs, via l'imagerie cérébrale et autres techniques d'analyse psycho-cognitives. Or ces techniques sont toutes coûteuses en temps et en énergie.

D'autre part, la **réflexivité** peut augmenter la charge mentale (GUICHARD, 2010) de l'apprenant dont les capacités de **représentation** et de mémorisation sont limitées. Enfin, elle permet aux acteurs d'interroger les moyens mis en œuvre plutôt que les finalités de l'activité qui supposent moins un esprit observateur qu'un esprit critique. C'est ainsi que KARAKAYALI (2004) a tenté de rapprocher les efforts de la sociologie réflexive de Bourdieu avec ceux de la théorie critique des idéologies selon Adorno : la **réflexivité** renforcée doit pouvoir se doter d'une capacité à décrire les idéologies présentes dans les efforts de représentation. On notera cependant que certains auteurs comme P. PERRENOUD (2001a) considèrent que l'implication critique est déjà le fait de la pratique réflexive, par exemple du système scolaire ; cependant, la critique des moyens pédagogiques ne nous semble pas toujours entraîner spontanément une critique du système éducatif et une réflexion sur ses valeurs par exemple.

Si un certain nombre d'auteurs se montrent réservés à l'égard d'une recherche sur les processus réflexifs, nous partons du point de vue que ces phénomènes sont difficiles à saisir. Il importe donc de développer des méthodologies adaptées pour nourrir cette hypothèse de travail très fertile, laquelle n'est bien sûr pas le dernier mot de l'analyse pédagogique. Si certains pédagogues ont peut-être trop insisté sur cette approche, de notre côté nous cherchons plutôt à articuler cette question avec d'autres approches de **design pédagogique** complémentaires.

6.10. Conclusion

La réflexivité est une propriété de l'écriture en général et de l'écriture numérique en particulier : elle favorise un processus de distanciation et donc potentiellement d'analyse de son vécu, en vue de faire des choix de design de notre expérience qui soient cohérents. L'expérience fixe des schèmes, des dispositions, des habitus et produite des traces mnésiques qui deviennent accessibles à partir d'un effort réflexif. Elle est particulièrement nécessaire par exemple à la chercheuse ou au chercheur en sciences humaines et sociales qui est fondamentalement en situation d'[observation participante](#). Cette recherche peut s'appuyer sur l'identification de processus cognitifs appropriés, via le phénomène de méta-cognition. Malgré des limites liées par exemple à l'augmentation de la charge mentale, renforcer les [processus cognitifs](#) permet à l'acteur de mieux designer son expérience : cela est particulièrement intéressant dans le champ des apprentissages où il est nécessaire de réviser une stratégie. L'étude de ces processus peut être transposée au niveau collectif qui peut aussi être considérée comme un [actant](#) à part entière.

7. Pensée critique et écriture numérique

Après avoir décrit les phénomènes d'individuation et de réflexivité de l'écriture numérique, nous abordons celui de la pensée critique. Alors que l'écriture numérique, en tant que technique de soi, apparaît comme étant un phénomène d'extension et de construction de soi, elle entraîne un phénomène de réflexivité dans lequel le scripteur-lecteur prend conscience de son activité interactive. Or, par cette mise à distance réflexive de l'activité, le scripteur-lecteur en vient à développer sa **pensée critique** dans le cadre d'une connaissance non objective, une connaissance de son expérience. Pour autant, le développement de la **pensée critique** et réflexive doit pouvoir être structuré afin de tendre à augmenter le niveau de conscience global du sujet ; d'où l'idée d'une **culture numérique** nourrie par la **pensée critique** et réflexive et non pas freinée par elle.

L'idée que la **pensée critique** peut se développer à partir de l'expérience de l'écriture numérique ne va pas de soi. Aussi nous faut-il distinguer deux types de démarches interactives : l'approche **procédurale**, linéaire et mimétique, et l'approche réflexive, non-linéaire et critique.

7.1. La pensée critique comme pratique ordinaire des médias numériques

Au cours des dernières décennies, les institutions publiques ont beaucoup investi pour faciliter l'accès au monde numérique. Cependant, un certain nombre d'études évaluatives ont montré que l'utilisation des nouvelles technologies en classe ou à l'université n'améliorent pas significativement la performance des apprenants (ALAVA et MORALES, 2015 ; CONDIE et MUNRO, 2007 ; RUSSELL, 1999). Quel usage les apprenants savent-ils faire des technologies d'apprentissage ? D'où l'im-

portance d'accompagner les technologies par un programme de formation favorisant l'appropriation et la prise de recul critique. Notre point de vue est que la diffusion des nouvelles technologies doit pouvoir s'accompagner d'une pédagogie critique à insérer dans l'approche procédurale qui domine les pratiques actuelles.

FREIRE (2018) considère que la pédagogie critique est à la fois une forme de conscience et de liberté pour l'apprenant. En ce sens, l'éducation critique aux médias numériques doit donc pouvoir développer des formes de réflexivité pour l'apprenant. Ajoutons que l'approche réflexive ne peut être dissociée d'une analyse objective des médias, afin d'étudier la strate organisationnelle de la figure 4.3, mais aussi en la reliant à une analyse sémiotique des interfaces interfaces et des interactions. L'approche critique n'est donc pas pour nous une *praxis* politique particulière, au service d'un mouvement collectif émancipateur. C'est une *praxis* sociale de désaliénation ordinaire dont le but est d'acquérir plus d'autonomie dans l'utilisation des appareils numériques.

Du point de vue de R. H. ENNIS (1989), la pensée critique est associée à des compétences spécifiques qui croisent différents domaines de la connaissance. Ces capacités spécifiques sont liées à la logique et aux normes de l'argumentation. Cependant, cette perspective échoue à enseigner la pensée critique lorsque les apprenants qui ont acquis l'art de l'argumentation et d'autres habiletés connexes ne les utilisent pas lorsqu'ils se retrouvent en situation, face aux technologies numériques. Séparer critique et théorie d'un côté, pratique de l'autre reflète une division cartésienne du sujet et de l'objet qui s'avère inopérante. De notre point de vue, enseigner la pensée critique d'un point de vue externe, à l'extérieur des pratiques numériques a un faible impact. Aussi nous devons trouver les moyens de développer la pensée critique à l'intérieur des pratiques numériques, au cœur même des interactions numériques. Il ne s'agit pas d'apprendre simplement à les utiliser, mais d'apprendre à les pratiquer à partir d'un cadre expérientiel qui puisse favoriser une distanciation critique et réflexive sans nuire à la pratique.

A noter que le développement de la pensée critique débouche particulièrement sur l'activation des processus de médiation métacognitive ou réflexive identifiée par PELTIER et PERAYA (2012) : c'est ce type de médiation qui va nous intéresser particulièrement dans cet ouvrage.

7.2. Le rôle des conditions d'énonciation des médias numériques

VILLANTI et al. (2017) ont montré que nos étudiants utilisent de plus en plus les médias sociaux numériques pour s'informer : ils sont devenus la principale source d'information des jeunes. Or les médias sociaux sont souvent accusés de faciliter la propagation de rumeurs et de fausses nouvelles (*fake news*). Par exemple, après les élections présidentielles américaines de 2016, plusieurs médias et blogueurs russes ont été accusés d'ingérence ; ou bien lors de l'affaire **Cambridge Analytica**, où cette société a été accusée d'avoir exploité à des fins de propagande massive les données personnelles des électeurs américains (présidentielles de 2016) et des électeurs anglais (lors du référendum sur le Brexit) via Facebook.

Suite à la demande de gouvernements et d'ONG, des médias sociaux comme Facebook, Twitter ou Instagram ont pris des mesures pour bloquer massivement les comptes des propagateurs de haine. Ce faisant, ils considèrent que l'espace public médiatique est neutre par nature, que les dégâts engendrés ne viennent que de la manière dont l'espace public numérique est exploité. Or, s'il faut bien tenir compte de la responsabilité individuelle des **cyber-harceleurs**, il faut aussi prendre en compte la politique éditoriale de ces entreprises qui posent des règles d'**énonciation** en lien avec des enjeux économiques et sociaux. Ces règles d'**énonciation** peuvent être explicites, comme par exemple concernant le respect de la loi, ou implicites. Voici un exemple de règle d'**énonciation** implicite : les messages doivent être positifs ou optimistes pour mettre en valeur son énonciateur et dynamiser la communauté Facebook : CHOU et EDGE (2012) ont montré que l'**écriture numérique** dans Facebook favorise la diffusion de messages positifs qui facilitent l'idéalisation de nos « amis ». En revanche, un message négatif a plus de chance d'être diffusé à partir d'un magazine d'information (comme un fait divers ou un événement politique grave). Par conséquent, les conditions d'**énonciation** sont aussi définies par la structure des interfaces et leur fonctionnement **éditorial** qui engendre une responsabilité dans le type de messages transférés. Lorsqu'on est entre « amis », on se doit de diffuser des messages positifs... la diffusion de messages plus graves est cependant possible, mais elle fonctionne comme un détournement de cette règle implicite, et elle s'applique surtout à des médias qui investissent Facebook de telle sorte qu'ils diffusent une nouvelle **ligne éditoriale** qui vient contrecarrer la **ligne éditoriale** implicite initiale.

Or le travail des designers d'expérience sur l'**énonciation** est rarement invoqué : il est peu visible par ce fait d'autant plus redoutable. Qu'il s'agisse de bloquer les cyber-harceleurs par la force ou par la loi comme le souhaitent les partisans de la régulation, la solution proposée reste extérieure et ne vise pas fondamentalement à modifier les conditions d'**énonciation** dans l'espace public numérique. Or une autre solution pour lutter contre le cyberharcèlement consiste à développer la **pensée critique** des utilisateurs de réseaux sociaux par une formation adaptée.

L'étude des conditions d'**énonciation** des médias numériques, qui prend en compte les règles implicites d'**énonciation**, doit donc permettre de favoriser la **pensée critique** des usagers.

7.3. Pour une pratique critique intrinsèque des médias numériques

Dans la littérature de la **pensée critique**, il existe un débat entre ceux qui soutiennent l'acquisition de compétences critiques, à la suite des travaux de R. H. ENNIS 1989, et ceux qui considèrent que la **pensée critique** dépend d'un ensemble très large de connaissances, comme MCPHECK (2016). Il est vrai que l'acquisition de compétences logiques formelles ou informelles (comme dans l'étude des **fallaces** de VAN EEMEREN et GROOTENDORST 2016) peut contribuer fortement à la formation de l'esprit critique, mais elle ne peut être confondue avec lui. Dewey lui-même a fait remarquer que « la connaissance des méthodes seules ne suffira pas ; il doit y avoir le désir, la volonté de les employer. Ce désir est une affaire de **disposition** personnelle » (DEWEY 1933, p. 30), ce qui est donc une qualité semblable à la culture et à l'identité.

Savoir lutter contre les fausses nouvelles, savoir argumenter ou analyser un message ne suffit pas, dès lors que ces façons de penser restent indépendantes des **interactions** numériques concrètes et ne s'y appliquent pas. En effet, la capacité à argumenter permet d'affronter une discussion rationnelle ; cependant cette capacité, une fois acquise, ne garantit pas forcément que l'apprenant est définitivement à l'abri de toute manipulation face à la rhétorique visuelle d'une image publicitaire quelconque.

En outre, nous devons prendre en compte le fait que Internet n'est pas qu'un espace d'expression visuel ou textuel neutre. Le principe de non-neutralité des

médias numériques, vu plus haut, fait d'Internet à la fois un espace public et un réseau de texte, voire d'**architextes**, c'est-à-dire de forces capables de structurer à la fois l'expression et la pensée du lecteur-scripteur. En effet, l'**écriture numérique** reste solidaire d'un **pensée computationnelle**, dans la mesure où l'écriture favorise le développement de la pensée, et potentiellement de la **pensée critique** en tant qu'exercice de distanciation vis-à-vis de ce qui est pensé. Dans cette perspective, les médias numériques qui structurent l'espace public d'Internet ne sont pas neutres : ils posent les règles du jeu, ils invitent à l'action via des **affordances**, ils influencent les **interactions**, l'expression et la communication. Les médias numériques comme **architextes** produisent un type de pensée spécifique. C'est par exemple le cas de la « pensée Powerpoint » (FROMMER, 2012) qui structure tout exposé de manière ternaire, en trois points. C'est le cas aussi de la « pensée différente » d'Apple dont le slogan « *think different* » vise à relier le lecteur à un acte d'achat en faveur de la firme à la pomme. Cette approche publicitaire s'appuie sur l'idée que technique et raison entretiennent des liens forts. Le possesseur d'un ordinateur Apple est invité à développer une pensée différente, à utiliser son ordinateur pour raisonner d'une manière toute particulière, en lien avec sa machine.

Il n'est donc pas seulement nécessaire d'enseigner la **pensée critique** de l'extérieur, à travers des cours dédiés, des formations à l'**argumentation** et à l'analyse des médias. Ces connaissances et ces compétences seront simplement désactivées lorsque l'apprenant entrera en action, lorsqu'il mettra sa vie privée à l'épreuve de Facebook et Instagram alors qu'il en connaît parfaitement les risques. Ces personnes utiliseront ces médias malgré les risques, notamment parce qu'ils ne connaissent pas d'alternative viable.

Ainsi dire que le design de l'interface structure l'expérience de l'utilisateur veut dire que les **architextes** structurent notre pensée numérique, et qu'en conséquence le design des interfaces dessine notre manière de penser et scelle nos destinées. Il est donc nécessaire de ne pas limiter le développement de la **pensée critique** à l'intérieur d'une sphère spécifique d'activité, dans un temps dédié hors connexion. Il est nécessaire d'introduire la **pensée critique** dans les **interactions** numériques elles-mêmes, en encourageant les utilisateurs à prendre du recul, à mettre des mots sur leur activité numérique, en la décrivant et en l'évaluant ; enfin, en comprenant et en comparant les logiciels d'écriture ou les médias sociaux entre eux, afin de mieux comprendre les principes qui les structurent et qui organisent de ce fait notre expérience numérique.

Connaître les réseaux sociaux numériques, ce n'est pas seulement connaître les enjeux sociopolitiques de ces médias de manière extrinsèque, ce n'est pas seulement savoir comment les utiliser de manière intrinsèque ; c'est probablement les deux à la fois, et c'est aussi savoir construire une stratégie de communication et d'expression dans le but d'acquérir plus d'autonomie, ou comparer deux logiciels d'expression du point de vue de leurs conditions éditoriales. En matière de pédagogie avec les médias numériques, il est nécessaire d'articuler des méthodes procédurales avec des méthodes réflexives pour ne pas figer le débat public sur les réseaux entre ceux qui critiquent de l'extérieur et ceux qui agissent de l'intérieur.

7.4. Approche procédurale versus approche critique et réflexive

Nous avons distingué deux modes de connaissance des médias numériques, un modèle [procédural](#) et une approche réflexive et critique.

L'approche procédurale est ce qui anime la création des tutoriels et du savoir-faire prescrit (DEWALD, 1999). Ce modèle d'apprentissage vise à transmettre une série linéaire d'actions pour atteindre un objectif bien identifié. Cette approche se concentre exclusivement sur les schémas [procéduraux](#) d'actions prévus par le concepteur d'un logiciel. Le concepteur se concentre sur une série d'actions sans tenir compte du sens de ces actions, des alternatives ni des utilisations non prescrites que l'on pourrait en faire. Or dans cette approche, il est difficile pour l'utilisateur de saisir les concepts de design de l'interface : l'utilisateur effectue alors une série d'actions déterminées, mais il ne voit pas forcément que certaines [interactions](#) ou éléments de l'interface appartiennent à la même catégorie. Il lui sera difficile de s'adapter à de nouvelles versions du logiciel ou à différents outils du même ordre, car il devra à nouveau apprendre par cœur la série d'actions qu'il effectuait pour atteindre son objectif. Ce type d'apprentissage est passif, soumis à des usages normatifs et prescrits, et il réduit les capacités d'innovation de l'utilisateur.

MACKNESS ET AL (2010) ont remarqué l'importance de l'approche procédurale dans l'apprentissage à distance lorsque avec certains [Massive Open Online Course \(MOOC\)](#), les enseignants en viennent à simplifier l'apprentissage, ce qui entraîne une réduction des « expériences positives d'autonomie, de diversité, d'ouverture, de connexion et d'[interactivité](#) normalement attendues dans un réseau en ligne ».

L'approche procédurale ne peut que décrire les **interactions** alors qu'elle n'est que la partie la plus visible de l'activité, et qu'elle ignore la dimension cognitive de l'activité. L'activité interactive est alors divisée en étapes claires et distinctes que l'apprenant n'a plus qu'à suivre afin de ne pas avoir à réfléchir à son activité. Les opérations cognitives sont ignorées. Ce faisant, cette approche suppose une opposition illégitime entre la théorie et la pratique, elle creuse un fossé artificiel entre l'analyse et l'action : selon la logique procédurale, la pratique ne peut pas être analysée, ou ce qui peut en être dit ne peut pas être utile pour l'action. Dans une approche exclusivement procédurale, la **connaissance déclarative** (descriptive) est alors réduite et confondue avec la **connaissance procédurale** (les savoir-faire), avec le sous-entendu qu'il ne serait possible que de refaire ce que l'on sait décrire, à partir des éléments d'interface, sans tenir compte de la vie de l'esprit qui organise cette interface. D'un pur point de vue procédural, l'apprenant n'est qu'un exécutant incapable de penser son activité et sa signification.

À l'inverse, l'approche critique vise à éclairer les fondements des actions en s'appuyant sur l'idée qu'un apprenant est capable de penser les limites du **dispositif** numérique en tant que structure articulant des savoirs et des pouvoirs. Avec DEWEY (1933) nous considérerons que la **pensée critique** est « une réflexion active, persistante et attentionnée au sujet d'une croyance ou d'une supposée forme de connaissance à la lumière des motifs qui la soutiennent et des conclusions ultérieures auxquelles elle tend ». GLASER (1941) a noté que la **pensée critique** s'appuie sur une « connaissance des méthodes d'enquête logique » mais aussi sur certaines compétences liées à leur application. Selon R. H. ENNIS (1989), la **pensée critique** touche au registre des croyances, mais aussi à celui des activités : « La **pensée critique** est une pensée raisonnable, réfléchie et qui se concentre sur une décision à propos de ce qu'il faut croire ou faire ». Par conséquent, la **pensée critique** n'est pas un processus qui divise l'activité de l'apprenant en étapes, en idées claires et distinctes selon la méthode cartésienne. C'est plutôt un processus d'auto-représentation de la conscience comme étant un sujet en activité. La conscience critique n'est pas celle d'un sujet solitaire découvrant son existence de manière solipsiste. Le sujet critique prend conscience de son activité en tant que sujet vivant en **interaction** avec son environnement, dans le cadre d'un processus d'**individuation**. Il construit ses connaissances à travers une mise en situation (SUCHMAN, 1987). A travers son activité technique, il s'individualise et se découvre aussi bien en tant que sujet unique que comme sujet collectif.

Or, si Internet donne l'impression que tout savoir est à portée de clic, les formateurs de terrain savent la difficulté qu'il y a à construire une formation sérieuse, construite méticuleusement, qui repose sur l'expérience, la réflexion personnelle et le débat démocratique. Car il est nécessaire que les apprenants se persuadent que le temps long de la pensée, du travail, de la lecture et de l'écriture sont des compétences de base qui restent indispensables à nos sociétés. Or l'enseignement **procédural** à base de *how-to*, de tutoriels vidéos et autres astuces diffuse une impression de facilité concernant l'acquisition de compétences immédiatement efficaces, mais dont l'impact à long terme est douteux, en comparaison d'une culture solide et durable. A notre avis, les forces qui s'opposent à ce que l'école conserve cette mission de diffusion de la culture ou des humanités vont dans ce sens. Ainsi soulignent-elles l'importance d'enseigner des savoirs professionnels valables à court terme, sans prendre en compte le besoin de s'adapter et d'évoluer dans son milieu de travail.

Or nous considérons que l'enseignement de la **pensée critique**¹ est une nécessité pour qui doit s'adapter à des environnements changeants. À l'heure des *fake news* et de la montée des complotismes, la **pensée critique** ne doit pas se confondre avec la culture de la défiance, qui renforce les déséquilibres, en invitant à se déconnecter définitivement d'Internet ou du monde professionnel, et à bouder les innovations qui ont fait leur preuve. Au contraire, la **pensée critique** doit par exemple permettre au futur professionnel de choisir le bon outil par rapport à ses objectifs. La **pensée critique** peut aussi aider les usagers à ne pas dépendre du monopole d'une seule industrie et de ses mises à jour. Les usagers doivent être capables de créer de nouveaux usages, non prescrits, et de déterminer les risques et les opportunités que tel produit numérique peut leur offrir.

Il est vrai qu'il semble plus facile d'enseigner l'utilisation d'un logiciel en suivant des instructions de procédure, que d'enseigner à un apprenant des compétences plus complexes comme la recherche des risques et des opportunités, ou comme de décrypter les enjeux de pouvoir qui structurent un **dispositif** numérique. C'est particulièrement vrai avec les réseaux sociaux par exemple, qu'il est très intuitif d'apprendre à utiliser pour un jeune, alors qu'il est beaucoup plus difficile d'apprendre à protéger sa vie privée tout en continuant à utiliser ces réseaux.

Cependant, l'approche critique est souvent écartée au profit d'une approche procédurale, comme en témoigne la profusion de didacticiels pratiques et sous

1. Cet texte est en partie inspiré, traduit et adapté de HULIN (2018).

forme de vidéo que l'on trouve sur Internet. Or la **pensée critique** se présente le plus souvent comme une approche théorique, dissociée de l'apprentissage **procédural** des technologies. L'approche procédurale donne l'impression aux futurs professionnels qu'elle leur permet d'apprendre les technologies de l'intérieur, en pratiquant plutôt qu'en théorisant, dans le but d'acquérir des compétences utiles pour leur projet professionnel. Pourtant, si l'approche donne confiance à l'apprenant, elle ne lui permet pas de se l'approprier, c'est-à-dire d'en repenser les usages. Aussi nous paraît-il important de réconcilier ces deux approches plutôt que de les opposer, et de développer, à côté des procédures, des méthodes pour développer la **pensée critique** des utilisateurs de logiciels plutôt que de leur vendre uniquement des recettes de cuisine qui ne fonctionnent qu'à court terme.

7.5. Approche critique et analyse des dispositifs

Compte tenu de l'intérêt mais aussi des limites de l'approche procédurale, nous devons trouver un modèle d'apprentissage qui promeut une approche critique et réflexive du « **dispositif** de pouvoir et de savoir » dans lequel les apprenants travaillent. Un **dispositif** est pour Michel FOUCAULT (1994b), rappelons-le, « un ensemble hétérogène... du dit autant que de non-dit ». Ce concept implique que l'information qui doit être identifiée lors de l'analyse critique du **dispositif** numérique n'est pas une structure transcendantale ou formelle. Le but de l'effort critique est de fournir au sujet apprenant les moyens d'effectuer une enquête historique qui porte sur les événements qui ont constitué le sujet dans son activité et qui l'ont aidé à se reconnaître en tant que sujet, dans le cadre d'un processus d'individuation. Pour cela, il faut que l'apprenant puisse « se confronter à la réalité et à l'actualité » (Michel FOUCAULT, 1994b, p. 1393) de son activité et l'aider à changer quelque chose dans son activité ou son organisation. La démarche critique vise à permettre à un sujet de prendre conscience de son activité pour mieux la transformer, et ce faisant, pour mieux se transformer.

L'analyse du **dispositif** permet de relier des données explicites entre elles, objectivement descriptibles, mais aussi des informations implicites à analyser ou à extraire. Le **dispositif** est composé d'une partie technique et d'une partie humaine, d'objets et de concepts, de valeurs individuelles et de normes collectives, etc. Cette hétérogénéité **forme** un **cadre expérientiel** au sein duquel l'activité de l'apprenant progresse. Par conséquent, l'analyse du **dispositif** consiste à analyser le cadre lui-

même, lequel s'exprime dans les interfaces, les contenus présentés et les **interactions** potentielles. En effectuant l'analyse de ce cadre, ce qui inclut la prise en compte de l'ensemble des contraintes et des lignes de pouvoir qui structurent sa pratique, l'apprenant fait de son activité d'écriture et de participation un processus plus conscient. L'approche critique vise alors à confronter l'apprenant à la fois à la continuité et à la complexité de l'activité d'apprentissage, qui n'est pas réductible en étapes bien ordonnées. L'approche pédagogique dans laquelle elle ou il s'inscrit lui permet dès lors de développer des capacités critiques, c'est-à-dire des capacités réflexives. Pour cela, l'apprenant doit expliciter les contraintes qui structurent son activité. En explicitant les **interactions** par une **posture réflexive**, l'utilisateur prend davantage conscience de son activité, qu'il peut ordonner à partir des « **schèmes** d'action » (PIAGET, 1972) qu'il a mis en œuvre. Ce processus lui permet de renforcer son *habitus* comme « système de **dispositions** durables et transposables » (Pierre BOURDIEU, 2002), c'est-à-dire ses savoir-faire mais aussi l'ensemble de ses **dispositions**, de la prudence jusqu'à ce qui constitue son identité comme **hexis**.

7.6. Conclusion

La mise à distanciation du monde et de soi par l'écriture est à l'origine du développement de la pensée critique. Ainsi l'écriture numérique, malgré son apparente immédiateté, est-elle susceptible de favoriser le développement de la **pensée critique** en lien avec la **raison computationnelle**. Pour cela, certaines conditions doivent être rassemblées, en favorisant l'analyse des conditions d'**énonciation** des médias numériques, en articulant à côté d'une approche procédurale une approche réflexive donc critique, comparative et stratégique.

8. Les humanités numériques comme horizon commun pour le développement des cultures numériques

Individuation, réflexivité et **pensée critique** forment le socle solide à partir duquel l'expérience des médias numériques peut se développer. Cette expérience est alors transformée en culture, c'est-à-dire qu'elle s'inscrit dans le système nerveux de l'utilisateur (culture intellectuelle) ou dans la matière (culture « atrimoniale »¹). L'ajustement des **cultures numériques** entre elles revient alors à construire un horizon pour leur développement, que nous pouvons qualifier d'humanités numériques.

8.1. Enseigner les usages *versus* les humanités

Pour que l'enchaînement des expériences numériques ne soit pas qu'une distraction, une fuite ou un oubli de soi, il est nécessaire de transformer ces expériences en culture. Mais pourquoi faire appel à la culture numérique lorsqu'on a à disposition des formations de qualité, avec des objectifs pédagogiques précis ?

Par exemple, devant les risques occasionnés par l'accès à Internet des jeunes, les pouvoirs politiques ont mis en œuvre des actions de protection. Par exemple, le Permis Internet pour les enfants de CM2² est-il distribué en ce sens. Dans ce cadre, la Gendarmerie nationale française, la Police nationale, la Préfecture de Police et l'association Axa Prévention ont uni leurs forces et leurs expertises en **matière** de

1. Que le lecteur nous pardonne ce néologisme osé, formé pour éviter le privilège du *pater* sur le *mater*, alors que nos filles ont besoin elles aussi d'aborder la culture numérique dans les meilleures conditions.

2. <https://www.permisinternet.fr/>

protection et de prévention contre les risques sur Internet pour mener ensemble ce programme pédagogique.

Si l'on comprend bien en quoi ces interventions répondent à l'urgence d'une sensibilisation aux risques d'Internet dans le cadre d'un appel à la responsabilité, nous doutons qu'une formation d'environ 4h puisse suffire pour permettre au jeune de devenir un **lettré** du numérique, capable de lire et d'écrire avec tout le recul nécessaire, de passer outre les **discours d'escorte** de marketing des produits numériques, etc. D'autant que l'on demande à ces mêmes apprenants de maîtriser un ensemble de logiciels comme la bureautique, la **navigation** web, etc. Il faut donc distinguer les actions de sensibilisation et d'appel à la responsabilité d'une part, de la formation aux usages d'autre part, prise en charge par des **dispositifs** certificatifs de type **B2i**, **C2i**, **Pix**, et qui visent à construire un socle de compétences numériques respectant un ensemble de référentiels. Cependant, savoir maîtriser un outil numérique revient le plus souvent à savoir enchaîner un ensemble d'opérations de type procédures pour atteindre un objectif déterminé. Les activités procédurales sont sans doute nécessaire, elles constituent la base sans laquelle il n'est pas possible de produire quoi que ce soit. En revanche, les procédures déterminées ne sont pas suffisantes pour s'adapter à de nouvelles interfaces lors de mises à jour ou de changement de logiciel, voire pour réaliser des activités numériques nouvelles. Il importe donc de maîtriser un ensemble de savoir-faire d'un autre ordre, et qu'à notre avis nous ne pouvons plus qualifier de compétences puisqu'il s'agit non pas d'atteindre un objectif déterminé mais au contraire de s'adapter à un nouvel environnement, de saisir de nouvelles occasions, de se détacher des **schèmes** connus pour en créer de nouveaux, etc.

C'est ici que le modèle des compétences devient insuffisant et qu'il faut recourir à la notion de **culture numérique** qui est plus large : elle intègre un ensemble de **dispositions** pour l'action d'une part, mais aussi des connaissances plus générales sur le fonctionnement d'un **dispositif** numérique. Ainsi les usagers doivent pouvoir faire preuve de créativité pour échapper aux contraintes cognitives et scripturales orchestrées par le **dispositif** de création numérique. Ils doivent être capables de choisir un outil adapté, et donc développer une **pensée critique** face aux **discours d'escorte** afin de faire le bon choix, par exemple en prenant en compte les enjeux économiques du **dispositif**, ou sa politique de gestion de la vie privée. De façon générale, l'utilisateur doit comprendre comment son expérience des outils numériques constitue un environnement face auquel il devra s'adapter dans la durée. Tous

ces éléments peuvent alors faire l'objet d'une analyse critique et réflexive ; ils demandent aussi du temps pour que ces expériences soient transformées en une solide culture.

Si l'on prend le service public français [Pix](#) par exemple, qui vise à mesurer, développer et certifier les compétences numériques, et à les « cultiver », on constate que des « thématiques associées » pourraient répondre à cette exigence de développement culturel. Ainsi le dispositif Pix mentionne le « recul critique face à l'information et aux médias, les « modèles et stratégies économiques », la « complexité », la « Pensée algorithmique et informatique », la « vie connectée », les « Codes de communication », la « gouvernance d'Internet », etc. Bref, on comprend vite que le domaine de la [culture numérique](#) est immense et qu'on ne saurait en faire le tour en la réduisant à une formation courte ; la production d'un référentiel de 500 compétences hiérarchisées apparaît alors comme un pari ambitieux et il y a fort à parier que ce référentiel gagnera à être révisé très régulièrement, et que le nombre de compétences retenues est en partie artificiel.

D'où l'idée des [humanités numériques](#) comme offrant un domaine plus large encore, avec un centre, l'humain, capable de construire les compétences dont il a besoin. D'où l'importance de délivrer des formations aux [humanités numériques](#) afin de former des professionnels issus du niveau Master qui soient capables de créer et de hiérarchiser les connaissances utiles aux apprenants ou à leur organisation en fonction de leur environnement et de l'actualité.

Les enjeux sont de taille. Nous l'avons vu : les [supports](#) d'écriture modifient notre pensée, nos méthodes et organisations sociales, tandis que les industries du numériques imposent progressivement leurs technologies d'écriture, et par ce biais, leur vision du monde.

Il y a peu, le gouvernement français semblait convaincu de la complexité de la tâche en envisageant la création d'un enseignement des humanités numériques au collège. Le projet de bac 2021 visait l'ajout au tronc commun du programme de lycée d'une [matière](#) « [humanités numériques](#) et scientifiques » (2h/semaine) en première puis en terminale, afin de donner :

« à tous les lycéens les connaissances indispensables pour vivre et agir dans le XXI^e siècle en approfondissant les compétences numériques de l'étudiant ainsi que sa compréhension des grandes transformations scientifiques et technologiques de notre temps (bioéthique, transition

écologique, etc.) »³

Cette décision s'était inscrite dans la volonté, prônée par la parlementaire Laure de la Raudière⁴, d'introduire la **culture numérique** dès le collège (1h par semaine) en transformant pour cela le cours de technologie. L'objectif est alors d'impacter les compétences transversales comme l'autonomie, la créativité, le goût d'apprendre, et d'impacter les différentes disciplines enseignées sans dépendre d'une discipline qui serait seule capable de s'approprier cet enseignement, comme les mathématiques ou le français par exemple.

L'histoire récente a montré l'abandon de ce projet : la création d'un **Certificat d'Aptitude au Professorat de l'Enseignement du Second degré (CAPES)** informatique entraîne la valorisation de la strate syntaxique de l'expérience interactive, et peut-être aussi de la strate du support. Bonne nouvelle, mais que devient les deux autres strates ? En abandonnant le projet de former aux aspects psychologiques, éthiques, politiques, médiatiques et critiques des technologies numériques, l'accent est mis sur la machine aux dépens de l'humain. Il est à craindre que les savoirs qui portent sur l'expérience et le design numériques, c'est-à-dire la partie sciences humaines et sociales, soient abandonnés au profit d'un projet positiviste dans lequel les sciences informatiques et technologiques pourraient trouver enfin leurs lettres de noblesses à côté des sciences physiques et naturelles.

8.2. La technique, un nouveau *deus ex machina* ?

Enseigner les strates matérielles et syntaxiques de l'expérience interactive nous paraît être une avancée. Mais se débarrasser des strates sémiotiques et politiques dans le même mouvement nous paraît être une grossière erreur.

Or, la révolution du support numérique n'est pas une *tabula rasa* qui mériterait d'oublier notre culture humaniste classique. La culture humaniste classique avait remplacé le point de vue de Dieu par celui de l'Homme. La culture numérique vise-t-elle à placer au centre du jeu la Machine, ce *deus ex machina* ? Nous pensons plutôt qu'il est nécessaire de placer au centre un être humain augmenté, c'est-à-dire en harmonie avec son environnement technique et naturel. De ce point de

3. Jean-Michel Blanquer, 14/02/2018, <https://www.education.gouv.fr/cid126542/baccalaureat-2021.html>

4. http://www.la-raudiere.com/lng_FR_srub_39_iart_1527-reforme-du-lycee-je-demande-que-soient-enseignes-les-humanites-numeriques-des-le-co.html

vue, il n'y a donc pas lieu d'opposer la culture classique à la **culture numérique**, ni l'écriture sur papier à l'**écriture numérique**.

Comme indiqué précédemment, nous avons constaté que le projet français de création d'un enseignement en humanités numériques, initié en 2018, a été abandonné un an après. En guise de remplacement, il s'est décidé la création d'un **CAPES** « Numérique et sciences informatiques » au service d'un enseignement en classe de première, à compter de la rentrée de 2019 et en classe terminale à la rentrée de 2020. Une agrégation d'informatique est en vue.

Or les arguments en faveur d'un **CAPES** informatique sont somme toute assez limités : l'enseignement de l'informatique en France n'a pas attendu la création de ce **CAPES**. Il s'effectue de longue date via des enseignements dans d'autres disciplines issus d'enseignants qui disposent du **CAPES** info-doc ou du **CAPES** informatique par exemple, mais aussi d'autres matières. Il existe aussi des baccalauréats spécialisés avec des enseignements en technologie où l'informatique est très présente (bac **Baccalauréat Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable (STI2D)** par exemple), et certains **CAPES** empruntent beaucoup à l'informatique comme le **Certificat d'Aptitude au Professorat de l'Enseignement Technique (CAPET)** option ingénierie informatique (S2I). Il s'agit donc plus probablement d'un problème de reconnaissance de l'informatique au niveau disciplinaire dans le système français, où le corps des professeurs agrégés identifie un corps d'excellence. A noter que la présence de ce corps d'agrégés fait débat, en raison du fait qu'il est davantage payé avec un nombre d'heures par semaine inférieur pour faire le même enseignement que les professeurs certifiés.

Le problème de la reconnaissance de l'informatique comme science étant en partie résolu (le prix Turing fait désormais office de prix Nobel), l'enseignement du code informatique étant acquis de longue date, reste que le problème de l'enseignement des **humanités numériques** ne l'est toujours pas. Il semble en effet qu'il y avait un choix à faire, sans doute en raison de son coût, entre enseigner les **humanités numériques** et enseigner le code.

8.3. Le positivisme comme hiatus entre sciences de l'information et sciences de la communication

L'idée que l'enseignement du code informatique est plus important que l'enseignement des humanités numériques, qu'il en est dissociable ou qu'il peut les remplacer, revient à dissocier sciences de l'information et sciences de la communication, sans doute au motif que seules les sciences de l'information sont une science. L'origine de ce hiatus est à trouver selon nous dans son origine positiviste. Ainsi HACKING (1981) a-t-il relevé plusieurs croyances qui permettent de définir ce qu'est qu'une science au sens positiviste du terme :

1. la science est un produit, c'est un ensemble d'énoncés linguistiques ou mathématiques (*numerical*);
2. la science a le souci de l'axiomatisation, c'est-à-dire de démontrer la structure logique et la cohérence de ses énoncés;
3. ses affirmations doivent pouvoir être vérifiées, confirmées ou démontrées comme fausses par l'observation empirique de la réalité;
4. la science est cumulative;
5. la science est universelle (*transcultural*);
6. la science repose sur des résultats spécifiques qui sont dissociés de la personnalité et de la position sociale de l'enquêteur;
7. la science contient des théories ou des traditions de recherche qui sont largement commensurables;
8. la science intègre parfois de nouvelles idées qui sont discontinues par rapport aux anciennes;
9. il existe une seule science du monde réel;
10. la science est la science de la nature et la connaissance de la nature est la science (*science is nature and nature is science*).

Ainsi l'informatique comme science du design des systèmes d'information n'entre pas dans cette approche : elle n'est pas une science de la nature, mais de la culture et de la technique humaine. Elle est une science de design et plutôt que du réel, de la production plutôt que du produit.

En revanche, elle peut répondre favorablement à certains des critères énoncés, en particulier aux croyances de démonstration formelle, d'objectivité, de vérifiabilité. À noter qu'un critère n'apparaît pas ici, c'est celui de la reproductibilité d'une expérimentation, mais qui devrait pouvoir être pris en charge dans la mesure où un informaticien doit pouvoir reproduire le système présenté.

Et pourtant, certains de ces critères nous paraissent plus difficilement applicables dans le champ de l'informatique : dans la mesure où certains systèmes ou techniques seront abandonnés au profit d'autres, peut-on parler de science cumulative ? Le fait de conclure qu'un système est efficace est-il une proposition universelle, alors que d'autres systèmes plus performants viendront le remplacer ? Comment assurer l'objectivité du design d'un système qui a tout de même quelque intérêt à démontrer que son système est le meilleur pour atteindre un objectif fixé ? Enfin, n'est-on pas conduit à analyser les usages d'un système et non pas seulement à mesurer sa performance physique, ce qui revient à inclure les méthodes des sciences humaines et sociales dans le champ de l'informatique comme science ?

Ainsi, les idées de sciences de l'interprétation, de sciences de l'expérience, de sciences du design ne répond pas aux critères d'objectivité ou de démonstration axiomatique que les positivistes ont en tête lorsqu'ils définissent ce qu'est qu'une science.

En favorisant la reconnaissance des « sciences numérique et sciences informatiques » comme sciences enseignables à l'école, plutôt que les humanités qui forment une culture aux contours épistémologiques réputés incertains, les décideurs soutiennent une vision positiviste du savoir, cédant aux besoins de reconnaissance légitimes des informaticiens, mais sans assumer les conséquences de cette approche de promotion de la culture technique qui aurait dû avoir pour conséquence d'introduire à l'école l'enseignement des sciences humaines et sociales, et donc de ne pas dissocier sciences de l'information et sciences de la communication.

Sans doute une science de l'humain au sens positiviste reste-t-elle possible. Ainsi les sciences cognitives sont chargées de fournir la méthode officielle de validation des apprentissages et des innovations, tandis que l'informatique est chargée de fournir non seulement les contenus, mais aussi une manière de penser, la [pensée computationnelle](#). Car c'est là le véritable argument pédagogique fort en faveur du privilège de la science de l'information sur la science de la communication. C'est l'idée que l'enseignement du code permet de développer la [pensée computationnelle](#), et par là de résoudre des problèmes quotidiens qui vont au-delà du champ

d'application de l'informatique. Pourquoi cet argument est-il majeur ? Sans doute le manque de reconnaissance institutionnelle de l'informatique comme science ne peut-il suffire à justifier la création d'un CAPES. De même, nous enseignons depuis longtemps l'informatique aux jeunes. Les vocations manquent chez les jeunes femmes, mais on voit pas en quoi l'institutionnalisation de l'enseignement de l'informatique changerait-il la donne. Chez les industriels, le besoin en compétences informatiques est réel, cependant les industriels n'ont pas besoin que tout le monde sache faire du code ; et on forme très bien les informaticiens dans le supérieur, cela n'est pas remis en cause.

Ainsi, le véritable argument pédagogique en faveur du développement de l'apprentissage du code pour tous, c'est le développement de la **pensée computationnelle**. C'est précisément la notion de « **pensée informatique** » qu'évoquent ABITEBOUL et DOWEK (2017) qu'ils considèrent être le synonyme des syntagmes proches : « pensée algorithmique » ou « **pensée computationnelle** ». Ces auteurs considèrent que nous pensons à l'aide d'outils numériques, par exemple lorsque nous faisons appel à une base de données pour nous informer et bâtir là-dessus notre pensée, puis lorsque nous observons un phénomène en tant qu'échange d'information. Cette pensée s'appuie sur l'approche algorithmique de résolution de problème, sur la maîtrise des langages informatiques, et sur l'idée d'analyser un objet selon différents niveaux d'abstraction. C'est cette « agilité à se placer à se placer à différents niveaux d'abstraction » qui fonde la **pensée informatique** selon ces auteurs, laquelle n'appartient à aucun genre en particulier.

Il n'est pourtant pas nécessaire de défendre la séparation des sciences de l'information et de la communication pour défendre l'idée de **pensée computationnelle**. Enseigner la **pensée computationnelle** est aussi un projet mis en avant par DOUEIHI (2011), qui se réfère pour étayer ce point de vue aux travaux sur la *computational thinking* initiés par WING (2006), qui défendait l'universalité de l'intelligence artificielle (*computational rationality*). Pour autant, comme nous l'avons déjà remarqué, les récentes découvertes sur les algorithmes de type *deep learning* montrent que la machine n'a pas intérêt à penser comme nous. Nous considérons en effet que nous pensons avec les machines et par elles, et que nos modes de pensée se transforment au contact de ces machines. Cependant l'expérience humaine est fondamentalement différente. En effet l'expérience ordinaire n'est pas une expérience de recherche de niveaux d'abstraction : c'est aussi une recherche d'expérience sensible, dans laquelle ce que nous percevons va nous plaire ou pas, pour des raisons

profondes, liées au fait que le vivant, pour s'adapter à son milieu, doit choisir entre ce qui va le maintenir en vie et ce qui va réduire son milieu ou le détruire. Une machine est en soi parfaitement indifférente à ce qui l'entoure, elle n'a pas de projet de développement ou de conservation contrairement au vivant. Si la raison évolue au contact de la **pensée informatique** ce n'est donc pas nécessairement pour en imiter les mécanismes profonds en abandonnant d'un coup ce qui a fait l'humanité pendant de longs siècles. Ainsi, l'interprétation insensible de notre environnement, prônée par les adeptes de la **pensée informatique**, a pour conséquence la réduction de l'expérience de notre environnement.

En ce sens, on pourrait aussi comparer le design d'un système informatique avec le **design d'expérience**. Tandis que le premier procède par la modélisation, ce qui suppose la sélection d'objets, de propriétés, de classes et de relations entre éléments instanciés, le **design d'expérience** favorise une perception sensible du monde dans lequel il fait intervenir sa conscience, conscience qui relie l'être humain à son être individuel mais aussi à son espèce. L'informatique comme science du design fonctionne donc sur des principes très différents que l'idée de science du design qu'appelle de ses vœux S. VIAL (2015) : le **design d'expérience** doit donc s'émanciper radicalement par rapport à son cadre positiviste.

8.4. Les humanités numériques comme science du passé et du devenir de l'humain

Pour penser le **design d'expérience** d'un point de vue scientifique, il faut penser les articulations entre sciences de l'information et de la communication. Pour cela, il faut s'émanciper d'une vision positiviste qui rend impossible l'idée d'une science de l'expérience en raison de l'incompatibilité du principe d'universalité avec le principe de singularité. Aussi une science de l'information positiviste ne peut-elle que modéliser une expérience passée, en vue d'envisager des régularités et des prévisions : elle passe donc à côté de l'expérience en tant qu'évènement singulier et original, propre à un individu donné et finalement non reproductible.

Dès lors, de quelle manière les SHS peuvent-elles aborder l'expérience singulière et son design qui annonce une multitude d'imprévisibilités ? Comment les humanités numériques peuvent-elles y contribuer en tant qu'espace de convergence de savoirs sur la communication et l'interaction humain / machine ?

Former à la **culture numérique** ne peut pas se limiter à donner un accès à l'information numérique en tant qu'elle peut être décrite de manière objective, à l'aide des mathématiques, en tant qu'elle est programmable ou calculable, discrète et manipulable. La **culture numérique** à transmettre est une culture de la relation et de l'**interaction**, de la participation, de la remédiation. Elle n'est pas le produit d'une industrie, d'une massification uniforme : elle est faite de bricolages, comme le remarquait DEUZE (2006b). La **culture numérique** désigne un ensemble de cultures qui puisent dans une diversité d'expériences la possibilité de s'adapter à des expériences nouvelles en situation d'**interaction** avec des objets numériques, à partir d'expériences à venir qui seront constitutives d'une identité et d'une histoire humaine en devenir. Ce faisant, la **culture numérique** se développe à partir d'un ensemble de paradigmes et de **représentations** qui viennent d'une société moderne en prise avec des savoirs, des pratiques et des objets numériques. Parce qu'il n'y a pas une **culture numérique** qui formerait un socle de connaissances bien définies, mais bien une multitude de cultures acquises par l'expérience des technologies qui sont donc en perpétuelle évolution, ces cultures ont besoin de s'articuler ensemble à l'intérieur de la société, elles doivent pouvoir former un horizon commun à partir duquel un débat public sur cette culture peut s'organiser.

Cet horizon commun, ce sont les **humanités numériques** qui forment un ensemble de savoirs et de recherches portant sur les usages et l'impact des technologies numériques sur la société et l'individu humain. Elles capitalisent donc des expériences, du bricolage, mais aussi des savoirs disciplinaires issus pour une part des sciences sociales et des humanités classiques comme les sciences de la communication ou la philosophie, pour une autre de savoirs technologiques, physiques et mathématiques, etc.

Cette alliance interdisciplinaire autour des sciences de l'information et de la communication notamment ne va pas de soi. Comme l'a remarqué MEUNIER (2014), la dimension interprétative voire **herméneutique** qui se trouve au fondement de l'**écriture numérique** est en partie cachée par l'approche computationnelle de l'informatique. Les **humanités computationnelles** désignent de ce fait les sciences humaines assistées par ordinateur, en tant qu'elles fournissent des outils pour l'analyse de corpus par exemple. Ce n'est pas ici le sens que nous retenons des **humanités numériques** comme horizon pour le déploiement des cultures numériques. On peut citer comme exemple de projet en **humanités numériques** où les sciences humaines s'allient aux sciences computationnelles, le projet « Time Machine » de l'École Po-

lytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL)⁵ qui vise à retracer l'histoire de la ville de Venise à partir de technologies de numérisation de modélisation. En plaçant l'informatique au service de l'histoire, ce projet, en sondant notre passé, interroge notre présent et est susceptible d'appréhender comment notre futur se construit à partir de lui. Les **humanités numériques** n'ont donc pas qu'une visée utilitariste : elles visent à interroger ce qu'est que l'humanité, et ce faisant, à porter ou à développer des valeurs humaines qui ne sont pas à séparer des débats abordés et des savoirs accumulés.

De par ces enjeux, DOUEIHI (2011) en vient à faire des **humanités numériques** un projet démocratique qui vise à repérer ce qui peut être conservé de l'humanisme classique, mais aussi qui peut déboucher sur un **transhumanisme**, un projet où l'information numérique vient redéfinir les limites et la définition de l'humain. Doueihy a cependant critiqué le **transhumanisme** car celui-ci ne se réduit pas à exprimer une confiance dans le développement des technologies : il pointe aussi le risque (perçu dans les débats entre transhumanistes italiens) de proposer une séparation entre ce que doit être l'humain et quelles sont ses formes dégénérées. D'autre part, le **transhumanisme** révèle (du côté états-uniens) des débats où un oubli de l'histoire est possible, à force de pointer ce que doit être l'humain plutôt que ce qu'il a été. Les **humanités numériques** dessine donc selon nous un projet qui replace l'être humain au centre, avec ses capacités d'écriture, d'individuation, de réflexivité et de critique, en lien avec son environnement technique et naturel. Mais il ne peut s'agir de débattre d'une nouvelle norme de ce que doit être l'être humain : l'humanisme numérique doit être un projet ouvert, et non pas de normalisation.

8.5. Les humanités numériques doivent-elles critiquer ou soutenir l'innovation ?

De notre point de vue, en surévaluant de manière quasi religieuse le pouvoir des technologies, les transhumanistes surévaluent le rôle de l'environnement technique, misant tout sur l'adaptation du vivant humain face à la technique ; alors que l'être humain doit et peut aussi s'adapter dans son environnement naturel. Ainsi tout un courant dans les humanités numériques vise à redonner confiance à l'être humain, donc à l'innovation technique et scientifique, et finalement à renouer avec l'idée

5. <https://www.timemachine.eu/>

de progrès développée lors de la première révolution industrielle. Par exemple, le manifeste du THATCamp des 18 et 19 mai 2010 indique :

« Nous avons pour objectifs le progrès de la connaissance, le renforcement de la qualité de la recherche dans nos disciplines, et l'enrichissement du savoir et du patrimoine collectif, au-delà de la seule sphère académique. » (DACOS, 2011).

De l'autre, certains auteurs comme MOUNIER (2018) considèrent que l'humanisme numérique consiste à développer une réflexion sur la condition humaine face aux technologies, et donc à développer un point de vue critique sur celles-ci.

Or, pour prendre le domaine de l'éducation, on observe que cet optimisme numérique qui domine : les innovations sont d'abord diffusées avant que d'être évaluées. L'engagement récent mais non massif des sciences cognitives pour évaluer les outils numériques pourrait changer la donne à moyen ou long terme, mais en attendant, les innovations ne sont pas si souvent accompagnées par des études évaluatives indépendantes capables de mesurer leur impact. L'usage des écrans chez les jeunes ne semble pas avoir amélioré nettement les résultats scolaires : ce sont plutôt les risques que les écrans engendrent sur les capacités de concentration de nos enfants qui sont soulignés (Bernard STIEGLER et TISSERON, 2009).

C'est dans le même ordre d'idées que les plans de formation au numérique à l'école se sont succédé : l'innovation technique n'a pas à anticiper les innovations sociales ou pédagogiques, celles-ci en découleront nécessairement. Le Plan Numérique pour l'Éducation (PNE, 2015-2018) a pour but de former les enseignants et les personnels administratifs, de développer des ressources pédagogiques accessibles en ligne, et surtout, de financer l'achat d'ordinateurs et de tablettes (1 Md d'€).

Dans les collèges français, les plans tablettes se sont succédés sans qu'il ne soit envisagé de faire une véritable évaluation de ces plans ni de communiquer sur de telles évaluations. Que les tablettes soient introduites ou retirées des collèges, ce sont les motifs politiques qui priment, avec le bon sens en vue, et non pas des études scientifiques sérieuses. Ainsi dans le Jura, le conseil général a doté 3000 élèves entrant en 6e d'un iPad-Air en 2014 ; en 2015, suite au changement de majorité, l'ensemble des tablettes ont été retirées, sans consultation des enseignants et sans faire appel à aucune étude d'usage sérieuse (CAIN, 2015). HAMON et VILLEMONTAIX (2015) observent que ce sont les impressions générales des décideurs ou la pression de parents d'étudiants qui l'emportent, sans connaissance de

l'impact précis sur l'apprentissage, alors même que les **représentations** qu'en ont leurs utilisateurs évoluent lorsqu'ils utilisent ces technologies.

Cela ne veut pas dire pour autant que les technologies numériques ne sont pas les bienvenues à l'école : si l'introduction des technologies à l'école ne stimule pas forcément les apprentissages, c'est qu'elles ont d'autres atouts sur les apprenants comme les insérer dans la société contemporaine, les stimuler, jouer sur leur motivation... enfin les ouvrir à de nouvelles expériences.

Sur le plan politique, sans doute les choses changent-elles, des prises de conscience ont lieu : on ne construit plus de plan numérique sans bâtir parallèlement un plan de formation des maîtres adapté. Cependant, à quoi forme-t-on ? S'agit-il de sensibilisation et de découverte ? De formation aux usages à partir de procédures ? Or s'approprier une technologie n'est pas nécessairement reproduire des **schèmes** existants. C'est aussi créer des **schèmes** nouveaux, c'est créer de l'innovation dans les pratiques plutôt que dans les techniques.

Le vrai enjeu est donc, à partir de l'innovation technique, de créer de nouveaux usages, c'est-à-dire de l'innovation sociale et pédagogique ; or les deux sont souvent confondus. Nous ne voyons pas d'autre moyen pour les distinguer que de développer un esprit critique sur les outils, donc d'en saisir les principes, les contraintes, les enjeux sociaux et les jeux et logiques d'acteurs, voire d'organiser un débat public sur les innovations pour permettre leur appropriation.

Il revient dès lors aux humanités numériques la tâche d'articuler les deux perspectives : optimisme lucide sur la capacité de l'être humain à innover sur le plan social, organisationnel et pédagogique ; et développement d'une **pensée critique** pour assurer le contrôle, sélectionner ou promouvoir les bons outils, développer une capacité de prise de recul distanciée et stratégique, au service de l'**individuation** de la personne ou du groupe.

Le design de l'innovation vise alors à expérimenter certes, mais aussi à favoriser des expériences qui permettront aux utilisateurs de se réapproprier les outils proposés en les intégrant dans un environnement concret. Mais la réappropriation ne peut pas se faire sans un minimum de débat public et de comparaison ou d'évaluation, même subjective, des outils proposés.

8.6. Humanités numériques et humanités classiques sont des outils pour le design d'expérience

Lorsque les décideurs privilégient l'enseignement de la **pensée computationnelle** tout en faisant de la **pensée critique** un sous-domaine de la première, ils font, sous couvert de modernisme, le choix de s'engager dans une **épistèmè** ancienne, où les savoirs prennent le pas sur les savoir-faire, où la connaissance scientifique positive prime sur la connaissance pratique, ignorant par là que la connaissance scientifique est elle-même une pratique singulière de la raison. Alors que les humanités classiques sont mises à l'écart dans les écoles avec la fin de l'enseignement du grec et du latin, il semble nécessaire de refonder le socle solide des humanités en général, ce qui inclut l'enseignement des humanités numériques. Comme le remarque DOUEIHI 2015 :

« Revenir sur la genèse des humanités numériques conduit donc à ré-inscrire une partie essentielle de l'informatique dans son débat avec les Humanités les plus classiques et de penser les négociations constantes entre l'informatique, le numérique et les sciences humaines et sociales. »

Comme le montre la figure 8.1, il faut donc inclure dans les humanités numériques plusieurs champs complémentaires : les sciences humaines et sociales, mais aussi le développement de la **culture numérique** (savoirs de production) et de la **littérature numérique** (produits du savoir) ou le développement d'outils pour les humanités, qui renvoie directement à l'expérience des médias numériques et de ses médiatisations ; les sciences de l'information et l'informatique ; les sciences des bibliothèques, de l'archivage et de la documentation ; les sciences de l'éducation et de la formation ; enfin les humanités classiques qui regroupent : les sciences humaines et sociales (dont les sciences de la communication et celles de la cognition, l'économie...), les arts, la littérature et la linguistique, l'histoire, la géographie... la liste est inévitablement incomplète d'autant qu'elle dépend de nombreux champs d'application différents. Toutes ces disciplines forment un champ du savoir qui contribue à construire le champ de l'expérience de demain, et à institutionnaliser un cadre dont les générations futures auront à négocier et réviser les limites.

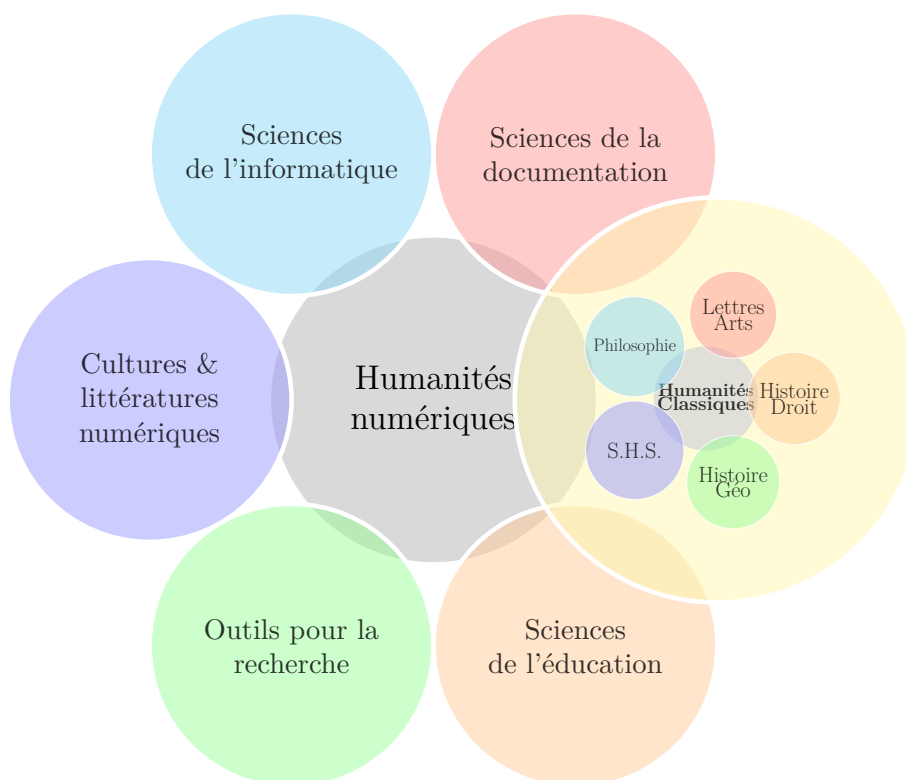


FIGURE 8.1. – Champ des Humanités Numériques et relation avec les Humanités Classiques. *Remarque* : les tailles des sphères ne sont pas significatives.

Ainsi, l'enseignement du code informatique à l'école fait partie du développement de la **culture numérique**, et non l'inverse : c'est en soi sans doute une bonne chose, de même qu'une culture de l'évaluation scientifique pour mesurer les progrès faits dans l'apprentissage des apprenants, à l'aide des neurosciences est la bienvenue. En revanche, si elles y contribuent, nous ne voyons pas, au vu de leur état d'avancement, comment ces sciences pourraient de leur seul point de vue prendre en charge la mission d'enseigner, de développer la pensée, de trancher les questions vives liées à notre culture ou le système éducatif et d'organisation sociale.

Bien qu'enseignées uniquement à l'université, les moyens pour développer les **humanités numériques** à l'école ne manquent pas. On citera le rôle des professeurs documentaliste titulaires du **CAPES-DOC** (BARRET, 2014), le rôle des acteurs de l'éducation aux médias (avec Canopé et son service d'éducation aux médias et à l'information CLEMI), celui des enseignants en sciences de l'information et de la communication qui créent des master en **humanités numériques** et bien sûr tous les autres acteurs formés aux humanités en général.

L'enseignement des **humanités numériques** est un mode de transmission de l'expérience humaine. Il passe nécessairement par un enseignement aux humanités dites classiques, c'est-à-dire en s'appuyant sur ce qui a fait l'humanité jusqu'à présent, comme l'écriture, le développement de la **pensée critique** et réflexive, ou la prudence face à toutes les injonctions y compris l'injonction à participer au monde numérique (PROULX, 2017) ou l'injonction d'efficacité brillamment exposée en SEURAT (2018). De ce point de vue, l'enseignement des **humanités numériques** doit aussi aider les utilisateurs à comprendre les logiques des grandes industries créatives dont la puissance financière leur permet de structurer l'écriture et la pensée humaine. Car les technologies transforment indubitablement nos manières de voir et de penser. Ainsi, il n'est pas évident pour tous que le monde qui se construit est de plus en plus celui que l'on voit à travers les lunettes de Google ou par la médiatisation des vidéos de Youtube. De même, l'écriture est aujourd'hui conditionnée par des questions de visibilité du document et donc de référencement. Or le référencement, contrairement à une idée reçue, n'est pas un simple enregistrement neutre de l'information et une évaluation objective de sa valeur sociale. Car pour qu'un document soit lu, pour qu'il apparaisse en haut de la page de résultats de Google, c'est qu'il a fait l'objet d'un traitement adapté, d'une indexation rigoureuse et soutenue par une démarche de type webmarketing. Or en centralisant l'information sélectionnée en haut de la page du serveur d'une seule société, cette centralisation de l'information aboutit à une vision unique centrée sur la réponse immédiate à une question, sans qu'il soit nécessaire de croiser les sources et donc d'évaluer l'information fournie.

Cependant, Google n'est pas la seule société à orienter nos écritures référencées et nos lectures encadrées. Les autres industries créatives ne sont pas en reste : les suites bureautiques, les logiciels de traitement de l'image ou de production audiovisuelle contribuent à former notre regard et à diffuser des manières de créer, de voir et de penser qui servent leurs industries. Par exemple, Microsoft nous forme à l'écriture de rapports préformés, où la **forme** et le contenu se mélangent selon le principe du **Why you Say Is Why You Get (WYSIWIG)**⁶ : la forme ne doit pas être séparée du contenu, avec le risque qu'un beau document est un document qui dit la vérité. Côté présentations orales, la « pensée Powerpoint » structure les interventions orales (FROMMER, 2012) de telle sorte qu'une décomposition en trois

6. Principe du **Why you Say Is Why You Get**, par opposition au principe du **WYSIWYM** (What you see is what you mean) qui sépare la **forme** du contenu.

points devient un argument de valeur. Du côté de la communication visuelle et du design audiovisuel, les produits Adobe structurent de plus en plus le paysage publicitaire et communicationnel. Les filtres, dont ceux de Photoshop sont les plus connus, sont massivement utilisés sur nos écrans, dans la rue, jusqu'à orienter nos besoins par le biais de la publicité. Et tandis que les réseaux sociaux numériques deviennent la première source d'information chez les jeunes⁷, détrônant de leur piédestal les médias traditionnels et favorisant le développement des théories complotistes, Snapchat ou Tiktok proposent des filtres de réalité virtuelle qui viennent enchanter la communication des adolescents.

Ainsi, si un enseignement en **humanités numériques** nous paraît encore cruellement manquer à l'école, c'est sans doute parce que le point de vue industriel prime : il paraît plus urgent de créer des formes plutôt que de les analyser, et il semble plus facile de produire de l'intelligence artificielle que de développer l'intelligence et la conscience humaine collective.

En analysant les transformations profondes que traverse notre société qui change de support d'écriture, les **humanités numériques** ont la grande ambition d'accompagner le changement social et environnemental. Se dégage alors l'idée de développer des **humanités numériques** à partir d'une diversité de point de vue, en dépassant tous les clivages et les cloisonnements, pour permettre une ouverture d'esprit et une vigilance critique sans laquelle aucune **argumentation** n'est possible. L'expérience du numérique doit donc faire l'objet d'une réflexion globale : nous sommes tous les acteurs du design de nos expériences numériques. Il s'agit d'aider les apprenants à investir de nouvelles expériences, il s'agit pour les parents de proposer des expériences diversifiées et non pas uniformes à leurs enfants, pour leur permettre par exemple de savoir choisir leurs outils et d'avoir conscience des raisons de ce choix. Enfin, si l'on veut être acteur de nos expériences numériques, il s'agit pour nous de participer à la construction de nos expériences, de favoriser une vraie pluridisciplinarité par exemple entre informatique, sciences cognitives, sciences humaines et sociales.

Pour que les **humanités numériques** se développent, à côté des compétences identifiables et discrètes qui font l'objet de référentiels officiels, sur le modèle des propriétés de la **matière** numérique, il est nécessaire de développer une culture

7. Cf. VILLANTI et al. (2017); et aussi : https://www.francetvinfo.fr/internet/reseaux-sociaux/info-franceinfo-les-reseaux-sociaux-premiere-source-d-info-en-ligne-chez-les-personnes-sensibles-aux-theories-du-complot_3191963.html.

technique plus large comme étant le résultat d'expériences originales, de bricolages, de participations, de remédiations, produisant des savoir-faire mobilisables dans des situations connues et inconnues ; des savoirs et des savoir-être pour faire face à des situations inédites, pour comprendre les enjeux économiques et sociaux et pour devenir un acteur et un citoyen libre, autonome et responsable.

Humanités numériques et humanités classiques sont des outils du design : en prenant conscience de la manière dont nos vies numérisées changent nos cerveaux, elles nous aident à reprendre le contrôle de nos vies et construire nos expériences de demain.

8.7. Conclusion

L'enseignement du design interactif et son développement doit pouvoir prendre place à l'intérieur des humanités numériques, lesquelles constituent un horizon interdisciplinaire assurant la continuité entre les humanités classiques et les savoirs techniques. L'informatique ou la science de l'information est un des champs du savoir convoqué dans cet horizon à côté et avec les sciences de l'information, mais elle ne peut pas remplacer le rôle des humanités numériques malgré le désir attisé par ceux qui prônent une vision excessivement positiviste du savoir.

9. Design d'expérience pour l'apprentissage de l'écriture numérique

Les humanités numériques forment un horizon à partir duquel il devient possible de faire du **design d'expérience** une activité de mise en mémoire de soi pour le collectif. La question devient alors : comment enseigner les humanités numériques, et en particulier des compétences numériques durables ? En effet, la question de l'enseignement des disciplines associées aux **humanités numériques**, que nous avons citées dans la figure 8.1, fait l'objet de nombreux travaux liés à la didactique des disciplines. En revanche, la question de l'enseignement de l'interactivité et des compétences numériques continue d'interroger dans le cadre de l'expérience de l'écriture numérique que nous avons posé : comment enseigner à la fois la créativité et la pensée critique ? Comment construire des expériences pédagogiques qui favorisent des processus réflexifs sans s'éloigner des objectifs d'efficacité attendus par les apprenants ?

Nous l'avons vu : enseigner le code informatique à l'école ne résout nos problèmes de communication humaine et de vivre-ensemble : connaître l'alphabet fait de vous des **lettrés**, mais pas encore des humanistes. L'humaniste est celui qui sait faire de l'écriture un outil au service de l'être humain comme être vivant, c'est-à-dire de la société humaine en harmonie avec son milieu naturel. Si l'écriture favorise une prise de distance critique et réflexive, c'est qu'elle demande un effort de réflexion et d'abstraction requis par l'usage de l'alphabet en tant que système de signes conventionnels. En revanche, le retour de l'écriture iconique avec la démocratisation de l'écriture multimédia réduit le processus de mise à distance entraîné par l'activité d'interprétation **sémiotique**. L'apport des médias iconiques comme la télévision, mais aussi les médias numériques réduit la distance qu'avait institué l'écriture alphabétique entre l'événement ou la chose dénotée et les signifiants. Cette présence

du référent dans l'image favorise une lecture immédiate de celle-ci par le biais de nos sens, et ainsi mobilise davantage notre sensibilité et par voie de conséquence nos émotions, lesquelles sont susceptibles de neutraliser notre raisonnement au bénéfice d'une réponse rapide, émotionnelle et sans jugement critique.

Pour que l'écriture numérique soit le remède et non le poison, il importe donc de valoriser une démarche d'analyse critique : en favorisant un mode d'écriture distanciée, en apprenant à analyser textes et images. Il s'agit d'apprendre les règles qui structurent les pratiques numériques et qui forment sur le plan interactif des schèmes, et sur le plan perceptif une grammaire visuelle.

9.1. Grammaire du design visuel et règles éditoriales

L'idée qu'une grammaire visuelle structure nos perceptions et qu'il est possible de l'enseigner renvoie à la définition suivante : la grammaire visuelle désigne l'ensemble des règles qui structurent la perception des formes sémiotiques affichées à l'écran, en partie liée à une structure neuronale innée, en partie par l'apprentissage de règles acquises par l'expérience ou conventionnelles. Ces règles sont l'équivalent des **schèmes** sur le plan interactif. L'idée d'une **grammaire visuelle** est le corollaire d'une grammaire auditive (dont fait partie l'harmonie et qui nous rend sensible à la musique), auxquelles il faudrait ajouter les règles de scénarisation en vigueur dans l'industrie du cinéma. Concentrons-nous ici sur l'écriture numérique comme lecture et écriture d'images.

Or l'image a mauvaise réputation depuis Platon : copie de l'original comme *mimesis*, elle nous détournerait du droit chemin vers lequel seules les écritures (sacrées) serait capables de nous amener ; l'image parle aux sens, l'écriture à notre raison. Pourtant, il est faux de croire que la compréhension d'une image ne passe pas par l'intellect. La perception d'une image implique un traitement interprétatif, bien qu'elle puisse entraîner une réponse émotionnelle directe comme l'a remarqué SOURIAU (1895). Ainsi l'image suppose un traitement cognitif et cérébral qui s'opère grâce aux aires visuelles et psycho-visuelles, ce traitement étant acquis lors du développement de l'enfant¹. Ainsi, l'expérience d'une image n'est pas celle

1. http://aces.ens-lyon.fr/aces/thematiques/neurosciences/actualisation-des-connaissances/perception-sensorielle-1/vision/comprendre/vision_scientifique/la_vision

d'une **matière** informée par l'esprit : elle relève plutôt d'une activité de l'esprit qui est constitutive de la perception. L'activité perceptive de l'esprit se réfère à un dialogue entre des structures acquises et des processus en cours d'élaboration liés à la plasticité du cortex cérébral et des circuits neuronaux qui rend caduque l'opposition inné / acquis (FELTZ, 2000 ; DEHAENE, 2018). Ainsi le sujet mobilise-t-il lorsqu'il perçoit une image une culture visuelle qui lui permet d'extraire des significations de ce qu'il perçoit : c'est l'idée d'une rhétorique ou d'une **sémiotique** visuelles. En outre, le sujet qui perçoit une image doit appliquer un ensemble de règles qu'il a acquises par l'expérience car celles-ci structurent le design de l'image perçue ; c'est l'idée d'une « grammaire du design visuel » qu'analysent en profondeur KRESS et LEEUWEN (2006). Cette grammaire est en mesure de structurer l'**écriture numérique** qui n'est donc pas à proprement parler une expérience de la liberté d'expression, mais qui détermine les conditions et le cadre de cette expression. Confronté à l'expérience, cette grammaire n'est donc pas universelle : bien que certaines de ses règles sont à trouver dans la structure cognitive du cerveau, d'autres règles sont acquises par l'expérience, conventionnelles, ou induites par le média d'expression lui-même.

Ainsi l'écriture numérique est structurée par le **média numérique** qui constitue une partie du **cadre expérientiel** de la lecture-écriture en posant un ensemble de règles éditoriales et qui forment autant de contraintes structurantes. La grammaire de l'**écriture numérique**, c'est donc la grammaire du **design d'expérience** interactive. Il est donc important de connaître cette grammaire, de développer une **culture numérique** qui intègre la connaissance de cette grammaire et de cette rhétorique de l'**écriture numérique**. Or, contrairement à une grammaire purement symbolique, comme celle qui structure le texte, la **grammaire visuelle** s'appuie sur le fonctionnement du cerveau : connaître la **grammaire visuelle** revient à se connaître soi. La **grammaire visuelle** est donc de nature réflexive, constitutive de l'individu, et non pas seulement de ses usages.

Tandis que les **lignes de contraintes** est le terme générique qui renvoie à l'ensemble des règles acquises qui structurent l'expérience interactive, dans le champ des médias numériques, la **ligne éditoriale** rassemble les règles qui structurent l'activité d'écriture et de lecture par opposition à ce qu'aurait pu proposer d'autres médias : il s'agit donc de choix dont les éditeurs endossent la responsabilité. Ces règles sont propres au **cadre expérientiel** qui conditionne l'activité, de manière conventionnelle ou en lien avec la structure cognitive innée. Alors que les **schèmes**

d'action, qui structurent aussi cette activité, sont liés à des savoir-faire en grande partie acquis par l'individu, la **ligne éditoriale** d'un média numérique fournit elle aussi un ensemble de règles qui sont propres au média lui-même, mais qui structurent elles aussi la lecture et l'écriture, et donc l'expérience de ce média.

D'où l'importance d'enseigner une **culture numérique** pour toutes et pour tous qui intègre en partie une culture des usages, où l'on sait faire car l'on sait imiter autrui. Mais cette culture est aussi une culture de la régulation et de la dérégulation, qui permet de créer de nouvelles pratiques en jouant sur les règles, et par certaines entorses à la règle, afin de favoriser le processus d'**appropriation** et de création. La connaissance de la **grammaire visuelle** aide alors à interpréter, c'est-à-dire à envisager les différentes interprétations possibles au lieu de croire que la première interprétation est forcément la bonne. Il s'agit de savoir d'où viennent ces règles et pourquoi elles sont en vigueur, et donc qui sont à leur origine ou dans quel but. Le **design pédagogique** vise alors à diffuser une **culture numérique**, donc une culture critique et réflexive qui vise à prendre conscience de la manière dont les règles éditoriales sont constitutives de l'expérience des outils numériques.

9.2. L'apprentissage de la grammaire visuelle par la création et la littérature numérique

La connaissance théorique des strates du numérique et des **schèmes** qui y peuvent y prendre place ne suppose pas que l'apprenant ait incorporé ces concepts et qu'il puisse les mettre en œuvre dans son expérience interactive ordinaire : nommer le copier-coller ne signifie pas que vous savez en réaliser un, idem pour le concept d'**intersémiotisation**. Aussi, plutôt que d'énoncer et de décrire le fonctionnement de ces catégories en pédagogie, nous pouvons les montrer, en créant, voire en définissant des expériences qui confrontent l'apprenant à ces catégories. Par exemple, il est possible de construire des séquences pédagogiques qui font appel à l'expérience d'œuvres créatives issues des arts numériques ou bien de la **littérature numérique**. La littérature numérique rassemble l'ensemble des productions numériques qui prétendent au statut de littérature, et qui par là bouleversent la littérature classique à l'aide de la **culture numérique**. Elle inscrit son champ de recherche des **humanités numériques** (cf. schéma 8.1). S. Serge BOUCHARDON (2014, p. 60) propose une définition plus restrictive qui fournit en quelque sorte un objectif porteur de

sens : « ensemble des créations qui mettent en tension littérarité et spécificités du support numérique ».

En effet, cette proposition heureuse nous permet de repérer des œuvres qui interrogent les règles et les schème liés au support numérique. Nous postulons alors que l'écriture numérique est une pratique soumise à des règles implicites qui se montrent à travers un « jeu de langage » (WITTGENSTEIN, 1974) qui anime cette littérature. Étudier la grammaire de l'écriture numérique revient alors à prendre en compte les conditions de l'énonciation, et la manière dont nous accédons à cette grammaire : ainsi développons-nous un regard réflexif centré sur les conditions de l'énonciation. De ce point de vue, la réflexivité ne désigne pas la connaissance de soi, mais la connaissance de la manière dont nous connaissons les choses. Développer un regard réflexif permet alors à l'apprenant d'élargir l'horizon de ses possibles.

Cette réflexion sur la nature de la grammaire numérique nous conduit donc à élaborer une double hypothèse.

1. La connaissance de la grammaire de l'écriture numérique, constituée de catégories qui structurent les activités sémiotiques de lecture et d'écriture, favorise une distance réflexive. Comme le remarque P. PERRENOUD (2001b), la réflexivité permet de développer et de construire du sens. Ainsi, l'enseignement de l'écriture numérique doit renforcer la réflexivité de l'apprenant.
2. La sensibilisation à des œuvres créatives ou innovantes favorise la réflexivité ; comme l'a remarqué JOAS (1999), elle ouvre de nouveaux horizons à l'apprenant et lui permet de développer sa créativité. Lorsque Serge S. BOUCHARDON (2010) illustre par la littérature numérique les principes du numériques sur un axe à trois niveaux, il aide les apprenants à intégrer cette grammaire du numérique que, d'ordinaire, on montre mais qu'on ne dit pas. Par l'étude de la grammaire de l'écriture numérique, l'enseignement de l'écriture numérique doit pouvoir renforcer la créativité de l'apprenant.

9.3. Apprendre le design par l'étude des conditions de l'énonciation des médias numériques

Sans doute le travail sur la grammaire visuelle permet-il de former les designers d'expérience en leur permettant de travailler sur les concepts qui structurent les écrits numériques, en articulant la syntaxe et la sémantique des écrits numériques. Cependant, ce travail ne suffit pas, si l'on pense aux autres potentialités de l'écriture numérique dans le cadre du projet des **humanités numériques** : renforcer la **pensée critique** et la **réflexivité**. Pour cela, il ne suffit pas de travailler sur l'énoncé numérique : il faut travailler sur le contexte de cet énoncé qui lui donne son sens et sa raison d'être : l'énonciation.

L'étude de l'**énonciation** éditoriale est fondamentale pour former et apprendre avec les médias numériques : elle consiste à étudier les conditions de possibilité mêmes de l'écriture. Ces conditions désignent les **lignes de contraintes** qui à la fois structurent et favorisent la créativité scripturale. Ces contraintes sont prises en charge dans l'ensemble des savoirs et des savoir-faire qui constituent la **culture numérique** comme « participation, remédiation et bricolage » (DEUZE, 2006a). C'est dire que le formalisme mathématique lié au **support** numérique est en partie hétérogène au fonctionnement de l'appareil cognitif et interprétatif humain. En partie seulement, car le **dispositif** de lecture et d'écriture est à la fois humain et technique, au sens où l'humain construit et développe de la technique, mais aussi au sens où la technique est constituante des rapports entre l'être humain et son milieu (SIMONDON, 2007). Pour que l'être humain reste « comme maître et possesseur » de la technique, pour reprendre le mot célèbre de Descartes, il doit alors appréhender les contraintes qui structurent les **dispositifs** numériques de lecture et d'écriture, et ce pour au moins trois raisons.

Premièrement, parce que tout **support** d'écriture structure les **représentations** que le lecteur-scripteur se fait du monde. Rappelons ici que GOODY (1979b) a mis en évidence le rôle d'une **raison graphique** dans l'anthropologie, et qu'il nous reste à décrire l'histoire du développement actuel d'une **raison computationnelle** (B. BACHIMONT, 2004), celle qui nous fait voir le monde en chaussant les lunettes de Google (CARR, 2008). Deuxièmement, parce que les **dispositifs** (Michel FOUCAULT, DEFERT et EWALD, 1994) numériques constituent un réseau de pouvoir qui articule

du dit et du non-dit, des règles juridiques, des discours scientifiques, etc. L'analyse des énoncés implicites de l'**écriture numérique** suppose donc de rendre explicite ce qui ne l'est pas, et de faire apparaître les pouvoirs diffus qui se donnent avant tout comme des savoirs. Et troisièmement, parce que le **dispositif** numérique d'écriture ainsi compris forme un **architexte** (GENETTE, 2014), c'est-à-dire qu'il articule un ensemble de modes d'**énonciations** et de catégories qui conditionnent le geste scriptural, et qui assurent des rapports de pouvoirs entre de multiples textes. L'étude des modes numériques d'**énonciation** éditoriale permet donc de montrer comment un texte numérique est toujours en réseau avec d'autres textes, mais aussi que ceux-ci entretiennent des rapports d'influence et de pouvoir les uns par rapport aux autres : les documents numériques expriment des jeux d'acteurs, des intérêts et des rapports de pouvoir.

Ainsi, l'étude des **énonciations** éditoriales suppose une analyse critique des **dispositifs** éditoriaux. Critique, au sens d'une « réflexion raisonnable qui se concentre sur une décision à propos de ce qu'il faut croire ou faire » (Robert H. ENNIS, 1989). Or, cette réflexion raisonnable, ou cette **pensée critique** est reliée à la strate organisationnelle de l'expérience interactive, qui relie les dimensions individuelles et collectives de l'activité humaine instrumentée. Le design de l'expérience interactive peut donc s'appuyer sur une analyse de l'existant ; et cette analyse passe par l'étude des relations de pouvoir, des dimensions sociales, économiques et juridiques des **dispositifs** numériques, et d'interroger à partir de ce bagage leur **ligne éditoriale**. En outre, cette réflexion sur les conditions de l'**énonciation** passe par l'analyse du profil et de l'activité de l'utilisateur du **dispositif** qui, volontairement ou non, produit des traces, est lecteur en même temps que producteur d'écrits. De ce point de vue, l'analyse de tout **dispositif** numérique par son usager suppose de sa part un effort réflexif : analyser l'**écriture numérique**, c'est aussi analyser l'activité de l'utilisateur confronté à ses traces d'activité, lorsqu'elles sont visibles et pourquoi pas, selon le principe d'une **autoconfrontation** (Jacques THEUREAU, 2010) de l'utilisateur à ses propres traces.

9.4. Savoir analyser avant de construire : une perspective comparative, interprétative, critique et réflexive

Le travail sur les conditions de l'**énonciation** est essentiel car il va permettre au designer de réunir les conditions nécessaires et suffisantes pour démarrer son projet à partir d'une analyse de l'existant fondée sur un travail nécessairement descriptif, mais aussi interprétatif avant que d'être évaluatif. Nous rejoignons ici la méthode de BARTHES (1957) qui vient tout d'abord décrire les formes existantes des dispositifs numériques du point de vue de l'analyse des signifiants, c'est la **Dénotation**, avant que d'aborder les significations implicites ou **connotées** ; cette approche permet alors d'aborder des enjeux plus lointains, qui vont faire l'objet d'une analyse **sémiotique**. Pour saisir les **schèmes** et **lignes de contraintes** qui structurent le **cadre expérientiel** de l'interaction numérique, il est alors nécessaire d'effectuer une analyse de l'existant qui soit comparative, critique et réflexive.

D'avant-garde, Emmanuel SOUCHIER et Yves JEANNERET (2005, p. 10) posaient la question de la formation à l'**écriture numérique** en ces termes : « dans quelle mesure le rideau d'illusions déployé par les idéologues ne trahit-il pas au mieux l'ignorance, au pis le cynisme des élites face à une réelle complexification de la pratique d'écriture-lecture qui n'est prise en compte par aucune instance d'apprentissage collectif ? ».

Pour ces auteurs, la question de la formation à l'**écriture numérique** est une question politique face à laquelle il est urgent de construire une « instance d'apprentissage collectif ». Cependant, à l'époque du déploiement et de la formation massive à distance et des **MOOC**, force est de constater que la question éditoriale de l'**énonciation**, ainsi posée du point de vue d'une « sémiologie infra-ordinaire » (PEREC, 1989), c'est-à-dire celui d'une anthropologie réflexive des « choses communes », reste originale et pertinente. Cette approche s'oppose en partie au point de vue des adeptes d'une « maîtrise » des outils numériques via des tutoriels, selon une approche exclusivement **procédurale** et imitative. Face à la complexité des compétences scripturales et contre toute idéologie univoque de la nouveauté numérique, les fondations de cet « apprentissage collectif » doivent pouvoir reposer sur une approche ouverte, interprétative et donc sémiologique de l'**écriture numérique**. C'est-à-dire sur une théorie qui permette d'analyser et de décrire ce qui se

joue entre la lettre et le texte. L'étude des **dispositifs éditoriaux**, c'est-à-dire des conditions d'**énonciation** du texte, fournit alors le principe d'une continuité, et non d'une rupture, entre la culture humaniste de l'écrit et l'humanisme de la culture numérique.

Par ailleurs, le fonctionnement des écrits d'écrans (c'est-à-dire des écritures dont l'écran est le support) est fondamentalement **sémiotique** dans la mesure où ces écrits s'inscrivent dans l'histoire des productions et des activités techniques. L'histoire des écritures qui se poursuit dans l'écran numérique se retrouve dans le design des interfaces et peut expliquer certaines incongruités. Par exemple, comme l'a remarqué DESPRES-LONNET (2004), l'icône « disquette » dans un traitement de texte correspond à l'action « sauvegarder » alors que nous n'utilisons plus le **support** disquette depuis longtemps. Cette continuité, nous la retrouvons dans les hyperliens soulignés qui proviennent de nos machines à écrire, lesquelles ne supportaient pas encore la police en gras. C'est encore le stylet d'une tablette numérique qui imite le fonctionnement du stylet des tablettes sumériennes, etc. Ainsi **l'écriture numérique**, non seulement ne peut s'affranchir de l'histoire de l'écriture, mais aussi elle se structure en fonction de cette histoire. Dès lors il s'agit de comprendre **l'écriture numérique** comme phénomène, c'est-à-dire non pas comme une suite binaire de zéros et de uns, mais comme un ensemble de **formes** et de traces symboliques, sensorielles et sensibles (BOUTAUD et DUFOUR, 2011a) qui requièrent l'interprétation humaine. Or cette activité interprétative est, comme toute activité, imprégnée de l'expérience individuelle de celui qui perçoit (L. S. VYGOTSKY, 1997). Et cette expérience est déterminée aussi par un ensemble d'expériences collectives et partagées (ENGESTRÖM, 1987). Ce qui est dire que la **culture numérique** en jeu dans l'activité de lecture-écriture est profondément déterminée par l'histoire de l'écriture humaine et, plus généralement, de l'histoire des **interactions** entre l'humain et l'environnement. L'étude des écrits d'écran suppose donc d'analyser et de délier ce qui est explicitement énoncé par les **formes sémiotiques** de **l'écriture numérique**, vers les conditions d'**énonciation**, vers ce qui n'est énoncé que de façon implicite.

Le **design d'expérience** n'est donc pas une création *ex nihilo*. C'est une activité informée qui peut s'appuyer sur l'analyse de dispositifs inspirants, similaires voire concurrentiels. Pour former à la création des médias numériques, il est nécessaire de savoir les analyser en les comparant et ainsi observer les différences, les ressemblances, les choix de positionnement, de forme, de couleur, de mouvement,

d'articulation, etc. ; il est aussi nécessaire de replacer ces choix dans le contexte qui leur a donné naissance : les objectifs et les valeurs, connus ou implicites des designers et de leurs organisations.

9.5. Didactique de la communication numérique et théorie de l'activité augmentée

Enseigner le **design d'expérience** suppose de savoir concevoir une séance de formation rigoureuse, mais aussi de savoir exploiter les possibilités de l'écriture numérique sur les plans de la créativité, de la réflexivité, de la pensée critique, etc. Or ces derniers aspects ne peuvent pas être pris en charge dans le cadre d'une stratégie d'enseignement **procédurale** qui va diviser une activité en tâches et les dérouler en vue d'atteindre un résultat bien identifié. Il est donc nécessaire de construire les principes d'une didactique du **design d'expérience** centrée sur ces différents aspects, susceptible de s'écarter en partie des concepts de la didactique classique en les adaptant à l'environnement numérique. L'objectif pédagogique d'une formation à la communication numérique est alors de développer une conscience critique et réflexive (Robert H. ENNIS, 1989) chez l'apprenant, qui doit pouvoir analyser le **dispositif** numérique avec lequel il souhaite organiser sa communication tout autant que les limites et possibles de sa propre activité d'écriture et de lecture numériques.

La didactique étudie les questions d'enseignement et d'apprentissage pour former des concepts et savoirs utiles à la pratique des formateurs pour la transmission de savoirs enseignés. Elle se distingue de la pédagogie qui rassemble des savoirs liés à l'apprentissage en général, sans prendre en compte une discipline en particulier. La **didactique de la communication numérique** tente de rassembler les concepts utiles à l'enseignement des usages des applications numériques, notamment créatives. Elle se distingue de la didactique de l'informatique (BARON et BRUILLARD, 2001) qui elle est centrée sur l'apprentissage de l'informatique comme science, et donc du code informatique.

La première proposition est d'attirer l'attention du formateur sur la notion de **contrainte didactique**, qui désigne une contrainte structurante pour le designer interactif. Elle peut se manifester sous la forme de règles de bonnes pratiques. Elle n'est nécessairement coercitive

Cette notion est proche de la notion d' « obstacle didactique », qui renvoie aux préjugés qu'un apprenant peut avoir au sujet de sa tâche, c'est-à-dire à « une représentation de la tâche induite par un apprentissage antérieur » (DELIGNIÈRES et DURET, 1999). Ces deux notions désignent des processus qui doivent être pris en compte pour que l'apprenant atteigne son objectif de production numérique. Cependant, contrairement à l'obstacle, la **contrainte didactique** n'est pas à dépasser pour atteindre un objectif donné. La **contrainte didactique** est un élément qui structure l'activité d'apprentissage, et qui permet d'atteindre un but donné. Tandis que sa prise en compte va améliorer le travail de l'apprenant, l'ignorer de le rend pas impossible. La contrainte fait partie d'un ensemble plus large appelé **lignes de contraintes** qui peuvent s'ordonner dans le cadre d'une stratigraphie de l'expérience interactive. Voici des exemples de **contrainte didactique** la prise en compte de la charge mentale du public du designer ou encore les règles d'ergonomie (strate sémiotique) ; la vitesse de chargement d'un site web (strate du support) ; les règles d'éthique sur le web (strate organisationnelle) ; le dessin à l'écran plus difficile que sur papier (strate du support), etc.

Rappelons que tout **dispositif** (Michel FOUCAULT, 1994a) numérique est hétérogène : il est constitué d'un logiciel, mais aussi de règles juridiques associées, d'enjeux socio-économiques, etc., qui forment autant de **lignes de contraintes** qui structurent la communication, plutôt qu'elles n'en constituent ni un obstacle ni un facilitateur. La maîtrise de la communication numérique suppose donc le développement d'une « prise de conscience » des contraintes liées à l'expérience interactive : il s'agit pour l'apprenant de construire des savoirs et des savoir-faire qui prennent en compte les contraintes numériques. Ces savoirs et savoir-faire peuvent alors être articulés aux quatre strates de l'expérience interactive décrite dans la figure 4.3. On peut donc distinguer les connaissances qui sont reliées le plus directement au **support** numérique (savoir s'y retrouver dans un environnement numérique plutôt que dans un environnement classique), celles qui sont en lien direct avec le logiciel utilisé (par ex., savoir utiliser une fonctionnalité propre au logiciel), celles propres à l'appareil cognitif humain (gérer les limites de la charge mentale du lecteur d'une production numérique), enfin celles propres au contexte et à l'organisation sociale (savoir choisir un outil en lien avec une licence d'utilisation, créer en prenant en compte l'objectif économique de l'entreprise éditrice du logiciel, répondre favorablement à certaines règles éthiques ou normes économiques, etc.).

Au final, le projet d'une didactique de la communication numérique, branche

spécialisée d'une didactique de la communication, pourrait aborder les concepts de la didactique française et observer à la fois leur persistance et leurs transformations dans un environnement numérique. Voici sept propositions à discuter pour construire une didactique de la communication et du design numérique.

1. Notre première proposition est de construire, à côté d'une réflexion sur les obstacles épistémologiques (BACHELARD, 1989) ou didactiques (BROUSSEAU, 1983), une réflexion sur les **contraintes numériques parent**, comme développée ci-dessus.
2. Favoriser la prise en compte du parcours d'apprentissage ou « curriculum caché » (Philippe PERRENOUD, 1993) par les apprenants eux-mêmes. En effet on peut distinguer le curriculum prescrit ou formel, élaboré dans le cadre d'un effort d'**ingénierie pédagogique**, du curriculum réel, vécu pour l'apprenant. Suit enfin un curriculum caché, c'est-à-dire qu'il renvoie soit à des intentions non déclarées, soit à un parcours réel inconscient. C'est plutôt cette dernière acceptation qui nous intéresse ici. Il s'agit dès lors de favoriser des prises de conscience relatives à ce parcours. Il ne s'agit pas d'augmenter excessivement la charge mentale de l'apprenant, mais plutôt de lui permettre de penser son parcours pour en être acteur, c'est-à-dire sa stratégie de communication. Le **design pédagogique** vise alors moins à figer un parcours formel qu'à accompagner l'apprenant pour lui permettre d'élaborer et de réviser sa **stratégie de communication** numérique.
3. Un des réflexes de l'approche procédurale est d'enseigner ce que l'on sait faire : un professionnel de la communication numérique va donc montrer comment est-ce que l'on retouche une photo, car il en a besoin au quotidien. De même, un informaticien va expliquer comment construire un programme de jeu en commençant par définir les variables, les fonctions puis les objets dont il a besoin. Ou encore un spécialiste des médias numériques va expliquer l'histoire des réseaux sociaux. Or, comme l'ont remarqué CHEVALLARD et al. (1985), il est à craindre que ces « transpositions didactiques », directes, d'une situation professionnelle vers une situation d'apprentissage ou d'une recherche scientifique ou historique vers l'apprentissage se heurte aux constructions de l'apprenant qui ne partagent pas les mêmes objectifs. Le **travail en mode projet** permet de rebattre les cartes de la transposition et de permettre à l'apprenant d'aller chercher les informations dont il a be-

soin pour atteindre un objectif. Le **design d'expérience** vise donc à construire une expérience originale et non pas seulement à projeter une expérience issue d'un contexte professionnel vers un contexte d'apprentissage.

4. Le **design d'expérience** pédagogique ne vise pas à formaliser à l'avance une situation d'apprentissage, comme en sciences expérimentales, mais plutôt à construire des occasions d'apprendre. Pour cela, il est nécessaire de réduire la part de non-dits. Développer un « contrat didactique » (BROUSSEAU, 1990) entre l'apprenant et l'enseignant doit permettre d'une part de réduire la part de l'implicite, et d'autre part de favoriser un espace de dialogue entre l'apprenant et l'enseignant qui favorise la confiance et l'écoute réciproque. Ceci se traduit par la définition des objectifs d'apprentissages, en termes de compétences et d'acquisition d'une culture. Ainsi, il importe d'indiquer qu'il est attendu de l'apprenant adulte une posture réflexive dans le cadre de la démarche générale que nous avons ici exposée, qui se manifeste par la capacité à comprendre les concepts de l'activité, éventuellement à choisir ses outils, à argumenter sur le produit réalisé, à se montrer stratégique, à élaborer une stratégie de communication où l'on est capable de tirer les conséquences de ses erreurs pour améliorer sa démarche. Le **design pédagogique** ne définit pas un parcours d'apprentissage figé : il pose les principes et le **cadre de l'expérience pédagogique**. de telle sorte qu'elle produise une expérience de production réelle qui développe notamment la réflexion de l'apprenant sur ses compétences.
5. Construire des « situations didactiques » (BROUSSEAU, 2011) intègres, qui favorisent les croisements médiatiques, culturels et épistémiques ; y compris la **translittératie** (DELAMOTTE, LIQUÈTE et FRAU-MEIGS, 2014), c'est-à-dire « l'habileté à lire, écrire et interagir par le biais d'une variété de plateformes, d'outils et de moyens de communication, de l'iconographie à l'oralité en passant par l'écriture manuscrite, l'édition, la télévision, la radio et le cinéma jusqu'aux réseaux sociaux » (S. THOMAS et al., 2007). Si les situations didactiques sont des situations où l'élève doit s'adapter pour résoudre un problème donné par l'enseignant, les situations didactiques translittéraires favorisent le **croisement des différentes strates de l'expérience interactive** à partir d'une situation de création numérique. Il importe donc de ne pas segmenter excessivement les situations d'apprentissage numériques en isolant, par exemple, la création graphique de l'étude de l'ergonomie, l'ap-

prentissage du code [HTML](#) de la conception de site web, la rédaction web de la stratégie de communication, le webjournalisme du journalisme en général, la communication écrite de la communication orale, etc.

6. Construire des « situations problèmes » (ARSAC, GERMAIN et MANTE, 1991) à base de questions ouvertes qui développent la [réflexivité](#) « technologique » de l'apprenant. L'idée de demander à l'apprenant de décrire et de justifier son travail et sa démarche, y compris en cours de travail via la rédaction soit d'un [journal d'activité](#). Le journal d'activité est un document rédigé qui indique de manière temporalisé soit des réflexions concernant l'état d'avancement du travail en cours, soit des réponses à des questions intermédiaires. Il a pour but de favoriser la [posture réflexive](#) de l'apprenant. Il peut éventuellement être remplacé par des **livrables intermédiaires**, qui peuvent eux aussi favoriser ce rôle tout en impliquant le commanditaire du projet de création numérique. Le but du journal d'activité est multiple : conserver une trace du travail en cours ; prendre conscience de l'activité réelle, des éventuelles difficultés et solutions à envisager ; favoriser l'évaluation et partager l'expérience de formation ; prendre du recul et structurer l'activité d'écriture, etc.
7. Repenser le triangle pédagogique (HOUSSAYE, 1993) ou didactique (Enseignant/Apprenant/Savoir), et le triangle de l'activité d'ENGSTRÖM 1987 dont il hérite, dans le cadre de la stratigraphie de l'expérience proposée dans la figure 4.3.

Aussi allons-nous dans la section suivante repenser à nouveaux frais la question de la théorie de l'activité dans la perspective de la théorie scripturale de l'expérience.

9.6. Théorie augmentée de l'activité, contraintes et inscriptions

Le triangle pédagogique de HOUSSAYE (1993) (figure 9.1) organise l'apprentissage autour des trois pôles visibles : l'élève, le savoir et l'enseignant. Cependant, le développement de l'enseignement à distance introduit d'autres actants comme l'artefact, d'autres acteurs que les professeurs (des organisations, des équipes de support, les pairs...) qui peuvent être structurés en communautés. Si les savoirs sont les produits de la didactique ou de la pédagogie, l'apprenant peut produire d'autres produits que du savoir comme une réalisation concrète, souvent rabaissée dans un espace que l'on pourrait appeler le « bac à sable ». Un des mérites de cette approche est qu'elle permet de pointer le fait que l'enseignant

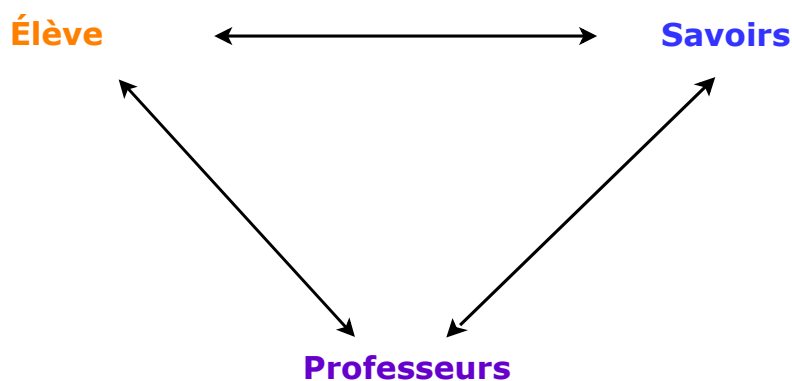


FIGURE 9.1. – Triangle pédagogique de HOUSSAYE (1993)

De son côté, la théorie de l'activité permet de souligner le rôle de l'histoire de l'apprenant, son expérience, ce qui a été notifié par Vygotsky, et le rôle des communautés, repéré par Engeström, pour penser les médiations des savoirs techniques. Cependant, certains éléments n'étaient pas explicitement pris en compte dans le schéma d'Engeström des années 1990 que nous reproduisons dans la figure 9.2. Enfin ce schéma a l'avantage de pointer les éléments importants de l'activité, et de mettre l'accent sur les relations qu'ont ces éléments entre eux.

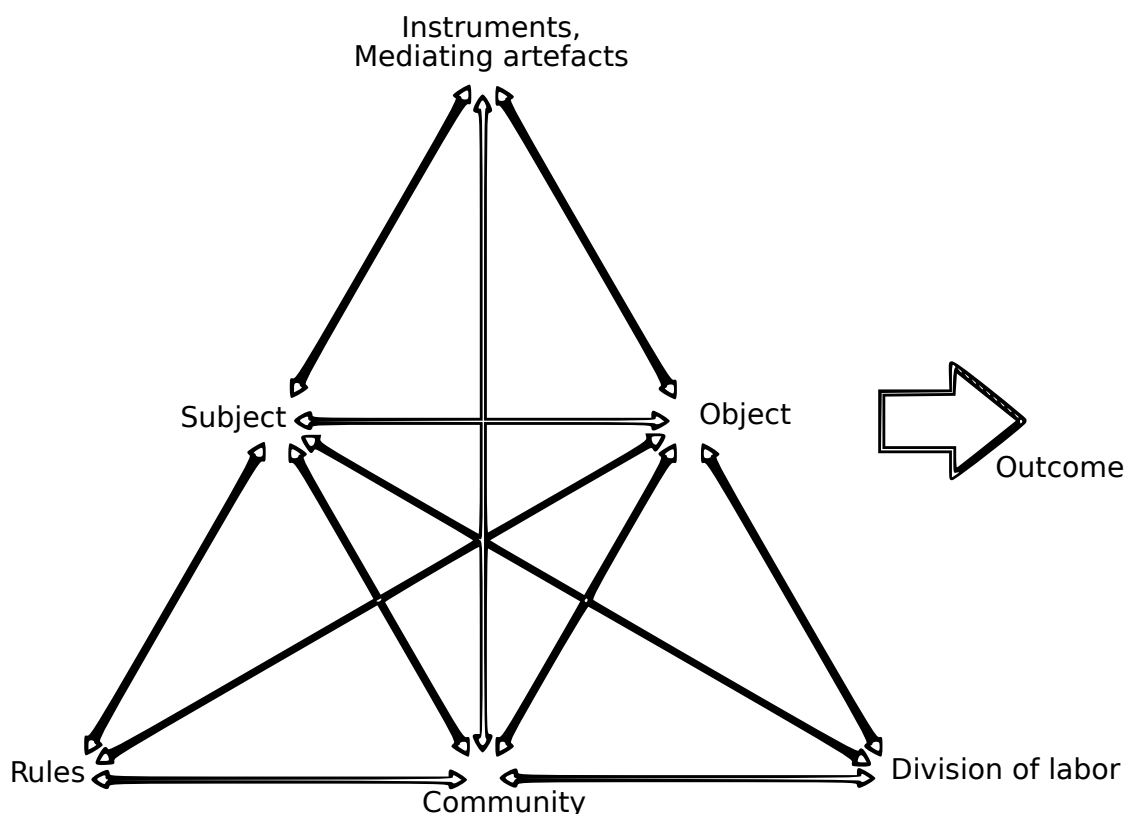


FIGURE 9.2. – Théorie scandinave de l'activité

La critique que nous pouvons faire de cette approche est de deux ordres : d'une part elle nous paraît excessivement centrée sur la relation du sujet à l'objet ce qui revient à surestimer l'intégrité de ces deux pôles en sur-estimant leur porosité, faisant fi de la manière dont la machine transforme l'humain et de la manière dont l'humain transforme la machine. D'autre part, elle surestime selon nous la question de la division du travail alors qu'il ne s'agit pour nous que de l'une des caractéristiques des communautés, alors même que les projets numériques favorisent un travail moins divisé, davantage pluri-disciplinaire et pluri-professionnel.

Pour LEPLAT (2000), la tâche indique ce qu'il y a à faire tandis que l'activité est ce qui est fait ; cette distinction entre activité prescrite et activité réelle n'est selon nous pas assez présente dans le schéma d'Engeström car la notion de règle renvoie à celle de liberté : on peut suivre ou pas une règle. Or une règle qui n'est pas suivie ne nous sert pas à grand chose. Si l'on veut décrire l'activité, il faut donc ne retenir que les règles qui structurent cette activité, c'est-à-dire les règles contraignantes qui favorisent la productivité ou la créativité. Notons qu'une règle que l'on refuse de suivre contraint aussi l'activité, c'est-à-dire la structure. Ainsi

les consignes forment-elles un actant central de l'activité qui peuvent s'exprimer indépendamment de leurs auteurs. Injonctions, tâches prescrites, normes et valeurs sont le résultat de multiples **actants**, et non pas d'un seul acteur. De ce point de vue, la prescription échappe en quelque sorte à son auteur. Elle forme alors un pôle à part dans cette représentation, celui des contraintes actives et finalement libératrices.

Ainsi, si nous voulons remettre à plat la question de l'activité, il nous faut en premier lieu poser la question posée par les théoriciens de l'acteur-réseau : quels sont les **actants** de l'activité d'apprentissage médiée par la technique, quels sont les rôles importants qui structurent l'activité ?

Pour y répondre, nous pouvons partir de notre théorie de l'expérience interactive présentée sous la forme d'une stratigraphie dans la figure 4.3 : celle-ci a fait apparaître un ensemble de strates de significations que l'on peut structurer autour de quatre domaines : le matériel, le syntaxique, le sémiotique et l'organisationnel. Dans ce modèle, chaque couche structure immédiatement la couche voisine en lui fournissant un cadre de contraintes significatif. Cependant, bien que la présentation stratigraphique de cette heuristique nous aide à penser le design de l'expérience interactive, il est aussi possible de présenter ces quatre strates sous une forme relationnelle afin de penser les influences les plus éloignées, car un **dispositif** interactif est aussi un réseau et un écosystème ou tout est lié. Ainsi, nous pourrions identifier les **actants**, les rôles majeurs de chacune de ces quatre strates. Ces **actants** de l'écosystème des strates de l'expérience interactive sont représentés dans la figure 9.3. L'acteur peut ici être associé à l'apprenant : car l'apprenant n'est pas un être passif qui « absorbe » des connaissances ; apprendre est une activité dynamique. Nous pensons pour notre part que mettre l'apprenant en situation d'acteur, en capacité de réaliser un projet par exemple dans le cadre d'un cours sur le design numérique où produire un objet multimédia revient à apprendre.

Ce schéma 9.3 est à prendre avec précautions : les strates de l'expérience ne sont pas des éléments visibles dans l'activité. Si elles correspondent à des pôles, ce n'est que majoritairement, ce qui signifie que chaque pôle intervient différemment sur l'ensemble des quatre strates. Ainsi bien que le système interprétatif de l'acteur doit être prioritairement pris en compte pour lire ou écrire sur un support numérique (strate sémiotique), l'acteur appartient aussi à des communautés (comme une promotion d'étudiants), son corps se manifeste de différents façons dans des dispositifs à distance (strate du support), et il témoigne de son activité par le biais

d'un discours dont il est pertinent de décrire l'univers lexical (strate syntaxique).

Rappelons que pour LEONTIEV (1984), l'activité est réalisée par la communauté et orientée par un mobile ou une motivation, l'action est réalisée par l'individu ou le groupe en vue d'un but, et l'opération est réalisée par un ensemble de routines selon certaines conditions. L'activité se retrouve donc plutôt (ou majoritairement) au niveau organisationnel des quatre strates de l'expérience interactive, l'action plutôt au niveau de la strate sémiotique, l'opération plutôt au niveau de la strate syntaxique, et l'inscription (dont la traces serait l'élément minimal) serait le concept manquant pour se situer au niveau stratigraphique du support.

De même, il nous semble que la posture d'intermédiation de l'objet technique et son influence sur l'acteur est plutôt à penser du côté de l'étude sémiotique (la démarche herméneutique pouvant aller jusqu'à aborder les aspects organisationnels), tandis que la « mise en médias » est plutôt du côté de la strate syntaxique, de l'outil de médiatisation du point de vue technique.

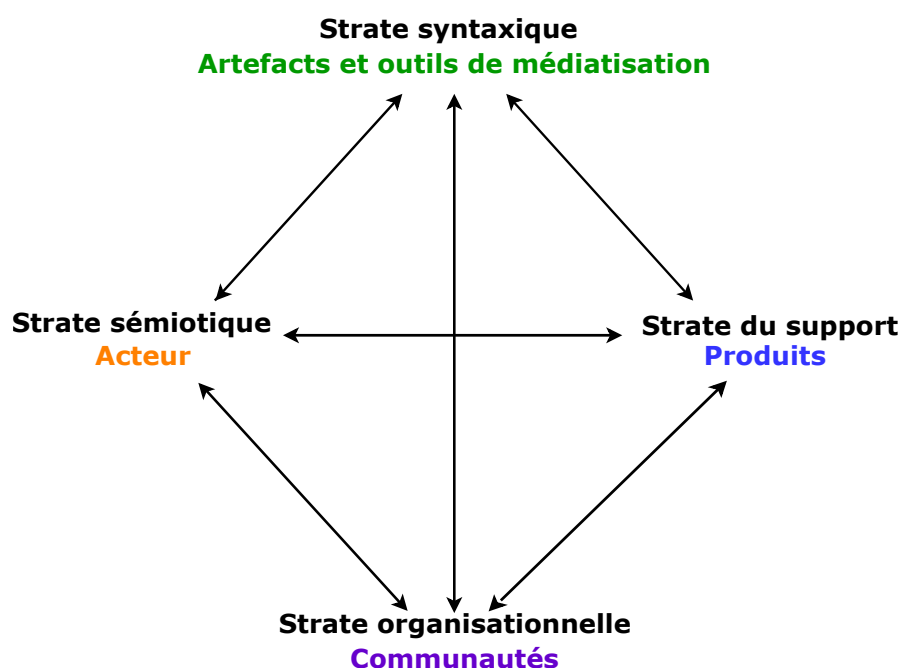


FIGURE 9.3. – Les **actants** dans l'écosystème des strates de l'expérience interactive. Un actant s'inscrit majoritairement dans une strate, cependant il s'inscrit aussi dans toutes les autres strates.

Pour montrer la compatibilité de notre stratigraphie avec l'approche d'Engeström, nous pouvons considérer que l'enseignant, le formateur ou le médiateur peuvent apparaître dans la base du triangle « communauté ». Les contraintes ap-

paraissent alors dans le pôle des « règles », ce qui nous permet d'intégrer du même coup les normes et les valeurs en jeu dans l'activité. Les produits, qui étaient extérieurs au triangle suédois sous l'appellation « *outcome* », peuvent selon être réintégrés au niveau du pôle de l'objet, afin de rendre compte du rôle des productions notamment numériques dans l'activité, mais aussi des savoirs acquis par exemple dans le cadre d'un dispositif d'apprentissage. Il n'est pas nécessaire que la division du travail fasse l'objet d'un pôle à part entière : nous pouvons l'intégrer dans la base des communautés en relations avec les contraintes et les règles, ce qui prend en compte le mode d'organisation, hiérarchique ou non des communautés de pratique. Ce pôle ainsi libéré nous permet d'intégrer la dimension historique de l'activité, pointée par Vygotski mais trop absente à notre avis de la théorie suédoise de l'activité : nous intégrons dans ce pôle les traces mnésiques et numériques, c'est-à-dire l'activité comme écriture, l'expérience comme inscription. Notre souhait n'est bien sûr pas de sous-estimer tout l'apport d'Engeström, qui a eu notamment le grand mérite d'inscrire le rôle des communautés dans la théorie de l'activité.

Par trait d'humour, nous avons décidé d'appeler cette révision de la théorie de l'activité : « théorie de l'activité augmentée ». Ainsi cette dernière tente-t-elle de prendre en compte ce que la théorie de l'acteur-réseau a relevé : artefacts, contraintes, communautés, traces comme inscription (voire comme écriture, et donc comme document), produits et sujet de l'activité indiquent tous des rôles majeurs de l'activité, des **actants** qui ont des modes d'expression propres par le biais d'une forme perçue par les acteurs. Rappelons que dans cette théorie, tout réseau est un **actant** et inversement. Ainsi si ces éléments peuvent être distingués, ils ne sont pas tout à fait autonomes : les sujets appartiennent à des communautés, les communautés ont des règles et des artefacts, les sujets ont des connaissances, les machines ont des traces, etc. Dès se pose la question suivante : pourquoi identifier ces **actants** et pas un nombre plus faible par exemple ? La raison est que nous considérons que ces six **actants** sont majeurs dans un dispositif d'apprentissage numérique : les traces par exemple influencent via les **learning analytics** la conception des dispositifs, tandis que l'organisation hiérarchique du travail nous paraît beaucoup moins l'influencer au vu des pratiques actuelles de **design thinking** et autres méthodes de travail collaboratives par exemple. Ainsi cette représentation a une fonction utilitaire, et non pas objectivante : elle a une fonction de compréhension de l'activité pour ne pas oublier des éléments importants. Elle ne résout

pas d'avance certains problèmes de classement. Par exemple, la culture numérique peut être analysée aussi bien au niveau du sujet, pour décrire les habiletés numériques d'un apprenant par exemple, qu'au niveau de la communauté, pour prendre en compte certaines habitudes de travail.

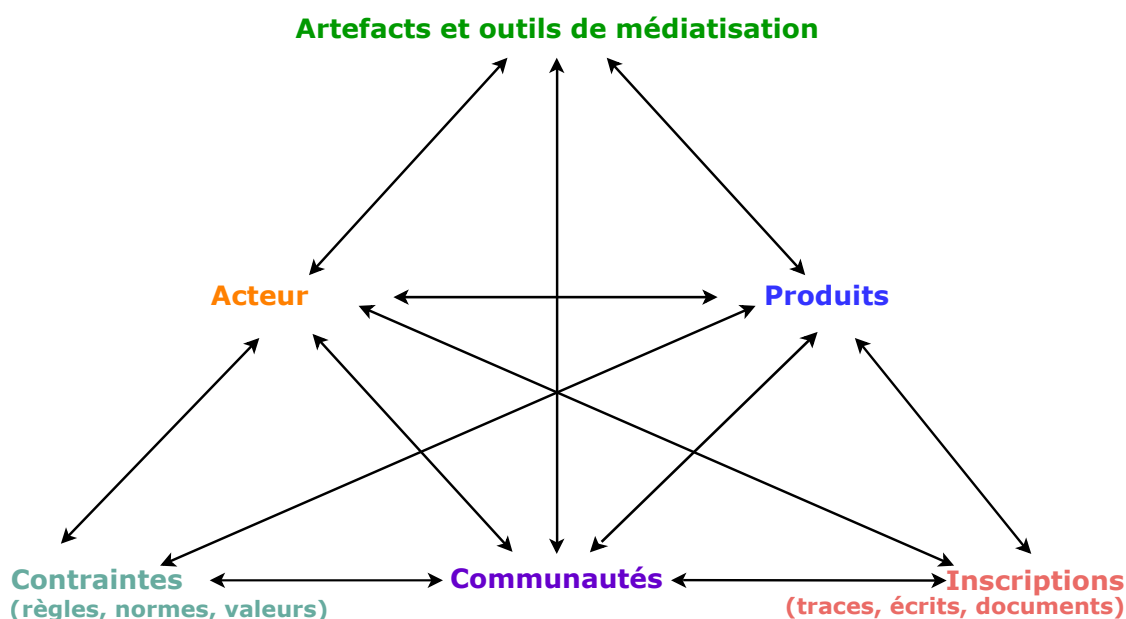


FIGURE 9.4. – Théorie de l'activité augmentée : un cadre d'analyse de l'expérience.

Le résultat apparaît dans la figure 9.4 : c'est un schéma de l'écosystème de l'activité comme expérience, lequel prend davantage en compte les **lignes de contraintes** de l'activité, en particulier interactive, organisée autour des quatre principaux **actants**, au niveau des quatre strates de l'expérience : l'acteur, l'artefact, le produit et la communauté. Cette approche prend davantage en compte les écritures, c'est-à-dire le fait que l'expérience procède par l'inscription d'une connaissance sur un support matériel, technique ou vivant. Dire que les contraintes et les écritures sont des actants dans la théorie de l'activité, c'est reconnaître leur rôle majeur. Comment faire l'impasse du rôle structurant des normes, des règles et des valeurs dans l'activité ? Des normes ISO aux règles d'éthiques, d'ergonomie ou d'esthétique (il faudrait inclure les entorses à la règle et autres détournements), en passant par les valeurs d'une communauté de pratique, tout ces éléments règlent ou dérèglent l'activité. Et quand ces règles ne sont pas écrites, c'est l'activité elle-même qui fait de l'expérience un processus scriptural, d'inscription de connaissances pour transformer l'instantanéité du vécu en une expérience qui laisse des **traces**, qu'il s'agisse

de traces mnésiques, de dispositions, de schèmes d'action, de traces numériques ou d'écrits dont la mise en forme sémiotique permet de construire un document.

Cette proposition évite de maintenir une dichotomie sujet / objet, et met à jour les actants humains et non humains importants de l'activité. À côté des sommets et bases se trouvent des exemples d'éléments qui peuvent faire l'objet de descriptions dans le cadre de l'étude d'un dispositif interactif d'apprentissage. Il est possible aussi de préciser les relations entre pôles et bases. Il devient ainsi possible d'analyser tout dispositif de formation à distance à l'aide de ce modèle sans sous-estimer le rôle de certains de ses éléments.

Notons que la question de la division du travail, donc de l'organisation des communautés, n'est pas sous-estimée : elle constitue l'une des quatre strates de l'expérience interactive. En revanche, à part le fait que ces deux schémas ont le triangle en commun, nous ne voyons pas comment transposer la stratigraphie dans notre théorie de l'activité augmentée. Il s'agit donc de deux modèles heuristiques distincts et complémentaires.

Pour finir, sans avoir ici la prétention de discuter de toutes les implications de cette approche, nous voudrions fournir un cadre utile d'analyse pour le design de l'expérience interactive en général et pédagogique en particulier, en proposant d'appliquer le schéma précédent à la formation à distance.

Nous reprenons ici un schéma initialement réalisé par notre doctorante Rachel Lafaye, aujourd'hui docteure et que nous remercions vivement, pour effectuer cette (trop ?) ambitieuse révision de la théorie de l'activité. Les instances ajoutées dans la figure 9.5 ont été pour la plupart repérées par Rachel Lafaye en vue de penser le design de dispositifs de formation à distance de type MOOC (LAFAYE, 2019)².

2. Ce schéma n'apparaît pas dans la thèse toutefois.

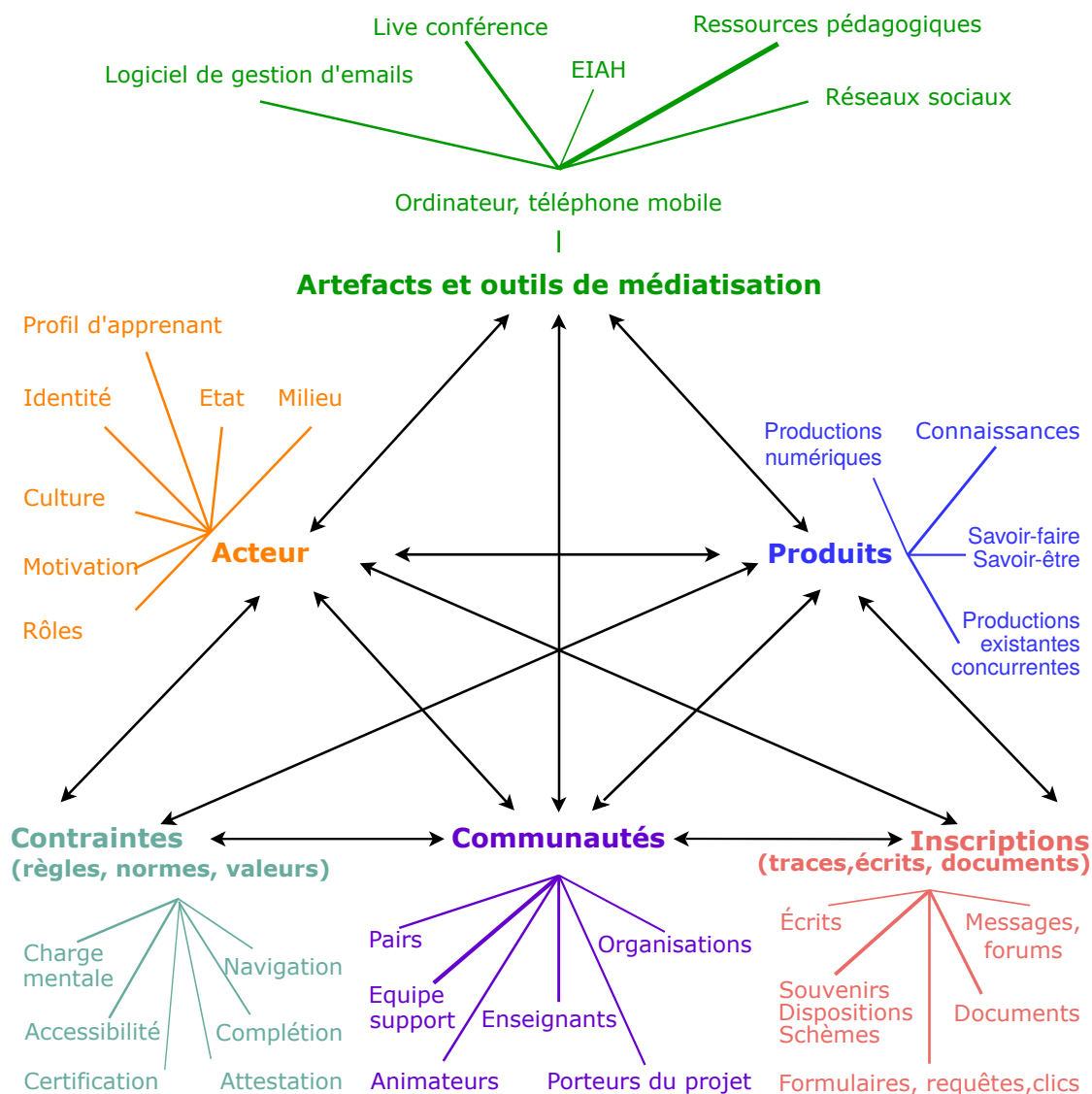


FIGURE 9.5. – Théorie de l'activité augmentée : un cadre d'analyse de l'expérience appliquée à la formation à distance.

9.7. Design pédagogique et stratigraphie de l'expérience interactive

Certaines des formations réalisées (projet [Pratiques d'Écritures Interactives en Picardie \(PRECIP\)](#)) ont été organisées en cinq étapes pour bien distinguer les strates de l'expérience à mobiliser, mais nous en avons réalisé d'autres qui n'ont pas utilisé nécessairement cet ordre ni l'ensemble des étapes présentées ici. Voici

donc un exemple d'implémentation permettant d'aborder toutes les strates de l'expérience interactive, résumée en figure 9.6, dans le cadre d'une formation à l'écriture numérique.

1. Une première étape est une étape introductive centrée sur l'acquisition de procédures nécessaires minimales à maîtriser pour réaliser l'activité visée. Par exemple, nous présentons le fonctionnement d'un réseau social et nous apprenons à y lire et à y écrire des messages. La strate syntaxique est donc abordée puisqu'il s'agit d'aborder les fonctionnalités de base proposées par le logiciel.
2. Dans une seconde étape, nous analysons les concepts et schèmes liés au type de logiciel utilisé. Il est alors possible de comparer deux services du même type (ex. Facebook et Twitter), ou bien de réaliser un **benchmarking** d'outils pour atteindre un même objectif. La strate syntaxique est abordée cette fois pour relever les fonctionnalités avancées relativement au projet créatif ou d'écriture de l'apprenant.
3. Le **benchmarking** se poursuit dans une troisième étape où l'on analyse cette fois le contexte d'utilisation (l'activité proposée respecte-t-elle mes propres objectifs d'utilisation ?), mais aussi le modèle économique et juridique du logiciel, son coût et les conditions d'obtention du service (type de licence notamment).
4. Une troisième étape vise à construire soit une stratégie dite de **communication 360**, soit un travail **translittéracique**, soit une narration **transmédia**, l'idée étant de réfléchir aux contraintes communicationnelles imposées par le type de support, qu'il soit numérique ou non. Il est aussi possible d'utiliser une approche comparative : on analyse alors deux types de supports, par exemple l'écriture sur papier et l'écriture avec un traitement de texte ; ou bien on compare la communication numérique avec d'autres modes de communication comme le face-à-face, le téléphone, le courrier, etc.
5. Une cinquième étape analyse cette fois des productions réalisées dans le cadre de l'activité abordée. Il est par exemple possible de découvrir des œuvres de la **littérature numérique** qui tentent de s'abroger des contraintes imposées par le support numérique ou le logiciel abordé. Il est nécessaire pour cela de réaliser une analyse sémiotique des œuvres.
6. Une dernière étape analyse à nouveau des productions plus utilitaires, en in-

terrogeant leur réception sur son public. On repère alors les bonnes pratiques, le respect des règles ergonomiques, des objectifs attendus, etc.

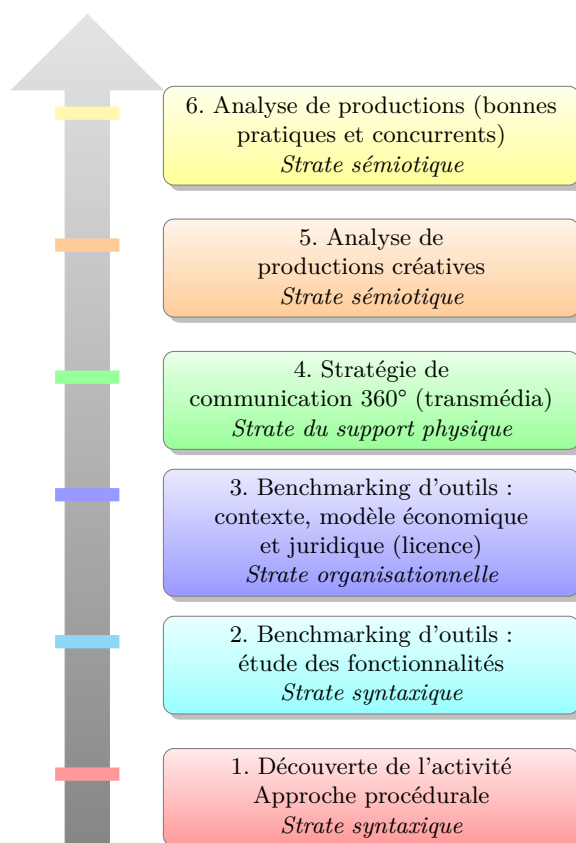


FIGURE 9.6. – Exemple d'implémentation d'une formation pour aborder toutes les strates de l'expérience interactive.

Il n'est pas nécessaire de réaliser une formation qui intègre l'ensemble de ces étapes. Selon le contexte de la formation, il est possible d'insister sur certains aspects plutôt que d'autres. Par exemple, en contexte professionnel, on privilégiera les **benchmarkings**, la **communication 360**, l'analyse concurrentielle des productions sur le plan des bonnes pratiques, des objectifs (définition d'objectifs **Spécifique, Mesurable, Accessible, Réaliste, situé dans le Temps (SMART)**), des forces et faiblesses des éditeurs (analyse **Strength, Weakness, Opportunity, Threat (SWOT)**).

9.8. Les trois types d'analyse des médias numériques : objective, critique et réflexive

Travailler sur le [design d'expérience](#), et donc créer de réelles expériences pédagogiques, c'est créer des formations qui développent l'éducation aux médias et la pensée critique. Par exemple, nous pouvons partir de l'expérience qu'ont les apprenants d'un réseau social comme Facebook afin de les faire réfléchir sur leur [identité numérique](#). Confrontés à de nouveaux médias et au paradigme d'une « culture participative » (JENKINS, 2006), les [lettrés](#) du numérique doivent s'adapter à un monde qui change très vite et acquérir de nouvelles compétences : dans l'intérêt de l'apprenant, il importe donc de lui transmettre des concepts transversaux, source de compétences durables, plutôt que des procédures vite dépassées, comme on en trouve massivement sur Youtube par exemple. Parmi ces compétences durables, nous distinguons trois types d'analyse qui sont intrinsèquement reliées les unes par rapport aux autres, comme dans la figure 9.6 :

l'analyse objective décrire le fonctionnement visible d'un logiciel et les fonctionnalités offertes, au niveau des signifiants (celle-ci s'inscrit dans le cadre d'une approche [procédurale](#) dont nous avons critiqué les limites) ;

l'analyse réflexive décrire l'activité interactive qui a été réalisée, ses enjeux, prendre conscience de la stratégie de communication mise en œuvre, en articulant autour de [traces](#) numériques et mnésiques des signifiés et des signifiants ;

l'analyse critique évaluer le logiciel, ses usages et décrire le réseau de contraintes qui le constitue (l'organisation et ses valeurs, etc.) en comparaison avec d'autres entités équivalentes, et au niveau des signifiés.

Bien que nous distinguons analyse réflexive et analyse critique, la première étant davantage descriptive et la seconde plus évaluative, ces types d'analyse sont liés. En effet, dans l'expérience interactive, le sujet n'a pas tout à fait extérieur à l'interface qu'il perçoit. La critique porte donc moins sur l'interface que sur ce que le sujet peut faire de l'interface. Ainsi il doit en critiquant l'interface d'un réseau social, le sujet doit prendre en compte ce qu'il peut et veut faire de cette interface : c'est donc la démarche réflexive qui va lui permettre de tirer les conclusions de cette critique et d'adapter son comportement. Enfin, pour évaluer, le sujet doit pouvoir décrire aussi bien l'interface et son fonctionnement que son activité autour de son

interface : réalisées, souhaitées ou cachées, « suspendues, contrariées ou empêchées, voire les contre-activités, doivent être admises dans l'analyse » (Yves CLOT et al., 2000).

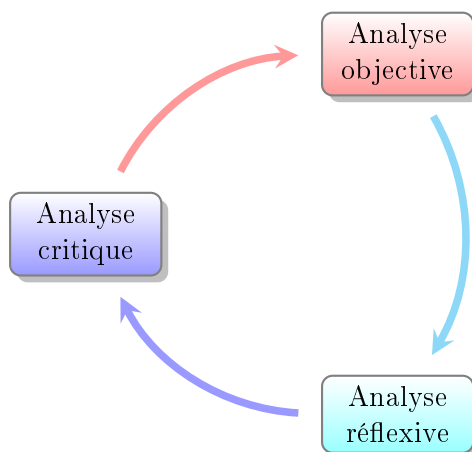


FIGURE 9.7. – Trois types d'analyse des médias numériques

Certaines études confondent ces trois types de compétences. Par exemple ACQUISTI et GROSS (2006) évaluent le niveau de conscience de leurs utilisateurs par leur connaissance des fonctionnalités ayant trait à la gestion de la vie privée : ce qui est confondre l'analyse objective et l'analyse réflexive. Or, distinguer ces compétences permet de souligner l'importance de la compétence réflexive : participer à un réseau social permet de raconter sa vie, donc de prendre conscience de ce qui est important dans la vie pour les autres. Nous pouvons alors faire l'hypothèse qu'un réseau social ou un blog qui permet de revenir sur ses traces d'activité permet alors de renforcer la conscience de l'activité de son utilisateur. Ces nouveaux médias sont donc particulièrement susceptibles de favoriser un apprentissage réflexif à long terme (ou *reflexive lifelong learning* selon (EDWARDS, RANSON et STRAIN, 2002).

9.9. Processus cognitifs et formes de réflexivité et d'objectivité

Les trois types d'analyse précédentes, critique, objective et réflexive peuvent être réduites en deux groupes : objective et réflexive. En effet, la définition que nous avons retenu de la **pensée critique** fait converger critique et réflexivité car l'oppo-

sition sujet et l'objet technique n'est pas pertinente, selon nous, dans l'expérience interactive. Bien que évaluer et décrire son activité relève de processus neuronaux sans doute différents, il n'est pas possible de décrire de façon purement objective son activité : la décrire, c'est prendre conscience de ses forces et faiblesses ; c'est donc l'orienter et la changer. Décrire son activité et l'évaluer relève donc d'un même effort que nous appelons réflexivité. Bien qu'il nous semble possible de différencier des sous-processus, il est donc cohérent de considérer que l'analyse d'une expérience pédagogique peut viser à repérer deux types de formes : les formes de réflexivité et les formes d'objectivité.

La forme de l'information est la manière dont l'information apparaît et se structure une fois codée dans un langage. La forme est ce qui se donne à analyser. Contrairement à l'objet qui nous est paraît-il extérieur, la forme (*gestalt*) est ce que nous en concevons, c'est une création interne au cerveau qui associe des perceptions entre elles selon un ensemble de règles dont une bonne partie est acquise ou programmée à notre naissance. Les formes de réflexivité et d'objectivité sont les formes que nous percevons lors de l'analyse d'une expérience : les premières renvoient davantage aux interactions que nous avons avec une machine, par exemple quand nous décrivons notre activité interactive ; et les secondes renvoient à la machine en tant qu'objet technique distancié, ce sont par exemple les formes et les couleurs que nous percevons. Dans les deux cas, repérer des formes est une activité interprétative du cerveau.

Revenons un peu en arrière pour mieux contextualiser cette approche par les processus cognitifs. En effet, pourquoi aller aussi loin dans l'analyse en micro de l'expérience et son design ? Malgré une apparente simplicité, apprendre est complexe. Accompagner les enseignants à la pédagogie numérique se heurte à au moins deux difficultés majeures : l'activité numérique est par définition complexe ; l'environnement logiciel et matériel est en perpétuel changement. D'où l'importance de sortir d'une logique d'enseignement purement procédurale, qui consiste à centrer l'apprentissage sur des usages alors que le logiciel enseigné est rapidement dépassé ; ou bien que les actions enseignées ne correspondent plus aux besoins de l'enseignant. Notre hypothèse est que l'approche procédurale reste valide dans la mesure où il faut bien partir d'un exercice ou d'une utilisation concrète : on ne peut pas cuisiner grand chose si l'on ne sait pas cuire un œuf ou réaliser une pâte à tarte. Ainsi est-il nécessaire de définir des tâches précises avec des objectifs mesurables.

Cependant, pour permettre à l'apprenant de gagner en autonomie, contrairement

à une machine apprenante, il est nécessaire de promouvoir auprès d'un humain une approche distanciée et réflexive, permettant à l'utilisateur, au formateur ou à l'apprenant de transposer ses connaissances dans de nouvelles situations de médiation numérique et d'innover. Comment développer un tel enseignement, qui soutienne la créativité de l'apprenant sur le long terme ? Les outils numériques ne nous ont jamais offert autant qu'aujourd'hui la possibilité de développer une pédagogie réflexive, grâce au développement de la mémoire qui prolonge les réseaux neuronaux par les réseaux de traces numériques. Or, si cette perspective paraît fertile, envisager un parcours pédagogique soulève certaines questions. Comment concrètement concevoir de telles formations durables, et les enseigner aux formateurs ? Comment évaluer le niveau de **réflexivité** obtenu par l'apprenant ? Les formations à l'**écriture numérique** que nous avons montées, que nous abordons dans la partie Designs de cet ouvrage, tâchent de répondre de façon concrète à ces questions. Avant cela, nous allons en présenter quelques principes.

Un des présupposés théoriques de notre approche est que nous soutenons qu'il est possible de placer un ensemble de notions pédagogiques et de **schèmes** en fonction de leur position dans la stratigraphie de la figure 4.3. La maîtrise de ces notions permet à l'utilisateur de comprendre des principes de fonctionnement qui restent valables d'un logiciel à l'autre, afin de soutenir sa créativité et sa réflexivité. La notion de **schèmes** est donc liée à celle de **processus cognitif** : le **processus cognitif** Processus par lequel l'information est traitée. Les **processus cognitifs** naturels (humains) incluent un traitement symbolique (analytique ou discursif) et un traitement sensoriel. Nous distinguons des **processus cognitifs** macro et micro. Parmi les processus macro on trouve la perception, la sensation, la mémorisation, le raisonnement, l'apprentissage, l'action, l'émotion, etc., mais aussi la **métacognition**. Le **schème** correspond à un enchaînement de **processus cognitifs**, tandis que la **représentation** résulte d'un ensemble de **processus cognitifs** centrés sur un objet de la pensée.

Ainsi, nous avons cherché des méthodes pour évaluer le travail des apprenants et repérer dans les discours des participants des **traces** de **réflexivité**. Pour cela, nous nous sommes appuyé sur la catégorisation de DEROBERTMASURE et DEHON (2009). Ces auteurs proposent onze **formes** de **réflexivité** repérables dans les productions verbales des enseignants et qui ont pour but d'évaluer leur activité réflexive. Pour aller plus loin, nous avons appliqué ce mode d'évaluation aux apprenants eux-mêmes. L'analyse des discours des apprenants tentera de montrer le dévelop-

pement de leur capacité à analyser leur propre activité, de façon réflexive, mais aussi le développement de leur capacité à analyser des productions existantes de façon objective : les deux dimensions, réflexives et objectives, nous ont paru indissociables.

Le développement durable de l'apprentissage numérique dépend de notre capacité à fournir des formations qui ne soient pas uniquement procédurales, qui ne dépendent pas de l'utilisation de telle version d'un logiciel. Identifier et classer les concepts et les schèmes cognitifs communs à plusieurs activités numériques permet à l'apprenant de ne pas dépendre d'un seul logiciel et des procédures qu'il a apprises.

Afin d'analyser la réception d'une formation respectant la structure stratigraphique de l'expérience interactive, quelles sont les traces qui nous permettent de nous rapprocher de l'activité réelle, et notamment cognitive ? Tandis que certains types d'analyse privilégient l'interrogation orale de l'apprenant (méthode de la pensée à voix haute), nous avons choisi de nous appuyer sur l'analyse des discours des apprenants en les invitant à décrire leur activité dans le cadre d'un *journal d'activité*. L'objectif est de relier ces discours aux processus cognitifs mobilisés sur les plans réflexif et objectif : il s'agit d'observer les formes de réflexivité et d'objectivité décrites ci-dessus.

Le *journal d'activité* est un principe d'écriture proposé aux apprenants pour accompagner leur activité de design et d'écriture numériques, afin de développer leurs capacités réflexives et critiques. L'objectif est d'éviter de fournir aux apprenants des procédures simplificatrices et d'aborder plutôt la communication comme étant un champ complexe où une même solution ne donne pas les mêmes résultats dans d'autres circonstances. Dans le *journal d'activité*, les apprenants développent une activité de communication de qualité, c'est-à-dire qu'ils doivent mobiliser ou aller chercher des connaissances (méthodes, concepts, théories, cas d'études) et acquérir une triple compétence d'analyse : objective, critique et réflexive.

L'analyse des journaux d'activité que nous avons réalisée permet d'analyser les résultats d'expériences pédagogiques, par exemple à l'aide d'un logiciel d'analyse qualitative comme R-QDA³. Ce logiciel permet de classer, dans les discours des apprenants, les propositions objectives, réflexives et critiques. Nous les avons rangés en dix catégories suivant la classification synthétique de (DEROBERTMASURE et DEHON, 2009). Puis nous avons comparé nos résultats à ceux de ces auteurs.

3. <https://rqda.r-forge.r-project.org/>

Suites à ces expérimentations, nous avons alors retenu huit formes d'objectivité, et onze formes de réflexivité. Nous avons alors remarqué que ces formes pouvaient s'organiser en regroupant certaines formes autour de processus cognitifs communs, mais avec des attributs différenciés.

Le résultat de ce travail apparaît dans la figure 9.8.

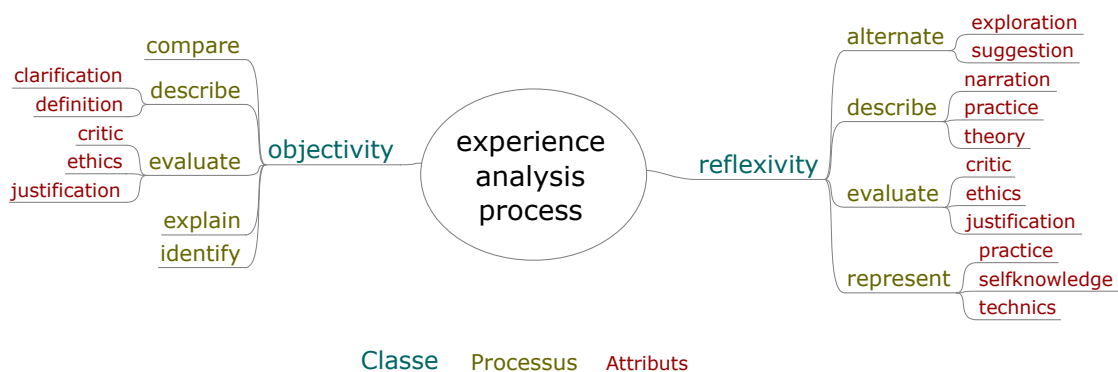


FIGURE 9.8. – Théorie des processus cognitifs engagés dans la retranscription de l'expérience.

9.10. L'outil « journal d'activité »

Pour terminer, nous voudrions remarquer que les processus cognitifs qui apparaissent dans les formes linguistiques de réflexivité et d'objectivité peuvent être activés par un ensemble de questions posées aux apprenants. C'est le rôle du **journal d'activité** de récupérer les réponses aux questions posées. Cet outil peut être rempli sans autre consignes que de raconter son expérience interactive. Néanmoins, nos expérimentations ont montré qu'il était préférable d'accompagner l'apprenant par une série de questions ouvertes ciblées sur les classes de processus cognitifs attendus. A noter qu'une autre technique est de remplacer le journal d'activité et ses questions par le modèle d'un livrable intermédiaire, à fournir avant la livraison du produit interactif final.

Pour terminer, voici des exemples de questions que les apprenants ont rencontré pour remplir leur **journal d'activité**.

Analyses objectives

- Décrire : quelles sont les fonctionnalités disponibles ?
- Analyser : quels sont les objectifs (implicites ou explicites) du logiciel ?

- Expliquer : quels sont les scénarios d'utilisation envisageables ?
- Comparer : quelles sont les différences entre ce logiciel et cet autre logiciel du même type ?
- Analyser (synthétiser) : en quoi le logiciel oriente-t-il l'activité productive ?

Analyses critiques

- Dans quelle mesure les objectifs du logiciel sont-ils atteints ?
- Y a-t-il de meilleures manières possibles de présenter l'information ?
- Quels avantages fournit cet autre logiciel par rapport à celui étudié ?
- Comment les contraintes pèsent-elles sur les productions ?

Analyses réflexives

- Narration : quelles étapes ai-je suivi ?
- Description : quels moyens me suis-je donné pour atteindre ce résultat ?
- Réflexion éthique : quels sont les risques de mon activité ?
- Justification sur la méthode : pour quelles raisons ai-je procédé de cette manière ?
- Description théorique : quels sont les grandes idées sur lesquelles je me suis appuyées et qui peut aider une personne à produire un résultat semblable ?
- Exploration des alternatives : quelles autres pistes aurai-je puis suivre (et quelles sont les raisons qui m'ont poussé à suivre la mienne) ?
- Proposition d'alternative : quelle autre piste est-elle envisageable (bien que je ne l'ai pas encore suivie) ?
- Évaluation des alternatives : que valent les autres pistes (lorsqu'il est possible de se projeter) ?
- Questionnement : réflexion générale sur ce qui est fait et sur ce qui est possible

9.11. Conclusion

Enseigner le [design d'expérience](#) est possible à partir de l'étude de la grammaire du design visuel des formes sémiotiques et des conditions d'énonciation des médias numériques. L'enseignement de la littérature et des créations numériques aide le designer à créer de nouvelles formes en même temps qu'il le contraint, tout comme l'ensemble des strates de l'expérience interactive. En matière de bonnes pratiques,

nous prônons une approche comparative plutôt que centrée sur un seul logiciel ou l'étude d'une seule production, interprétative, critique et réflexive.

Pour analyser les dispositifs numériques, nous avons proposé de nous appuyer sur une théorie de l'activité augmentée, centrée sur les actants plutôt que sur un rapport sujet/objet, qui prenne davantage en compte la dimension historique de l'activité à partir des traces de l'expérience ainsi que les contraintes qui structurent l'activité sur le plan stratigraphique, donc de ne pas prendre seulement en compte les règles explicites, mais aussi les normes ou les valeurs en jeu.

Sur le plan de la méthode, nous proposons une organisation des processus cognitifs qui apparaissent lors de l'analyse du discours des acteurs, en articulant syntaxe et cognition. Nous avons décrit l'outil « journal d'activité » pour appliquer concrètement cette approche.

Conclusion de la première partie

Cette partie a permis de mettre en évidence ce qu'est que l'écriture numérique à partir d'une théorie du support pluraliste et non-anthropocentriste, de la trace comme élément fondateur de l'écriture, du cadre expérientiel et de quelques propriétés fondamentales de l'écriture numérique : l'individuation, la réflexivité et la pensée critique. Nous avons proposé une révision de la théorie de l'activité pour mettre en évidence les contraintes qui la structure et les traces qui en font une expérience. Les humanités numériques constituent dès lors l'horizon à partir duquel la culture numérique peut se construire en relation avec tous les champs du savoir. Cet horizon permet enfin d'envisager les caractéristiques du design d'expérience sous deux aspects : l'enseignement du [design d'expérience](#) interactif comme écriture, et le design de l'enseignement de manière plus générale.

À partir d'une stratigraphie de l'expérience interactive, nous avons fourni à la lectrice ou au lecteur d'autres outils heuristiques dans le dernier chapitre, notamment : une théorie de l'activité augmentée appliquée au design des dispositifs d'apprentissage, une liste des formes de réflexivité et d'objectivité avec des exemples de questions, un exemple d'implémentation de formation au [design d'expérience](#). Nous avons alors présenté une théorie des processus cognitifs engagés dans la retranscription de l'expérience, et émis l'hypothèse que ces processus pouvaient se retrouver au niveau des discours des apprenants, en particulier à l'écrit.

Cette approche tente sur le plan théorique de rassembler dans un esprit de synthèse plusieurs traditions de recherche dont certaines nous ont particulièrement influencé, notamment et sans ordre particulier : la théorie de l'acteur réseau pour ce qui est de la prise en compte des acteurs non humains dans l'analyse de l'activité, la théorie de l'activité, en particulier les traditions russes et suédoises, mais aussi françaises, l'interactionnisme symbolique via l'analyse goffmanienne des cadres de l'expérience, la théorie des dispositifs de Foucault, la théorie du support et l'anthropologie de l'écriture de J. Goody, la sémiotique de l'écriture de Kim, la théorie des systèmes à base de traces, la théorie des [hypomnémata](#) de B. Stiegler, la théorie

instrumentale de P. Rabardel, le schématisme selon J. Piaget, la théorie de l'industrialisation de la formation de P. Moeglin, la critique de l'opposition du sujet et de l'objet via le concept d'**énaction**. Ce parcours théorique est aussi le reflet de mon parcours intellectuel et des rencontres au département d'ergologie de l'université de Provence (théories de l'activité), au département LIRIS de Lyon (systèmes à base de traces, théorie instrumentale), au laboratoire COSTECH de Compiègne (théorie du support et de l'écriture numérique, **énaction**), au CIMEOS grâce à l'influence de P. Lardellier (interactionisme symbolique), aux rencontres faites dans le cadre du GIS 2IF et via les **Sciences de l'information et de la communication (SIC)** de façon générale (théorie de l'industrialisation et approches critique des médias numériques), et au design numérique en lien avec le laboratoire ELLIAD.

Tout cet héritage à la fois provient en grande partie et converge irrémédiablement pour nous dans les sciences de l'information et de la communication pour lesquelles nous espérons avoir suffisamment contribué sur deux plans : la valorisation de la question pédagogique à l'intérieur des **SIC**, la réflexion sur deux objets d'études récents : l'expérience et le design d'expérience.

Nous allons maintenant présenter quelques expériences de design que nous avons réalisées en cohérence avec cette approche conceptuelle.

Deuxième partie

Designs

Dans cette partie, nous montrons des pratiques de design répondant aux principes théoriques énoncés ci-dessous. Ces études portent sur :

- le design de formations à l'écriture et à la **culture numérique** pour favoriser la **réflexivité** des apprenants ;
- le design d'un **système à base de traces** pour soutenir de façon réflexive la **recherche d'information** ;
- l'étude d'une action de médiation culturelle à base de traces où le public exprimer de façon réflexive leur expérience esthétique ;
- une expérience de co-design d'un jeu sérieux.

Ces études ont pour objectif de montrer la fertilité des recherches par le design d'expérience appliquées à des terrains diversifiés. Tandis que l'analyse par les usages implique un regard extérieur, centré sur les comportements et l'existence d'objectifs identifiés, l'analyse de l'expérience permet de pointer des processus de prise de conscience liés à la transposition de la mémoire cérébrale vers la mémoire numérique, ce qui engendre une augmentation du niveau de conscience humaine.

10. Design et pédagogie de l'écriture numérique

Enseigner l'écriture dans un contexte de médiation informatique suppose de prendre en compte les spécificités des **processus cognitifs** liés au développement des **supports** numériques.

Les institutions ont tenté de répondre à ces nouveaux besoins de formation à la culture informationnelle (*information*

Nous décrivons ici le design d'une session d'enseignement sur l'**écriture numérique** avant d'analyser les résultats de cette expérimentation. Il ne s'agit pas de notre point de vue de faire de l'**ingénierie pédagogique** au sens où il faudrait articuler des moyens à des objectifs mesurables, mais bien du design, au sens de construction d'expériences, c'est-à-dire dont la compréhension doit être à la fois intellectuelle et sensible, individuelle et collective, et dont les objectifs ne sont pas incompatibles avec l'idée d'une situation construite mais peu circonscrite.

Nous présentons ci-dessous une expérience qui met en œuvre une pédagogie critique de l'enseignement de l'**écriture numérique**. Nous avons conçu une formation sur la gestion de l'**identité numérique** et sur l'**écriture numérique** réticulaire¹. La session visait à développer les compétences critiques et réflexives d'étudiants par le biais d'une approche comparative. Au cours de cette expérience réalisée à l'université en **Diplôme Universitaire de Technologie (DUT)**, des étudiants de première année ont promu un projet personnel sur un réseau social, décrivant leur activité sur un document séparé appelé « **journal d'activité** ». Nous avons analysé ces documents à l'aide d'un logiciel d'analyse qualitative, afin de marquer les syntagmes correspondant à certains **processus cognitifs** selon qu'ils mobilisaient des **formes de réflexivité** ou des **formes** d'objectivité. L'analyse de ces différentes **formes** a pour

1. Ce matériel est accessible en ligne à l'adresse http://thibaud.hulin.free.fr/precip_foad/reseaux).

but d'évaluer la qualité de l'approche critique et réflexive.

10.2. Le dispositif pédagogique

Pour favoriser l'autonomie de l'utilisateur vis-à-vis des outils et dépasser un enseignement de type **procédural**, nous avons réalisé une série de formations à l'**écriture numérique**. Les premières ont été réalisées dans le cadre du projet **PRECIP**², financé par la région Picardie notamment à l'Université de Technologie de Compiègne (UTC) à l'université de Paris 8 : formations à l'écriture collaborative, hypertextuelle, **multimédia** en réseau, d'un diaporama, d'une carte géographique. On trouvera à cette adresse six formations à la **culture numérique** : http://thibaud.hulin.free.fr/precip_foad. Elles ont ensuite été dispensées à l'université de Montpellier (en **DUT Services Réseaux et Communication (SRC)**), puis de Bourgogne dans le cadre du cours « Écriture pour les médias numériques » qui répond aux exigences du Programme Pédagogique National des **DUT Métiers du Multimédia et de l'Internet (MMI)**.

Nous décrivons ici le contexte universitaire de la formation, puis la structure pédagogique et les différentes étapes de la formation.

Ces formations s'inscrivent dans le cadre de l'approche stratigraphique présentée ci-dessus. Elle suit aussi une logique pédagogique qui lui est propre. Les étudiants de première année rencontrent parfois des difficultés pour comprendre les concepts enseignés dans la mesure où ils ne sont pas très familiers avec la pensée abstraite. Nous avons donc choisi d'aborder les concepts les plus abstraits en milieu d'enseignement afin de commencer et de terminer sur des sujets concrets. Les apprenants suivent des instructions pour pratiquer l'**écriture numérique**. Dans la formation que nous avons choisi de présenter, les étudiants produisent un document **multimédia** après avoir visité le musée des beaux-arts de Béziers.

Nous avons organisé notre formation en cinq étapes de la manière suivante.

1. Une séance de découverte permet à l'apprenant d'expérimenter l'activité d'écriture, ici l'écriture en réseau, en **identifiant** les principales fonctions d'un logiciel d'écriture, ici un réseau social. Elle ou il s'appuie sur un tutoriel simple (approche procédurale) pour utiliser le logiciel avec des instructions pas-à-pas, pour lui permettre de comprendre les principales fonctionnalités de

2. <http://www.precip.fr>

l'interface. L'apprenant acquiert un minimum de connaissances procédurales et de maîtrise du logiciel en expérimentant ses principales fonctionnalités d'écriture.

2. Dans une deuxième étape, l'apprenant aborde une phase comparative. Par exemple, il compare deux logiciels différents dédiés au même type d'activité, en observant comment ces **dispositifs** contraignent différemment l'activité d'écriture. Puis l'apprenant aborde la question du **support** en réfléchissant à la manière dont les médias numériques influencent ou structurent son activité d'écriture par rapport aux médias traditionnels comme le **papier** et le crayon, le téléphone, les réunions en face à face, etc. Cette approche comparative nous paraît plus conforme à la l'intuition humaine, à la manière dont l'être humain connaît le monde sous la forme d'une expérience, qu'une approche abstraite qui viserait à enseigner les principes du numérique, comme nous l'avons expliqué ci-dessus.
3. L'apprenant aborde la dimension socio-économique du **dispositif** d'écriture : il aborde les enjeux économiques et de respect de la vie privée ; il interroge le contexte financier, social et culturel dans lequel elle ou il utilise un logiciel d'écriture. L'apprenant s'intéresse au contexte des fonctions techniques en tant qu'elles ont pris **forme** à l'intérieur de communautés d'intérêts qui les ont produites.
4. Lors d'une session artistique, l'apprenant découvre de façon sensible les limites du **dispositif** d'écriture, et comment des artistes proposent de dépasser ces limites, les usages prescrits et les définitions. L'étude de la littérature et des arts numériques permet alors d'illustrer les concepts étudiés précédemment.
5. Enfin, les apprenants étudient la production écrite au niveau des **formes sémiotiques** (**formes** visuelles, textes, objets multimédias...), en tant qu'ils déterminent la manière dont un lecteur humain les perçoit, les connaît ou les juge. Les bonnes pratiques et les règles d'**ergonomie** peuvent être abordées ici en comparant des productions scripturales et en les évaluant.

En résumé, dans la première phase, nous répondons au besoin de l'étudiant qui souhaite atteindre un niveau minimum de compétences avec le logiciel présenté, et qui correspond à un certain niveau de maîtrise. Cette phase facilite la compréhension du logiciel et prépare la réflexion de l'étudiant. Ensuite, nous montons

en abstraction pour étudier de manière comparative et critique les médias numérique en tant que **dispositifs**. La phase artistique permet d'observer la relativité des usages prescrits par le **dispositif** grâce au travail des artistes qui questionnent le pouvoir et les limites des médias numériques. Cette phase vise à développer le potentiel des apprenants pour développer leur créativité dans une perspective critique par rapport aux usages prescrits. Enfin, nous revenons à des éléments plus attendus par les étudiants tel que les « bonnes pratiques » ou les « règles ergonomiques » respectueux de la structure de l'appareil perceptif et cognitif, règles qu'il est conseillé de suivre pour créer un produit ou un service multimédia.

A la fin de chaque phase, les étudiants doivent répondre à au moins deux questions ouvertes, appelées « questions de synthèse » pour les amener à réfléchir sur leur activité, et pour utiliser leur culture personnelle afin de rédiger un court essai.

Concrètement, pour la formation « écriture en réseau »³, le cours a été divisé en cinq sections.

1. Introduction au **logiciel libre** de **microblog** identi.ca⁴ et acquisition des connaissances procédurales nécessaires.
2. Comparaison entre applications d'écriture réticulaires : analyse des interfaces logicielles de Facebook, Twitter, identi.ca, y compris leurs modèles d'affaires.
3. Comparaison entre les réseaux sociaux numériques et les systèmes traditionnels comme les rencontres en face à face.
4. Exploration des œuvres numériques qui questionnent ou jouent avec les limites des réseaux sociaux « » (MIT, 2009) et Tweetshooter, par Raphaël Velt (2010).
5. Comparaison des pratiques, utilisations et productions existantes ; analyse de leur impact sur le lecteur.

10.3. Une méthode d'analyse du discours pour décrire les processus critiques et réflexifs

Cette partie présente la manière dont nous avons analysé une formation d'écriture en réseau à l'aide d'une méthode d'analyse du discours, et ce afin de faire

3. On peut trouver une instanciation de cette formation en ligne sur http://thibaud.hulin.free.fr/precip_foad/reseaux/.

4. identi.ca est devenu aujourd'hui pump.io ; il s'agit d'un **logiciel libre**.

apparaître les **processus cognitifs** réflexifs et critiques susceptibles d'aider l'apprenant à mieux s'adapter à son environnement numérique. Sur le plan de la méthode, nous nous appuyons sur la perspective sociologique de GARFINKEL (2007) appelée ethnométhodologie : il s'agit d'étudier de l'intérieur, sous formes d'**observations participantes**, comment les apprenants peuvent comprendre et structurer leur activité interactive. Nous prôtons une approche compréhensive et non pas explicative, c'est-à-dire tournée vers l'indéterminisme social et non pas vers la recherche des causes, tournée vers l'idée pragmatiste que les acteurs interprètent leurs actions en fonction du contexte dans lequel ils se trouvent. Cette interprétation du monde par les acteurs n'est pas solitaire, elle est construite au travers des **interactions** sociales et symboliques comme l'a remarqué GOFFMAN (1991), ce qui justifie une démarche **herméneutique** c'est-à-dire capable de reconstruire l'horizon sémantique collectif à partir duquel les acteurs organisent le réel et les **mondes sociaux** dans un univers pluraliste (JAMES, 2017). La construction de sens permet alors aux acteurs d'interagir avec les réalités qu'ils décrivent, tout en faisant évoluer ce sens qui tient du symbolique et qui est par définition manipulable.

L'ethnométhodologie oppose l'**indexicalité** (BAR-HILLEL, 1954) aux **déictiques** qui sont des expressions dont le sens dépend de leur contexte, à la **réflexivité** qui est l'activité d'interprétation des faits. Dans la pensée ethnométhodologique, il n'y a donc pas de place pour des catégories objectives dont on ne pourrait démontrer la validité que de manière inductive, c'est-à-dire en faisant le tour du nombre infini de situations subsumées par cette catégorie. L'ethnométhodologie rejette donc le postulat objectiviste.

Or ce postulat rend impossible selon nous la possibilité de décrire certains phénomènes, notamment le fait qu'il existe des **processus cognitifs** invariants chez les individus, par exemple leur activité interprétative. Il n'est pas non plus possible de se référer aux activités cognitives que les neurosciences parviennent pourtant aujourd'hui à repérer de façon systématique. D'autre part, l'idée de **réflexivité** est définie par les ethnométhodologues comme étant une activité d'interprétation, faisant fi qu'elle est dans le langage courant une activité d'interprétation du sujet par le sujet lui-même. Comment donc rendre compte des postures réflexives et de leur impact pour l'apprentissage ?

Pour prendre un exemple, dans la phrase « je suis toute ouïe », le « je » est pour les ethnométhodologues un **déictique** dépendant du contexte, par opposition à la **réflexivité** qui est l'activité qui interprète. Dans ce cas, cette phrase relève-t-elle de

l'**indexicalité** ou de la **réflexivité** Les ethnométhodologues radicaux ne peuvent pas ici rendre compte du fait qu'une réflexion sur nous-même relève de la **réflexivité** par opposition à une **indexicalité** centrée sur une interprétation partagée comme dans l'expression « il fait beau ».

Aussi nous proposons d'opposer les formes réflexives de l'**écriture numérique**, qui sont des phrases visant à interpréter ce qui constitue les **dispositions** de l'individu (son identité, ses savoir-faire, sa culture), aux **formes** lexicales de l'écriture qui sont des **formes** de connaissance du monde qui ont pour vocation d'être partagées.

Cette approche nous paraît donc pouvoir dépasser le débat entre positivistes et subjectivistes : nous postulons qu'il est possible de décrire de façon objective des activités cérébrales en tant que **processus cognitifs** partagés, repérés depuis Piaget, mais aussi des activités subjectives comme l'activité d'interprétation ou la réflexion sur soi, qui ne sont pas observables dans une épistémologie positiviste.

Il importe donc ici de repérer les **processus cognitifs** en œuvre dans l'activité réflexive en tant qu'elle favorise le développement d'un esprit critique capable à la fois d'assimilation et d'accommodation, c'est-à-dire d'adaptation à un milieu. Cependant, les processus sont difficiles à saisir car il s'agit de processus interprétatifs. Il est donc nécessaire pour les décrire de recourir à l'analyse du discours effectué après que les acteurs se sont exprimé sur leur activité. Pour cela, nous pouvons ou bien discuter avec les étudiants, ou bien les inviter à écrire et à décrire leur activité. Nous sommes parti du point de vue que l'écriture favorise la **réflexivité** et qu'elle est plus efficace que la discussion orale qui requiert la présence constante d'un interlocuteur. Aussi avons-nous privilégié le **journal d'activité** comme outil d'expression et de rédaction réflexif et critique. Afin de susciter les processus réflexifs, les étudiants ont été sollicités pour écrire dans un **journal d'activité** à la fois à propos de ce qu'ils observaient dans des interfaces (**indexicalité**) et à propos de ce que cela évoquait dans leur activité (**réflexivité**), qu'il s'agisse de recenser leurs **interactions** jusqu'à l'influence que le **dispositif** numérique est susceptible d'exercer sur leur activité d'écriture comme **architexte**.

10.4. Analyser les formes et processus de réflexivité dans l'écriture numérique

10.4.1. Participants

En 2013-2014, nous avons réalisé une série de formations à l'écriture numérique qui ont concerné au total 102 étudiants de première année de DUT (Diplôme Universitaire de Technologie, de Services et de Réseaux de Communication), 28 étudiants de deuxième année et 12 étudiants en remédiation à l'issue d'un Diplôme Universitaire (DU). Cette section présente les résultats obtenus par l'analyse des journaux d'activité du DU de remédiation. La taille de ce petit groupe d'étudiants est adaptée à notre approche qualitative qui vise à saisir les dimensions microscopiques de l'activité critique. Ces étudiants n'ont pas réussi leurs examens la première année. Le DU leur a alors donné une deuxième chance de progresser et de revenir en DUT l'année suivante. Au cours de la session de cours, les étudiants ont été invités à découvrir le Musée des Beaux-Arts de Béziers et à réaliser une œuvre multimédia à partir de cette visite. Ce faisant, cette formation a permis de créer un lien entre la cyberculture et la culture classique.

Les étudiants travaillent en groupes dans le cadre de formations en ligne sous la gouverne de l'enseignant chercheur que nous sommes, en situation d'observation participante. Après leur avoir fourni un document numérique avec des instructions, nous leur apportons des éclaircissements en fonction de leurs demandes, et en reformulant les éléments du document si nécessaire. En situation d'observation participante, nous avons essayé de stimuler l'intérêt des étudiants sans leur donner de réponses. En tant que coach, nous les avons aidé à décrire leur activité créatrice en suivant des règles comme le recours à l'utilisation de questions ouvertes, et l'évitement de questions de type « pourquoi », lesquelles auraient amené l'apprenant à se justifier et à entretenir une relation plus de pouvoir avec lui plutôt que de savoir. Sans questionner les étudiants, nous nous contentons d'observer leur travail et l'évolution de leur production multimédia en les soutenant discrètement.

10.4.2. Instruments

L'analyse du discours des apprenants a été effectuée à l'aide du logiciel IraMuTeQ : R Interface for Multidimensional Analyses of Texts and Questionnaires⁵, développé par RATINAUD et DEJEAN (2009). Ce logiciel open source est basé sur le logiciel statistique R. Il peut aider à construire les **mondes lexicaux** des locuteurs en fonction des distances lexicales et des proximités, ces **mondes lexicaux** reflétant pour nous l'**univers pluraliste** décrit par W. JAMES (2017). Un monde lexical est la trace du **monde social** et cognitif propre à un énonciateur ; il indique un point de vue, des objets propre à ce monde et des objets déterminés par son activité (REINERT, 1993). Ce logiciel aide l'analyste à faire apparaître les sujets du discours à partir du calcul des proximités syntaxiques. Une fois obtenus ces mondes, l'analyste effectue alors des va-et-vient entre les résultats statistiques et les verbatims de son corpus. A partir des classes de discours délimitées par le logiciel, l'analyste fait des hypothèses afin d'analyser les données issues des discours des étudiants.

Puis nous avons utilisé le logiciel R-QDA⁶, Basé lui aussi sur le projet R, afin de procéder à l'analyse qualitative et d'identifier les **formes** syntaxiques de **réflexivité** de l'apprenant *versus* **formes** d'objectivité. Nous avons marqué les discours à l'aide des dix **formes** de **réflexivité** proposées par DEROBERTMASURE et DEHON (2009). Le logiciel RQDA nous a permis de faire une analyse statistique. Les données obtenues ainsi traitées permettent de repérer les traces de l'activité discursive construite à partir de proximités syntaxiques.

Pendant le cours, les étudiants utilisent le logiciel status.net, un logiciel de micro-blogging équivalent au réseau social Twitter, mais que nous avons pu installer sur un serveur de l'IUT.

10.4.3. Résultats et analyse

Tout d'abord, nous avons essayé d'avoir un premier aperçu des **représentations** des apprenants. La fonction « analyse de similitude » d'IraMuTeQ s'appuie sur la théorie des graphes pour fournir des « communautés de **formes** linguistiques ». Ces communautés sont construites par l'**identification** de proximités syntaxiques dans les termes utilisés par les locuteurs. Comme le montre le tableau 10.2, l'analyse du

5. <http://repere.no-ip.org/logiciel/IRaMuTeQ>

6. {<http://rqda.r-forge.r-project.org>}

corpus fait apparaître sept communautés. Aucune de ces formes linguistiques n'est spécifique à un seul groupe d'étudiants : la structure des communautés linguistiques n'est pas le reflet de l'organisation des étudiants en groupes. Trois formes dominent : « information », « Facebook » et deux formulaires de fermeture : « réseau social » et « permettre »).

Par convention, dans l'analyse qui suit, nous mettons les formes linguistiques entre guillemets.

10.4.3.1. Analyse des proximités linguistiques

En étudiant les similitudes entre les formes linguistiques au sein de chacune de ces communautés, nous pouvons obtenir des observations et des hypothèses interprétatives que nous vérifions en revenant sur le contexte entourant une forme particulière et en croisant des affirmations.

Dans le graphique de la figure 10.1, nous observons que les formes « Facebook » et « réseau social » sont séparées bien que Facebook soit un réseau social. Nous interprétons cette séparation comme suit. La relation sémantique de la « Facebook » avec la « réseau social » est de type Classe / Individu. Se référer à la classe « réseau social » plutôt qu'à l'individu Facebook signifie que l'étudiant place son analyse sur un plan plus abstrait. Ainsi, parler de « réseau social » apporte à l'étudiant plus de distance, et en conséquence cela la permet de développer sa pensée critique.

Dans cette perspective, le réseau est considéré non pas comme une fin en soi mais comme un « moyen » de servir son utilisateur, par exemple c'est le moyen de développer des « contacts » et des « échanges ». Les discours des étudiants évoquent ainsi l'efficacité du réseau social (il est « simple », il est « facile »), tandis qu'ils remettent en question ses « buts », c'est-à-dire ce qu'il leur « permettra » de faire. Ils effectuent donc un jugement critique au sujet des apports du réseau.

d'objectivité rencontrées et étiquetées dans le corpus des **journaux d'activité**. Il sont cohérents avec la théorie des processus cognitifs présentée dans la figure . Ces **formes** sont organisées à partir de la définition de huit **processus cognitifs principaux** : comparer, décrire, évaluer, expliquer, explorer, justifier, penser, proposer. Ces activités peuvent elles-mêmes renvoyer à plusieurs **formes** à l'aide des 7 modulateurs suivants : alternative, connaissance-conseils-goûts, éthique, narration, pratique, technique, théorie. La combinaison d'activités et de modulateurs permet d'identifier des **processus cognitifs**. Par exemple, décrire peut se faire sous le registre de la narration, ou au contraire sous celui de la théorie, ou encore en analyse la pratique. Ce qui est décrit peut être l'activité du sujet (réflexivité) ou bien l'interface (objectivité).

| | Formes | Nb de formes | Part | |
|------------------------------|---------------------------------|--------------|------|-----|
| Formes de réflexivité | décrire.narration | 1 | 1% | 42% |
| | évaluer.justifier | 1 | 1% | |
| | évaluer.éthique | 1 | 1% | |
| | alternative.suggestion | 2 | 2% | |
| | décrire.théorie | 2 | 2% | |
| | représenter.connaissance-de-soi | 3 | 4% | |
| | décrire.pratique | 3 | 4% | |
| | penser.pratique | 6 | 7% | |
| | penser.technique | 7 | 8% | |
| alternative.exploration | 10 | 12% | | |
| Formes d'objectivité | comparer | 11 | 13% | 58% |
| | évaluer | 11 | 13% | |
| | expliquer | 13 | 15% | |
| | décrire | 14 | 16% | |

TABLE 10.4. – Formes de réflexivité et d'objectivité classées par nombre.

| Formes de discours | Nombre d'occurrences |
|------------------------------|----------------------|
| renseignement | 35 |
| Facebook | 27 |
| réseau social, ce qui permet | 20 |
| mutualisation | 16 |
| camarade | 11 |
| événement | 7 |
| Status.net | 11 |

TABLE 10.2. – Analyse des occurrences

| | Formes | Nb de car. | Part | |
|------------------------------|---------------------------------|------------|------|-----|
| Formes de réflexivité | décrire.théorie | 4650000 | 6% | 61% |
| | représenter.connaissance-de-soi | 5133333 | 7% | |
| | évaluer.justifier | 6500000 | 9% | |
| | décrire.narration | 8400000 | 11% | |
| | penser.pratique | 10000000 | 13% | |
| | décrire.pratique | 14400000 | 19% | |
| | penser.technique | 16514286 | 22% | |
| | évaluer.éthique | 18200000 | 24% | |
| | explorer.alternative | 22300000 | 29% | |
| proposer.alternative | 34500000 | 45% | | |
| Formes d'objectivité | expliquer | 18392308 | 16% | 39 |
| | décrire | 21150000 | 18% | |
| | comparer | 18163636 | 15% | |
| | évaluer | 18245455 | 15% | |

TABLE 10.6. – Formes de [réflexivité](#) et d'objectivité par nombre de caractères.

10.4.3.3. Analyse qualitative

Nous étudions ici plus en détail ce à quoi se réfèrent les **formes** d'objectivité et de subjectivité.

Objectivité Pendant le cours, les étudiants doivent identifier et « décrire » (nous soulignons les **formes** d'activité cognitive principale) les composants du logiciel qu'ils utilisent : pour cela, ils doivent formuler des jugements objectifs, c'est-à-dire qui portent sur les qualités d'objet extérieur par rapport au corps de celui qui le pense. Or ce jugement implique un recul critique et une posture de recul qui permettent d'éliminer des éléments subjectifs jugés peu fiables. Concrètement, les étudiants se méfient des « rumeurs » et des « intox ». Ils s'intéressent aux aspects ergonomiques du logiciel, en **identifiant** certaines caractéristiques (recherche d'informations, notifications, alertes). Ils analysent des impressions plus générales dans une approche **sémiotique** (« le design est un peu trop froid »). Ils identifient des aspects juridiques et interprètent de ce point de vue les réseaux (l'image de Facebook « peut être considérée comme intrusive ») en prenant en compte la dimension temporelle (« vous pouvez rapidement être désabusé »). Certaines remarques sont purement informatives (« le service a été acheté par Facebook en août 2009 »).

Enfin, les étudiants sont capables de « comparer » les caractéristiques techniques des logiciels (par exemple au sujet des discussions instantanées) et les situations (« il est plus facile d'échanger des idées lorsque les gens sont devant vous que derrière un ordinateur »). Les utilisateurs sont en mesure d'identifier un public spécifique (amateurs et professionnels). Ils savent nuancer leurs jugements en repérant les différences quantitatives (messages courts ou longs, temps de rétention des données, distance entre utilisateurs d'un réseau plus ou moins proche, comment discuter en échangeant plus, etc.).

Les étudiants essaient de bien argumenter lorsqu'ils formulent des jugements d'« évaluation » à partir de ces observations. Ils proposent des synthèses personnelles (« dans les grandes lignes »). Ces évaluations portent sur les possibilités ou « limites » de l'appareil, la présence ou l'absence de fonctionnalités, les usages, les risques ; elles concernent la place des internautes, les positions « monopolistiques », etc. La plupart du temps, les **opinions** sont dites positives ou négatives sans qu'il ne soit nécessaire de se référer à des échelles de valeurs plus subtiles.

En ce qui concerne l'« explication » des jugements, l'apprenant recherche ces causes : il identifie explicitement ou implicitement certains concepts tels que le

modèle économique et les choix qui en découlent, les conditions d'utilisation ou les paramètres qui influencent l'activité des utilisateurs. Ce faisant, les étudiants imaginent des objectifs généraux pour les auteurs du logiciel. Ils peuvent aussi se référer à l'historique des réseaux pour saisir les intentions des éditeurs (Facebook à ses débuts, en tant qu'intranet à Harvard).

Ainsi, la pensée distanciée, évaluative et critique se développe chez l'étudiant au prix d'un effort d'explication des principes du logiciel et d'un effort de synthèse.

Réflexivité Dans les discours des étudiants, l'« exploration » réflexive est l'activité cognitive la plus courante en raison de sa flexibilité. Elle ne nécessite pas de rétroaction, mais elle s'appuie sur des postures objectives afin de synthétiser une expérience. Elle envisage des mesures de rechange ou des utilisations possibles. Par exemple : « Ce réseau social peut permettre d'organiser toutes sortes d'événements comme une soirée d'intégration, une réunion sportive, un repas organisé ». Dans ce verbatim, les possibilités envisagées renvoient à l'expérience de l'étudiant, compte tenu des besoins des étudiants de première année. Dans certains cas, les étudiants peuvent se projeter dans une situation donnée, en discutant avec un camarade, en utilisant un mode d'expression plus familier : « C'est aussi utile si vous êtes à la recherche d'informations ou si vous voulez suivre des informations ou des actions en temps réel ». Cette posture fait appel à leur expérience personnelle pour la mettre à l'épreuve des possibilités du **dispositif d'écriture numérique**. Plus rarement, les apprenants envisagent des utilisations possibles qu'ils n'ont pas encore explorées ou qu'ils n'ont pas effectuées pendant l'exercice.

L'analyse des fonctionnalités des interfaces permet aussi à l'utilisateur d'interroger les contraintes de l'**architexte** (« les internautes sont constamment submergés par un flux d'informations ») et les objectifs de l'utilisateur (« ils doivent partager et diffuser leurs informations avec le public le plus large possible »). Lorsque les étudiants interrogent le vocabulaire du logiciel, ils développent une réflexion qui porte sur la dimension sociale du **dispositif** (« Il est aussi possible de mettre ces informations à la disposition de nos amis et de leurs amis » ; « Le modèle économique de Facebook est de considérer tous les utilisateurs comme clients »). La technique n'est pas abordée d'un point de vue d'expert, mais plutôt à partir d'une réflexion sur la place de l'humain dans la technique (« les réseaux sociaux ont pris une place importante dans notre vie quotidienne et nous les utilisons pour n'importe quelle **recherche d'information** »).

Compte tenu de leur pratique décrite, les étudiants utilisent rarement des marqueurs temporels pour décrire leur activité (« Ensuite, nous avons... »), préférant un style synthétique. Lorsqu'ils utilisent des **formes** réflexives pour décrire leur pratique, ils la décrivent volontiers à partir d'un même syntagme (« notre travail consiste en... »). Ils expriment différemment leur activité principale, qu'il s'agisse de « récupérer des informations », de « partager des informations » ou d'« aller sur un site web ». Parfois, les étudiants rencontrent des difficultés pour distinguer la réflexion sur les enjeux d'un média de la réflexion au sujet de l'expérience qu'ils sont de ce média : parler de leur activité, c'est parler des médias. Cependant, ils font preuve d'attention concernant la visibilité des publications, le partage de l'information ou les mises en « relation ». Cette attention peut prendre la **forme** d'un conseil aux lecteurs (« faites attention aux données que vous partagez »), qui témoigne d'un souci d'éthique.

Lorsque les étudiants réfléchissent à leurs « connaissances », ils se réfèrent à l'expérience qu'ils ont d'autres réseaux sociaux, ce qui montre l'intérêt qu'ils éprouvent pour eux. Lorsqu'ils considèrent la dimension « éthique » du logiciel, ils en mesurent les conséquences pour leur vie privée : ils se réfèrent à leur propre expérience. Seulement une petite partie des étudiants parvient à conceptualiser leur expérience. Par exemple, l'un d'eux différencie un ami d'une relation, mais il ne se limite pas à observer une différence de vocabulaire : il étend cette idée comme une règle générale et importante qui doit être prise en compte par chaque utilisateur de réseau social : son idée s'élabore ici à un niveau d'abstraction plus élevé que nous qualifions de « théorique ».

Lorsque les étudiants explorent leur activité, ils parviennent moins souvent à formuler de véritables « propositions alternatives ». Lorsqu'ils atteignent ce niveau de réflexion, ils ont en tête des usages qui ne sont pas prescrits par le réseau social abordé mais qui pourrait exister (ou qui existe dans d'autres réseaux) comme la création l'organisation d'un événement (fonction non disponible en 2014). Ou bien, ils envisagent une voie d'accès à l'information qu'ils ne cherchaient pas, en suivant un principe de **sérendipité**. Ces alternatives montrent une réelle prise de distance qui s'instaure entre l'étudiant et son activité passée.

Ces propositions réflexives semblent aider les étudiants à comprendre le fonctionnement des réseaux. Plus rarement, ils se mettent à la place du développeur de réseaux sociaux, en considérant les éléments nécessaires à son design. Dans ce cas, ils tentent de justifier la position des designers. La « justification » est ici di-

rigée vers le **design d'expérience**, la responsabilité dépendant de l'éditeur et non de l'utilisateur : on peut faire l'hypothèse qu'ils ne considèrent pas qu'ils ont à se justifier en tant que client.

Synthèse Enfin, nous observons que différentes **formes** de **réflexivité** sont convoquées par les utilisateurs, mais qu'elles sont indissociables des **formes** d'objectivité.

L'argumentation objective constituent pour les étudiants un point de départ qui leur permet de repérer les concepts qui organisent l'interface. Elles ou ils distinguent ainsi plus clairement les faits des jugements de valeur. Lorsque des arguments objectifs aident les étudiants à comprendre les interfaces en tant que **dispositifs**, des arguments réflexifs les aident à comprendre leurs **interactions**. Ces deux approches peuvent être strictement séparées, mais elles sont complémentaires et sont articulées ensemble dans les discours des étudiants.

La comparaison aide les étudiants à organiser des fonctionnalités, à raisonner entre des classes et des instances, et à mesurer la performance de chaque fonction ou **interaction** observée.

L'évaluation aide les étudiants à comprendre les choix des concepteurs et à concevoir ce qui pourrait être fait.

Expliquer aide les étudiants à connaître les principes ou les concepts de l'appareil, les forces, les faiblesses, les occasions et les risques, les causes et les conséquences.

La description aide les étudiants à identifier les composantes des interfaces afin de séparer les faits des jugements, les éléments de l'interface de leur interprétation. Mais décrire n'est pas seulement un jugement objectif, c'est aussi un jugement réflexif, car les **interactions** sont des faits et non des valeurs. Par conséquent, il peut être difficile pour l'étudiant de distinguer les **interactions** de la structure globale du **dispositif**.

L'exploration aide les étudiants à s'ouvrir à de nouvelles idées et à synthétiser leur expérience en lien avec des expériences antérieures ; elle permet d'identifier les choix faits, les résultats obtenus et les possibilités offertes, et d'envisager des alternatives pour construire une stratégie différente.

Penser à sa propre activité et les **interactions** réalisée est très utile aux étudiants pour découvrir les contraintes imposées par l'interface à la fois aux niveaux social et technique. La dimension sociale est particulièrement importante lorsqu'un étudiant se projette dans le collectif, en tenant compte des besoins et des objectifs des autres.

La réflexion consiste à comprendre la logique qui organise le fait technique, mais aussi l'expérience d'un utilisateur, ses connaissances et les implications éthiques.

La prise en compte des alternatives permet de situer l'expérience utilisateur dans le temps. Lorsque des alternatives sont proposées en comparant deux logiciels de la même catégorie, le choix de l'alternative dépend alors de choix qu'elle ou il doit assumer. De tels choix peuvent se référer au passé, au présent ou à l'avenir.

D'un point de vue plus général, nous constatons que les **formes** réflexives eidétiques du type « je », « ce que j'aime », « nous » sont rarement utilisées. L'attitude réflexive est plutôt indirecte et volontairement altruiste : l'expérience de l'utilisateur tend à s'ériger en modèle et en norme de comportement pour les autres.

Enfin, la justification est un mode de raisonnement spécifique utilisé lorsqu'un utilisateur se met dans la peau d'un designer. Justifier n'est pas nécessaire pour un usager, car la **réflexivité** ne consiste pas à se juger soi-même, mais à évaluer une situation où l'on est acteur et les conséquences des choix que l'on a fait. La justification a probablement une utilité secondaire par rapport à une réflexion sur les **interactions** possibles qui est davantage tournée vers une démarche stratégique d'avenir.

10.5. Discussion : la pensée critique comme pratique créative

En résumé, l'analyse des **formes** de **réflexivité** et d'objectivité montre comment la formation a clairement influencé la pratique de l'apprenant en l'invitant à formuler des jugements réflexifs et critiques. De plus, les **formes** de discours sont dépendantes les unes des autres. Cette expérience suggère que la connaissance procédurale et la connaissance réflexive peuvent former une alliance afin de développer la pensée critique. Ces deux types de démarche cognitive n'ont pas être séparés. Enfin, les pratiques comparatives nourrissent la **pensée critique** et développent l'autonomie des étudiants dans leur pratique des médias numériques.

Cette expérimentation révèle cependant quelques limites.

En premier lieu, chaque parcours pédagogique ou module de formation doit être adapté en fonction du type de public et de ses objectifs. S'il peut sembler difficile d'enseigner directement la grammaire de l'écriture numérique et ses concepts, c'est parce qu'il n'existe pas qu'une seule manière universelle d'enseigner l'écriture

numérique. Ainsi pourra-t-on montrer, par des comparaisons notamment, ce dont on ne pourra que difficilement parler ou expliquer.

Sur le plan méthodologique, tout observateur en situation de participation (REASON et BRADBURY, 2008) rencontre des difficultés pour saisir des traces parfois microscopiques qui témoignent de l'activité **sémiotique** comme étant le produit d'une histoire complexe (L. VYGOTSKY, 1978) : le recours à l'analyse des formes d'objectivité et de **réflexivité** offre cependant un cadre d'analyse propice, selon nous, à saisir des éléments réduits de taille mais signifiants.

Nous ne pouvons pas mesurer à long terme les effets de ce type d'enseignement chez les apprenants : il faudrait pour cela pouvoir suivre des groupes sur plusieurs mois voire années, et diffuser un enseignement en profondeur, par opposition à un groupe de contrôle dont on ne sait ce qu'il recevrait comme enseignement. L'approche expérimentale ne semble donc pas convenir par rapport aux enjeux de diffusion culturelle visés.

Le poids de la charge cognitive augmente chez l'apprenant qui effectue un effort réflexif, ce qui peut ralentir son activité.

La présence d'œuvres tirées de la **littérature numérique** peut déstabiliser certains apprenants. Ainsi, au cours de cette expérimentation, les étudiants ont produit un reportage après avoir visité un musée des Beaux-Arts, ce qui les a sensibilisés à la **littérature numérique** que nous leur avons proposé. Cependant, d'autres expériences participatives que nous avons réalisé ont montré que la découverte des arts numériques peut être une expérience stressante dans le cas où les apprenants n'apprécient pas les œuvres d'art, par exemple s'ils sont rétifs à certaines ambiances proposées.

Un autre problème rencontré est de parvenir à décrire le type de contraintes qui structure chaque strate. Tandis qu'il n'existe pas de méthode unique pour concevoir un parcours à partir d'une approche par strates, il peut sembler utile d'énumérer l'ensemble des contraintes propres à chaque strate. Or ce n'est pas possible. En effet, chaque strate peut s'analyser à partir de pans entiers de la science : la science des réseaux, la science du facteur humain (ou **ergonomie**), la **sémiotique**, les sciences cognitives ou la science politique, etc. De plus, lorsque nous enseignons les **interactions** humain-machine, nous enseignons aussi comment interagir et comment créer de nouvelles **interactions** : nous faisons du design non pas seulement une science mais aussi un art.

L'enseignement de la **pensée critique** ne peut donc se réduire à dresser la liste des polémiques sur Facebook : une telle approche purement critique ne vise pas à faire évoluer les comportements sur Facebook, mais plutôt à les annuler. Cette approche ne fait que souligner le fossé qui sépare ceux qui critiquent sans savoir utiliser un tel réseau social, avec ceux qui l'utilisent sans être conscients des risques. L'approche comparative que nous proposons nous paraît plus adéquate pour aider l'utilisateur à comprendre les principes d'un **dispositif** interactif, elle l'aide à gagner en autonomie. Cette approche inverse probablement la façon dont nous pensons lorsque nous opposons la théorie à la pratique, ce qui suppose d'enseigner la théorie d'un côté, son application de l'autre.

La **pensée critique** n'est donc pas seulement une approche théorique qui fournit des concepts pour l'analyse : c'est aussi une pratique, créative qui plus est, qui naît de l'écriture (ou à défaut de la parole) comme pratique de distanciation. Dans cette perspective, la question classique de savoir si nous devons soit enseigner la **pensée critique** comme étant une compétence spécifique qui peut consister à maîtriser la logique ou l'**argumentation**, ou bien si l'enseignement de la **pensée critique** doit se référer nécessairement à des textes à analyser, cette question nous paraît mal posée ; car ces deux approches demeurent en dehors de l'activité concrète que l'activité critique prétend analyser. Si l'activité critique a besoin de recul pour analyser son objet, elle ne peut changer cet objet qu'en devenant une pratique de conversion tournée vers l'ensemble des écrits constitutifs de cet objet, et destinée à transformer ces écrits. La critique qui ne transforme pas l'écrit qu'elle théorise n'a fait que réunir des moyens de transformation, elle est inutile d'un point de vue pragmatique : il lui reste encore à effectuer cette transformation, à transformer la théorie en pratique.

10.6. Principes de design des manuels « Écriture pour les médias numériques »

En 2020, nous avons rassemblé les matériaux d'un ensemble de cours effectués depuis sept ans dans le cadre du programme pédagogique national des **DUT MMI** pour le module « Écriture pour les médias numériques ». Ce programme, que nous avons contribué à rédiger en 2013 lors d'une assemblée de chefs de département (ACD), s'est organisé autour de quatre cours hybrides, diffusés en présentiel et

via Moodle, et à distance à l'aide de la plateforme Discord. On trouvera page 341 le plan de ces cours tels qu'ils apparaissent sur la plateforme Moodle. Ils ont été instanciés sous la forme d'ebooks, de quatre livres de minimum 120 pages hors annexes, centrés sur l'enseignement du design et de la communication sur le design. Les intitulés sont les suivants :

1. Écriture numérique et design d'expérience
2. Écriture numérique, rédaction et référencement
3. Écriture pour les réseaux sociaux numériques
4. Écriture pour la scénarisation interactive

Ces manuels ont été réalisés selon un ensemble de principes que nous classons par rapport aux huit fonctions de **médiatisation** des dispositifs hybrides selon B. CHARLIER, DESCHRYVER et PERAYA (2006) :

- **information** (donner aux apprenants des ressources pédagogiques, donc des connaissances déjà constituées) :
 - fournir un lexique précis des termes traités avec une bibliographie de référence ;
 - fournir une table des exercices, des tableaux et des figures ainsi que des crédits ;
 - fournir à la fin d'une section de cours, une conclusion avec l'essentiel à retenir ;
 - utiliser un code de couleur pour les encadrés (figure 10.3) qui indiquent le type de message transmis : définition, remarque, réflexion, exercice, complément, méthode, prérequis, attention ; tous ces éléments ont été scénarisés d'un point de vue pédagogique à l'aide de la suite Scenari et du modèle Opale, qui permettent de travailler sur la problématique de la granularité de l'élément pédagogique intégré dans le processus de médiatisation ;
 - fournir, pour chaque section de cours, des objectifs pédagogiques explicites ;
- **interaction sociale** (communiquer, collaborer) :
 - faire travailler les apprenants par groupes restreints (<6 personnes) sur des projets collectifs ;
 - diffuser les solutions trouvées aux autres apprenants par l'intermédiaire d'une carte mentale des procédures pour le webdesign (figure 10.9) ;

- créer des expériences dans lesquelles les apprenants collaborent via des séances de **design thinking**, puis d'intégration multimédia ;
- **production** (transformer des ressources en connaissances au cours d'un processus matériel, symbolique et cognitif instrumenté) :
 - partir du point de vue que produire des connaissances en cours de design, c'est faire produire des objets aux apprenants ;
 - alterner pour chaque section du cours des apports théoriques avec des exercices au minimum sous forme de questions ouvertes posées à la lectrice ou au lecteur ;
 - fournir des concepts structurants associés à un exercice applicatif (figure 10.6) pour l'analyse afin de centrer le cours sur les pratiques et les productions plutôt que sur l'acquisition de procédures et de technologies vite dépassées ;
 - jalonner le travail de réalisation par la rédaction de livrables intermédiaires (figure 10.4), à partir de modèles, assurant la qualité du travail réalisé ;
 - inviter à effectuer des **benchmarking** d'outils, un travail de veille et de recherches d'informations pour actualiser les connaissances ;
 - s'appuyer sur des ressources libres, respecter le droit d'auteur et/ou produire des ressources originales ;
- **gestion** (des apprenants, des groupes, des dossiers scolaires, etc.) et **planification** (des acteurs, des ressources, des activités) :
 - surveiller les progrès, et si une activité a été réalisée ou non, par individu et par groupe ;
 - organiser le travail à partir d'un calendrier pré-établi ;
 - favoriser une approche itérative par cycle de tests ;
 - proposer un travail de réalisation sur l'ensemble du livre débouchant sur une réalisation unique ;
- **soutien et accompagnement** (pratique tutorale relative aux domaines technique, cognitif, organisationnel et méthodologique, socio-affectif et rationnel)
 - favoriser une pédagogie active de la part de l'enseignant qui tourne, pour la partie en présentiel, dans les groupes de travail et interroge les étudiants plutôt qu'il n'attend leurs questions à distance ;
 - intervenir pour scénariser le point de vue de l'utilisateur de l'objet multi-

- média produit, en effectuant des rappels entre les cours autour des notions d'écriture numérique, de scénarisation (figure 10.7) et de design d'expérience ;
- émergence et systématisation de l'activité **métaréflexive** (considérée comme une aide à l'apprentissage) :
 - proposer, à côté d'une approche procédurale, une approche critique, comparative, stratégique et réflexive ;
 - enseigner les aspects liés aux contraintes matérielles, syntaxiques, sémiotiques et organisationnelles de l'écriture pour les médias numériques ;
 - auto- et hétéro-**évaluation**
 - fournir des grilles d'évaluation critériées (BERTHIAUME, J. DAVID et T. DAVID, 2011), donc croisées à double dimension, où plusieurs critères et plusieurs niveaux de performance sont décrits (figure 10.5), pour les enseignants ou d'auto-évaluation pour les apprenants ;
 - favoriser la construction collaborative de ces grilles avec les apprenants puis la réviser jusqu'à atteindre un niveau suffisant de stabilité.
 - **awareness** (gérer et "faire circuler les signes de la présence à distance") : ce principe a été utilisé lors de séquences réalisées via Discord, qui permet à la fois la rencontre avec les groupes lors de sessions en direct, mais aussi de gérer un fil de discussion qui conserve une trace des participations (figure 201).

On trouvera à cette adresse quelques réalisations d'étudiants faites selon ces principes dans les catégories Web (design web) et Multimédia (design multimédia) via la figure 10.10 et accessibles via cette URL : https://iutdijon.u-bourgogne.fr/mmcmstp/MMI2019/wp20/PTUTcomMMI/?page_id=606.

Enfin, notons aussi le MOOC « digital culture and writing » (figure 10.8) que nous avons porté, et réalisé aussi à partir de ces principes bien que dans le cadre plus restreint de la plateforme EdX, et donc face à des principes de **médiatisation** supplémentaires que nous ne développons pas ici.

- Lien vers la plateforme européenne EMMA : https://platform.europeanmoocs.eu/course_digital_culture_and_writing_cu
- Lien vers la plateforme francophone FUN : <https://www.fun-mooc.fr/courses/ubourgogne/82001/session01/about>

10.6. Principes de design des manuels « Écriture pour les médias numériques »

CHAPITRE 2. ECRIRE POUR LE WEB

Remarque Une navigation facilitée

Ajoutez des légendes aux images et utilisez les balises adéquates pour faire obtenir du texte alternatif (en cas de non affichage de l'image ou en info bulle).

Utilisez des mot-clés dans les titres et les légendes de vidéos

Différenciez clairement l'information publicitaire des autres types d'information pour ne pas tromper votre lecteur.

Mettez en **évidence** les **contenus produits par les utilisateurs** (exemple : commentaires) en les distinguant de vos propres productions.

Exemple de texte alternatif :

```

```

Attention Une navigation facilitée

Oubliez les expressions anciennes comme « cliquez ici pour... » ; envisagez des **verbes** qui indiquent l'action comme « lire la suite » ou « acheter l'objet ».

2.3 Allez droit au but !

Soyez concis

Les objets à étudier peuvent faire l'objet de la **réduction** suivante.

| Objet à étudier | Nombre d'éléments à réduire |
|-----------------|-----------------------------|
| mot | caractères |
| phrases | mots |
| paragraphes | phrases |
| listes | items |
| pages | contenus |

TABLE 2.1 – Réduction possibles pour les éléments textuels

- **Hierarchisez** les éléments importants en commençant par le plus important en haut de page.
- Décidez de ce qui est important en **mettant en gras ou en valeur** certains termes, à l'aide de titres de niveaux différents, etc.

45

CHAPITRE 2. ECRIRE POUR LE WEB

- L'information importante apparaît **en haut** des pages, paragraphes et phrases.
- Allez **droit au but** en indiquant votre thèse principale, puis développez, et non l'inverse.
- Faites des **liens hypertextes** pour valoriser les termes importants.
- Déplacez les **concepts secondaires** en bas de page.
- Si votre contenu doit rester complexe, pensez à faire un **sommaire** ou utilisez des **puces** structurées en haut de page pour annoncer votre plan.

2.4 Écrivez pour le monde entier

Méthode Écriture universelle

- Utilisez des **termes neutres** sur le plan du **genre** lorsque cela est possible.
- Évitez de faire des références **localisées**.
- Fuyez les « private jokes » ou les références aux cultures particulières.

Exemple

Remplacez « Les hommes » par « le genre humain ».

« Il a passé son samedi à **launer** dans les rues de Dijon » devient « Il a passé son samedi à **flâner** dans les rues de Dijon ».

« Demain, on fera découvrir au Parisien la chasse à la luterne [au dahut] ! » n'est pas une bonne pratique.

Conseil Écriture universelle

- Pour rappel, le **français** est lu et compris par 220 millions de locuteurs dans le monde, au Canada et en Afrique de l'Ouest, en Asie, dans 19 pays européens, etc.
- Vos lecteurs concernent aussi des **enfants**, des personnes dans le français n'est pas la **première langue**, etc.

46

FIGURE 10.3. – Quelques types d'encadrés.

FIGURE 4 – Modèle de charte éditoriale

85

Liste d'exercices

| | | |
|------|-------------------------------|----|
| I.3 | QCM sur le journalisme web | 36 |
| II.1 | La charte éditoriale | 42 |
| II.2 | Rédiger un article de blog | 47 |
| II.3 | QCM sur le référencement | 53 |
| II.4 | Créer un tableau de mots clés | 56 |
| IV.4 | Rédiger un journal d'activité | 82 |

FIGURE 10.4. – Modèle de livrable (la charte éditoriale) et liste d'exercices.

10. Design et pédagogie de l'écriture numérique

Liste d'exercices

| Quantité | Complétude des informations | Répartition | Référencement dans Google |
|--|--|---|---|
| Niveau 1 Le tableau est absent. | Certains éléments sont absents | Les notes de l'offre et la demande ne sont pas remplies ou partiellement | Le site web n'est pas déclaré à Google |
| Niveau 2 Nb de mots clés > nombre de contributeurs à défaut 40 mots. | Les notes sont toutes présentes : Note éditoriale, la demande, l'offre, et la moyenne des notes. | Les notes de l'offre et la demande sont remplies de manière équilibrées, comme dans la suite : 0 1 1 2 1 1 3 1 4 5 | On retrouve le site web lorsque l'on tape certains mots clés dans Google |
| Niveau 3 Nb de mots clés > nombre de contributeurs, à défaut entre 45 et 50 mots. | Le tableau contient aussi les colonnes lieu ou balise URL | Les notes de l'offre et la demande sont remplies de manière équilibrées, comme dans la suite : 0 1 2 3 4 5 | Lorsque l'on tape certains des 5 premiers mots clés du tableau (ou leur combinaison), on retrouve le site web en première page. |
| Niveau 4 Le Nb de mots est > à 50. | Toutes les cases sont correctement renseignées avec des URLs complètes de pages précises les plus souvent (au lieu d'un nom de domaine). | Les notes de l'offre et la demande sont remplies de manière équilibrées, avec la présence d'au moins un graphique pour aider le lecteur à visualiser la répartition de notes. | Lorsque l'on tape certains des 5 premiers mots clés du tableau (ou leur combinaison), on retrouve le site web en ligne. |

TABLE .3 – Critères d'évaluation Tableau de mots clés

Acronyms

- CCAP Cahier des Clauses Administratives Particulières. 31
- CMS Content Manager Systems. 70–72
- CPA Coût Par Action/Aquisition/Achat. 52
- CPC Cost Per Clic. 52
- CTR Click Through Rate. 53
- PGQI Presse Gratuite Quotidienne d'Information. 10
- QQOQCP Quoi ? Qui ? Où ? Quand ? Comment ? Pourquoi ? 68
- SEO Search Engine Optimization. 16, 38, 40, 50, 61, 62
- UGC User Generated Content. 10

FIGURE 10.5. – Grille d'évaluation croisée et liste d'acronymes.

10 Capital social

④ Définition le capital sociale

— « l'ensemble des ressources actuelles ou potentielles qui sont liées à la possession d'un réseau durable de relations plus ou moins institutionnalisées d'interconnaissance et d'inter-reconnaissance » BOURDIEU (1980).

Le **capital social** est distinct des capitaux : économiques (capitaux), cultures (titres scolaires, aisance sociale, biens culturels) et symboliques. Ce dernier, le capital symbolique, englobe les trois précédents (social, économique, culturel). Le capital symbolique se traduit par de la reconnaissance sociale ; ex : *le prestige*.

📖 Remarque le capital sociale

Ne pas confondre le capital social d'une entreprise qui est son patrimoine immobilier, et le capital social d'une personne au sens sociologique employé ici.

Le capital social est mobilisé en vue d'obtenir de meilleurs résultats professionnels.

Il est mesuré par :

- le nombre de contacts
- la diversité de leurs occupations
- les positions qu'ils occupent

Le capital social peut se développer par lui-même.

Il crée des **liens de confiance** vers des individus et des organisations. Le **risque** est le **manque d'ouverture** à de nouvelles idées et d'opportunités au-delà du réseau social. Par exemple, dans le cas de Facebook, faire de l'argent avec un réseau social implique des restrictions à la vie privée, la concentration de l'information.

CHAPITRE 10. CAPITAL SOCIAL

Exercice 11.10 : Capital social

Selon vous, quels sont les valeurs/sens/mot-clés à nourrir pour vous permettre de développer votre capital social ?

Comment évalueriez-vous votre capital social en termes de : occasions, risques, opportunités et menaces ?

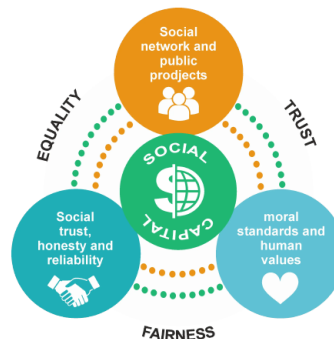


FIGURE 10.1 – liens forts, liens faibles

Source : balanced achievement(2016)

FIGURE 10.6. – Association d'un concept (niveau organisationnel) et d'un exercice.

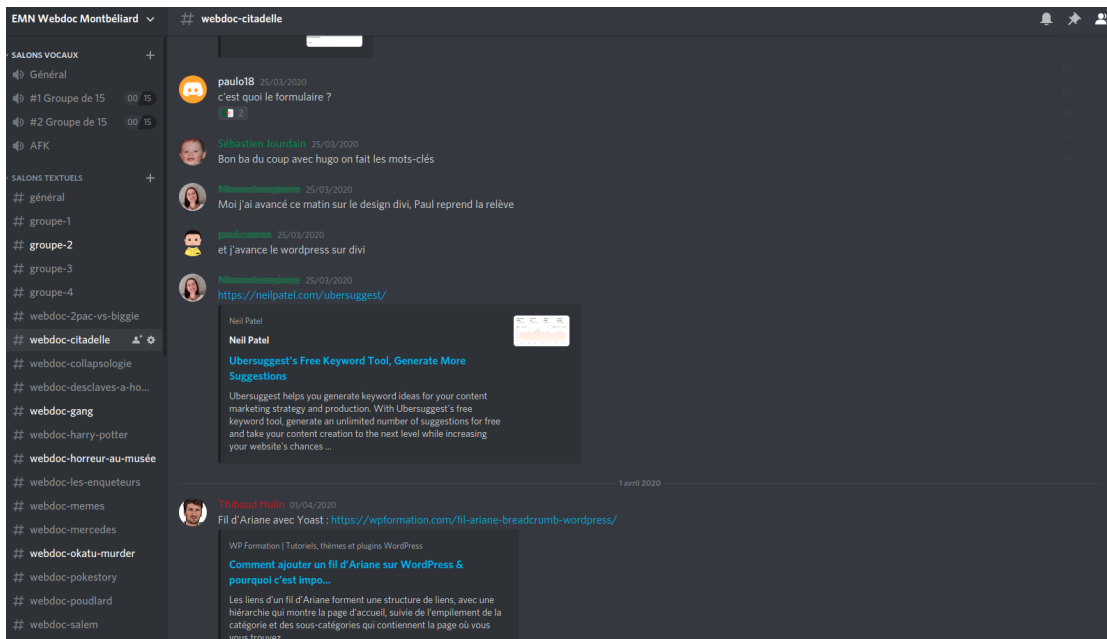


FIGURE 10.2. – Enseignement à distance via Discord : les groupes projet apparaissent à gauche ; au centre un fil de discussion permet de conserver des ressources et de gérer la partie présence à distance (*awareness*).

4 Les éléments narratifs

Une **histoire interactive non linéaire** suppose que les choix de l'utilisateur vont lui permettre d'intervenir sur l'histoire racontée.

Selon le logiciel choisi, il est possible d'introduire des éléments narratifs différenciés, qui ne sont pas forcément communs d'une interface à l'autre mais qui contribuent à l'expérience narrative du joueur. Les éléments narratifs d'une histoire classique comprennent une situation initiale perturbée par un élément déclencheur, une suite de péripéties et un dénouement qui débouche sur une situation finale.

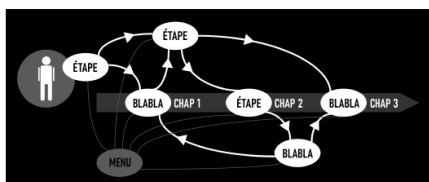


FIGURE 4.1 – La narration interactive non linéaire
Crédit : Charline Laborde, 2020.

CHAPITRE 4. LES ÉLÉMENTS NARRATIFS

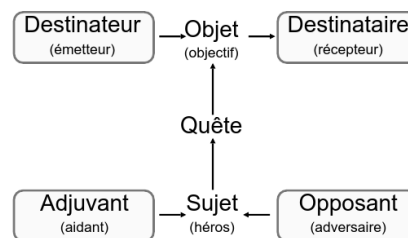


FIGURE 4.2 – Éléments narratifs dans le schéma actanciel de GREIMAS (1966)

Source : Grafik.muzik, travail personnel, CC0 1.0 Universal, 2011.

4.1 Les éléments narratifs communs : une structure universelle ?

POLTI (1895) a proposé une liste de ces situations dramatiques. De son côté, le modèle actanciel de GREIMAS (1966) montre que le héros effectue une quête (atteindre un objectif ou un objet), et rencontre des opposants et des adjuvants (ou aidants). Ces éléments sont communs à la plupart des aventures.

CAMPBELL (2010) inspiré par la psychologie analytique de Jung, a tenté de décrire la structure universelle du mythe. Il a proposé une structure en 12 étapes par lesquelles un scénariste peut structurer l'aventure d'un héros classique, cf. figure 4.3 :

- le monde ordinaire
- l'appel à l'aventure

FIGURE 10.7. – Enseignement de la scénarisation interactive.

Web



Portfolio



Ardoiz & Pinso



Bet e-Sport



RectoVerso

Meet'n'music



Multimedia



Perdu dans la forêt



The Great Escape



BeastWarrior



MMI Game

FIGURE 10.10. – Portfolio de quelques travaux d'étudiants : applications, sites web, jeu interactifs.

10.7. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons interrogé l'enseignement de la **pensée critique** comme pratique. Nous renvoyons dos-à-dos l'enseignement classique de l'esprit critique soit comme enseignement de l'**argumentation**, soit comme analyse des médias. Nous proposons d'enrichir ces approches complémentaires par une pratique qui place la critique au cœur des **interactions** numériques. À l'ère des espaces publics numériques, nous devons développer une **pensée critique** en tant que pensée réflexive de nos propres **interactions**. La théorie du design de l'écriture numérique que nous proposons offre un cadre qui permet d'identifier des contraintes structurées en strates, lesquelles reconnectent les **interactions** individuelles à ses enjeux organisationnels. Cette approche nous aide à concevoir une pédagogie critique qui relie une approche procédurale à une approche réflexive de la pédagogie. Nous avons présenté ici une implémentation de ce modèle lors d'un cours sur l'écriture sur un réseau social. Par l'étude des journaux d'activités des étudiants, nous avons observé la présence de **formes** d'objectivité et de **réflexivité** correspondant à des **processus cognitifs** qui pointent le développement d'une **pensée critique**.

La perspective d'un enseignement de l'écriture numérique en relation avec des processus cognitifs critiques et réflexifs permet d'envisager le développement d'une **pensée critique**, et donc d'interroger de manière critique le développement de la **pensée computationnelle**. Dans l'intérêt général, les communautés scientifiques doivent poursuivre les études critiques sur les médias numériques afin de faire des **interactions** numériques le point de rencontre entre des espaces privés et des espaces publics, où la pensée humaine se développe dans le sens de produire plus de conscience individuelle et collective. C'est le développement de cette conscience critique comme pratique qui permettra selon nous de faire des médias numériques de véritables outils de responsabilisation, d'autonomie et de transformation sociale.

Ce sont ces principes théoriques qui sont à l'origine des principes de design des quatre manuels pour l'écriture des médias numériques que nous avons présentés précédemment.

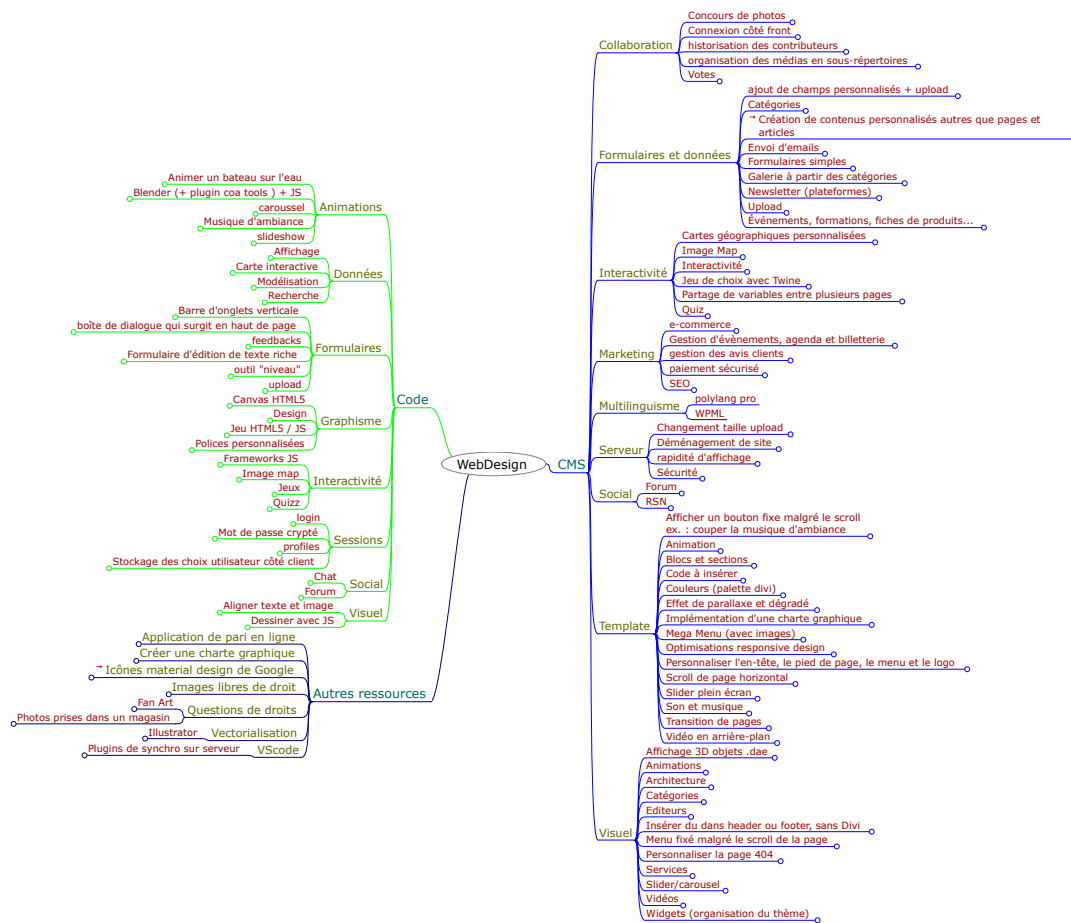


FIGURE 10.9. – Carte mentale de ressources procédurales partagées aux étudiants pour le webdesign.

11. Design et enseignement de la recherche d'information

«The Cambridge Analytica case is behind me now.

They pleaded guilty for not giving me my data, and I'll probably never get it back.»

David Carroll, associate professor of media design, Parsons (NYC).

Aujourd'hui, de nombreux services web sont capables de tracer l'activité de l'utilisateur, par exemple pour lui proposer des publicités personnalisées. Dans le domaine de la **recherche d'information** informatique (*information retrieval*), les travaux de recherche se concentrent sur la structuration de grandes bases de données (*big data*), la performances des moteurs de recherche et des technologies qui exploitent des **métadonnées**. Les traces numériques sont utilisées uniquement côté serveur, au profit des fournisseurs de services, pour évaluer les usages de ces services, et non pas côté client, pour les restituer à l'utilisateur et pour les aider directement. Tout au plus l'utilisateur a-t-il accès à de simples historiques des sites visités depuis son navigateur, mais cette fonctionnalité est rarement utilisée. Face à cela se développe un courant de recherche centré sur la méthode de **recherche d'information** (*information seeking*). Dans ce courant, on peut compter les recherches qui visent à restituer les traces numériques à l'utilisateur afin de renforcer la **réflexivité** de l'utilisateur, de favoriser son travail et son apprentissage, partant du point de vue que la **réflexivité** favorise la maîtrise de soi à partir d'un « comportement rationnel, réfléchi et stratégique » (Kross, Mischel, and Shoda, 2010, p. 382). Or, malgré le grand nombre de systèmes de traçage qui utilisent des traces numériques, nous n'avons pas de méthode générale pour construire un système à base de traces d'activité (**SBT**), c'est-à-dire centré sur l'activité de l'utilisateur. Une approche générale doit pouvoir s'appuyer sur une **théorie de l'activité** comme expérience, qui doit focaliser l'attention sur la **recherche d'information** non pas comme calcul (*information retrieval*), mais comme expérience (*information*

seeking), c'est-à-dire en stimulant l'activité cognitive humaine à partir de l'engagement de la conscience dans cette activité.

Nous proposons ici une méthode générale de design d'un **SBT** afin d'améliorer la **recherche d'information** de l'utilisateur. Dans un premier temps, nous avons analysé les activités d'experts en recherche d'information, ici des enseignants qui forment des étudiants-ingénieurs. Dans un second temps, nous avons conçu un système de base de traces et nous l'avons utilisé dans des situations réelles d'enseignement à l'université. Dans ce chapitre, nous présentons ce que nous entendons par recherche d'information, puis nous nous présentons les technologies de traçage et de **réflexivité** existantes dans la **recherche d'information**. Nous exposons ensuite la méthodologie que nous avons utilisée lors de l'observation d'enseignants et d'étudiants dans des situations de **recherche d'information**, et lors de l'évaluation du travail des étudiants à l'aide de ce système à base de traces. Nous expliquons ensuite comment nous avons conçu le logiciel, le modèle de trace et l'interface de visualisation. Nous présentons ensuite la mise en situation et les résultats obtenus après évaluation lors du test utilisateur. Enfin nous discutons des limites et des perspectives de ce projet.

11.1. Les systèmes de traçage pour la recherche d'information

Si les technologies de traçage pour la **recherche d'information** ont montré qu'elles pouvaient favoriser la manipulation ciblée des individus et la propagande, à l'inverse elles peuvent aussi aider l'utilisateur à prendre conscience de son activité passée pour l'orienter stratégiquement. Nous supposons que lorsqu'un utilisateur a connaissance de son activité, il est capable d'expliquer ce qu'il a fait, comment et dans quelles circonstances il le fait : il épouse alors un position réflexive.

11.2. Le concept de recherche d'information

Pour Gary Marchionini (1997, p. 5), la **recherche d'information** comme *information retrieval* concerne l'activité d'une machine, tandis que la **recherche d'information** comme *information seeking* est une activité humaine instrumentée, « un processus dans lequel l'homme s'engage délibérément pour changer un état de

connaissance ». L'*information seeking* est plus humaine et axée sur les problèmes que son versant informatique. Les études sur l'*information retrieval* sont intéressantes pour résoudre certains problèmes de communication humain-machine, par exemple pour évaluer les systèmes interactifs de recherche d'information (G. Marchionini, 2006). Cependant, le problème fondamental de l'*information seeking* est plutôt de répondre à un « besoin d'information » dans la réponse se trouve dans des documents extraits à partir de grandes bases de données (Manning et al., 2008) : la question de l'accès à l'information, au centres des études de l'*information retrieval*, peut donc masquer le problème de l'activité de l'utilisateur centrée sur un besoin humain. D'une manière générale, l'*information retrieval* fait référence à la gestion de bases de données et à des problèmes d'application de technologies. Dans le domaine de l'*information seeking*, de nombreuses recherches visent à comprendre voire à modéliser les comportements humains liés à la recherche, par exemple en décrivant les stratégies de recherche des utilisateurs (Catledge and Pitkow, 1995; Choo, Detlor, and Turnbull, 2000; Morrison, Pirolli, and Card, 2001). D'autres études ont contribué à expliquer les comportements des utilisateurs, dans les domaines de la psychologie expérimentale et des sciences cognitives : ces études ont produit des modèles qui décrivent la structure du comportement de recherche à un niveau très détaillé (Rouet and Tricot, 1998; Kuhlthau, 2005; Foster, 2006; Guthrie, 1988; Bates, 2002; Gary Marchionini, 1997). Ces modèles démontrent que l'approche de l'*information retrieval* est suffisante lorsque le besoin d'information est défini avec précision ; cependant, le plus souvent, l'activité de **recherche d'information** est complexe et le besoin ne peut être facilement réduit à un simple concept. Aussi la **recherche d'information** est une activité cognitive ouverte et complexe que l'on peut considérer comme étant une activité de résolution de problèmes (Wilkinson, 2001) et comme une activité d'investigation et d'enquête (Bates, 2002).

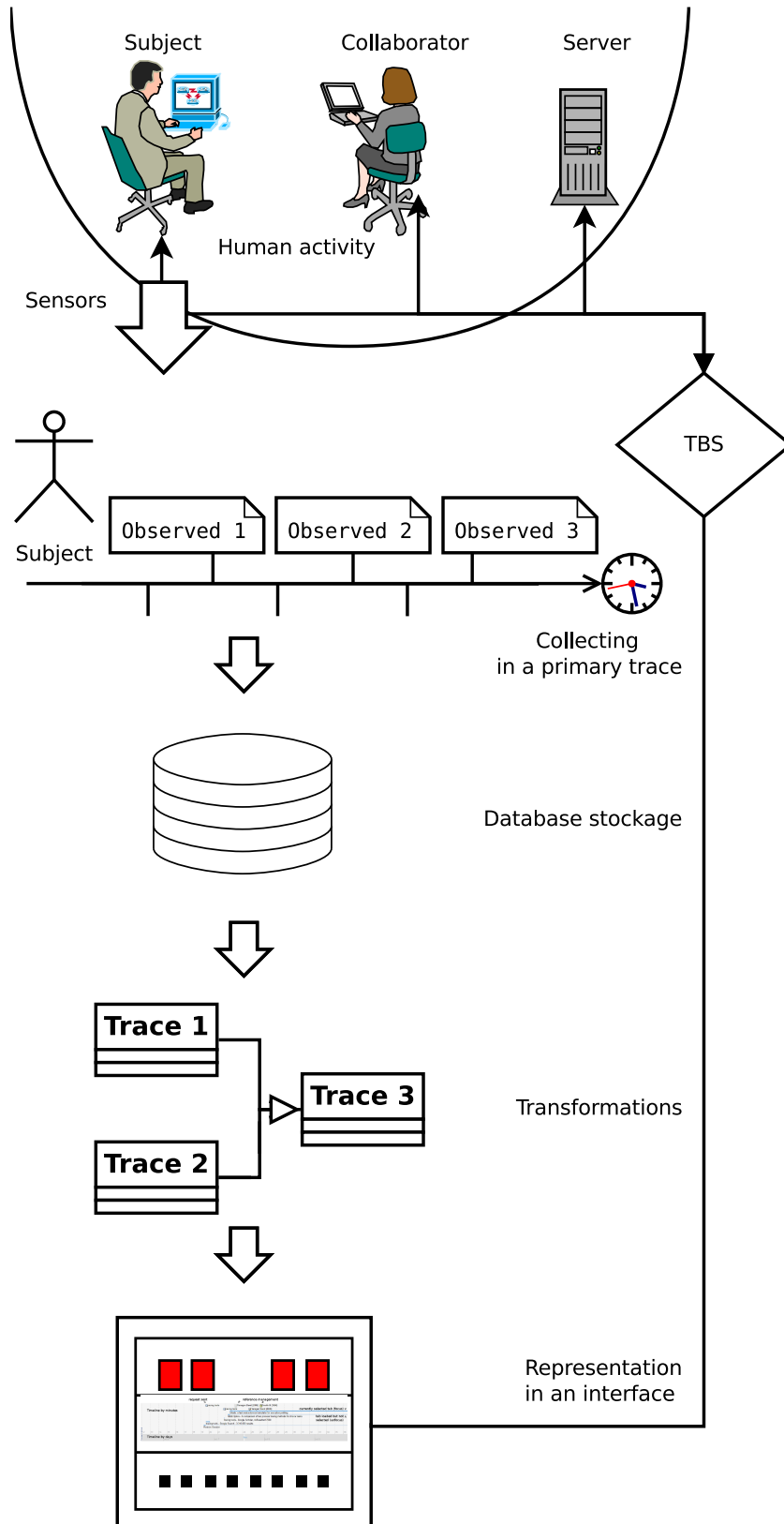
Enfin, malgré l'influence des machines dans ce type d'**interaction** l'activité de **recherche d'information** renvoie à des propriétés qui sont propres à l'activité humaine comme expérience, définie comme étant une « explosion de vie et de santé sans limites prédéfinies » (SCHWARTZ et DURRIVE, 2003b, p. 1). De ce point de vue, l'activité de **recherche d'information** résiste à tout modèle pré-conçu : la valeur heuristique de tels modèles réside non pas dans leur exhaustivité, mais dans leur efficacité pour l'action et dans les perspectives qu'ils offrent à la conscience humaine.

Ainsi, nous faisons l'hypothèse que le renforcement de la **réflexivité** de l'utilisateur ouvre une perspective intéressante pour soutenir l'activité de **recherche d'information**. Nous n'avons pas besoin pour cela de disposer d'un modèle complet de l'activité : les traces numériques ne sont que le signe de l'activité, et non pas l'activité elle-même. Aussi n'avons-nous pas besoin de modéliser l'activité de manière exhaustive : nous essayons plutôt de la soutenir en accompagnant la réflexion de l'utilisateur.

11.2.1. Systèmes à base de traces d'activité modélisées versus systèmes de traçage

Pour tracer l'activité de l'utilisateur, nous avons besoin d'un système de base de traces, c'est-à-dire d'un environnement numérique capable d'enregistrer certains événements de l'activité de l'utilisateur à partir d'un modèle de trace appelé « trace modélisée ». Les traces modélisées décrivent les **interactions** entre des agents humains ou des machines dans un système numérique, et ce pendant une période définie. On distingue l'**observé**, qui décrit un événement dans un système, de la trace qui relie ces événements : un **observé** est un élément qui constitue une trace. Le système de base de traces (**SBT**) doit collecter des informations, les interpréter et les présenter dans une interface compréhensible pour l'utilisateur. Ces principes sont repris dans la figure 11.1.

FIGURE 11.1. – Principes du système à base de traces.



Parmi les **SBT** existants, on peut citer le projet Musette (Champin, Julien Laflaquière, et al., 2004) qui vise à substituer les algorithmes de type raisonnement à partir de cas par des raisonnements à partir de traces issues de l'expérience, le projet Advène (O. AUBERT, PRIÉ et SCHMITT, 2012) qui aide à annoter des vidéos, ou bien des études dans l'industrie du domaine énergétique pour le travail collaboratif (Ollagnier-Beldame, 2006). Ces travaux contribuent à une théorie générique du système de base de trace, à partir de domaine différents.

Dans le domaine de la **recherche d'information**, nous ne connaissons pas de systèmes qui utilisent des traces modélisées. En revanche, de nombreux systèmes de traçage existent : ces technologies retracent l'activité de l'utilisateur et offrent des fonctionnalités utiles pour la **recherche d'information**. Les systèmes de traçage visent à fournir des « solutions de recherche qui permettent aux utilisateurs d'aller au-delà des tâches de recherche effectuées pendant une seule session » (G. Marchionini and White, 2009). Ces tâches peuvent être : planifier, prendre une décision, produire de nouvelles informations, etc. Le plus souvent, ces systèmes visent à fournir des solutions techniques pour faciliter les conditions d'accès aux documents et pour renforcer la performance de l'utilisateur lors de ses recherches. La **recherche d'information** peut alors s'appuyer sur des systèmes connexes. Par exemple, pour améliorer la recherche sociale avec le bookmarking social, ou pour aider à l'évaluation de la recherche. D'autres outils ont pour but de filtrer les informations disponibles ou encore d'améliorer la communication entre les utilisateurs lorsqu'ils veulent collaborer lors d'une même recherche. Enfin certaines des technologies de traçage aident l'utilisateur à améliorer les conditions de sa **recherche d'information** en personnalisant le navigateur.

Du point de vue de la source du traceur, on peut diviser les technologies de traçage en deux groupes. Côté serveur, on trouve les systèmes qui enregistrent le comportement des visiteurs d'un site afin d'adapter le contenu du site aux besoins des utilisateurs, par exemple avec des outils comme Adwords¹ qui enregistrent le nombre de visites par page, les requêtes effectuées pour les atteindre et les pages visitées. Côté client, l'utilisateur peut installer un module additionnel sur son navigateur pour observer son activité plus finement que cela n'apparaît du côté du serveur en observant les interactions.

Du point de vue du processus de traçage, les systèmes traçants peuvent être classés dans les trois catégories suivantes.

1. <http://adwords.google.com>

11.2.1.1. Collecte des données

Pour fonctionner, les technologies de traçage s'appuient sur des sources d'information et des événements numériques à collecter et à stocker. Côté serveur, certains outils permettent de mémoriser les **interactions** avec le site. Les technologies de traçage stockent des informations dans une base de données : les logiciels de **proxys** filtrent les requêtes effectuées et produisent un accès à des journaux (*logs*) qui enregistrent les événements en les enregistrant à l'aide de la date d'accès du site, un numéro qui identifie l'utilisateur ou sa session (l'**identifiant**), et l'URL de la page consultée qui peut inclure les mot-clés de la requête effectuée par l'utilisateur. Parfois, ces journaux peuvent être présentés à l'utilisateur. Par exemple, nous avons accès à un historique des requêtes dans la base de données de Science Direct².

Côté client, les données peuvent être extraites de pages Web, comme Scrapbook³ avec des sites Web entiers, ou comme Delicious⁴ avec seulement des URL et des descriptions. Certains outils plus spécialisés comme Lazarus Form Recovery⁵ enregistrent ce que l'utilisateur a entré dans les formulaires. D'autres outils proposent d'enregistrer l'historique complet des activités de **navigation**, comme ActionShot (I. Li et al., 2010) ou EyeBrowse (Van Kleek et al., 2010) qui sont capables de rejouer ou de partager une activité de **navigation**.

11.2.1.2. Calculs et traitements

Fournir à un utilisateur un fichier de type *log* est rarement utile, car les enregistrements sont présentés directement, de façon « brute ». Aussi convient-il de les enrichir de **métadonnées**. Le journal peut alors être transformé en un document qui favorise une meilleure expérience utilisateur. Par exemple, About Me⁶ présente à l'utilisateur des statistiques sur l'activité de **navigation**, en réécrivant l'historique des pages vues et stockées dans une base par le navigateur Mozilla Firefox. Rappelons-le cependant, ces caractéristiques ne reposent pas sur un modèle de trace comme dans les systèmes de base de trace d'activité.

2. <http://www.sciencedirect.com>

3. <https://addons.mozilla.org/fr/firefox/addon/scrapbook/>

4. <http://delicious.com/>

5. <https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/lazarus-form-recovery/>

6. <https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/aboutme/?src=search>

11.2.1.3. Visualisation et conception d'interaction

Les développeurs doivent stimuler leur imagination pour présenter l'information, tandis que les technologies d'*interaction* graphique du Web évoluent. Les présentations les plus fréquentes consistent à produire des tableaux comme Tabhistory⁷, de belles chronologies comme avec Voyage⁸, ou des graphiques plus complexes comme Tabviz⁹. Certains logiciels peuvent intégrer leur interface directement dans le navigateur comme Biobar¹⁰ qui est cependant similaire à une barre d'outils de recherche ordinaire. Pour visualiser ses traces, l'utilisateur accède à un logiciel doté d'une interface dédiée, ou bien il accède à des pages web ordinaires enrichies par des technologies sémantiques comme Heystack (Champin, Briggs, et al., 2009). Dans certains cas, les systèmes de technologies de traçage communiquent avec d'autres systèmes d'information. Par exemple, Coagmento (Shah and Gary Marchionini, 2010) partage des informations par le biais d'un serveur, ce qui peut être très utile pour le travail collaboratif.

Beaucoup d'autres outils ont des fonctionnalités qui peuvent s'avérer utiles dans le contexte de la recherche Web, comme : accroître la sécurité et protéger la vie privée, effacer les traces numériques, prévenir les risques pour la santé et aider à maintenir son corps dans une position ergonomique, organiser ses tâches, etc. Nous excluons ces outils de notre catégorisation, parce que ces caractéristiques sont utiles dans une recherche en général, mais elles n'utilisent pas les traces numériques pour soutenir l'activité d'un utilisateur.

Cette catégorisation montre que ces outils constituent une réponse intéressante à un problème particulier qu'ils ont identifié. Cependant, les meilleurs d'entre eux n'utilisent pas un système de base de traces capable de soutenir l'activité globale de l'utilisateur en stimulant directement son système cognitif. Coagmento, par exemple, soutient l'activité de *recherche d'information* d'une manière collaborative, mais il fournit une aide directe à l'utilisateur qui peut alors partager ses résultats ; il ne cherche pas à renforcer la *réflexivité* d'un utilisateur ou d'un groupe.

En résumé, les technologies de traçage que nous connaissons ne reposent pas sur un *système à base de traces* capables de soutenir l'expérience et la conscience de l'utilisateur. Les technologies traçantes sont construites pour répondre à un besoin

7. <https://addons.mozilla.org/fr/firefox/addon/tab-history/>

8. <https://addons.mozilla.org/fr/firefox/addon/voyage/?src=search>

9. <http://tabviz.org/>

10. <https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/biobar/>

spécifique qui les rend complémentaires. Or, un **système à base de traces** d'activité doit être capable d'optimiser l'utilisation des traces numériques afin de renforcer la **réflexivité** de l'utilisateur. En effet, ce système doit pouvoir transformer une série de traces en une présentation significative pour l'utilisateur : ses statistiques ne constituent d'un résumé très court de l'activité, mais elles ne sont pas aisément ré-appropriables par l'utilisateur. Aussi, à la différence des technologies existantes, un système à base de traces doit pouvoir présenter l'ensemble de son activité à l'utilisateur.

11.3. Les systèmes à base de traces d'activité

Pour construire un **système à base de traces** d'activité pour soutenir la **recherche d'information**, nous devons tout d'abord concevoir une trace modélisée et déterminer quels est le type d'**observés** qui la composeront. Pour cela, nous devons observer et analyser l'activité de recherche d'information d'utilisateurs pour déterminer ce qu'il y aura dans la trace. Cette activité peut être observée en analysant l'activité d'experts enseignants ou d'étudiants. Nous faisons l'hypothèse que l'analyse de l'activité des enseignants est pertinente pour soutenir la **réflexivité** par exemple lorsqu'ils invitent les étudiants à justifier leurs choix ou à décrire leur recherche. Cependant, nous devons aussi observer l'activité des apprenants, car il existe toujours une différence entre le travail prescrit par les experts enseignants et le travail réel des apprenants (Guérin et al., 2007).

Enfin, nous devons implémenter notre système avec les résultats de ces observations afin de favoriser la **réflexivité** des utilisateurs confronté aux traces de leur activité et ce afin d'améliorer leur activité de **recherche d'information**.

11.4. Analyse de l'activité « enseignement de la recherche d'information »

Pour produire un modèle de trace, nous avons analysé le travail d'enseignants en **recherche d'information**. Nous avons ensuite observé l'activité de **recherche d'information** d'étudiants formés par ces enseignants. Enfin, nous avons observé l'activité d'étudiants utilisant le système à base de traces modélisées. Pour approcher au plus près de l'activité de ces groupes, nous avons réalisé des **observations participantes**

(BASTIEN, 2007).

11.4.1. L'activité de formateur en recherche d'information

Pour comprendre les pratiques de **recherche d'information**, nous avons analysé le travail qu'effectuent les enseignants de la bibliothèque de l'INSA de Lyon, qui forme de futurs ingénieurs jusqu'au doctorat, dans le cadre d'**observations participantes** réalisées dans le cadre d'une équipe de cinq enseignants. Pour comprendre leur travail, nous avons observé des pratiques et des cours et étudié les documents pédagogiques qu'ils utilisaient (exercices, documents de présentations orales). Notre première hypothèse était que l'enseignement de la **recherche d'information** était organisée autour d'un même noyau à partir duquel des variations sont possibles en fonction des niveaux et des domaines des étudiants. La seconde hypothèse est que l'approche pédagogique locale est liée à d'autres approches existantes dans différents pays parce que la pédagogie de cet enseignement est discutée dans le domaine des sciences de l'information et de la bibliothéconomie selon une perspective l'internationale qui correspond à la formation des intervenants issus pour beaucoup de l'**École nationale supérieure des sciences de l'information et des bibliothèques (ENSSIB)**. Après différents **brainstormings** et interviews des principaux acteurs confirmant ces hypothèses, nous avons tenté de synthétiser la masse d'informations reçue dans le cadre d'une formation de formateur, afin de déterminer le noyau pédagogique que nous recherchions. Enfin, dans une dernière étape, nous avons tenté de voir si les caractéristiques des cours et des documents pédagogiques en ligne pouvaient être réduites à ce noyau.

Parce que notre but est d'améliorer l'expérience de **recherche d'information** et non pas seulement de décrire cette activité, nous avons observé et interviewé des étudiants après un cours de **recherche d'information**. Pour soutenir la **réflexivité** des étudiants, nous cherchons à comprendre comment ils décrivent eux-mêmes leur propre activité afin de les soutenir dans leurs propres objectifs et expériences personnelles. Nous avons notamment réalisé cinq interviews d'étudiants en master de pharmacologie dans le cadre d'une recherche documentaire portant sur une molécule d'intérêt thérapeutique (projet Biophar¹¹). Enfin, nous pouvons comparer ces deux modes de compréhension de l'activité de **recherche d'information**, tant du côté de la prescription que de l'activité réalisée.

11. <http://scd.docinsa.insa-lyon.fr/biosciences>

11.4.2. Un noyau pédagogique centré sur une démarche cyclique

Après avoir observé les enseignants, nous avons essayé d'éclairer leur théorie pédagogique implicite au sujet de la **recherche d'information**. En observant l'activité de formation, nous avons remarqué que le cœur de leur démarche s'articule autour de deux productions principales rédigées par les étudiants : un rapport de recherche, avec une bibliographie significative, et un exposé sur la méthodologie suivie. Grâce à ce document secondaire, l'enseignant peut évaluer le travail de l'étudiant et sa démarche de recherche documentaire. Enfin, et c'est ce qui importe dans le cadre de notre conception de l'expérience, ce rapport permet à l'étudiant de renforcer la **réflexivité** de son activité en la décrivant de manière critique.

La théorie implicite de la maîtrise de la **recherche d'information** s'articule autour d'un cycle d'activités divisé en sept tâches principales :

1. comprendre la problématique et identifier les concepts du sujet à traiter ;
2. rendre explicite le besoin d'information ;
3. sélectionner des sources pour la **recherche d'information** ;
4. lister des mots-clés (dans au moins deux langues) pour les requêtes ;
5. formuler des requêtes complexes ;
6. analyser les résultats obtenus et évaluer de leur fiabilité ;
7. communiquer les résultats.

Par exemple, ces tâches se retrouvent dans le référentiel de compétences informationnelles de l'INSA (2015)¹² qui identifie des compétences similaires :

- C1 Identifier un besoin d'information et en définir la nature et l'étendue
- C2 Accéder aux informations nécessaires avec **efficience**
- C3 Évaluer de façon critique l'information obtenue (sources, démarche et résultats)
- C4 Produire et communiquer à partir de ses résultats

Dans cette approche pédagogique, les tâches ne sont pas des étapes linéaires, elles constituent selon les formateurs un « cycle » : l'utilisateur peut revenir à différentes étapes quand il en éprouve le besoin. Ce noyau pédagogique est similaire à beaucoup d'autres approches de la **recherche d'information** enseignées dans les

12. <http://scd.docinsa.insa-lyon.fr/sites/docinsa.insa-lyon.fr/files/referentiel-de-competences.pdf>

bibliothèques et à partir des modélisations proposés par les chercheurs ; cependant, il est plus rare de l'utiliser pour renforcer la **réflexivité** du chercheur ou de la chercheuse d'information. L'approche réflexive est concernée par les tâches 3 à 6 et 7 (ou la compétences C3), dans la mesure où il s'agit de décrire et de justifier la démarche et de faire preuve d'esprit critique.

11.4.3. Protocole d'expérimentation

Le but de notre analyse n'est pas d'obtenir des informations statistiques sur un groupe d'étudiants représentatif de leur groupe social dans le cadre d'un protocole de type sciences expérimentales. Il s'agit plutôt, à partir de l'analyse de leur activité, de construire des hypothèses sur le rôle des **processus cognitifs** impliqués dans la **recherche d'information** comme la **réflexivité** l'imitation ou l'improvisation. Ceci suppose d'envisager une analyse qualitative approfondie sur le travail de quelques étudiants. Nous avons observé le travail de cinq étudiants-ingénieurs en pharmacologie à l'INSA de Lyon. Leur professeur leur a demandé d'étudier une molécule dans le cadre d'un projet de master d'une durée de deux ans : la première année a été consacrée à la recherche d'informations et la deuxième à la réalisation d'expérimentations en laboratoire. Nous les avons interviewés lors de leur **recherche d'information** et nous avons participé à la présentation de leurs recherches. Nous les avons observés au cours d'activités de **recherche d'information** à un stade avancé de leur travail. Nous avons rédigé un texte d'instructions pour uniformiser les conditions des expériences. Nous avons interviewé les étudiants en les interrompant après quinze minutes de recherche. Nous les avons interrogés sur ce qu'ils faisaient et ce qu'ils voulaient faire maintenant. Ensuite, nous les avons encore **observés** pendant quinze minutes, et nous leur avons posé les mêmes questions. Pour terminer, nous les avons invités à rédiger une courte note qui présente leur recherche, pour un collègue, leur équipe ou pour eux-mêmes.

11.5. Ergodoc : un outil d'aide à la réflexivité pour la recherche d'information

Une fois l'activité de **recherche d'information** étudiée, nous avons conçu un **système à base de traces** intégrant un **dispositif** de collecte de données, de calcul et

de visualisation. Nous présentons ici les principes qui structurent le logiciel : son architecture, le modèle de traces et l'interface de visualisation.

11.5.1. Architecture

A la figure 11.2, nous présentons une vue logique d'Ergodoc, un add-on à installer dans Mozilla Firefox. Il enregistre l'activité dans le navigateur Firefox¹³ et Zotero¹⁴, un gestionnaire de références d'un projet du *Roy Rosenzweig Center for History and New Media*. Dans l'architecture d'Ergodoc, un objet principal collecte des informations des deux sources de données principales : `trace_firefox` et `trace_zotero`. Cet objet traite les données observées à l'aide d'un transformateur. L'objet `trace_zotero` est connecté aux bibliothèques Zotero grâce à leur API, lorsque `trace_firefox` peut écouter les événements (`navtracer`), écrire dans un journal système (fichier) et utiliser des bibliothèques spécifiques (communes). Cette partie du logiciel a été essentiellement développée par Aurélien Tabard et al. (2007) que nous remercions au passage.

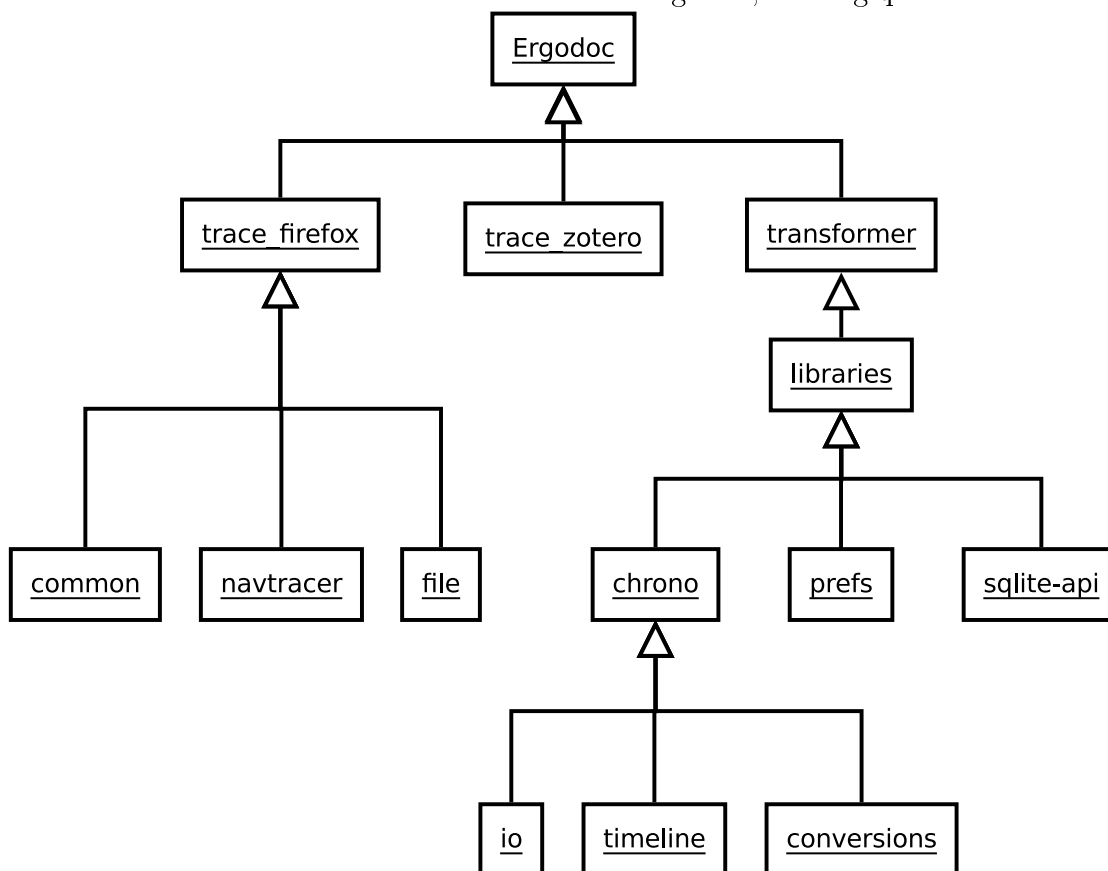
Le cœur d'Ergodoc est un transformateur qui utilise des bibliothèques pour créer des vues (chrono), garder des préférences (prefs) et communiquer à une base de données locale (sqlite-api). La chronologie utilise des objets spécifiques pour écrire sur un fichier JSON, pour convertir des dates (conversions) et communiquer avec l'API Timeline du projet Simile, depuis les bibliothèques MIT et MIT CSAIL¹⁵, et produire une vue chronologique. Tous ces scripts utilisent le langage JavaScript tandis que les interfaces sont écrites dans le langage d'interface utilisateur basé sur XML et le modèle objet multi-plateformes (XPCOM) de la Fondation Mozilla.

13. <https://www.mozilla.org>

14. <http://www.zotero.org>

15. <http://simile.mit.edu/wiki/SIMILE>About>

FIGURE 11.2. – Architecture d'Ergodoc, vue logique.



11.5.2. Le modèle de traces

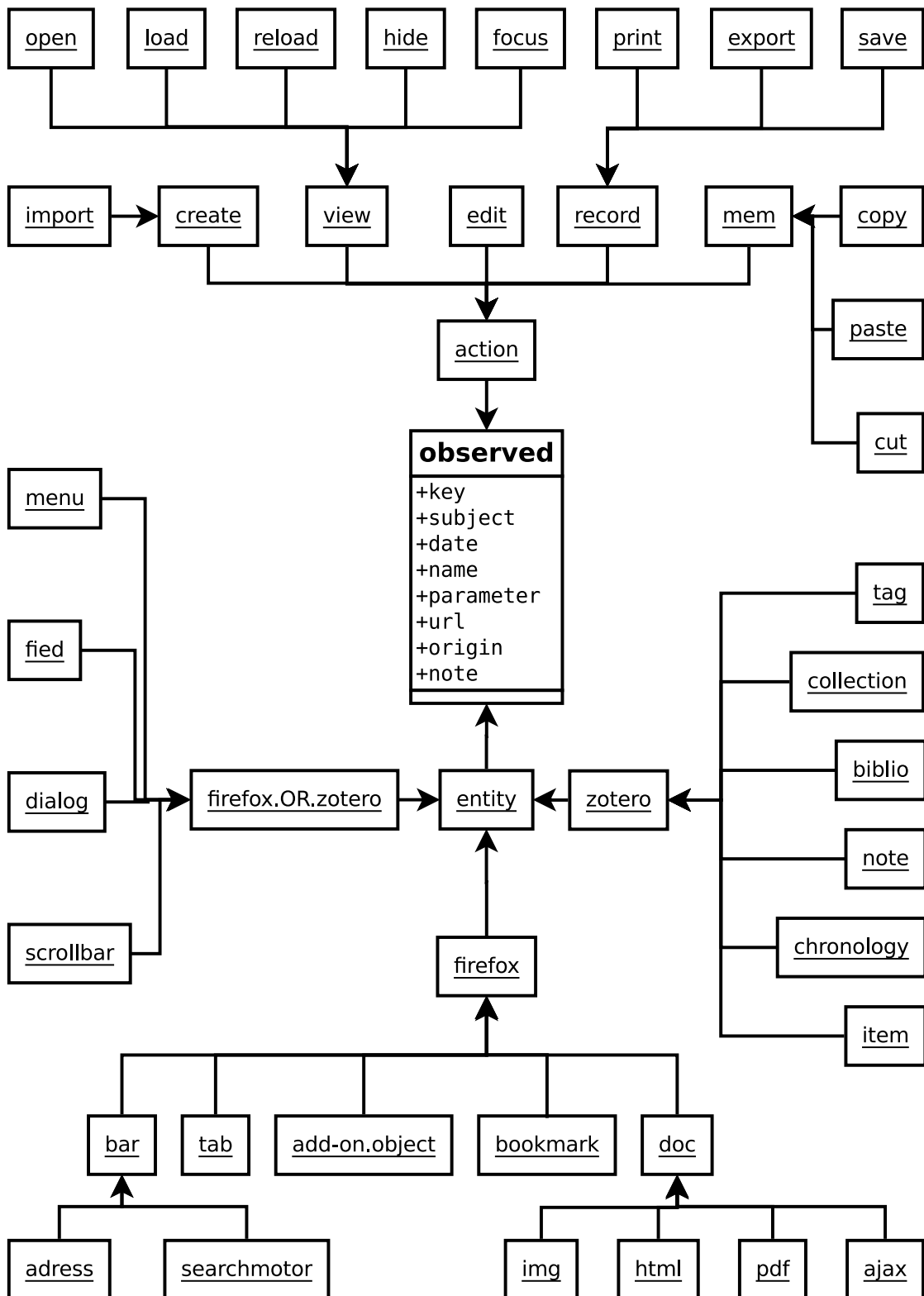
Pour concevoir la collecte et prévoir les transformations qui vont des **observés** jusqu'à leur visualisation, nous produisons un ou plusieurs modèles de traces qui incluent une trace primaire pour organiser la collecte et des traces secondaires pour réaliser les traitements.

Pour savoir qui a observé le système à collecter, nous avons étudié l'**ergonomie** des interfaces du navigateur Mozilla Firefox et du gestionnaire bibliographique Zotero. Nous avons listé les actions proposées par les interfaces et les objets sur lesquels ces actions agissent. L'analyse de l'activité des utilisateurs nous a permis de trier cette liste et d'identifier les actions pertinentes des utilisateurs à tracer par notre logiciel. Ensuite, nous avons mis en place des auditeurs chargés d'enregistrer les **interactions** pertinentes, appelés « **observés** ».

Avec la liste des données à collecter et les résultats de l'analyse d'activité, nous

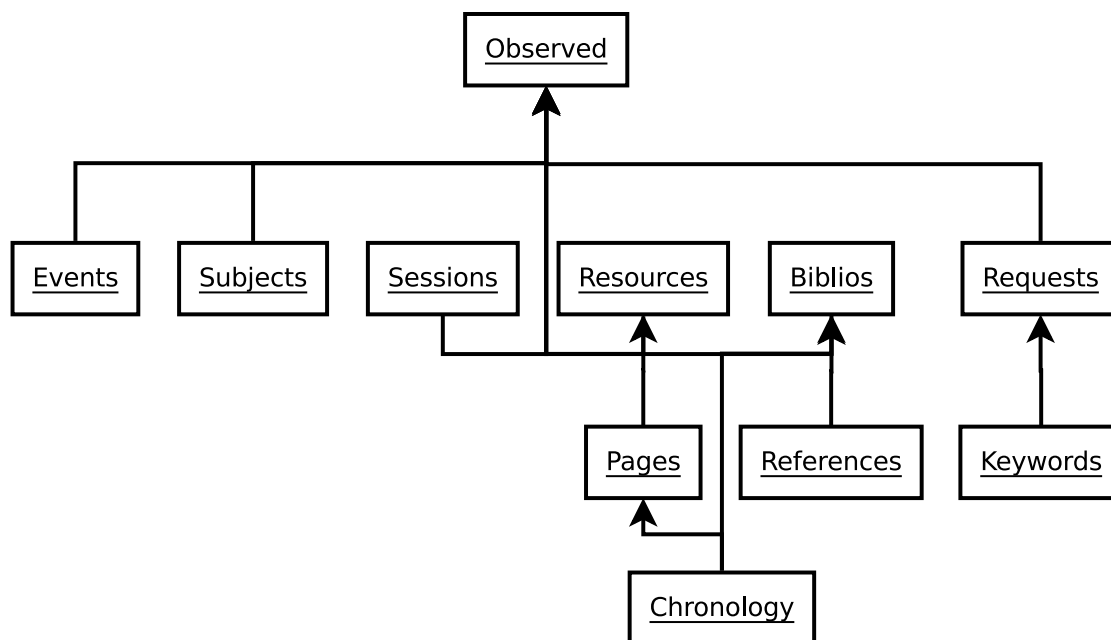
avons défini un modèle de trace primaire constitué d'objets et d'attributs. Ce modèle est représenté à la figure 11.3. En observant l'interface de Firefox et Zotero, nous avons compilé une liste d'une série d'interactions utilisateur, appelées actions, qui ont des effets sur le navigateur ou le gestionnaire de référence, comme charger une page web ou créer une référence. Ces actions changent l'état des entités comme l'état des onglets ou l'URL dans la barre d'adresse. Ce modèle entité / action, inspiré par Yahiaoui, Yannick Prié, and Boufaïda (2008), nous a permis de classer des entités dans deux classes d'objets de Firefox (appelé « firefox.object") et de Zotero (appelé zotero.object). Une troisième classe fait référence aux objets communs (firefox.OR.zotero). Grâce aux résultats issus des observations expérimentales, nous pouvons confirmer notre modèle et prioriser les actions les plus importantes pour les utilisateurs. Les actions et les entités composent un objet central, l'observé. Nous avons défini un objet unique appelé événement, dont les attributs sont un numéro d'identification, la clé ; le sujet concerné par l'événement ; la date de l'événement ; le sujet qui a fait l'action ; le type d'observé, appelé par son nom ; l'URL vue par le sujet lorsque l'action a eu lieu ; l'origine de l'action, alors qu'une action en améliore une autre ; et une note, qui nous permet de réaliser des observations supplémentaires si nécessaire.

FIGURE 11.3. – Trace modélisée dans Ergodoc.



Cependant, la trace primaire n'est pas nécessairement claire ou significative pour l'utilisateur, car la visualisation d'une telle liste peut ressembler à la journalisation d'un système (*log*) élaboré. C'est pourquoi nous utilisons des traces secondaires, composées de traces primaires pour proposer une présentation plus simple, différente ou plus riche afin d'améliorer la compréhension de l'utilisateur. Les traces secondaires sont calculées par sélection ou par association. Deux traces composées peuvent être associées pour obtenir une trace de niveau supérieur. La figure 11.4 présente un schéma des relations entre les traces composées dans Ergodoc. A partir de la trace primaire, représentée par un objet nommé *observé*, nous avons obtenu différentes traces composées : événements, sujets, sessions, ressources, pages web (pages), requêtes, mots clés, actions bibliographiques (biblios), références, et une sélection spéciale pour représenter l'activité dans une chronologie.

FIGURE 11.4. – Modèle secondaire de traces dans Ergodoc.



Ces traces composées sont représentées à l'utilisateur dans des vues, qui forment la présentation des traces composées.

11.5.3. L'interface de visualisation des traces

Pour représenter ces traces, il faut choisir entre différents types de représentation. Pour Ergodoc, une présentation par tables semblait être la solution la plus simple. Cependant, nous avons mis en place une chronologie de l'activité pour améliorer l'expérience utilisateur et lui permettre de mieux prendre conscience de l'évolution de son activité.

L'utilisateur peut aussi interagir avec les visualisations. Nous avons mis en place des fonctionnalités interactives utiles comme : une barre de recherche pour sélectionner les observations dans les tableaux, des boutons pour effacer les traces, des options pour choisir un mode temps réel ou différé pour les calculs longs. L'utilisateur peut modifier les paramètres avec le menu, rafraîchir la vue, annoter une observation, supprimer des traces, accéder à la vue chronologique, modifier les préférences ou quitter.

Comme le montre la figure 11.2, nous avons construit dix traces modélisées. Les neuf premières sont présentées sous la forme d'un tableau, tandis que la dixième est une ligne de temps. En voici la description.

Événements Cette sélection de notre trace primaire (fait des **observés** bruts) est présentée comme étant un journal très complet de l'ensemble des **observés** jugés potentiellement utiles pour l'utilisateur.

Sujets Dans une perspective collaborative, cette trace sélectionne le nom de l'acteur qui utilise le logiciel.

Sessions Cette trace est produite à partir d'une sélection d'**observés** relatif au démarrage de l'activité : lorsque le navigateur est lancé, la session est ouverte ; lorsque le navigateur est fermé, la session s'arrête.

Ressources Cette trace est une composition qui présente les ressources accédées par l'utilisateur ; les dates indiquent le moment où l'utilisateur ouvre une ressource. Regardez la figure 11.6 pour une présentation en mode tableau à l'utilisateur.

Pages Cette trace contient toutes les actions liées à l'usage des onglets. Pour chaque page vue, la trace conserve quatre dates selon que l'onglet est ouvert, la page est visualisée, l'utilisateur cherche une autre page, ou que l'onglet est fermé. Cette trace complexe est utile pour composer la trace chronologique, pour voir facilement si une page est vraiment vue ou simplement ouverte dans un onglet et oubliée, ou bien si elle a été fermée sans avoir été vue.

Requêtes Cette trace présente la requête complète après l'envoi fait par l'utilisateur d'un formulaire de recherche à partir d'un service de recherche en ligne.

Mots-clés Cette trace décompose les requêtes pour ne lister que les mots-clés utilisés.

Biblio Cette trace ne sélectionne que les actions effectuées avec le gestionnaire de références Zotero.

Références Cette trace enregistre, à partir de la Biblio, les références modifiées, ajoutées ou supprimées dans Zotero.

Chronologie Cette vue n'est pas un tableau, mais une présentation des événements importants sur une ligne de temps.



FIGURE 11.5. – Visualisation de la trace Ressources.

Comme le montre la figure 11.6, la vue chronologique fait apparaître une trace composée de traces secondaires comme des pages vues, des requêtes effectuées et des références bibliographiques atteintes. La carte est interactive : l'utilisateur peut cliquer sur un événement pour en savoir plus. Par exemple, il peut cliquer sur le lien d'une page pour y retourner. Les événements sont présentés sur l'axe horizontal du temps. L'utilisateur peut avoir des informations supplémentaires s'il pointe la barre avec le curseur de sa souris et peut interagir avec elle. Par exemple, il peut cliquer sur un lien pour accéder à la page correspondante, ou voir son titre complet. Dans notre vision chronologique, nous nous efforçons d'offrir une présentation synthétique où :

- Les barres bleu foncé sont un onglet affiché ;
- une barre bleue claire indique que le sujet n'a pas regardé l'onglet ;

- une icône loupe apparaît lorsque le sujet a lancé une requête ;
- certaines icônes représentent des actions spécifiques comme la suppression, la modification ou l'ajout d'une référence.

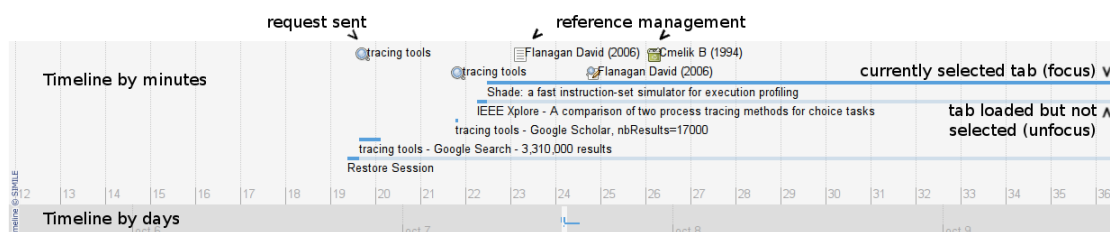


FIGURE 11.6. – Visualisation de la trace Chronologie.

11.6. Étude préliminaire sur l'utilisation d'Ergodoc

11.6.1. Méthode d'évaluation de l'activité des étudiants

Après avoir développé notre application, nous l'avons testée avec d'étudiants. Nous l'avons présentée à 38 étudiants de premier cycle en première année, à l'université de Franche-Comté, à des étudiants inscrits en première année de licence en sciences de la vie, au cours d'un exercice de recherche d'information. Nous les avons divisés en trois groupes définis arbitrairement. Tous les étudiants avaient suivi les mêmes cours en [recherche d'information](#). A l'issue de leur formation, ils ont réalisé une recherche sur une thématique de leur choix sur Internet. Le premier exercice, appelé Ex. 1 dans les tableaux ci-dessous, visait à évaluer leur niveau de connaissance en [matière de recherche d'information](#). Les étudiants répondent à des questions de compréhension à l'aide d'un document fourni. Lors du deuxième exercice, appelé Ex. 2, les étudiants devaient trouver de l'information sur leur sujet. Pendant trois heures, ils ont rédigé un rapport avec une bibliographie sur leur sujet. Ce rapport est un compte rendu de leur [recherche d'information](#) qui décrit la problématique, le besoin d'information, les sources, les mots-clés et les demandes utilisés. Alors qu'un groupe de seize étudiants, appelé groupe A, travaillait de façon traditionnelle, le groupe B, avec huit étudiants, et le groupe C, avec quatorze étudiants, travaillait à l'aide de notre application. Un enseignant a évalué le travail

de chaque étudiant sur une échelle de zéro à vingt. Au début du cours, nous leur avons expliqué comment utiliser le logiciel et y faire appel régulièrement pendant leur recherche. A la fin du cours, nous les avons invités à remplir une enquête pour évaluer le logiciel Ergodoc.

11.6.2. Résultats de l'évaluation des étudiants

L'évaluation des travaux des étudiants était basée sur l'étude des notes données par l'enseignant. Dans les tableaux 11.1 à 11.12, nous présentons les moyennes, les médianes et l'écart type de l'exercice un, de l'exercice deux et des deux exercices. La moyenne générale est calculée avec un coefficient de deux pour le deuxième exercice, et la bibliographie a un coefficient de deux. Par convention, nous avons nommé le groupe qui n'utilisait pas Ergodoc groupe A, alors que les groupes B et C l'utilisaient.

L'analyse des résultats montre que le groupe qui a utilisé Ergodoc a un taux légèrement meilleur dans le deuxième exercice : la médiane du groupe A est de 9 (tableau 11.1), lorsque le groupe B et C obtiennent 10,5 (tableaux 11.1 et 11.9). Cependant, le groupe A n'était pas mauvais dans le premier exercice, avec un 16 alors que les groupes B et C avaient 15 et 16 (au niveau des médianes). Nous avons observé que le groupe A est surtout bon pour présenter son document, travailler la problématique et définir le besoin d'information. Dans tous les autres domaines (sources, mots-clés, demandes et bibliographie), les groupes ayant travaillé avec Ergodoc ont obtenu les meilleurs résultats. Cette situation est reprise à la figure 11.7.

Par conséquent, Ergodoc semble être une piste intéressante pour améliorer la *réflexivité* sur l'activité numérique, mais il peut aussi réduire la qualité du travail portant sur la définition de la problématique de recherche.

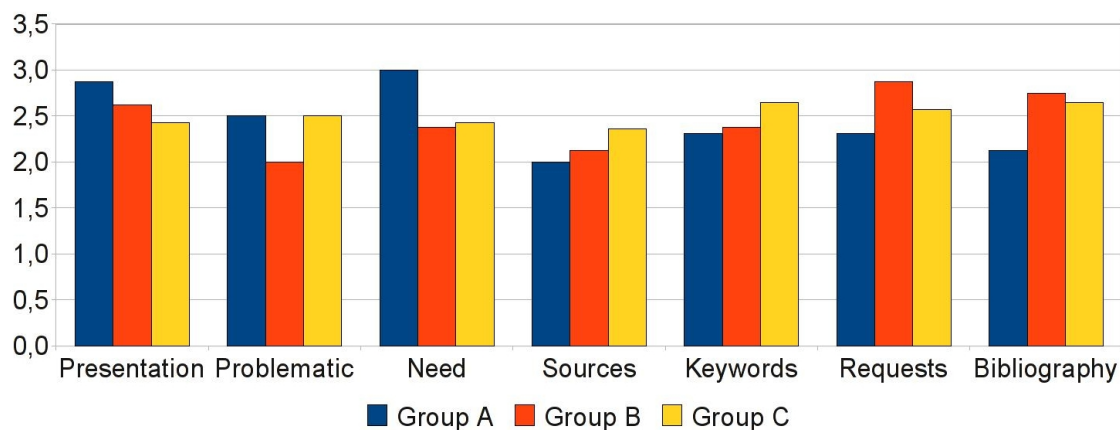


FIGURE 11.7. – Évaluations de groupes utilisant Ergodoc (B et C) avec des utilisateurs non Ergodoc (groupe A)

TABLE 11.1. – Évaluation du groupe A, 16 élèves, sans Ergodoc, 1/4.

| | Moyenne des deux ex. | Ex. 1 | Ex. 2 |
|------------|----------------------|--------|-------|
| Moyenne | 11,375 | 14,625 | 9,75 |
| Médiane | 11 | 16 | 9 |
| Écart type | 2,363 | 3,828 | 2,266 |

TABLE 11.2. – Évaluation du groupe A, 16 élèves, sans Ergodoc, 2/4

| | Présentation | Problématique | Besoin |
|------------|--------------|---------------|--------|
| Moyenne | 2,875 | 2,5 | 3 |
| Médiane | 3 | 2 | 3 |
| Écart type | 0,619 | 0,632 | 0,632 |

TABLE 11.3. – Évaluation du groupe A, 16 élèves, sans Ergodoc, 3/4

| | Source | Mot-clé | Requête |
|------------|--------|---------|---------|
| Moyenne | 2 | 2,313 | 2,313 |
| Médiane | 2 | 3 | 2 |
| Écart type | 0,966 | 0,704 | 1,302 |

TABLE 11.4. – Évaluation du groupe A, 16 élèves, sans Ergodoc, 4/4

| Bibliographie | |
|---------------|-------|
| Moyenne | 2,125 |
| Médiane | 2 |
| Écart type | 0,719 |

TABLE 11.5. – Évaluation du groupe B, 8 élèves, avec Ergodoc, 1/4

| Moyenne des deux ex. | Ex. 1 | Ex. 2 |
|----------------------|-------|-------------|
| Moyenne | 11,5 | 14,25 10,25 |
| Médiane | 11,5 | 15 10,5 |
| Écart type | 1,309 | 2,550 1,282 |

TABLE 11.6. – Évaluation du groupe B, 8 élèves, avec Ergodoc, 2/4

| Présentation | Problématique | Besoin |
|--------------|---------------|---------|
| Moyenne | 2,625 | 2 2,375 |
| Médiane | 2 | 2 2 |
| Écart type | 0,916 | 0 0,518 |

TABLE 11.7. – Évaluation du groupe B, 8 élèves, avec Ergodoc, 3/4

| Source | Mot-clé | Requête |
|------------|---------|-------------|
| Moyenne | 2,125 | 2,375 2,875 |
| Médiane | 2 | 2,5 3 |
| Écart type | 0,354 | 0,744 0,354 |

TABLE 11.8. – Évaluation du groupe B, 8 élèves, avec Ergodoc, 4/4

| Bibliographie | |
|---------------|-------|
| Moyenne | 2,75 |
| Médiane | 3 |
| Écart type | 0,463 |

TABLE 11.9. – Évaluation du groupe C, 14 élèves, avec Ergodoc, 1/4

| | Moyenne des deux ex. | Ex. 1 | Ex. 2 |
|------------|----------------------|--------|--------|
| Moyenne | 12,214 | 15,571 | 10,429 |
| Médiane | 12,5 | 16 | 10,5 |
| Écart type | 1,626 | 1,016 | 2,503 |

TABLE 11.10. – Évaluation du groupe C, 14 élèves, avec Ergodoc, 2/4

| | Présentation | Problématique | Besoin |
|------------|--------------|---------------|--------|
| Moyenne | 2,429 | 2,5 | 2,429 |
| Médiane | 2 | 2,5 | 2,5 |
| Écart type | 0,646 | 0,76 | 0,646 |

TABLE 11.11. – Évaluation du groupe C, 14 élèves, avec Ergodoc, 3/4

| | Source | Mo-clé | Requête |
|------------|--------|--------|---------|
| Moyenne | 2,357 | 2,643 | 2,571 |
| Médiane | 2 | 3 | 3 |
| Écart type | 0,633 | 0,745 | 0,852 |

TABLE 11.12. – Évaluation du groupe C, 14 élèves, avec Ergodoc, 4/4

| Bibliographie | |
|---------------|-------|
| Moyenne | 2,643 |
| Médiane | 3 |
| Écart type | 1,277 |

11.6.3. Analyse des résultats

Toutes les étapes de la **recherche d'information** ne peuvent pas concerner les **interactions** avec un ordinateur, en particulier celle de la définition d'une problématique de recherche adéquate. Nous avons donc concentré l'analyse sur les activités de recherche d'information à l'étape de la **navigation**. Pour les acteurs que nous avons interviewés, les objets interactifs dans la **recherche d'information** sont les ressources, les requêtes, les mots-clés et les références. En effet, ces objets sont facilement enregistrés par une machine lors des **interactions**. Dans notre test utilisateur, nous avons demandé aux étudiants d'évaluer l'utilité de chaque vue dans Ergodoc, et ce sur une échelle qui va de un à cinq. Nous n'avons pas évalué les vues des sessions et des sujets, car le test a été effectué avec une seule session et un seul utilisateur en même temps.

L'évaluation d'Ergodoc a été réalisée à l'aide d'une enquête menée auprès de vingt-sept étudiants. Dans les tableaux 11.13 à 11.15, les colonnes présentent les moyennes, les médianes et les écarts types pour chaque vue (ressource, requête, mot-clé, événement, page, référence et chronologie). Les médianes réduisent le poids des valeurs extrêmes et les écarts-types mesurent la diversité des valeurs. Pour interpréter les résultats, l'enquête comportait des questions qualitatives sur Ergodoc et sur la qualité des différentes vues.

Le tableau 11.13 révèle que la présentation des demandes et des mots-clés est le point de vue préféré des étudiants. Le navigateur standard ne garde pas d'historique des requêtes, et il est très difficile d'avoir une mémoire claire des actions d'un sujet. Les points de vue sur les actions de gestion des ressources et de références sont également appréciés, avec un écart type plus important, probablement parce que l'accès aux requêtes et aux mots-clés favorise la prise de conscience de l'activité d'un sujet. Comme le montre le tableau 11.14, l'évaluation des vues sur les références, les pages et les événements est moyenne. En effet, Zotero permet à

l'utilisateur d'accéder à une liste de références, donc l'affichage des références serait probablement plus utile avec plusieurs sessions qu'avec une seule. Nous notons que la vue qui présente une liste de pages n'est pas facile à comprendre, car la colonne des paramètres contient de nombreuses indications sur les dates qui augmentent lorsque le sujet manipule des onglets. Et la vue sur les événements comporte un nombre important d'observations. Comme le montre le tableau 11.15, la vue chronologique est plus ou moins appréciée : il serait possible de diminuer la redondance de certaines informations. Des étudiants suggèrent de supprimer les informations sur les pages Web et de les remplacer par des informations sur les noms de domaine uniquement. Les étudiants veulent être guidés davantage dans l'utilisation du logiciel : ils suggèrent de supprimer les informations inutiles comme les sujets d'action ou les dates (présentées au format ISO 8601), et ils proposent de souligner les informations importantes avec des couleurs, des espaces, des polices larges ou grasses, pour réduire les paramètres. Ils veulent que les vues soient mises à jour automatiquement ; ils ont besoin d'accéder directement aux anciennes pages et de réduire leur temps d'apprentissage. Toutes ces remarques sont très pertinentes et intéressantes, elles nous aident vraiment pour le développement futur du logiciel.

Enfin, pour améliorer la *réflexivité* d'apprentissage, les étudiants n'ont pas besoin d'avoir une vision générale ou simple de leur activité. Au contraire, ils souhaitent obtenir une information précise pour une meilleure expérience utilisateur.

TABLE 11.13. – Évaluation d'Ergodoc, 1/3

| | Ressources | Requêtes | Mot-clés |
|------------|------------|----------|----------|
| Moyenne | 3,37 | 4,04 | 3,93 |
| Médiane | 4 | 4 | 4 |
| Écart type | 1,18 | 0,87 | 0,87 |

TABLE 11.14. – Évaluation d'Ergodoc, 2/3

| | Évènements | Pages | Référence |
|------------|------------|-------|-----------|
| Moyenne | 2,89 | 2,89 | 3,22 |
| Médiane | 3 | 3 | 3 |
| Écart type | 1,01 | 1,15 | 0,97 |

TABLE 11.15. – Évaluation d'Ergodoc, 3/3

| Chronologie | |
|-------------|------|
| Moyenne | 2,78 |
| Médiane | 2 |
| Écart type | 1,19 |

11.7. Perspectives pour enseigner et développer la pratique réflexive de l'apprenant

Ces expérimentations visaient à comprendre les singularités de l'activité de **recherche d'information**. Nous ne supposons pas qu'il est possible d'uniformiser l'approche des enseignants à partir du modèle de traces que nous avons conçu : il a plutôt pour objectif de fournir une expérience différente à l'utilisateur, ce qui veut dire par définition qu'on ne sait pas ce que sera cette expérience ni ce que l'utilisateur en fera. Cependant, le design de l'expérience de **recherche d'information** suppose pour nous de produire un modèle de l'activité, et de prioriser les éléments importants. C'est pourquoi nous avons choisi de concevoir un logiciel côté client, pour saisir les particularités de l'activité de **navigation** dans un contexte de **recherche d'information**. Pour concevoir ce système de base de traces, nous avons listé les éléments à observer parmi les différentes **interactions**, puis nous avons composé des traces significatives destinées à être restituées à l'utilisateur. Pour cela, l'analyse de l'activité s'est avérée essentielle pour définir l'architecture du logiciel.

Dans de futures recherches, nous envisageons d'augmenter le nombre d'étudiants **observés** afin d'augmenter la pertinence des résultats obtenus à partir de cette expérience préliminaire. Il serait plus difficile d'observer les particularités de l'activité concrète des utilisateurs, mais les observations présentées ici sont suffisantes pour constituer un noyau solide qui permette d'effectuer des observations à distance depuis un serveur. Aussi nous projetons de réaliser plus d'observations avec un logiciel qui tienne compte des remarques faites par les étudiants, afin d'améliorer la satisfaction de leur expérience utilisateur et en améliorant les visualisations.

Certains facteurs psychologiques peuvent constituer des obstacles à la réflexivité, comme la charge cognitive, le stress, le besoin d'atteindre rapidement un résultat final, la complexité de l'activité et le manque de distance en général. La prise en

compte de ces facteurs dans le cadre de la définition de nouvelles expériences de **recherche d'information** peuvent aider à améliorer ce système de base de traces d'activité modélisées, y compris dans un cadre collaboratif. Dans cette dernière perspective, il conviendrait de choisir entre un système centralisé, avec des données stockées sur un serveur, et un système peer-to-peer, qui puisse décentraliser le transfert de données entre utilisateurs. Répondre à cette alternative suppose d'interroger aussi les questions de respect de la vie privée et de l'accès à la mémoire des traces des utilisateurs.

11.8. Conclusion

Pour améliorer la **recherche d'information** de l'utilisateur au niveau de sa **réflexivité** de sa réflexion critique sur les informations reçues, nous avons ici proposé une méthode générale pour faciliter la conception d'un système à base de traces. Après un état de l'art sur les technologies de traçage, nous avons proposé de trier les fonctionnalités de traçage selon les trois fonctions principales d'un système de traçage : la collecte, le calcul et la visualisation. Nous avons ensuite observé l'activité de formation d'étudiants à la recherche d'information en vue de concevoir un outil pour favoriser la **réflexivité** des chercheurs d'information. Dans ce chapitre nous avons proposé une méthode générale pour concevoir un système de base de traces. L'analyse de l'expérience que nous avons réalisée avec cet outil en situation montre l'intérêt d'un système de base de traces d'activité pour la recherche d'information et le renforcement de la **réflexivité** dans un but pédagogique. Outre les perspectives d'amélioration possibles au niveau de la satisfaction de l'expérience utilisateur, les limites concernent la possibilité pour l'utilisateur d'oublier des tâches non médiées comme la réflexion sur la problématique de la recherche. Cette approche nous paraît pertinente pour développer l'autonomie, la **pensée critique** et la maîtrise de soi du chercheur d'information en situation d'apprentissage.

12. Design et expérience esthétique, de sensibilisation et de médiation culturelle

Lorsque le musée expose le goût, il construit une interface entre un public et des œuvres (ou des savoirs) dans le but de permettre une « [appropriation](#) » par le public des saveurs présentées, en suivant la définition que donne (DAVALLON, 2004, p. 38) de la médiation culturelle. Le musée doit ici s'entendre comme un lieu « protéiforme de pratiques numériques impulsées par le public » (BAUJARD, 2012).

Pour enrichir le lien entre le public et les œuvres, il peut être tentant de construire des espaces virtuels comme autant d'augmentations du « réel » des œuvres. Pour autant, cette alliance entre la [culture numérique](#), le goût et l'exposition muséale ne va pas de soi : en quoi la médiation culturelle et numérique parvient-elle à mobiliser les sens ? Le numérique ne tient-il pas davantage de la vision que du goût ? Pour répondre à cette question, nous analyserons le [dispositif](#) de médiation numérique de l'exposition « Au lait ! quand l'art déborde » présenté à la Maison de la Vache qui Rit (Jura, France). A la fin de leur visite, les publics étaient invités à laisser une trace numérique de leur découverte d'œuvres contemporaines. Dans ce chapitre, nous ferons des propositions pour une approche communicationnelle de la notion de goût. Nous présenterons une analyse des « traces-billets » du blog de médiation numérique utilisé en interrogeant leur fonction communicationnelle. Nous montrerons notamment comment ce [dispositif](#) parvient à se débarrasser de l'idée que les publics auraient besoin de « s'exprimer » sur leur visite ; et comment le [dispositif](#) de « médiation augmentée » leur donne plutôt l'occasion de communiquer librement leur jugement de goût.

12.1. Culture numérique et expérience esthétique

La **matière** numérique peut parfaitement être hétérogène à la **matière** artistique : la maîtrise d'une suite bureautique ne peut pas aider à la compréhension de Caravage. Cependant, le numérique et l'artistique ont au moins en commun la culture. Nous définissons la **culture numérique** avec DEUZE (2006b) comme composée « de participation, de remédiation et de bricolage ». Ainsi, elle possède des liens étroits avec la médiation culturelle, lorsqu'elle tente de favoriser la participation du visiteur à l'exposition et l'implication du visiteur, enrichir son expérience esthétique. Or, qu'est-ce qu'une expérience esthétique ? Selon KANT (1997), toute sensation requiert un lieu et un temps comme conditions a priori de leur représentation. Ainsi une action de médiation culturelle peut s'appuyer sur un lieu, le musée, réceptacle de l'expérience esthétique et du jugement de goût. Pour enrichir le moment, somme toute assez court, de l'expérience muséale, il est possible de l'inscrire dans la durée. Tel est justement l'apport du numérique : inscrire l'expérience esthétique dans la durée grâce aux possibilités de mémoire des machines. Renforcer ou augmenter les traces mnésiques par des traces numériques qui donnent du sens au visiteur.

12.2. Une approche communicationnelle, sémiotique et énactive

Pour comprendre en quoi le numérique peut servir le goût, nous proposons deux hypothèses. La première proposition est que c'est l'imaginaire, en tant qu'il prend appui sur le discours, qui assure ce lien entre le **dispositif** numérique et la sensation gustative. L'imaginaire gustatif se construit à partir de l'activité symbolique et sémantique d'un « goûteur ». Lorsque le visiteur est confronté au **dispositif** artistique centré sur le goût, son activité symbolique relie les différentes données sensorielles. Ces données brutes produisent alors du sens, et forment un ensemble de traces reliées entre elles : des traces mnésiques, qui rappellent la sensation du goût notamment ; des traces matérielles qui apparaissent dans le **dispositif** ; enfin des traces numériques qui constituent alors une « mémoire augmentée » par l'ajout de virtualités susceptibles de réactiver des sensations de goût réelles.

La seconde proposition est d'envisager la sensation de goût comme une activité cognitive qui peut se constituer à partir de multiples canaux sensoriels. Ainsi devient-il possible de suggérer le goût à partir de la vision ou de l'audition, dès lors

que le visiteur est actif dans sa perception. Cette proposition rejoint le point de vue de l'éaction STEWART, GAPENNE et DI PAOLO (2010) selon lequel la perception est non dissociée de l'action, elles forment un **couplage structurel**. Cette idée est ici utilisée dans un contexte de médiation numérique à partir de l'idée d'une communication enrichie autour d'œuvres qui ont pour objet le goût.

Au final, cette double proposition nous permet d'envisager que l'activité symbolique, voire imaginaire, d'un sujet autour d'une œuvre renforce la perception et la compréhension qu'il en a. Loin d'envisager le visiteur comme un sujet passif, nous considérons que la perception d'une expérience esthétique peut-être enrichie par l'activité de production symbolique du sujet autour des œuvres.

Exposition "Au Lait ! Quant l'art déborde"

Découvrez l'exposition expliquée par ceux qui l'ont vue

Accueil Les visiteurs vous guident Dans les medias

CATEGORY ARCHIVES: LES VISITEURS VOUS GUIDENT

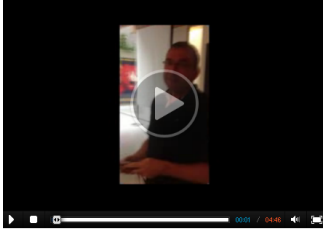
← Older posts

Rencontre

Posted on 3 septembre 2012 by [expositionaulait](#)

Christophe,

Nous raconte comment, il y a des années de ça, la Vache qui Rit fut à l'origine de sa rencontre avec l'art contemporain. Il découvre donc avec plaisir les oeuvres de l'exposition.



Posted in [Les visiteurs vous guident](#)

Les oeuvres vues par un professeur de sciences

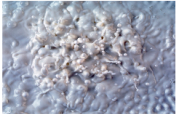
Posted on 2 septembre 2012 by [expositionaulait](#)

Michel


Professeur de science à la retraite, Michel nous livre son analyse des oeuvres de l'exposition.

Cliquez pour découvrir la vision très « scientifique » de Michel.

[MICHEL_MOONLIGHT_SONATA](#) (play)



[MICHEL_WOMANWITHINFANT](#) (play)



[MICHEL_STOPMOTION](#) (play)

ARTICLES RÉCENTS

- Rencontre
- Les oeuvres vues par un professeur de sciences
- Contrastes
- A la place des artistes
- Des oeuvres qui choquent ?

COMMENTAIRES RÉCENTS

ARCHIVES

- septembre 2012
- août 2012
- juillet 2012

CATÉGORIES

- Dans les medias
- Les visiteurs vous guident
- Non classé

MÉTA

- Connexion
- Flux RSS des articles
- RSS des commentaires
- WordPress.org

FIGURE 12.1. – Extrait du blog de l'exposition.

12.3. Contexte de l'exposition « au lait ! quand l'art déborde »

L'exposition « au lait ! quand l'art déborde » a été présentée à la Maison de la Vache qui Rit (Jura, France) de juillet à septembre 2012. Elle a rassemblé près de 20.000 visiteurs. Elle a rassemblé des œuvres de : B. Achour, I. Bahri, C. Floyer, D. Lamelas, M. Müller, S. Naim, G. Py & R. Verde, D. Reist et A. Serrano. Dans le **dispositif** de médiation numérique qui l'accompagne, le public, enfant accompagné ou adulte, est invité à laisser une trace de son passage pendant ou à la fin de sa visite. Il est pour cela accompagné par une médiatrice qui dispose d'une tablette tactile de type iPad, équipée d'une caméra. Les visiteurs produisent une trace en s'exprimant à partir d'une œuvre de l'exposition, par écrit ou sur le mode d'une interview filmée, en créant de nouveaux objets ou par un dessin, ou encore sous la **forme** de jeu organisé par la médiatrice. Ces traces sont ensuite numérisées et déposées sous **forme** de billets de blog sur un espace numérique collaboratif dédié, appelé « les visiteurs vous guident » (cf. figure 12.1).

12.4. Méthode pour l'analyse des mondes lexicaux

Nous avons analysé 34 des « traces-billets de blogs » produites par les visiteurs et la médiatrice. A l'aide du logiciel IraMuTeQ, nous avons commencé l'analyse des discours en repérant quatre **mondes lexicaux**, à partir desquels l'imaginaire gustatif se construit : autour des termes « guider », « lait », « couleur » et « accorder » (figure 12.2). Ceux-ci renvoient en partie aux œuvres d'art qui ont suscité l'expression des visiteurs. À partir d'hypothèses sur l'interprétation de ces quatre **mondes lexicaux**, nous avons effectué une analyse **sémiotique** et communicationnelle de ces traces, en incluant les textes, les photographies et les vidéos. Nous avons alors relu les « traces » à partir des quatre catégories. Nous interrogeons ici essentiellement la dimension mnésique, la « fonction trace » du **dispositif** numérique de médiation culturelle.

Nous effectuons l'analyse des discours en partant de chacun des mots qui apparaissent dans les classes de discours proposées par IraMuTeQ. Nous remontons alors au texte lui-même en interrogeant le sens exact de ces mots.

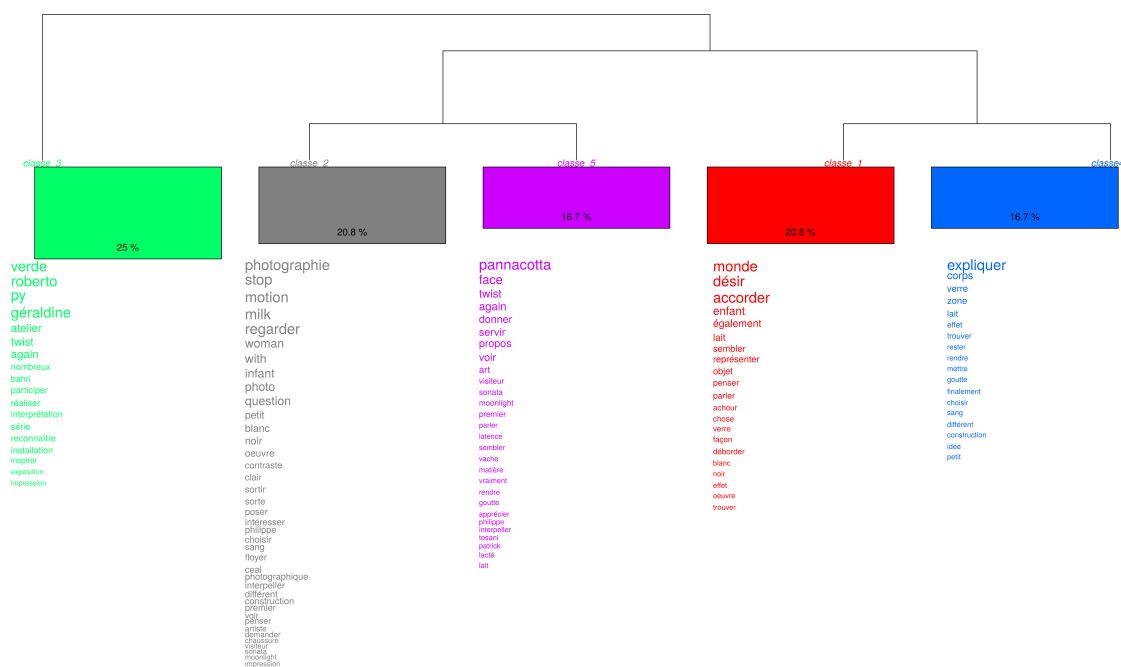


FIGURE 12.2. – Classes de discours selon IraMuTeQ.

12.5. Des œuvres au cœur des discours

Nous analysons ici les classes de discours une à une avant de nous intéresser aux limites de cette approche et d'en préparer la synthèse. Par convention, nous mettons entre guillemets les mots extraits des discours et qui constituent la classe analysée. L'analyse porte ici sur les classes de discours de la figure 12.2. Cependant, la lecture du graphe des similitudes permet d'observer comment certains mots sont moins centraux dans une classe (figure 12.3).

La classe 3 nous signale des références à l'œuvre de G. Py et R. Verde, *Twist Again* (2010) et au travail de Ismaël Bahri, la série *Latences* (2010-2011). Il s'agit essentiellement de billets où la médiatrice rend compte d'ateliers enfants. Le discours est donc davantage centré sur la médiation que sur l'expérience du goût, avec du vocabulaire comme nombreux, participer, réaliser, interprétation, reconnaître, installation, exposition, impression.

La classe 5, qui concerne toujours les panna-cota de Py et Verde, est davantage centré sur leur expérience esthétique. Il y est fait référence au travail de S. Naim, *Beethoven Moonlight Sonata* (2009), de P. Tosani (*Zones*, 2001) et à *Latences* d'I. Bahri (2011). Le vocabulaire employé concerne cette fois le « propos » « servi »

par l'œuvre ou par l' « art », ils s'intéressent à ce qu'il nous « donne ». Une partie du discours de réfère à ce qui est vu : « voir », « sembler », « vache », « matière », « goutte », « lait ». Enfin, l'expérience subjective du visiteur est évoquée avec des verbes comme « apprécier » ou « interpeller ».

La classe 2 se réfère principalement aux « photographies » *Stop Motion* de C. Floyer (2008), à *Milk Blood* (1986) et *Woman with Infant* (1996) d'Andres Serrano. Ce sont principalement les couleurs qui sont évoquées, le « rouge » (qui évoque le « sang »), le « blanc », le « noir », mais aussi les « contrastes » ou le « clair », enfin les tailles et en particulier ce qui est « petit ». Cette classe est proche de la classe 5 avec un intérêt réflexif pour ce qui est à « regarder » et ce qui est « questionné ».

La classe 1 se concentre sur la vidéo de Boris Achour *Un monde qui s'accorde à nos désirs*. La figure de l'enfance est ici évoquée bien qu'aucun enfant n'apparaisse dans l'œuvre. C'est aussi le discours de la médiatrice qui est ici présent (qui emploie volontiers l'adverbe « également ») ; celle-ci montre un effort de distanciation lorsqu'elle évoque le visiteur à la troisième personne. Sans doute cet effort influence-t-il les visiteurs qui emploient des mots abstraits comme « objet », « penser », « représenter » ou « chose ».

Enfin, la classe 4, davantage liée à la précédente, renforce cet effet de mise à distance : ici les visiteurs « expliquent » les œuvres à la médiatrice, ils analysent par exemple les « effets » du verre de lait filmé par l'artiste sur le « corps » humain.

Au final, l'analyse des classes de discours met en évidence le fait qu'une œuvre suscite un vocabulaire adapté chez le visiteur : le goût du lait, qui fait l'objet de l'exposition, active les sens de la vue, du toucher ou de l'ouïe lorsque le sensible rejoint le symbolique. Pour autant, ces classes ne sont pas strictement hétérogènes dans les discours des participants. Ainsi la figure 12.3 montre plus précisément les proximités entre les termes du discours sans parvenir à retrouver la proposition précédente en termes de classes. *Twist Again*, *Moonlight Sonata* ou les photographies de l'exposition suscitent un vocabulaire approprié mais pas isolé du reste des œuvres. Chaque œuvre nourrit donc le discours et la réflexion esthétique globale des participants sur leur expérience du lait.

Enfin, ce schéma montre comment les thèmes du lait, de l'enfant et de la vue (le « voir ») sont convoqués autour de l'œuvre, des photographies et de l'exposition. Il montre que le blog est bien un dispositif de médiation qui relie les œuvres aux visiteurs. Il propose d'élargir l'expérience esthétique au-delà des frontières temporelles et spatiales de la visite muséale en créant un espace symbolique et

création d'**hypomnémata** (B. STIEGLER, 2007), ces objets qui extériorisent la mémoire humaine. Ainsi l'**écriture numérique** dans un blog constitue une « aide mémoire » où l'humain et la machine se confondent. L'écriture de l'expérience esthétique permet d'éviter une certaine dispersion de l'attention, et d'améliorer la concentration sur les œuvres.

L'usage Les billets de blogs constituent aussi une « trace d'usage » (DAVALLON, NOËL-CADET et BROCHU, 2003) au sens où l'**écriture numérique** consiste à inscrire l'usage qu'un visiteur fait d'un **dispositif** artistique donné. Dans ce **dispositif** de médiation, le site « médiateur », le blog de l'exposition, renvoie à l'usage du **dispositif** artistique et non pas à un autre site Web. Ce pourquoi, à travers ces traces, les participants parlent aussi de la situation de médiation elle-même et pas seulement de l'expérience des œuvres. Cet usage a donc ses règles : celles-ci assurent et rendent possible la mise en **forme** de l'expérience, la discussion avec la médiatrice, la présentation dans le site web, etc.

La subjectivité A côté des règles intrinsèques au **dispositif** médiatique, se trouve celles qui dépendent de l'appareil perceptif et cognitif humain. En effet, les traces-billets relèvent du « souci de soi » (Michel FOUCAULT, 1994a), voire de la production de soi. Elles suscitent des réflexions personnelles, comme celles, égo-centrées, des blogueurs qui renforcent la conscience qu'ils ont de leur expérience vécue, ainsi que l'ont montré (D. CARDON et DELAUNAY-TÉTEREL, 2006). Les discours des participants permettent de raconter leur expérience esthétique. Ce faisant, ils prennent mieux conscience de leur expérience personnelle et individuelle, des nouveaux savoirs qu'elle a engendré, par exemple en réactivant certains souvenirs. Ainsi les visiteurs envisagent à nouveaux frais leur expérience esthétique du musée, mais aussi leur expérience passée.

La participation Enfin, le **dispositif** de médiation s'inscrit dans un espace public, compris comme « une arène de nos sociétés modernes dans laquelle la participation politique est concrétisée (*enacted*) par le **médium** de la parole » (FRASER, 1990, p. 57). Celui-ci permet aux participants de se réappropriier publiquement l'exposition dont ils deviennent les acteurs au moment où ils en parlent. Ils sont alors partie prenante de l'activité de médiation, à la fois numérique et humaine, artistique et technologique.

Ces quatre fonctions de la trace correspondent à quatre « couches » de l'activité nu-

mérique. La première couche, celle du **support** matériel, fait de la trace une simple inscription dans une forme physique ou sur un **support** numérique : la tablette numérique constitue une « aide mémoire » qui fixe par l'écriture l'expérience vécue des participants. Dans la seconde couche, la trace produit un objet à l'intérieur du **dispositif** numérique, c'est-à-dire une application incluse dans le **dispositif** de médiation : c'est le texte sur le blog, le dessin, la vidéo ou l'enregistrement audio, etc. Cette construction suit des « règles du jeu » : celles, implicites ou explicites, qu'a instauré la médiatrice lorsqu'elle interroge les visiteurs participants. Ce sont aussi les conditions de l'enregistrement et les règles de mise en **forme** sur le site Web du blog. L'accès de ce blog par un public de lecteurs permet de transcender l'espace matériel de la trace numérique pour investir le champ symbolique, celui du sujet qui perçoit des traces désormais sensibles car rendues visibles dans le blog. Une troisième couche de l'activité médiatrice apparaît alors, où un visiteur tente d'expliquer son expérience de l'œuvre : le comprendre n'est pas immédiat, ses affirmations demandent à être interprétées sur le plan **sémiotique**. Enfin, comprendre l'expérience d'autrui relève d'un processus communicationnel donc social : c'est la quatrième couche de l'activité médiatrice, celle de l'espace public où les participants peuvent communiquer entre eux par la confrontation des discours ou les commentaires. L'auteur-visiteur du musée produit une trace en tant qu'objet communicationnel, à partir d'une intention de communiquer à destination de l'espace social.

De part leur nature multidimensionnelle, les traces désignent des médiations, des actions et des réactions possibles face aux œuvres. Elles construisent alors une « textualisation d'usages, destinée à intégrer d'autres actions ou échanges par la médiation du **dispositif** » (FLON et al., 2009) : elles forment une invitation à poursuivre l'expérience esthétique gustative au-delà des frontières du musée. En apparence dématérialisée (la **matière** numérique suppose une physique électrique), la trace médiatisée devient médiatique : elle se déploie au niveau de l'espace social en confrontant les points de vue des publics entre eux. Elle articule, dans le goût, le sensible de la machine et le sensible de l'expérience vécue. Les liens entre les différentes dimensions imaginaires, sensibles et symboliques du goût que mobilisent le **dispositif** de médiation créent donc un espace social qui fait du jugement de goût une activité profondément sociale.

12.7. Le libre jeu de la médiation numérique

La trace-billet implique donc la « publicisation » de l'expérience à la fois esthétique et sensorielle, le goût et la vue du lait devenant l'affaire de tous. En effet, dans ce **dispositif** de médiation, le public fait autre chose que de s'exprimer à propos de l'œuvre : il communique son expérience sensorielle. Ainsi, le visiteur se rapproche du reste du public, potentiel ou réel, guidé à la fois par l'œuvre et par la médiation. En effet, lorsque la médiatrice interroge les visiteurs, elle effectue un effort à la fois de distanciation et de neutralité en interrogeant les publics. C'est le sens même du titre du blog : « les visiteurs vous guident ». Par définition, la médiatrice fait en sorte que ce soit l'œuvre elle-même qui guide le visiteur individuel vers l'art.

Dans le **dispositif** étudié, le rôle de la médiatrice revient à diffuser l'écriture volontaire des visiteurs tout en médiatisant cette expérience, donc en la transformant partiellement. C'est une mise en scène sur Internet qui effectue des aller-retour entre le Je très contraint de la médiation et le libre jeu du discours du visiteur. Par exemple, dans les trace-billets, la médiatrice emploie la première personne du singulier, ce qui est symptomatique de cette exposition des traces : « Je lui demande d'inventer une histoire » ; « je leur demande de me parler de l'œuvre ». Cet usage révèle le souci de soi de la médiatrice qui réfléchit à son activité de médiation. Dans ses premiers billets, elle interroge son approche, voire elle la justifie. Au fil des billets, la médiatrice s'efface ou réduit sa présence pour laisser place, dans les citations, au « Je » du visiteur qui établit une relation directe avec l'œuvre. L'emploi de citations, la mise en ligne de photographies et de vidéos permet d'oublier partiellement l'auteur de ces médiations. Cependant, l'emploi de la troisième personne pour désigner un visiteur interviewé met la médiatrice en scène dans l'espace public où cette expérience est racontée à d'autres. Les traces visent exposer le lien communicationnel qui s'est effectué entre l'œuvre, le spectateur et la médiatrice. Ainsi le blog propage le visiteur dans l'espace public selon un processus ordonné de « socialisation esthétique » qui suppose des aller-retour entre la présence et l'absence de la médiatrice. Ce processus suit aussi un ordre qui assure la cohérence des lieux, des temporalités et des sujets de l'expérience esthétique exposée. Par exemple, les traces sont exposées sur le blog selon un ordre chronologique.

Cependant, cet ordre n'est pas toujours explicite, comme l'organisation muséale qui ordonne pourtant le discours des visiteurs. Certes, le visiteur qui s'intéresse aux qualités intrinsèques de l'œuvre n'a pas besoin de se référer à sa présenta-

tion (par exemple, le renvoi aux couleurs est fréquent lorsque le public évoque *Milk Blood* d'A. Serrano). Cependant, les lexiques employés se réfèrent aussi aux autres œuvres présentées conjointement. Par exemple, l'installation de G. Py et R. Verde *Twist Again*, avec ses *panna-cota* dansants, est citée conjointement à la série photographique de S. Naim, *Beethoven Moonlight Sonata*, qui est placée à proximité. Ce lien permet de faire du symbolique le lien entre les sensations kinesthésiques (le mouvement ou la texture) et les sensations visuelles et auditives (la musique et les photographies). Les œuvres sont donc perçues à partir de leur contexte d'exposition global, « synesthésique », comme si la multiplication des canaux de communication sensoriels servait la créativité symbolique et discursive du visiteur.

Ajoutons que cette créativité possède une origine à la fois culturelle et historique : c'est ce qui est connu par le visiteur, à savoir l'histoire de ses expériences gustatives, qui lui permet de parler des œuvres. Or cette histoire constitue des traces mnésiques susceptibles de faire sens pour le visiteur. Comme le remarquent BOUTAUD et DUFOUR (2011b, p. 168), dans la trace de la saveur, la saisie esthétique exprime la sensation gustative : la trace « déjoue l'indicible, fait sens au profit de la sensation, mais ne garde pas moins, dans son empreinte figurale, quelque chose d'irréductible au signe ». Ainsi, l'exposition *Au lait !...* se prête très bien à cette mise en mots de la saisie sensible à laquelle elle ne peut la réduire, au moment même où elle active l'enfance, donc l'histoire personnelle du visiteur, à partir de multiples canaux. Le lait, c'est la mémoire que les visiteurs en ont, depuis le souvenir diffus du lait maternel jusqu'à la bouteille rangée dans le réfrigérateur. Cette mémoire, ces traces mnésiques dépendent pour partie de l'état et des connexions inter-neuronales du cerveau humain, mais aussi de l'environnement qui active ou non ces traces mnésiques.

Parce qu'elle suppose un environnement construit, l'expérience esthétique structure les perceptions, dans une co-activation, un **couplage structurel** (DEPRAZ, VARELA et Pierre VERMERSCH, 2011) symbolique entre ce qui est perçu et ce qui est dit ou activement vécu. Cette **réappropriation** du lieu muséal suppose donc un engagement actif du visiteur. Les traces numériques de l'expérience esthétique favorisent la **réappropriation** du geste artistique dans un environnement social plus large, un « musée augmenté ». Elles permettent aux visiteurs d'interroger de façon réflexive leur expérience muséale dans un objectif de socialisation. Comme le remarque un des visiteurs du musée, monsieur P. : « l'art sert surtout à faire parler !!

Chacun y voit ce qu'il veut, et on en discute ». Ici, c'est peut-être aussi le discours qui sert l'art, à partir d'un discours plutôt ouvert afin de communiquer sur un mode finalement assez libre et ludique.

12.8. Conclusion

Ce chapitre interroge la possibilité ou non de renforcer la visite d'une exposition portant sur le goût par un **dispositif** de médiation numérique. L'analyse du **dispositif** médiatique de l'exposition *Au Lait ! Quand l'art déborde* s'est organisée en plusieurs phrases. Après avoir explicité les liens qui relient la **culture numérique** à l'expérience esthétique, nous avons organisé l'analyse à partir de deux propositions : l'activité cognitive symbolique permet de relier les expériences sensorielles ; percevoir est une activité de décodage cognitif du cerveau qui n'est en aucun cas passif. De ce point de vue, nous avons envisagé que la perception pouvait être enrichie par l'activité de production symbolique du public participant à une expérience esthétique. Nous avons alors effectué l'analyse des traces-billets qui constituaient un outil de médiation numérique. Les cinq classes de discours obtenues sont principalement centrées autour des œuvres, associées à un discours spécifique. Cependant, les visiteurs réfléchissent aussi aux liens entre ces œuvres, articulant dans le registre symbolique les différents registres sensoriels et perceptifs. Les traces de ces interviews assurent alors différentes fonctions : celle de **support** de mémoire (strate du support), d'usage d'un **dispositif** artistique (strate syntaxique), de réflexion sur une expérience subjective (strate **sémiotique**), enfin de **support** communicationnel tourné vers l'espace public (strate organisationnelle). Dans ce cadre, le rôle de la médiatrice ne s'est pas limité à libérer l'expression, mais plutôt à favoriser la communication autour des œuvres. L'expérience esthétique se construit aussi avec l'environnement de l'œuvre : le visiteur peut alors se référer aussi bien aux qualités internes de l'œuvre qu'aux autres œuvres exposées qui peuvent activer de nouveaux canaux sensoriels. Il peut aussi se référer à son histoire culturelle personnelle, par exemple l'enfance. Au final, il parvient à enrichir son expérience dans le cadre d'un **couplage structurel** qui relie les données sensorielles à son activité cognitive, à ce qu'il décide d'en retenir ou d'en dire. Les traces-billets dessinent alors un espace communicationnel qui forme un libre jeu autour de l'œuvre et de ses conséquences. Ce **dispositif** constitue un élargissement sensible, sensoriel et symbolique de l'expérience esthétique. C'est bien au final un processus de médiation

et de communication avec les publics.

Ce chapitre montre aussi que le public, accompagné par un projet intéressant de médiation culturelle, participe de la définition même du musée : loin de l'image passive du spectateur attentiste, le public « connecté » a initié et activement participé aux bouleversements des espaces de conservation (BAUJARD, 2012).

Ainsi, l'« explicitation » du **dispositif** numérique présenté ici interroge les limites du concept d'espace d'exposition qui le plus souvent réduit le musée à un lieu entouré de murs, en vue de l'ouvrir via les possibilités du Web. Comme le remarque CASEMAJOR (2012), une telle démarche d'ouverture réside moins dans les prouesses techniques que « dans la définition d'un projet de médiation intégrant une conception élargie des publics et de leurs pratiques médiatiques ». Aussi, lorsque le **dispositif** numérique prolonge avec tact le sens des œuvres dans l'espace numérique, il enrichit avec pertinence les dimensions communicationnelles du jugement de goût.

13. Co-design d'une expérience ludique et écriture pour la scénarisation interactive

Les jeux sérieux comme outil de communication et de formation continuent leur ascension. Quels sont les enjeux actuels pour la formation et l'éducation ? Après avoir présenté les facteurs qui influencent le développement des jeux sérieux, nous présentons ici les tendances de la recherche et les résultats depuis dix ans, qui font apparaître les points positifs et négatifs de ces jeux, avant d'en tirer quelques conclusions. Nous présenterons ensuite une approche concrète de design d'un jeu sérieux du point de vue de l'écriture pour la scénarisation interactive qui fait appel à la stratigraphie présentée plus haut.

Mais tout d'abord, qu'est-ce qu'un jeu ? Selon CAILLOIS (2009, p. 42), le jeu est une « *activité libre, réglée ou fictive, incertaine de son déroulement même si elle est soumise à des règles et improductive même quand elle implique un déplacement de propriété à l'intérieur du cercle des joueurs* ». Ainsi Caillois nous propose six fonctions pour définir l'activité ludique :

Libre Volontaire et choisie.

Séparée Circonscrite dans des limites de temps et d'espace précises et fixées à l'avance.

Incertaine On ne connaît pas l'issue à l'avance.

Improductive Ne crée ni bien ni richesse.

Réglée Soumise à des règles qui suspendent les règles ordinaires du quotidien.

Fictive Le joueur a conscience que la réalité du jeu n'est pas la réalité du quotidien.

Néanmoins, la réalité actuelle de l'industrie du jeu nous mène à interroger cette proposition classique. Par exemple, les limites de temps et d'espace sont bouleversées dans le cadre de jeux qui se poursuivent sur les réseaux sociaux numériques par exemple. La liberté du joueur est à relativiser, si l'on prend en compte non seulement les règles qui structurent le jeu, mais aussi les phénomènes d'addiction au jeu, souvent associés à la perte de conscience du joueur concernant les limites entre jeu et réalité. Enfin, comment le jeu peut-il être improductif au vu du déploiement actuel de toute une industrie qui lui est consacrée ? Ainsi, le développement de l'industrie du jeu s'accompagne aujourd'hui d'enjeux économiques forts : elle connaît un fort taux de croissance annuel évalué à 9%¹, particulièrement fort en Amérique latine et en Asie du Pacifique. L'industrie est actuellement particulièrement développée en Asie (Chine, Japon, Corée du sud), aux États-Unis, en Europe (UK, France, Italie, Espagne) et au Canada². Le téléphone portable est un médiateur important (200 millions de joueurs mobiles aux États-Unis, 60% de la population), ainsi que le développement de la 5G. L'effet Covid, bien que menaçant partiellement cette industrie comme toute autre, a amplifié la demande de jeux vidéos³.

Conditions sanitaires et économie croissantes ont impacté le domaine de l'éducation et de la formation. Les enseignants qui ont développé le travail à distance avec élèves et étudiants ont pu accéder à de nombreuses bases de données de jeux ou d'outils pour créer des jeux⁴. Après la vague des MOOC ou parallèlement à leur développement, les institutions éducatives sont sollicitées pour investir dans le jeu. Par exemple la Grenoble École de Management (GEM) suit un programme de développement et de suivi de ses propres jeux⁵. Des programmes de développement des grands éditeurs de plateforme de jeux comme Unity proposent des partenariats avec les établissements publics et des licences gratuites⁶. Enfin, les jeux sérieux se développent aussi dans des domaines spécifiques comme l'environnement, la médiation culturelle, le marketing ou la santé⁷, mais aussi l'entraînement militaire

1. <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/global-games-market>

2. <https://newzoo.com/insights/rankings/top-10-countries-by-game-revenues/>

3. https://www.lemonde.fr/economie/article/2020/04/14/covid-19-portee-par-le-confinement-l-industrie-du-jeu-video-en-pleine-euphorie_6036576_3234.html

4. Exemple : <http://serious.gameclassification.com>

5. <https://www.grenoble-em.com/serious-games>

6. <https://unity.com/fr/education/license-grant-program>

7. <https://theconversation.com/quand-les-serious-games-deviennent-des-outils-daccompagnement>

ou la gestion de crises⁸, le recrutement, l'exploration scientifique.

Le domaine de la santé a été particulièrement investi. Les chercheurs du domaine ont produit des outils intéressants pour évaluer la qualité des jeux sérieux, comme le Medical Education Research Study Quality Instrument (MERSQI) (SMITH et LEARMAN, 2017). Ils ont aussi relevé certaines limites. Tout d'abord, la méta-étude de KOH (2020) soulève le fait que nous avons besoin de produire des recherches avec davantage de rigueur pour valider les résultats obtenus. Ensuite, GORBANEV et al. (2018) ont souligné dans ce domaine la domination du **béhaviorisme**, mais aussi du **cognitivism** dans les stratégies cognitives. Or ces paradigmes réduisent le champ d'action des **serious games** soit au domaine comportemental, soit au domaine cognitif, faisant fi du rôle d'autres aspects liés à la motivation ou à l'acquisition de compétences transversales ou durables. Enfin, les éducateurs en santé privilégient les simulations, les quizz, la rétention de connaissances et la répétition pour acquérir des compétences ; l'usage de jeux sophistiqués ne satisfait pas forcément ces besoins.

Tout projet de **serious game** investit différentes dimensions comme : le contexte, le profil de l'enseignant, le public, le scénario pédagogique et le **dispositif** de jeu (ALVAREZ, 2018). Sur le plan des objectifs pédagogiques, ils visent à transmettre des messages (information, sensibilisation), à entraîner à une expérience donnée, à collecter des données (dans ce dernier cas le joueur n'est pas le bénéficiaire direct), à augmenter le plaisir et les émotions, à augmenter la motivation et donc l'implication de l'apprenant dans un domaine d'apprentissage donné. Enfin la création d'un jeu sérieux peut être proposée aux apprenants, afin de développer leurs compétences techniques, pédagogiques ou artistiques.

Les recherches en design de jeux sérieux travaillent sur les émotions, sur les innovations (casques de réalité virtuelle, solutions originales contre le handicap ou pour la mobilité...), les situations d'immersion, etc. Face à la croissance importante des études sur les **serious games**, différentes méta-études ont tenté de prendre en compte les résultats de ces dix dernières années. Les études recensées soulignent l'importance de plusieurs facteurs pour évaluer les résultats obtenus : l'utilité perçue, la clarté des objectifs et la facilité d'utilisation, le rôle des mécanismes de jeu pour l'apprentissage, le réalisme, la qualité des instructions, le retour d'information, les contenus pédagogique, la prise en compte du profil des apprenants (ZHONGGEN, 2019).

8. <https://guides.lib.umich.edu/c.php?g=282989&p=5955091>

La méta-étude de ZHONGGEN (2019) constate que les études scientifiques sur les *serious games* soulignent majoritairement leurs avantages en éducation. DJAOUTI (2016) a relevé que les jeux peuvent favoriser la motivation des apprenants, soutenir l'apprentissage par essai et par erreur, différencier les rythmes d'apprentissage ou stimuler les *interactions* pédagogiques entre apprenants. ZHONGGEN (2019) a relevé encore d'autres avantages soulignés par les chercheurs : aborder des concepts scientifiques, améliorer les compétences cognitives, augmenter le sentiment de plaisir pendant l'apprentissage, améliorer les attitudes vis-à-vis du domaine traité, produire de la flexibilité pour accéder aux contenus traités, s'engager plus longtemps dans le cours et développer des stratégies *métacognitives*.

Cependant, malgré les affirmations des chercheurs, les preuves concernant les apports des jeux sérieux restent significativement modérées (GORBANEV et al., 2018). Au niveau des points négatifs, LAVIGNE (2014) a pointé la faible perception ludique de la part des usagers, des cas où le ludique fait obstacle à l'apport pédagogique, la non neutralité des messages éducatifs et un paradigme *béhavioriste* dominant. DJAOUTI (2016) a repéré l'utilisation non pertinente de *serious games*, l'absence d'intégration au travail de l'enseignant et l'existence de contraintes matérielles, logicielles et logistiques. Les études analysées par ZHONGGEN (2019) soulignent le risque de l'augmentation de la charge de travail dédiée au jeu par rapport au travail attendu d'acquisition des connaissances, et donc des cas où aucune différence significative n'a été observée entre les groupes.

La question de la *ludification* laisse penser que les problèmes pédagogiques abordés lors du design de *serious games* peuvent intéresser des domaines beaucoup plus larges dans lesquels les technologies numériques peuvent jouer un rôle pertinent. Une méta-étude sur la *ludification* (SAILER et HOMNER, 2020) a d'ailleurs souligné que ces processus produisent des résultats cognitifs significatifs, mais que les effets sur les motivations et les comportements sont quant à eux moins stables. L'immersion et l'*interaction* sociale peuvent impacter l'apprentissage comportemental. Les effets de la compétition ou de la collaboration pourraient aussi produire des résultats intéressants sur la motivation.

Ce faisant, le jeu peut être introduit à différentes doses dans toute sorte d'activités de travail ou d'apprentissage. La culture de la *ludification* s'accompagne alors de différentes technologies motivationnelles. Par exemple les *open badges*⁹, ces symboles numériques, signes de l'acquisition d'une compétence, ont récemment

9. <https://openbadges.org/>

été proposés aux enseignants français, ce qui a fait l'objet de polémiques¹⁰. Le point majeur est que le principe de **ludification** fournit des motivations extrinsèques pour l'apprenant, ce qui l'éloigne ce faisant des motivations intrinsèques à son apprentissage. Constatant les limites d'une motivation extrinsèque, enseignants et formateurs vont considérer que la classe ne doit pas être un espace de jeu, ou bien ils vont émettre des doutes concernant l'efficacité d'un **dispositif** d'apprentissage ludique au regard de l'investissement requis (manque de temps, de compétences, coût économique). Les enseignants peuvent aussi rencontrer d'autres obstacles comme le manque d'ambition des objectifs pédagogiques d'un **serious game**, ou devoir lutter au quotidien contre les méfaits du jeu vidéo (risque de dépendance des élèves, risques pour la vie privée, banalisation de la violence, etc.).

13.1. Éléments d'analyse des jeux vidéos

ALBINET (2010) fournit plusieurs concepts intéressants pour l'analyse des jeux en termes de savoir-faire ludiques, d'objectifs du jeu, de **gameplay**, d'expérience de jeu et d'émotions.

13.1.1. Catégorisations de l'expérience ludique

Nous allons maintenant relever quelques principes et concepts plus généraux, spécifiques à la création d'objets **multimédia** ludiques. ALBINET (2010) distingue quatre types d'objectifs du jeu sur le plan sémiotique :

- de **compétition** ;
- de **découverte** ;
- d'**apprentissage** (jeux sérieux) ;
- de **socialisation**, jeux à plusieurs comme les **Jeu de rôle en ligne massivement multijoueur (MMORPG)**.

Pour atteindre ces objectifs, le **gameplay** est un concept central du jeu : il indique la manière dont le jeu se joue. Il réunit les éléments d'une expérience ludique et ressentie par des joueurs, caractérisés par : la jouabilité, la maniabilité et la difficulté du jeu. Le **gameplay**, qui s'élabore à la fois au niveau de la strate syntaxique, graphique et interactive du jeu, et de la strate sémiotique (perceptive et vécue),

10. <https://www.sudouest.fr/2020/06/28/des-badges-pour-recompenser-l-engagement-des-professeurs-foi.php>

intègre alors deux types de règles :

- du côté du *game* : des règles « **constitutives** », les choix faits par le designer du jeu, lesquelles sont décidées au niveau de la strate syntaxique ;
- du côté du *play* : des règles « **régulatives** », les stratégies du joueur pour atteindre les objectifs du jeu, au niveau de la strate sémiotique.

A noter que DUFLO (1997) distingue deux grands types de jeux liés au **gameplay** :

- le **jeu narratif** : **immergé** dans une fiction, le joueur incarne et s'**identifie** à un héros du scénario, il procède avec **empathie** dans un univers fictionnel et **narratif** : dans ce **dispositif** ludique, le **Graphical User Interface, interfaces présentes à l'écran. (GUI)** est intégré au décor et à l'action comme au cinéma. Ex. : *Call of Duty* (figure 13.2).
- Le **jeu systémique** : il fait assumer à l'utilisateur son rôle de joueur. Peu narratif, c'est le cas d'un **dispositif** ludique qui effectue des rappels à propos du sujet du jeu, des règles, des réactions, des résultats. Il présente des **GUI** à l'écran (boutons, points. . .) et exploite le **hors cadre** du jeu, contrairement au cinéma, ce qui permet d'augmenter la couche syntaxique du jeu, c'est-à-dire que l'utilisateur doit connaître davantage de codes symboliques. Par exemple le jeu *Mario Kart* (figure 13.2) intègre de nombreux éléments informatifs comme un plan, le temps restant, le nombre de tours, l'ensemble s'affichant sous la forme d'une matrice (*canvas* en anglais).



FIGURE 13.1. – Exemple de jeu systémique : Mario Kart intègre à l'écran de nombreuses informations qui ne sont pas des éléments matériels du décor.



FIGURE 13.2. – Exemple de jeu narratif : Call of duty

Enfin, ALBINET (2010) observe que les utilisateurs de jeux vidéos peuvent se scinder en trois groupes en fonction du type d'expérience proposée.

Expérience progressive Leur attitude est positive et c'est la plus répandue dans le grand public. Ex : sauver quelqu'un, le monde, construire quelque chose (grand public).

Expérience transgressive L'utilisateur est dans le refus de la remise en question (comme chez les adolescents), dans la rébellion, la remise en cause de l'autorité, la recherche de sa liberté contre les règles établies. Ex. de jeu : GTA.

Expérience régressive L'utilisateur vise un retour primitif sur lui-même, à déconstruire, à casser, à se défouler, à libérer les instincts contre l'éducation et la vie en société. Ex. : un jeu où l'on massacre des monstres.

Au final, l'expérience de jeu peut être analysée de trois manières différentes.

- **au niveau de la forme**, on observe les **représentations** : c'est la *promesse d'immersion*, caractérisée par les ambiances, images, sons, caméras, habillage, mise en scène, outils visuels et sonores. Celle-ci est à relier à l'idée d'« expérience communicationnelle immersive » décrite dans BONFILS (2014).
- Au niveau du **gameplay** on observe aussi les **mécanismes** ludiques liés à la *promesse d'interactivité* : les actions, les contrôles, l'interface.

13. Co-design d'une expérience ludique et écriture pour la scénarisation interactive

- **au niveau du fond** : on décrit les **effets dramaturgiques** liés au contexte et au scénario, et la *promesse de sens* liée aux personnages, à l'histoire, au conflit, etc.

Selon ALBINET 2010, la combinaison du fond et de la forme **au niveau de l'univers** du jeu permet d'analyser la *promesse de fun* : ce sont les valeurs, les traces perçues liées au ressenti du joueur, aux messages véhiculés et aux émotions.

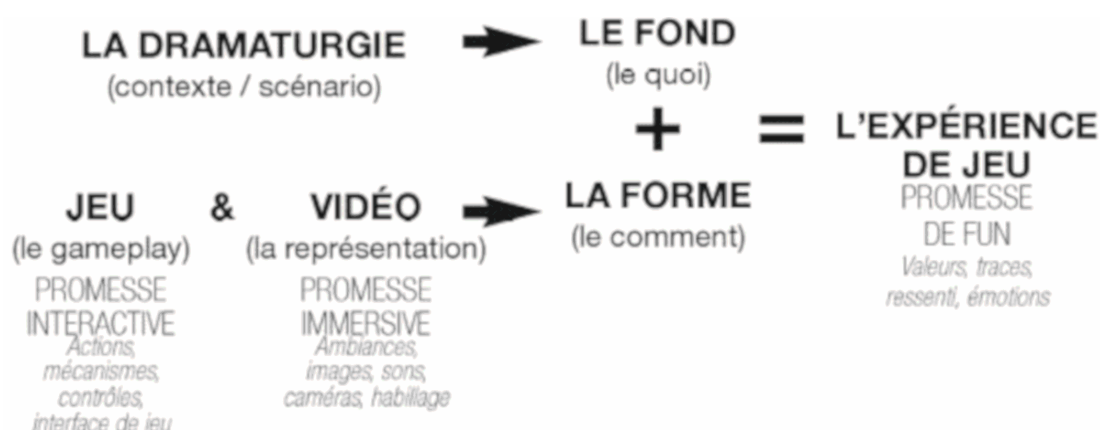


FIGURE 13.3. – L'expérience de jeu selon ALBINET (2010, p. 37).

Cette approche peut être relue à l'aide de la stratigraphie présentée précédemment :

- La strate du support envisage le rôle du système d'**interface sensible** : un téléphone, un écran, un clavier et une souris, etc.
- La strate **syntaxique** du jeu intègre les **ressources** du jeu, les contenus perçus : vidéos, images, sons, interactions, focales de caméra, filtres, règles et matrice du jeu (*canvas*).
- La strate **sémiotique** du jeu se concentre sur l'expérience vécue et donc l'**univers** du jeu : les émotions, les ambiances, la mise en scène, les points de vue, mais aussi l'histoire du sujet.
- La strate **organisationnelle** renvoie aussi aux valeurs sociales, donc à la possibilité de transgression, progresser ou régresser, mais aussi aux références à la culture collective, numérique au mythique, le tout convergeant dans la notion d'**histoire**.

Comme l'on remarqué LABELLE et SEURRAT (2012), le **gameplay** est construit sur le mode de la médiation des savoirs, voire de la médiatisation des savoirs dans la mesure où il s'agit à la fois de construire un outil pertinent pour faire passer un

ensemble d'informations et de messages de sensibilisation. Ces messages sont alors diffusés dans le cadre de conditions d'énonciation définies. Nous rejoignons le point de vue de ces auteures, selon laquelle « la forme jeu crée un cadre de l'expérience » : le gameplay crée donc des contraintes propres à ce cadre qui augmentent les règles du jeu explicites au niveau syntaxiques, mais enrichies par les autres strates qui viennent ici structurer le dispositif ludique.

13.1.2. Le rôle des émotions

Intégrées au niveau de la strate sémiotique, Dans l'expérience de jeu, les émotions ne sont **pas forcément positives** comme dans le rire, l'amusement ou le plaisir ; le jeu peut aussi susciter la peur, la culpabilité ou l'inquiétude. Son expérience relève donc plutôt du **divertissement**.

Lazarro (2004 ; 2012) considère que la promesse de *fun*, liée à l'univers du jeu, dépend de quatre types d'émotions positives ou négatives.

Hard Fun la **férocité**, le moment où le triomphe personnel prend le pas sur l'adversité.

Easy Fun la **curiosité**, la découverte et l'immersion, pour aller au bout de l'histoire.

Serious Fun la **relaxation** et l'excitation, par la transformation et l'amélioration de soi.

People Fun l'**amusement** : le rire, le plaisir de partager et d'interagir avec les autres.

Quant à lui, PERRON (2005) distingue trois types d'émotions dans le jeu.

Les émotions fictionnelles Émotions liées à la personnalité et à la profondeur des personnage non joueur (**Personnage Non Joueur (PNJ)**) qui évoluent ; émotions liées à la présence de dialogues intéressants, à la complexité du récit, aux moments forts, aux **symboles**, aux séquences de vidéos narratives (cinématiques) et aux modalités de l'histoire : qui , quoi, où, comment ?

Les émotions artistiques Suscitées par la construction du récit, les tournures de l'intrigue, le style graphique, les vues, le son, le mise en scène.

Les émotions vidéoludiques Les émotions liées à la résolution des problèmes, au triomphe d'obstacles et d'adversaires, à l'exploration d'un monde virtuel ; elles sont liées à l'activité et à l'implication du joueur et au rythme du jeu.

Dans l'expérience de jeu, les émotions artistiques se développent à partir de la strate sémiotique, via les formes perçues par le joueur. De leur côté, les émotions fictionnelles renvoient davantage à la mémoire collective et donc à la strate organisationnelle. Par exemple, les personnages suivent des règles qui leur sont propres, ils renvoient à des valeurs collectives qu'ils vont soutenir ou transgresser, à des expériences anciennes ou intimes du joueur, etc. Les émotions vidéoludiques enfin renvoient plutôt au dispositif et aux règles du jeu du point de vue de sa syntaxe qui permet la résolution de problèmes, qui intègre les règles de l'univers créé, etc.

Bien qu'elles trouvent leurs origines davantage dans une strate particulière, les émotions résultent de la rencontre entre les strates syntaxique, sémiotique et organisationnelle de l'expérience de jeu.

13.1.3. Les savoir-faire ludiques de l'écriture pour la scénarisation interactive

L'écriture des médias numériques appliquée au jeu permet de « ludifier » un objet **multimédia** pour le rendre plus attractif, en motivant l'utilisateur par le plaisir qu'il peut y trouver. De ce point de vue, l'approche ludique mobilise des savoir-faire issus du design numérique en général. La table 13.1 présente quelques savoirs et savoir-faire ludiques pour designers de jeux selon notre approche de l'écriture pour la scénarisation interactive.

La liste de cette table n'est pas exhaustive : les savoir-faire ludiques du designer évoluent avec le développement des technologies, bien qu'il semble possible d'identifier quelques savoir-faire stables présentés ci-dessous.

| Strate | Compétences visées |
|-------------------|--|
| matérielle | <ul style="list-style-type: none"> — Savoir tenir compte des contraintes matérielles (gestion du temps, moyens et ressources allouées) rédigées dans le cahier des charges |
| organisationnelle | <ul style="list-style-type: none"> — Inscrire le projet ludique dans la stratégie globale de communication de l'organisation (définition des messages clés, gestion des tâches, publics visés) |
| syntaxique | <ul style="list-style-type: none"> — Choisir un moteur de jeu approprié (benchmarking) |
| | <ul style="list-style-type: none"> — Prise en compte du code utilisé, mais aussi concepts et principes, logiques des personnages, règles de l'univers présenté, principes des environnements graphiques et sonores |
| sémiotique | <ul style="list-style-type: none"> — Savoir concevoir une interface fonctionnelle |
| | <ul style="list-style-type: none"> — Savoir rédiger une charte graphique appropriée au projet |
| | <ul style="list-style-type: none"> — Savoir concevoir un univers graphique et interactif approprié, réaliser les storyboards et maquettes |
| | <ul style="list-style-type: none"> — Savoir transposer une narration textuelle vers une narration imagée |
| | <ul style="list-style-type: none"> — Savoir anticiper ou modéliser les usages de l'utilisateur |
| | <ul style="list-style-type: none"> — Construire un scénario dont le centre du dispositif ludique est l'utilisateur : présentation du conflit tragique, développement et résolution, objectifs prescrits du joueur, émotions attendues |

TABLE 13.1. – Quelques savoir-faire ludiques classés par niveau de contrainte stratigraphique.

13.2. Design d'un jeu sérieux comme histoire interactive non linéaire

Une histoire interactive non linéaire suppose que les choix de l'utilisateur vont lui permettre d'intervenir sur l'histoire racontée. Selon le logiciel choisi, il est possible d'introduire des éléments narratifs différenciés. La suite Scenari¹¹ offre une suite de modèles de générateurs de documents qui permet de séparer strictement la forme d'un projet de sa déclinaison sur différents supports. C'est une suite éditoriale, c'est-à-dire un projet qui permet de rédiger du contenu **multimédia** organisé selon un ensemble de règles éditoriales (en XML), et qui proposent la déclinaison de ce document en différents **supports** Web, PDF, SCORM, etc.

Le modèle Topaze permet de générer des scénarios interactifs à choix de type **serious game**. Pour favoriser l'immersion ludique, il est nécessaire de développer un environnement graphique **HTML/CSS** de qualité. Cependant, il est possible d'utiliser l'environnement standard pour aborder un ensemble de concepts interactifs et ludiques intéressants. Ainsi Topaze aborde les concepts suivants.

- Des parcours non-linéaire sous forme d'**étapes de contenus** (ou de quizz), lesquelles peuvent bénéficier d'un **compte à rebours** pour limiter le temps passé sur une étape ou créer un stress chez le joueur. L'enchaînement des étapes peut-être simple ou **conditionné**.

De même, l'affichage de tel ou tel bloc de contenu dans une même étape peut-être conditionné.

Topaze propose différents types d'étapes : une « étape de départ » qui permet d'initier le jeu, une « étape de fin de parcours » le termine ; une « étape d'orientation » permet de se situer.

Il est conseillé de numéroter rigoureusement étapes clés et étapes optionnelles sous la forme d'une numérotation hiérarchique (1.2.3, 1.2.3, 1.3, etc.), et/ou de dossiers et de sous-dossiers.

Au niveau des **interactions** il est possible d'ajouter des consignes à une vidéo.

- Des « outils transversaux » peuvent apparaître lors d'une « étape d'orientation » : des **plans graphiques interactifs** à partir desquels l'utilisateur va pouvoir se déplacer vers de nouveaux contenus lorsque les conditions sont remplies lors d'enchaînements libres. Ce type d'outil évite qu'un utilisateur

11. <https://scenari.org/>

soit bloqué dans un parcours.

D'autres **outils transversaux** peuvent aider comme un plan visuel non interactif (*map*), un document de synthèse, un moteur de recherche interne ou d'autres ressources transversales (bibliographie, glossaire, acronymes, crédits, ressources du parcours).

Le plan graphique peut se présenter sous la forme d'un plan de logement, d'une carte géographique ou bien d'un diagramme de flux. Pour ce dernier, il est nécessaire d'utiliser un outil externe comme draw.io, lucidchart, libreoffice draw, MS visio, etc.

- La création d'**indicateurs** « calculés automatiquement » permet de définir des *variables entières* : pour connaître la position de l'apprenant dans le parcours (ou le niveau de jeu, le temps passé ou le nombre d'essais), pour tirer au sort un événement, pour mesurer le temps qui passe, pour mesurer sa réussite (**score** ou pourcentage) ou son argent dépensé, etc. ; ou bien des *variables booléennes* pour savoir si l'apprenant dispose de tel objet, s'il a déjà accédé à tel contenu, si telle porte a été ouverte ou telle réponse a été faite, etc.

La **persistance** d'un indicateur indique s'il n'est calculé qu'une fois dans le jeu, s'il est recalculé à chaque étape (ex. : incrémentation pour connaître le niveau du joueur) ou s'il est calculé à chaque fois qu'il lui est fait appel (ex. : tirage aléatoire).

Les variables sont des indicateurs alphanumériques qui possèdent les mêmes caractéristiques que les indicateurs numériques vus précédemment. Il est ainsi possible que l'apprenant entre lui-même une valeur qui fait office d'indicateur, appelé « indicateur apprenant » : l'apprenant peut entrer un prénom par exemple.

Les indicateurs peuvent être affichés ou utilisés lors d'un enchaînement d'étapes.

Dans Topaze, les **mascottes** sont des **représentations** graphiques des indicateurs visibles dans chaque étape : sablier, bourse plus ou moins pleine, etc. Il est aussi possible de représenter l'ensemble des indicateurs sous la forme d'une « synthèse du parcours ».

Dans Topaze 1.5, il est aussi possible de récupérer le résultat à un quizz ou de faire des calculs complexes à partir du Javascript via une zone « free JS ». Pour les amateurs, il est possible d'intégrer des graphiques animés de

bureautique (appelés « graphique dynamique ») de type en faisant appel à la librairie [chart.js](#).

13.3. Co-design d'un jeu de découverte du site Unesco « la Colline Notre Dame du Haut »

Nous présentons maintenant une application de cette approche dans le cadre de l'expérience de design du jeu « Agent 1 », réalisé en partenariat avec la Colline Notre-Dame-du-Haut, et qui devrait bientôt, nous l'espérons, être rendu public.

13.3.1. Cahier des charges et prescriptions

Les objectifs du projet ont pour but de faire visiter le lieu sous une forme ludique afin de toucher les publics adultes joueurs et leur permettre d'aborder l'histoire de la Chapelle Notre Dame du Haut. Un travail collaboratif s'est instauré entre deux acteurs :

- la Porterie, l'entreprise gestionnaire de la Colline Notre Dame du Haut, à l'initiative du projet, qui gère un site classé au patrimoine mondial Unesco, et dont la Chapelle a été construite par Le Corbusier, inaugurée en 1955 ;
- et le laboratoire en sciences de l'information CIMEOS de l'université de Bourgogne, chargé notamment du développement du jeu.

Le design du jeu a été envisagé à trois niveaux :

- sur le plan scénaristique et créatif du côté de la Colline ;
- sur le plan de l'interface du côté du laboratoire CIMEOS ;
- dans le cadre de réflexions communes sur le [gameplay](#) et suite à des tests utilisateurs, côté Colline et CIMEOS.

Côté [synopsys](#), le scénario initial a été conçu par la Colline à partir de réunions collectives effectuées au niveau de la direction et du service communication : un agent secret accède à une machine à remonter le temps et mène l'enquête pour contrecarrer les plans d'un ennemi inconnu qui a caché les plans d'une bombe dans les plans originaux de la Porterie. Cette dernière a aussi fourni un cahier des charges avec une charte graphique, des dialogues et les vidéos correspondant aux différentes scènes. L'implémentation du jeu a été assurée par des étudiants en stage ou en projet tutoré suite aux prescriptions ou aux validations de la Chapelle, et sous la direction d'un chercheur du laboratoire, l'auteur de ce texte. Nous avons demandé

*13.3. Co-design d'un jeu de découverte du site Unesco « la Colline Notre Dame
du Haut »*

la retranscription du tableau général des scènes sous la forme d'un diagramme de flux représentant les parcours alternatifs, présenté dans la figure 13.4.

13. Co-design d'une expérience ludique et écriture pour la scénarisation interactive

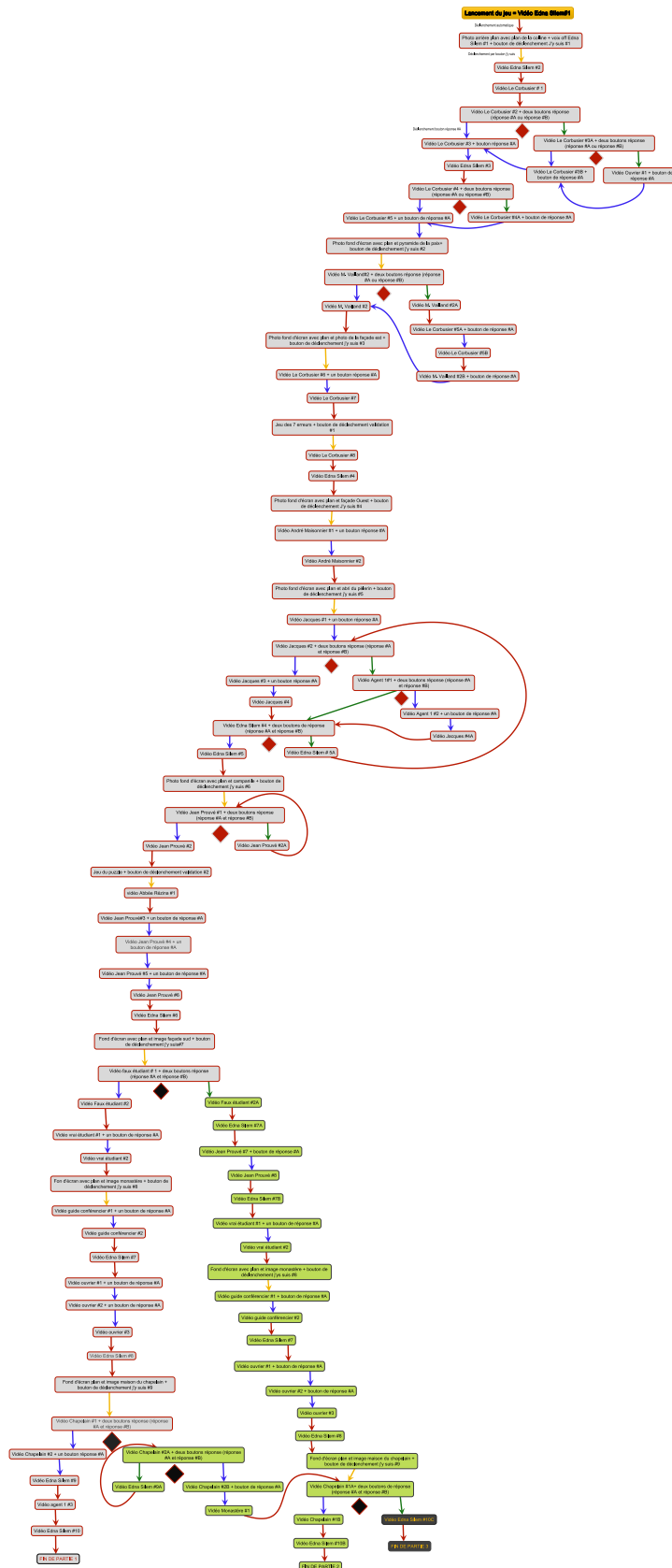


FIGURE 13.4. – Scénario du jeu : diagramme de flux.

13.3.2. Contraintes d'expérience et acteurs

En amont et pendant la réalisation du jeu, nous avons identifié plusieurs problèmes d'ergonomie qui ont pu trouver une solution en articulant les objectifs de la Porterie avec le design du jeu.

1. La Porterie a besoin d'outils de médiation numérique afin d'attirer et de stimuler des publics équipés et autonomes.
2. La Porterie a aussi besoin de toucher des publics éloignés.
3. Le site reçoit un public diversifié, avec beaucoup de visiteurs étrangers ne parlant pas le français ; six langues sont couramment parlées sur le site.
4. L'histoire du lieu est importante pour le comprendre.
5. Le joueur doit pouvoir vivre une expérience intuitive, ludique et diversifiée.
6. Le joueur doit être guidé sur le lieu dans son parcours de visite.
7. Le joueur doit vivre une expérience sécurisante, satisfaisante, et pouvoir se tromper.

On peut distinguer dans cette liste :

1. des contraintes liées à la situation **matérielle** du support de médiation comme la mobilité ou non, ou le besoin de diviser l'expérience de visite en entités discrètes (qui seront appelées étapes) ;
2. des contraintes qui seront liées aux spécificités concernant la **syntaxe** de l'artefact, qui concernent les contraintes liées aux langages du Web, et aux spécificités des entreprises qui produisent ces appareils. Parmi les contraintes majeures, notons la nécessité de proposer un service Web sur le mode client/serveur imposée par l'entreprise qui gère les accès à Internet du lieu. Au niveau de la syntaxe des appareils mobiles, notons qu'Apple exige qu'un utilisateur puisse effectuer une interaction avant d'autoriser qu'une vidéo soit lancée automatiquement. Notons enfin qu'Apple comme Google (en éditant les appareils sous Android) autorisent l'utilisateur de sortir du jeu pour faire autre chose puis y revenir : nous devons donc gérer la distraction, mais aussi la possibilité de redémarrer un jeu.
3. des contraintes liées à la **sémantique** de l'expérience ludique et donc au contexte d'utilisation : en mobilité ou non, contexte bruyant ou silencieux, avec une capacité de concentration ou de projection limitée, en recherche

d'émotions et de plaisir pendant le jeu, besoin d'intuitivité au contact de l'interface, compréhension facilitée des aspects symboliques sensibles (notamment visuels mais aussi sonores) ;

4. des contraintes **organisationnelles** auxquelles est soumis le commanditaire, liées à la définition des publics cibles, au respect des différents acteurs du lieu (architectes, religieux, institutions, etc.).

Ces quatre registres de contraintes renvoient à la stratigraphie de l'expérience interactive précédemment présentée (figure 4.3). Elles permettent d'identifier une pluralité importante d'acteurs : la Porterie, les différents publics visiteurs, la Chapelle, mais aussi l'entreprise responsable de l'architecture technique, les producteurs de téléphones, des standards du Web, les éditeurs de logiciels sur lesquels s'appuyer, les responsables et acteurs du projet (développeurs, producteurs de vidéos, acteurs), les machines des utilisateurs, etc.

13.4. Justification des choix de design

Nous reprenons ici les sept **lignes de contraintes** présentées précédemment pour apporter des solutions et les réorganiser selon la stratigraphie précédemment présentée.

13.4.1. Prise en compte des contraintes organisationnelles

La Porterie a besoin d'outils de médiation numérique afin d'attirer et de stimuler des publics équipés et autonomes, mais aussi des publics éloignés : le jeu se présentera en deux versions : l'une pour les téléphones mobiles afin de visiter le jeu, l'autre en version ordinateur du bureau afin de pouvoir s'effectuer à distance. Les vidéos du jeu, initialement tournées au format portrait pour privilégier la version mobile, seront donc converties en mode paysage.

Pour prendre en compte la diversité linguistique des publics, l'application proposera de choisir sa langue, puis elle affichera des sous-titres correspondant à la langue choisie. La possibilité de lire le script de la vidéo comme un texte est envisagée, cependant la plus-value est faible dans la mesure où il est possible de relancer la vidéo avec ses sous-titres.

Ajoutons une autre dernière organisationnelle : la possibilité pour la Porterie de modifier le scénario du jeu et certains de ses aspects comme le choix d'une vidéo

sans devoir acquérir des compétences dans le code informatique. Il importe donc de respecter une division du travail qui sépare certaines compétences comme la scénarisation et le codage.

13.4.2. Prise en compte des contraintes sémiotiques

La navigation dans l'espace et l'histoire du lieu est prise en charge à l'aide de repères visuels sous la forme de filtres : l'année 1953 offre une vidéo en noir et blanc, l'année 1975 propose un filtre qui jaunit l'image, l'époque contemporaine n'a pas de filtre. Lorsque le joueur change d'époque, il voit accéder à une séquence « porte du temps » (figure 13.10) qui se termine par l'affichage de l'époque à laquelle il accède.

Pour assurer une expérience intuitive, ludique et diversifiée, l'utilisateur a accès à une interface qui présente des boutons d'actions les plus espacés les uns des autres possibles sur la version mobile (13.9) afin d'éviter de cliquer sur deux endroits à la fois, et au contraire plus rapprochés pour la version *desktop* (figure 13.11) en bas au milieu de l'écran sur 1/3 environ de ce côté. Ces actions peuvent aussi s'effectuer

Pour guider le joueur dans son parcours de visite et lui permettre de se déplacer entre deux lieux, une vidéo d'introduction permet de se situer à l'aide d'images en vue d'avion (figure 13.7) ou effectuées à l'aide de drones. Pendant le jeu des étapes de déplacement affichent des flèches pour indiquer au joueur qu'il doit se déplacer avant de passer à l'étape suivante (figure 13.8). Dans la version *desktop*, le joueur a la possibilité de voir le site comme s'il y était, à 360° (figure 13.12). Le joueur a aussi constamment accès à une carte du lieu dans laquelle il peut distinguer les bâtiments et leurs architectes respectifs (Le Corbusier, Renzo Piano, Jean Prouvé), vérifier le parcours qu'il a effectué et l'endroit où il se trouve (figure 13.6). Enfin, la sémiotique des boutons s'appuie au maximum sur les conventions du Web : boutons d'aide, pause et lecture de la vidéo, localisation, choix directionnel.

Pour que l'expérience soit satisfaisante et sécurisante, le joueur doit pouvoir se tromper et corriger son erreur. Ainsi est-il prévu d'enregistrer sur l'appareil du joueur non seulement ses préférences (choix de la langue et activation du sous-titre), mais aussi sa position et son historique afin de remonter à une étape précédente ou de revenir à l'étape plus avancée où il se trouvait. Il a aussi accès à un bouton d'aide pour lui rappeler le fonctionnement du jeu.

13.4.3. Prise en compte des contraintes matérielles

L'interface devra s'adapter en fonction de l'écran choisi, le téléphone ou l'ordinateur du bureau ce qui requiert deux types d'interactions physiques : soit l'usage du doigt (les éléments d'interaction devront être séparés les uns des autres), soit l'usage de la souris (les éléments devront être rapprochés pour éviter de grands mouvements de la souris et il sera possible de jouer à l'aide du clavier via des raccourcis expliqués au début du jeu).

Une seconde contrainte matérielle majeure concerne l'infrastructure existante : l'accès à Internet est restreint sur le lieu, il faut donc ne faire appel qu'à des ressources qui seront hébergées sur le serveur de la Porterie.

13.4.4. Prise en compte des contraintes syntaxiques avec Scenari Topaze

Afin de gérer l'histoire du jeu de manière graphique côté Porterie sans faire appel à des notions de codes, le jeu est scénarisé et implanté à l'aide du logiciel Topaze de la suite éditoriale Scenari¹². L'intérêt de cette approche, basée sur la suite éditoriale Scenari, est de séparer le travail sur la structure scénaristique d'un côté, le fond, et celui sur l'immersion de l'utilisateur de l'autre, la forme, puis de contrôler la qualité une fois l'ensemble produit dans le cadre d'une approche itérative. Le jeu est donc considéré comme un document, c'est une page **HTML** constituée de plusieurs couches syntaxiques ou technologies, tandis que c'est l'écriture scénaristique qui fonde le renvoi aux processus cognitifs ou émotionnels de l'utilisateur.

Scenari permet de relier entre elles les étapes, et pour chacune d'entre elle, de définir leur déroulement : affichage d'une vidéo, choix d'un utilisateur (y compris l'avancement vers une nouvelle étape), visite d'un lieu à 360° (figure 13.12), ou situation interactive ludique appelée « mini-jeu » (figures ?? et ??). Nous avons tout d'abord réalisé un thème (appelé skin) pour Topaze afin d'adapter l'habillage graphique à nos besoins. Grâce à celui-ci, Topaze a produit une série de fichiers au format **HTML**, un par étape, chargés à l'intérieur d'un *iframe*, une balise **HTML** chargeant un contenu imbriqué un première page qui reste chargée dans le navigateur. Le problème de cette technique est qu'il n'est pas possible d'autoriser la fonction *autoplay* des balises *video*, c'est-à-dire de démarrer automatiquement

12. <https://doc.scenari.software/Topaze/fr/>

une vidéo comme cela a été fixé assez tôt par le commanditaire. Après plusieurs essais, il s'est avéré impossible de contourner ce problème du côté des iPhone car pour des questions de respect de la tranquillité de leurs utilisateurs, Apple bloque le volume d'une vidéo lorsque l'utilisateur n'a pas encore effectué une interaction avec une page [HTML](#).

Bien qu'il soit possible de redéfinir le système de fichiers et de contourner l'appel à un `iframe`, cette solution est assez lourde à mettre en œuvre. Aussi, la solution que nous avons trouvée a été de développer un script en langage Python capable de convertir les fichiers [HTML](#) produits par Scenari Topaze en un seul fichier [HTML](#), dite « Application web monopage ». Pour cela, nous avons utilisé le logiciel Twine¹³ qui gère lui aussi une organisation ludique de pages en termes d'étapes, et le format d'histoire pour Twine Snowman. Le convertisseur, capable de produire les versions mobile et [desktop](#), est donc chargé de convertir les fichiers Scenari `iframe` vers le système Twine en monopage.

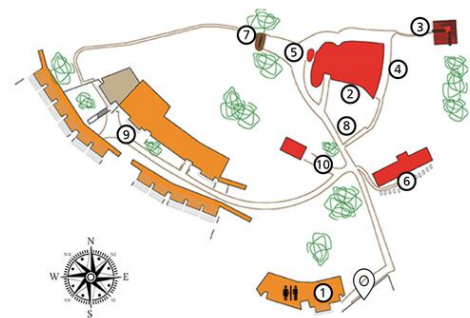


FIGURE 13.12. – Dans les étapes à 360°, le joueur peut dans la version [desktop](#) du jeu voir le site comme s'il y était.

13. <http://www.twinery.org/>



FIGURE 13.5. – Page d'accueil du jeu « Agent 1 », avec une photographie de la Chapelle de Le Corbusier (site Unesco).








- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| ① La Porterie | ⑥ Abri du pèlerin |
| ② Chapelle façade SUD vitraux | ⑦ Le Campanile |
| ③ Pyramide | ⑧ Chapelle façade SUD |
| ④ Chapelle façade EST | ⑨ Le Monastère |
| ⑤ Chapelle façade OUEST | ⑩ La maison du Chapelin |
-
- | | |
|---|---|
|  Position actuelle |  1955 - Le Corbusier |
|  Chemin parcouru |  1975 - Jean Prouvé |
| |  2011 - Renzo Piano |

FIGURE 13.6. – Plan de situation du joueur dans le site.

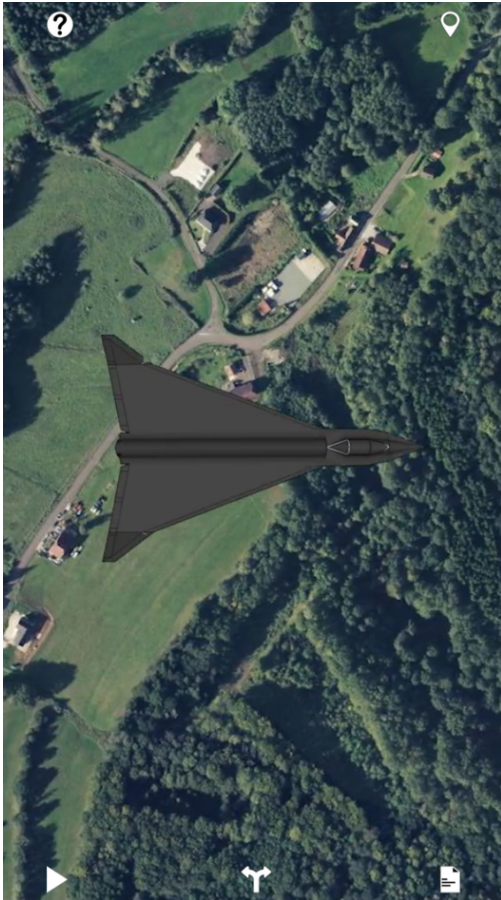


FIGURE 13.7. – Vidéo d'introduction du jeu : survol du site CNDDH.



FIGURE 13.8. – Aide pour le déplacement autour de la Chapelle de la CNDDH.

13. Co-design d'une expérience ludique et écriture pour la scénarisation interactive



FIGURE 13.9. – Situation de choix pendant la vidéo d'un personnage rencontré en 1950.



FIGURE 13.10. – La séquence « porte du temps » permet de rejoindre une nouvelle époque.

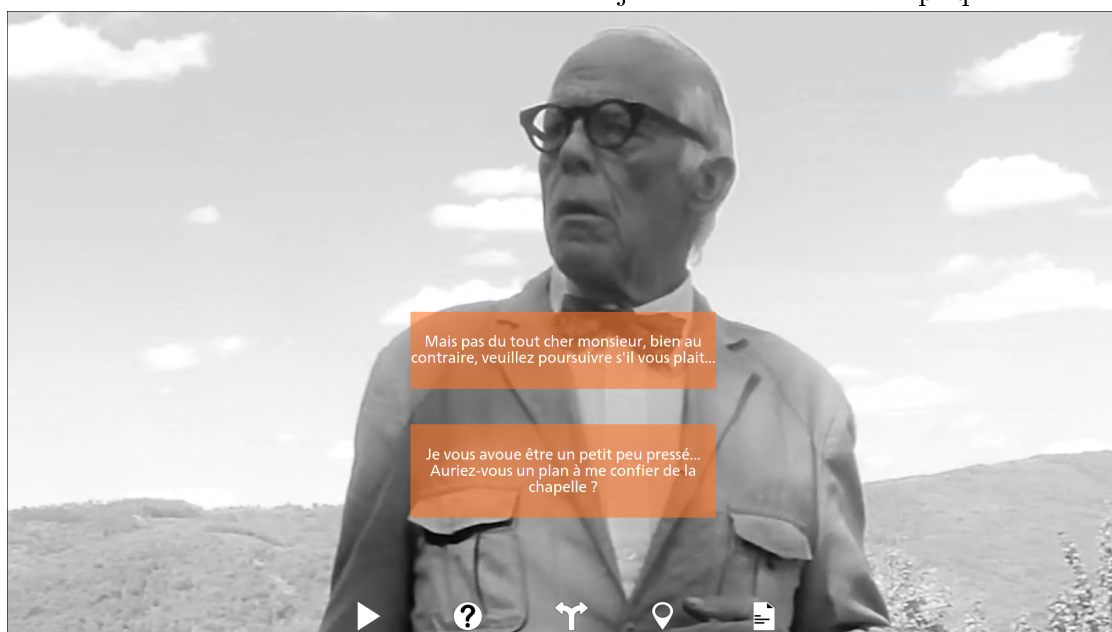


FIGURE 13.11. – Dans la version pour ordinateur, les boutons d'action sont regroupés dans une barre d'outil afin de réduire les mouvements de souris.



FIGURE 13.13. – Mini-jeu du Puzzle



FIGURE 13.14. – Mini-jeu des 7 erreurs

13.5. Conclusion

L'expérience de design d'un jeu sérieux a permis de repérer un ensemble de contraintes qui ont trouvé une résolution à partir de l'organisation stratigraphique que nous avons présentée. Cette organisation est compatible, nous semble-t-il, avec les résultats des recherches actuelles sur le design des jeux vidéos. Elle a l'avantage de mieux structurer l'expérience ludique et les éléments qui lui sont rattachés. Nous avons d'ailleurs fait réaliser des nombreux jeux à nos étudiants selon cette approche à l'aide du logiciel Unity notamment, en 2D et en 3D ; on trouvera d'ailleurs un lien vers certains de ces jeux et leur présentation autour de la figure 10.10.

Reste que cette approche n'est pas exhaustive et indique plutôt une perspective de travail fructueuse pour favoriser la créativité. Ainsi, si les jeux sérieux qui ont fait l'objet d'études scientifiques ont pu démontrer certains de leurs apports cognitifs, comportementaux et motivationnels, nous avons besoin de nous doter de plus d'outils pour les évaluer de façon rigoureuse dans leur contexte, et aussi pour comparer les innovations ludiques les unes par rapport aux autres.

Il importe que les clients de jeux sérieux puissent être accompagnés par des laboratoires de recherche capables d'évaluer avec recul les propositions des éditeurs de jeux, dans le cadre d'une approche comparative et dès le début d'un projet. Autrement, nous craignons que l'effet « Waouh ! » d'un jeu suffise à un décideur pour s'engager sur un projet, alors qu'il n'a pas de garanties sur la qualité des résultats. Si le jeu sérieux est un puissant outil de communication en particulier auprès des jeunes générations, il faut inclure dans son côté une étude d'impact en termes de sensibilisation ou d'apprentissage ; ceci est notre première recommandation.

Ainsi, il est dommage de ne réaliser une étude qu'à la fin d'un projet, avec le risque que le laboratoire manque d'ardeur pour souligner les atouts de la réalisation, en particulier en termes d'impact. Pour assurer les meilleures conditions au projet, il est indispensable que les chercheur-e-s soient convoqués dès le début de la conception du jeu. Là aussi ce n'est pas un réflexe, alors que le surcoût de ce type de démarche est relativement faible au vu des bénéfices attendus. En effet, pour pouvoir participer au projet d'un jeu sans être un expert en développement technique ou artistique, la ou le chercheur-e doit avoir appris à identifier les concepts du domaine, les objectifs d'apprentissage, les principes de [gameplay](#) et autres éléments d'expérience qui lui permettront de transposer ou de comparer des éléments d'un jeu à l'autre. Ainsi, pour formuler les bonnes suggestions concernant l'aligne-

ment des moyens ludiques aux objectifs d'apprentissage, il importe d'articuler les séquences cognitives aux décisions de design.

CLARK, TANNER-SMITH et KILLINGSWORTH (2016) ont d'ailleurs bien souligné les limites des études « en aval », qui ne portent que sur la « preuve du concept », et sur les comparaisons entre groupes ou plus rarement entre dispositifs. Nous avons besoin de produire davantage d'études exploratoires sur les conséquences cognitives des jeux, et sur la manière dont les décisions de design influencent les situations d'apprentissage.

« Les résultats de la présente méta-analyse... [soulignent] le rôle clé de la conception au-delà du média. Nous devons maintenant exploiter les résultats des jeux... afin de mener des analyses empiriques contextuelles qui considèrent la conception en termes d'interactions entre les objectifs des joueurs, les moyens de jeu, la pédagogie, les objectifs d'enseignement et le contenu des programmes. Nous devrions donc mettre l'accent non plus sur les études de validation du concept (« Les jeux peuvent-ils soutenir l'apprentissage ? ») et les analyses de comparaison des médias (« Les jeux sont-ils meilleurs ou pires que les autres médias pour l'apprentissage ? »), mais sur les études de séquences cognitives et de valeurs ajoutées qui exploreront la manière dont les décisions de conception fondées sur la théorie influencent les résultats d'apprentissage situés pour la grande diversité des apprenants dans nos classes et au-delà ».

Notre deuxième recommandation est donc la suivante. Pour relever les défis soulevés par les industries du jeu, les communautés de recherche sur les *serious games* devront développer une pratique de recherche en design du jeu, en interrogeant notamment les présupposés épistémologiques et pédagogiques qui orientent le design, et en étant présent dès le début de la phase de conception, soit dans le cadre d'observations participantes, soit pour repérer les articulations prescrites entre choix de design et séquences d'apprentissage.

Conclusion de la seconde partie

Dans cet ouvrage, une première partie théorique a tâché de montrer comment l'expérience n'est pas un simple moment vécu, ni même une représentation construite de ce moment, mais qu'elle est une écriture, c'est-à-dire qu'elle procède par l'inscription de traces selon un double mouvement cognitif, à la fois du côté de la technique (traces numériques) et du côté du cerveau (traces mnésiques et constructions de schèmes). L'activité interactive est donc une activité cognitive du vivant humain de structuration de l'expérience par l'action.

Dans cette seconde partie, nous avons montré comment cette approche s'applique à quatre terrains différents. Le chapitre sur la pédagogie de l'écriture numérique a présenté les principes du [design pédagogique](#) dans le cas de l'écriture en réseau, en reliant processus cognitifs et formes de réflexivité et d'objectivité. Le chapitre suivant développe et présente le processus de design d'un logiciel d'accompagnement d'aide à la recherche d'information en s'appuyant sur le principe de la restitution des traces numériques à l'utilisateur pour renforcer sa réflexivité et sa stratégie de recherche d'information. Puis un chapitre a tâché de montrer comment analyser un dispositif de sensibilisation et de médiation culturelle dans le cadre d'un musée en analysant les traces-billets laissées par les visiteurs. Enfin, le chapitre sur le co-design de l'expérience ludique a tâché de montrer comment construire un jeu vidéo sur mobile pouvait s'appuyer sur une démarche de scénarisation éditoriale en prenant en compte différents niveaux de contrainte : le rôle de l'interface sensible au niveau matériel, la prise en compte du public au niveau organisationnel, la forme et l'immersion au niveau sémiotique, la réalisation technique au niveau syntaxique.

Ainsi toutes ces expériences de design empruntent tout ou partie des éléments théoriques présentés dans la première partie. Elles ont pour but d'illustrer la richesse des pistes repérées dans la première partie, et indiquent une perspective de travail en reliant une analyse des processus cognitifs, objet de la médiation des savoirs, aux choix de design et de [médiatisation](#).

Conclusion générale

En matière de pédagogie, le designer d'expérience n'est, pour retourner le mot de Descartes, ni le maître, ni le possesseur des situations qu'il a contribué à créer. Le designer est un visionnaire aveugle car il ne fait pas de prévisions : il scénarise des situations qui ont pour but d'inscrire des traces durables chez les apprenants en orchestrant ensemble action, perception et réflexion. Mais l'absence de maîtrise de ces situations ne signifie pas pour autant qu'elles ne peuvent pas faire l'objet d'études scientifiques ni d'atteindre des objectifs définis. Car le design d'une expérience pédagogique ne signifie pas que la pédagogie est expérimentale : le détournement d'usages prescrits fait partie de l'expérience communicationnelle instrumentée (PERAYA et BONFILS, 2014). Le design d'expériences pédagogiques suggère donc à rapprocher deux approches que l'on gagne pourtant à distinguer clairement : la **médiatisation**, qui dépend de l'ingénierie pédagogique et qui opère traditionnellement par une « mise en média », et la médiation, qui concerne la recherche sur les usages des dispositifs et les transformations qu'opère l'objet technique sur les comportements humains. C'est vers une collaboration entre ces deux corps de métiers, l'ingénierie pédagogique et la recherche sur les usages, que tend à promouvoir ce travail.

Ainsi avons-nous introduit cet ouvrage par la nécessité pour les sciences humaines et sociales, et en particulier les sciences de l'information et de la communication, de s'approprier sur le plan épistémologique une expression issue des pratiques professionnelles, le design d'expérience, et d'envisager des méthodologies adaptées pour permettre à un·e chercheur·e de intervenir en amont aussi bien qu'en aval d'un projet de design pédagogique ; en somme de mettre en perspective les questions de **médiatisation** avec les questions de médiation des savoirs. Il est vrai que les SIC n'ont pas attendu cet ouvrage pour interroger la question du design ; on peut citer par exemple les travaux de LELEU-MERVIEL et BOULEKBACHE-MAZOUZ (2014), de VIAL 2015, et plusieurs formations info-com de licence et de master proposent des parcours design. Cependant, la place du design comme question de recherche fait débat dans la mesure où l'histoire des SIC est en partie une histoire critique de l'information et de la communication, et donc que la « numérisation de la société » (MIÈGE, 2020) est un phénomène qu'il nous faut aussi déconstruire. Pour autant, nous avons défendu l'idée que la recherche sur le design d'expérience pouvait aussi être une recherche sur cette numérisation : le design d'expérience débouchera-t-il sur plus, ou moins d'esprit critique ? Les SIC ne peuvent pas arriver après la bataille, pour valider ou invalider des dispositifs déjà

en place. Pour cela il faut que certains d'entre nous soient présents aux débuts des projets, ne pas développer d'*a priori* sur la technique, et tâcher de la comprendre pour mieux la transformer ; et ainsi rester acteur des changements en cours, afin de contribuer à nourrir une réflexivité sociale et collective.

Ainsi ce travail de recherche s'affirme au moment où s'opère un changement dans les pratiques professionnelles qui passent d'une **épistèmè** de la conception à une **épistèmè** du design comme activité sensible et réfléchie d'inscription et de construction d'un dispositif, d'un projet ou d'un objet. Nous ne revenons pas ici sur les enjeux économiques autour de cette approche (type **UX design**, **design thinking**...) qui bouleverse les processus de création et de production. Nous nous sommes plutôt ici intéressés à la manière dont le design d'expérience favorise des processus de couplage entre lecture et écriture, action et perception, acteur et environnement, conception et réalisation qui étaient séparés dans la culture industrielle classique. L'**épistèmè** contemporaine du design d'expérience s'écarte donc de l'**épistèmè** précédente centrée sur le paradigme tayloriste de la séparation de la conception et de l'exécution, en plaçant l'utilisateur au centre du projet de production. Les innovations auxquelles ces méthodes ont donné lieu ont laissé croire aux transhumanistes qu'il était possible de redéfinir non seulement l'environnement, mais l'essence même de l'être humain : les savoirs des **SHS** sur l'être humain et son approche critique deviendraient inutiles, car seule l'idée la technoscience nous permettrait de nous dépasser, grâce à un processus de sélection des technologies adéquates pour lesquelles nous aurions la capacité de nous adapter : voilà l'idéologie sous-jacente qui milite en faveur d'un design instrumentalisé.

Rappelons que nous avons défendu l'idée, contre l'essentialisme identitaire, que l'être humain ne pouvait se redéfinir et que le principe d'individuation souligne plutôt l'importance de réviser nos relations à notre milieu de vie, grâce à un processus d'influence à double sens. Mais reconnaître la place des non-humains et de l'environnement ne signifie pas que nous devons abandonner tout projet collectif. Les humanités numériques comme projet d'enseignement et de recherche dessinent alors un horizon à partir duquel l'être humain devient capable de faire de la technique un objet d'interrogation sociale.

Pour cela, il nous faut nous extraire d'une vision exclusivement positiviste du savoir pour prendre en compte l'articulation de nos états mentaux avec les choix de design des interfaces, pour développer des approches participatives et dépasser les représentations binaires de type : machine / humain ; passivité / activité ; action

/ perception ; lecture / écriture ; acteur / environnement ; objet / sujet, etc. Nous avons besoin de travailler en amont des projets d'innovation dans une perspective critique et créative, pour participer aux transformations en cours, pour analyser l'expérience humaine comme projet plutôt que comme objet. L'expérience comme processus d'engagement de la conscience dans une situation singulière (renforcement de la fonction *awareness*) peut alors s'analyser à partir d'un cadre fait d'une multitude de couches de savoirs et de pouvoirs. Ce cadre peut s'analyser à partir d'une stratigraphie de l'expérience, et d'une théorie de l'activité augmentée où les traces comme écriture et les contraintes comme principes créatifs ont une place majeure. Le design d'expérience, qui n'est exactement ni un dessin ni un processus de conception, mais un peu des deux, offre alors des pistes intéressantes pour penser le design pédagogique et la pédagogie du design : il s'agit d'activités dynamiques, indéfinies, sensibles et réfléchies à la fois, qui visent à laisser une trace durable de notre expérience. La perspective d'utiliser les sciences cognitives pour analyser les choix de design, bien qu'elle en soit sans doute à ses tout débuts, nous paraît prometteuse. SOBIESZCZANSKI (2015) notait d'ailleurs la filiation quasi naturelle des SIC avec les sciences de la cognition qui ont avec la cybernétique la même racine.

Les aller-retours à la fois théoriques et applicatifs que nous avons ici proposés, fondés à la fois sur notre expérience pédagogique et notre expérience de recherche, nous ont donné confiance quand à la pertinence des questions posées et des avancées effectuées. Cependant, notre sentiment est aussi d'avoir ouvert davantage de pistes de questionnement que d'avoir apporté de réponses définitives. Aussi nous espérons que cet ouvrage sera surtout l'occasion d'ouvrir des débats fructueux pour promouvoir les recherches en design pédagogique et en pédagogie du design.

ANNEXES

Bibliographie

- ABITEBOUL, Serge et Gilles DOWEK (jan. 2017). *Le temps des algorithmes*. Français. Paris : LE POMMIER.
- ACQUISTI, A. et R. GROSS (2006). « Imagined communities: Awareness, information sharing, and privacy on the Facebook ». In : *Privacy enhancing technologies*, p. 36-58. (Visité le 19/01/2013).
- ALAVA, Séraphin et Laurence MORALES (2015). « Usages numériques non formels chez les jeunes et performance scolaire ». fr. In : *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation* 18.2, p. 138-164. DOI : [10.7202/1036036ar](https://doi.org/10.7202/1036036ar). URL : <http://www.erudit.org/en/journals/ncre/2015-v18-n2-ncre02453/1036036ar/abstract/> (visité le 31/07/2018).
- ALBINET, Marc (2010). *Concevoir un jeu vidéo: Tout ce que vous devez savoir pour élaborer un jeu vidéo*. fr. FYP editions.
- ALVAREZ, Julian (2018). « Les serious games ». In : *Revue de l'APÉMu* 83.
- ANATI, E. (oct. 2003). *Aux origines de l'art*. Français. Paris : Fayard.
- APPIAH, Anthony (1985). « The Uncompleted Argument: Du Bois and the Illusion of Race ». In : *Critical Inquiry* 12.1, p. 21-37. URL : <http://www.jstor.org/stable/1343460> (visité le 02/12/2018).
- APPIAH, Kwame Anthony (sept. 2018). *The Lies That Bind: Rethinking Identity*. Anglais. Main. Profile Books Ltd.
- ARCHER, Margaret S. (2013). « Collective Reflexivity: A Relational Case for It ». In : *Conceptualizing Relational Sociology: Ontological and Theoretical Issues*. Sous la dir. de Christopher POWELL et François DÉPELTEAU. New York : Palgrave Macmillan US, p. 145-161. DOI : [10.1057/9781137342652_9](https://doi.org/10.1057/9781137342652_9). URL : https://doi.org/10.1057/9781137342652_9.
- ARGYRIS, C. et D. A SCHON (1974). *Theory In Practice: Increasing Professional Effectiveness. A Joint Publication in The Jossey-Bass Higher and Adult Education Series and the Jossey-Bass Management Series*. San Francisco : Jossey-Bass.

- ARSAC, Gilbert, Gilles GERMAIN et Michel MANTE (1991). *Problème ouvert et situation-problème*. Université Claude Bernard Lyon I. URL : <http://publimath.irem.univ-mrs.fr/biblio/ILY97013.htm> (visité le 17/04/2015).
- AUBERT, M. et al. (9 oct. 2014). « Pleistocene cave art from Sulawesi, Indonesia ». In : *Nature* 514.7521. 00002, p. 223-227. ISSN : 0028-0836. DOI : [10.1038/nature13422](https://doi.org/10.1038/nature13422). URL : <http://www.nature.com/nature/journal/v514/n7521/full/nature13422.html> (visité le 29/10/2014).
- AUBERT, Olivier, Yannick PRIÉ et Daniel SCHMITT (2012). « Advene as a tailorable hypervideo authoring tool: a case study ». In : *Proceedings of the 2012 ACM symposium on Document engineering*. ACM, p. 79-82.
- AUSTIN, John Langshaw (1970). *Quand Dire, C'est Faire= How to Do Things with Words*.
- BACHELARD, Gaston (1989). *La Formation de l'esprit scientifique : contribution à une psychanalyse de la connaissance objective*. Quatorzième édition. Vrin.
- BACHIMONT, B. (2004). « Arts et sciences du numérique: Ingénierie des connaissances et critique de la raison computationnelle ». In : *Mémoire de HDR*.
- BACHIMONT, B. et al. (2004). « Instrumentation numérique des documents: pour une séparation fonds/forme ». In : *Information-Interaction-Intelligence* 4.1, p. 95-103.
- BACHIMONT, Bruno et François-David SEBBAH (2010). *Le Sens de la technique : le numérique et le calcul*. Sous la dir. d'Encre MARINE. Paris.
- BAR-HILLEL, Yehoshua (1954). « Indexical expressions ». In : *Mind* 63.251, p. 359-379.
- BARON, Georges-Louis et Éric BRUILLARD (2001). « Une didactique de l'informatique? » In : *Revue française de Pédagogie*, p. 163-172.
- BARRET, Elydia (jan. 2014). *Quel rôle pour les bibliothèques dans les humanités numériques ? - Notice bibliographique | enssib*. Mémoire d'étude de Conservateur des bibliothèques. Lyon : ENSSIB, p. 106. URL : <http://www.enssib.fr/bibliotheque-numerique/notices/64711-quel-role-pour-les-bibliotheques-dans-les-humanites-numeriques> (visité le 23/05/2018).
- BARTHES, Roland (1957). *Mythologies*. Paris : Seuil. (Visité le 01/05/2012).
- BASTIEN, Soulé (2007). « Observation participante ou participation observante? Usages et justifications de la notion de participation observante en sciences sociales ». In : *Recherches qualitatives* 27.1, p. 127-140.

- BATES, M. J (2002). « Toward an integrated model of information seeking and searching ». In : *The New Review of Information Behaviour Research* 3, p. 1-15.
- BATESON, Gregory (avr. 2000). *Steps to an Ecology of Mind: Collected Essays in Anthropology, Psychiatry, Evolution, and Epistemology*. Anglais. New edition. Chicago : University of Chicago Press.
- BAUJARD, Corinne (sept. 2009). *Pratiques de formation e-learning : Apprentissage numérique et création de valeur*. Français. Paris : Hermes Science Publications.
- (2012). *Du musée conservateur au musée virtuel: patrimoine et institution*. fre. Paris : Hermès [u.a.]
- BERGSON, H. (2007). *Essai sur les données immédiates de la conscience*. Paris : Quadrige.
- BERTHIAUME, Denis, Jérôme DAVID et Thomas DAVID (2011). « Réduire la subjectivité lors de l'évaluation des apprentissages à l'aide d'une grille critériée: repères théoriques et applications à un enseignement interdisciplinaire ». In : *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur* 27.27 (2).
- BERTHIER, Annie (30 oct. 2014). *Histoire du livre : l'écriture et ses supports*. L'aventure du livre. 00000. URL : <http://classes.bnf.fr/livre/arret/histoire-du-livre/premiers-supports/01.htm> (visité le 30/10/2014).
- BLOOR, D. (1991). *Knowledge and social imagery*. University of Chicago Press.
- BOEKAERTS, M. (1997). « Self-regulated learning: A new concept embraced by researchers, policy makers, educators, teachers, and students ». In : *Learning and instruction* 7.2, p. 161-186.
- BONFILS, Philippe (nov. 2014). *L'expérience communicationnelle immersive : entre engagements, distanciations, corps et présences*. rapport d'HDR. Université de Toulon. URL : <http://www.philippe-bonfils.com/mon-hdr/>.
- BOUCHARDON, S. (2010). « Digital Literature and the 3 levels of the Digital ». In : *Electronic Literature Organization 2010 conference*. Brown University, Providence (United States).
- BOUCHARDON, S. et al. (déc. 2011). « Explorer les possibles de l'écriture multimédia ». In : *Les enjeux de l'information et de la communication*. URL : http://w3.u-grenoble3.fr/les_enjeux/2011-dossier/Bouchardon-Cailleau-Crozat-Bachimont-Hulin/index.html.
- BOUCHARDON, Serge (jan. 2014). *La valeur heuristique de la littérature numérique*. Français. Paris : Hermann.
- BOULLIER, Dominique (2016). *Sociologie du numérique*. Français. Armand Colin.

- BOURDIEU, P. (1972). *Esquisse d'une théorie de la pratique*. T. 282. Genève : Droz.
- (1976). « Le sens pratique ». In : *Actes de la recherche en sciences sociales* 2.1, p. 43-86.
- (2001). *Science de la science et réflexivité: cours du Collège de France, 2000-2001*. Paris : Raisons d'agir.
- BOURDIEU, Pierre (2002). « Habitus ». In : *Habitus: A sense of place*, p. 27-34. URL : http://www.uni-saarland.de/media/fak5/orga/PDFs/materialien/sozialcharakter_6.pdf (visité le 05/03/2013).
- BOUTAUD, Jean-Jacques et Stéphane DUFOUR (2011a). « L'indicible et l'indiciel: empreinte gustative et trace figurative ». In : *L'Homme trace*. Sous la dir. de Béatrice GALINON-MÉLÉNEC. Éditions du CNRS. Paris, p. 151-169. URL : <https://beust.users.greyc.fr/Papiers/htrace2011.pdf#page=151> (visité le 15/10/2014).
- (2011b). « L'indicible et l'indiciel: empreinte gustative et trace figurative ». In : *L'Homme trace*. Sous la dir. de Béatrice GALINON-MÉLÉNEC. Éditions du CNRS. Paris, p. 151-169. URL : <https://beust.users.greyc.fr/Papiers/htrace2011.pdf#page=151> (visité le 15/10/2014).
- BRETON, Hervé (2020). « Réciprocité des points de vue et réflexivité collective en VAE: quel paradigme pour la validation des savoirs expérientiels? » In : *Formation et profession: revue scientifique internationale en éducation*.
- BROUSSEAU, Guy (1983). « Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques ». In : *Recherches en didactique des mathématiques* 4.2, p. 165-198. URL : <http://guy-brousseau.com/wp-content/uploads/2010/09/Obstacles-76.pdf> (visité le 17/04/2015).
- (1990). « Le contrat didactique: le milieu ». In : *Recherches en didactique des mathématiques* 9.9.3, p. 309-336. URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00686012/> (visité le 17/04/2015).
- (2011). *La théorie des situations didactiques en mathématiques*. T. 5. 1. Presses univ. de Rennes. URL : <http://www.cairn.info/revue-education-et-didactique-2011-1-page-101.htm> (visité le 17/04/2015).
- BRUFFEE, Kenneth A. (déc. 1998). *Collaborative Learning: Higher Education, Interdependence, and the Authority of Knowledge*. 2nd. The Johns Hopkins University Press.
- CAILLOIS, Roger (2009). *Les jeux et les hommes: le masque et le vertige*. fr. Éd. rev. et augmentée, [Nachdr.] Collection Folio Essais 184. Paris : Gallimard.

- CAIN, Blandine Le (juin 2015). *Dans le Jura, les tablettes distribuées aux collégiens vont être reprises*. fr. URL : <https://www.lefigaro.fr/actualite-france/2015/06/10/01016-20150610ARTFIG00378-dans-le-jura-les-tablettes-distribuees-aux-collegiens-vont-etre-reprises.php> (visité le 30/08/2020).
- CALAN, Jobic de et Jérôme CAUCHARD (mar. 2019). *Remède contre l'hystérie numérique*. Français. Paris : Robert Laffont.
- CARDON, D. et H. DELAUNAY-TÉTEREL (2006). « La production de soi comme technique relationnelle ». In : *Réseaux* 4, p. 15-71.
- CARDON, Dominique (2008). « Le design de la visibilité ». fr. In : *Rezeaux* n° 152.6, p. 93-137. URL : <https://www.cairn.info/revue-rezeaux1-2008-6-page-93.htm> (visité le 22/08/2019).
- CARR, Nicholas (oct. 2008). « Is Google Making Us Stupid? » In : *Yearbook of the National Society for the Study of Education* 107.2, p. 89-94. DOI : [10.1111/j.1744-7984.2008.00172.x](https://doi.org/10.1111/j.1744-7984.2008.00172.x). URL : <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1744-7984.2008.00172.x/abstract> (visité le 25/04/2015).
- CARROLL, S. et al. (1996). « The Learning Assessment Journal as a tool for structured reflection in process education ». In : *Frontiers in Education'96, IEEE*, p. 310-313.
- CASEMAJOR, Nathalie (2012). « La participation culturelle sur Internet: encadrement et appropriations transgressives du patrimoine numérisé ». In : *Communication langages* 1, p. 81-98.
- CATLEDGE, L. D et J. E PITKOW (1995). « Characterizing browsing strategies in the World-Wide Web ». In : *Computer Networks and ISDN systems* 27.6, p. 1065-1073.
- CEFAÏ, Daniel (fév. 2015). « Mondes sociaux. Enquête sur un héritage de l'écologie humaine à Chicago ». fr. In : *SociologieS*. Publisher: Association internationales des sociologues de langue française (AISLF). ISSN : 1992-2655. URL : <http://journals.openedition.org/sociologies/4921> (visité le 18/10/2020).
- CHAMPIN, Pierre-Antoine, Peter BRIGGS et al. (juin 2009). *Semantics of Social Web Search*. Rapp. tech. RR-LIRIS-2009-023. LIRIS UMR 5205 CNRS/INSA de Lyon/Université Claude Bernard Lyon 1/Université Lumière Lyon 2/École Centrale de Lyon. URL : <http://liris.cnrs.fr/publis/?id=4217>.

- CHAMPIN, Pierre-Antoine, Julien LAFLAQUIÈRE et al. (2004). « Musette: a framework for Knowledge Capture from Experience ». In : *12ème Atelier de Raisonnement à Partir de Cas*.
- CHARLIER, Bernadette, Nathalie DESCHRYVER et Daniel PERAYA (2006). « Apprendre en présence et à distance ». In : *Distances et savoirs* 4.4, p. 469-496.
- CHARLIER, Evelyne et al. (2019). « Réflexivité collective : processus et effets ». In : *FORMATION PROFESSION* 27.2, p. 3-5.
- CHEVALLARD, Yves et al. (1985). *La transposition didactique*. Grenoble: La pensée sauvage. URL : http://rdm.penseesauvage.com/IMG/article_PDF/La-transposition-didactique.pdf (visité le 17/04/2015).
- CHOMSKY, Noam et Edward S. HERMAN (1995). *Manufacturing Consent: The Political Economy of the Mass Media*. 00000. London : Vintage. 432 p. ISBN : 9780099533115.
- CHOO, C. W, B. DETLOR et D. TURNBULL (2000). « Working the web: an empirical model of web use ». In : *hicss*. T. 7, p. 7064.
- CHOU, Hui-Tzu Grace et Nicholas EDGE (2012). « “They are happier and having better lives than I am”: the impact of using Facebook on perceptions of others’ lives ». In : *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking* 15.2, p. 117-121.
- CHRISTIN, Anne-Marie (2012). *Histoire de l’écriture : de l’idéogramme au multimédia*. français. Paris : Flammarion, impr. 2011.
- CIFALI, M. (1994). *Le lien éducatif: contrejour psychanalytique*. Paris : Presses universitaires de France.
- CLAPARÈDE, E. (1912). *Un institut des sciences de l’éducation et les besoins auxquels il répond*. Kündig.
- CLARK, Douglas B., Emily E. TANNER-SMITH et Stephen S. KILLINGSWORTH (mar. 2016). « Digital Games, Design, and Learning: A Systematic Review and Meta-Analysis ». en. In : *Review of Educational Research* 86.1, p. 79-122. DOI : [10.3102/0034654315582065](https://doi.org/10.3102/0034654315582065). URL : <https://doi.org/10.3102/0034654315582065> (visité le 19/08/2020).
- CLOT, Y. et al. (2001). « Entretiens en autoconfrontation croisée: une méthode en clinique de l’activité ». In : *Education permanente* 146, p. 17-25.
- CLOT, Yves et al. (mai 2000). « Entretiens en autoconfrontation croisée : une méthode en clinique de l’activité ». fr. In : *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé* 2-1. DOI : [10.4000/pistes.3833](https://doi.org/10.4000/pistes.3833). URL : <http://journals.openedition.org/pistes/3833> (visité le 08/09/2020).

- CNTRL, Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales (2010). *Définition de Réflexivité*. URL : <http://www.cnrtl.fr/definition/r%5C%C3%5C%A9flexivit%5C%C3%5C%A9>.
- CONDIE, Rae et Bob MUNRO (2007). *The Impact of ICT in Schools: A Landscape Review*. Rapp. tech. Coventry : Becta. URL : <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20101102103654/publications.becta.org.uk/download.cfm?resID=28221>.
- CORDIER, Anne, Vincent LIQUETE et Anne LEHMANS (sept. 2018). « La théorie du document de Robert Escarpit : Filiations et affiliations pour penser les cultures de l'information ». In : *Colloque international Robert Escarpit : Centenaire d'un pionnier*. Bordeaux, France. URL : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01858270> (visité le 23/08/2020).
- COYLE, Fiona (2006). « Posthuman geographies? Biotechnology, nature and the demise of the autonomous human subject ». In : *Social & Cultural Geography* 7.4, p. 505-523.
- CROZAT, Stéphane et al. (2011). « Éléments pour une théorie opérationnelle de l'écriture numérique, Abstract ». fr. In : *Document numérique* 14.3, p. 9-33. URL : <https://www.cairn.info/revue-document-numerique-2011-3-page-9.html> (visité le 09/08/2018).
- CROZIER, Michel et Erhard FRIEDBERG (1977). *L'acteur et le système: les contraintes de l'action collective*. Sociologie politique. Paris : Éditions du Seuil.
- DACHEUX, Eric (juil. 2018). « La communication numérique n'existe pas ! » In : *Revue du MAUSS*. URL : https://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic_01848892.
- DACOS, Marin (mar. 2011). *Manifeste des Digital humanities*. fr-FR. Billet. URL : <https://tcp.hypotheses.org/318> (visité le 30/08/2020).
- DAHLGREN, Peter (2009). *Media and political engagement: Citizens, communication and democracy*. Cambridge University Press.
- DAVALLON, Jean (1992). « Le musée est-il vraiment un média? » In : *Culture & Musées* 2.1, p. 99-123.
- (2004). « La médiation: la communication en procès ». In : *Médiation & information (MEI)* 19, p. 37-59.
- DAVALLON, Jean, Nathalie NOËL-CADET et Danièle BROCHU (2003). « L'usage dans le texte : les traces d'usage du site Gallica ». In : *Lire, écrire, récrire : Objets, signes et pratiques des médias informatisés*. Sous la dir. d'Emmanuel

- SOUCHIER, Yves JEANNERET et Joëlle LE MAREC. Bibliothèque Publique d'Information. Paris.
- DEHAENE, Stanislas (sept. 2018). *Apprendre !: Les talents du cerveau, le défi des machines*. Français. Paris : Odile Jacob.
- DEJOND, Aurélia (juin 2006). *Cyberlangage*. Français. 1^{re} éd. Bruxelles : Racine Lannoo.
- DELAMOTTE, Éric, Vincent LIQUÈTE et Divina FRAU-MEIGS (2014). « La trans-littérature ou la convergence des cultures de l'information: supports, contextes et modalités. » In : *Spirale* 53, p. 145-156. URL : <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00927529/> (visité le 15/09/2014).
- DELIGNIÈRES, Didier et Pascal DURET (sept. 1999). *Lexique thématique en sciences et techniques des activités physiques et sportives*. Français. Paris : Vigot.
- DEMAILLY, Lise (2009). « Chapitre 2. L'obligation de réflexivité ». FR. In : *La gouvernance en éducation*. Perspectives en éducation et formation. Louvain-la-Neuve : De Boeck Supérieur, p. 33-52. DOI : [10.3917/dbu.pelle.2009.01.0033](https://doi.org/10.3917/dbu.pelle.2009.01.0033). URL : <https://www.cairn.info/la-gouvernance-en-education--9782804107574-p-33.htm>.
- DEPRAZ, Natalie, Francisco J. VARELA et Pierre VERMERSCH (juin 2011). *A L'épreuve De L'expérience: Pour Une Pratique Phenomenologique*. Français. Bucarest : Zeta Books.
- DEROBERTMASURE, Antoine et Arnaud DEHON (déc. 2009). « Vers quelle évaluation de la réflexivité en contexte de formation initiale des enseignants ? » fr. In : *Questions Vives* 6.12. Sous la dir. d'Yvan ABERNOT, p. 29-44. ISSN : 1635-4079. URL : <http://questionsvives.revues.org/376> (visité le 13/02/2012).
- DESBOIS, Henri et al. (jan. 2012). *Regards Croisés Sur l'Internet*. Français. Place of publication not identified : Ecole Nationale Supérieure Sciences Information Et Bibliothèques.
- DESPRES-LONNET, Marie (2004). « Écrits d'écran : le fatras sémiotique ». In : *Communication et langages* 142.1, p. 33-42. DOI : [10.3406/colan.2004.3301](https://doi.org/10.3406/colan.2004.3301). URL : http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/colan_0336-1500_2004_num_142_1_3301.
- DEUZE, Mark (2006a). « Participation, remediation, bricolage: Considering principal components of a digital culture ». In : *The information society* 22.2, p. 63-75. URL : <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01972240600567170> (visité le 27/06/2013).

-
- (2006b). « Participation, remediation, bricolage: Considering principal components of a digital culture ». In : *The information society* 22.2, p. 63-75. URL : <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01972240600567170> (visité le 27/06/2013).
- DEWALD, Nancy H. (jan. 1999). « Transporting good library instruction practices into the web environment: An analysis of online tutorials ». In : *The Journal of Academic Librarianship* 25.1, p. 26-31. DOI : [10.1016/S0099-1333\(99\)80172-4](https://doi.org/10.1016/S0099-1333(99)80172-4). URL : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099133399801724> (visité le 05/03/2013).
- DEWEY, J. (1933). *How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. DC Heath Boston.
- DICTIONNAIRE DE FRANÇAIS LAROUSSE (2014). *média, médias*. 00000. URL : http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/m%C3%A9dia_m%C3%A9dias/50085 (visité le 25/10/2014).
- DJAOUTI, Damien (mai 2016). « Serious Games pour l'éducation : utiliser, créer, faire créer ? » fr. In : *Tréma* 44, p. 51-64. DOI : [10.4000/trema.3386](https://doi.org/10.4000/trema.3386). URL : <http://journals.openedition.org/trema/3386> (visité le 18/08/2020).
- DOUEIHI, Milad (fév. 2011). *Pour un humanisme numérique*. Français. Paris : Le Seuil.
- (sept. 2015). « Quelles humanités numériques ? » fr. In : *Critique* n° 819-820.8, p. 704-711. URL : <https://www.cairn.info/revue-critique-2015-8-page-704.htm> (visité le 03/09/2020).
- DRAGANSKI, Bogdan et al. (2004). « Neuroplasticity: changes in grey matter induced by training ». In : *Nature* 427.6972. 01297, p. 311-312. URL : <http://www.nature.com/nature/journal/v427/n6972/abs/427311a.html> (visité le 29/10/2014).
- DUFLO, Colas (1997). *Jouer et philosopher*. 1re éd. Pratiques théoriques. Paris : Presses universitaires de France.
- ECO, Umberto, Jean-Claude CARRIÈRE et Jean-Philippe de TONNAC (oct. 2009). *N'espérez pas vous débarrasser des livres*. Français. Paris : Grasset & Fasquelle.
- EDWARDS, R., S. RANSON et M. STRAIN (2002). « Reflexivity: towards a theory of lifelong learning ». In : *International Journal of Lifelong Education* 21.6, p. 525-536. URL : <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0260137022000016749> (visité le 19/01/2013).

- ENGESTRÖM, Y. (1999). « Activity theory and individual and social transformation ». In : *Perspectives on activity theory*. Sous la dir. d'Y. ENGESTRÖM, Reijo MIETTINEN et Raija-Leena PUNAMÄKI. New-York : Cambridge University Press, p. 19-38.
- ENGESTRÖM, Yrjö (1987). « Learning by expanding : an activity-theoretical approach to developmental research ». anglais. Thèse.
- ENNIS, R. H. (avr. 1989). « Critical Thinking and Subject Specificity: Clarification and Needed Research ». In : *Educational Researcher* 18.3, p. 4-10. DOI : [10.3102/0013189X018003004](https://doi.org/10.3102/0013189X018003004). URL : <http://edr.sagepub.com/cgi/doi/10.3102/0013189X018003004> (visité le 01/10/2015).
- ENNIS, Robert H. (1989). « Critical thinking and subject specificity: Clarification and needed research ». In : *Educational researcher* 18.3, p. 4-10. URL : <http://edr.sagepub.com/content/18/3/4.short> (visité le 15/05/2013).
- ERTZSCHEID, O. (2009). « L'homme, un document comme les autres ». In : *Hermès*. T. 53, p. 33-40.
- ERTZSCHEID, Olivier (2011). *Identité numérique et e-réputation: enjeux, outils, méthodologies*. French. La Roche-sur-Yon : IUT de La Roche-sur-Yon.
- ESCARPIT, Robert (1976). *Théorie générale de l'information et de la communication*. Paris : Hachette.
- ESCORCIA, D. (2007). « Composantes métacognitives et performance à l'écrit: une approche sociocognitive du travail 'étudiant ». Thèse de doct. Thèse de Doctorat en Sciences de l'éducation, Nanterre-Paris X, Sciences de l'éducation, Nanterre.
- (2010). « Quel rapport entre la métacognition et la performance à l'écrit?. Analyse de la situation d'étudiants en sciences humaines ». In : *Éducation et didactique* 4.Vol. 4-n° 3, p. 63-82.
- FELTZ, Bernard (2000). « L'inné et l'acquis dans les neurosciences contemporaines ». In : *Revue philosophique de Louvain*, p. 711-731.
- FLANAGAN, O.J. (1981). « Psychology, progress, and the problem of reflexivity: A study in the epistemological foundations of psychology ». In : *Journal of the History of the Behavioral Sciences* 17.3, p. 375-386.
- FLAVELL, J. H (1976). « Metacognitive aspects of problem solving ». In : *The nature of intelligence* 12, p. 231-235.
- (1979). « Metacognition and cognitive monitoring ». In : *American psychologist* 34.10, p. 906-911.

- FLON, É et al. (2009). « Traces d'écriture, traces de pratiques, traces d'identités ». In : *Actes de la conférence H2PTM*.
- FONTANILLE, Jacques (2005). « Du support matériel au support formel ». In : *L'écriture entre support et surface*. Sous la dir. de M. ARABYAN et I. KLOCK-FONTANILLE. L'Harmattan. Paris, p. 183-200.
- FOSTER, A. (2006). « A non-linear perspective on information seeking ». In : *New directions in human information behavior*, p. 155-170.
- FOUCAULT, M. (1966). *Les mots et les choses*. Paris : Gallimard.
- (1983). « L'écriture de soi ». In : *Dits et écrits* 5, p. 3-23.
- FOUCAULT, Michel (1994a). *Dits et Ecrits, 1954-1988. Tome III : 1976-1979*. Paris : Gallimard.
- (1994b). « Le jeu de Michel Foucault ». In : *Dits et Ecrits, 1954-1988*. Sous la dir. de Daniel DEFERT et François EWALD. T. III : 1976-1979. Paris : Gallimard, p. 238-329.
- (août 2001). *Dits et Ecrits, tome II : 1976 - 1988*. Français. Gallimard. ISBN : 978-2-07-076290-3.
- FOUCAULT, Michel, Daniel DEFERT et François EWALD (1994). *Dits et Ecrits, 1954-1988. Tome III : 1976-1979*. Paris : Gallimard. ISBN : 2070739880.
- FRASER, Nancy (1990). « Rethinking the public sphere: A contribution to the critique of actually existing democracy ». In : *Social text* 25/26, p. 56-80.
- FREIRE, Paulo (2018). *Pedagogy of the oppressed*. Bloomsbury Publishing USA.
- FROMMER, Franck (2012). *How powerpoint makes you stupid: the faulty causality, sloppy logic, decontextualized data, and seductive showmanship that have taken over our thinking*. The New Press.
- FUKS, Davis (jan. 2012). *Ne cherchez pas, l'identité numérique n'existe pas !* fr. URL : <https://www.journaldunet.com/ebusiness/expert/50732/ne-cherchez-pas--l-identite-numerique-n-existe-pas.shtml> (visité le 20/08/2019).
- GADAMER, Hans georg (mar. 2018). *Vérité et Méthode. Les grandes lignes d'une herméneutique philosophique. Edition intégrale*. Français. Points.
- GAGNIÈRE, L. (2010). « Comment inciter les régulations métacognitives pour favoriser la résolution de problèmes mal structurés? » Thèse de doctorat. Genève : Université de Genève. URL : <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:12583>.

- GAGNIÈRE, L. et al. (2004). « Developing a reflective incentive to encourage meta-cognitive activities in a computer-supported collaborative learning environment ». In : *EARLI SIG on Metacognition*. Amsterdam (Netherland).
- GALINON-MÉLÉNEC, Béatrice (2013). « Des signes-traces à l'Homme-trace. La production et l'interprétation des traces placées dans une perspective anthropologique. » French. In : *Intellectica* 1.59, p. 89-113. URL : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00857272/> (visité le 15/10/2014).
- GARFINKEL, Harold (sept. 2007). *Recherches en ethnométhodologie*. Presses Universitaires de France - PUF.
- GENETTE, Gérard (2014). *Introduction à l'architexte*. Seuil. URL : http://books.google.com/books?hl=fr&lr=&id=Yk33AgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=architexte+&ots=cY9JoL4846&sig=Qx_tutZ49K4yZUs4WXEHjwha7EQ (visité le 25/04/2015).
- GEORGES, Fanny (2009). « Représentation de soi et identité numérique ». In : *Réseaux* 2, p. 165-193. URL : <http://www.cairn.info/revue-reseaux-2009-2-page-165.htm> (visité le 01/10/2013).
- GIDDENS, A. (1986). *The constitution of society*. Cambridge : Polity Press Cambridge.
- GILLE, Bertrand (1964). *Les ingénieurs à la Renaissance*. Hermann.
- GLASER, Edward Maynard (1941). *An experiment in the development of critical thinking*. en. Teachers College, Columbia University.
- GLASSNER, Jean-Jacques (2000). *Ecrire à Sumer: l'invention du cunéiforme*. Seuil Paris.
- GOFFMAN, Erving (nov. 1975). *Stigmate : Les usages sociaux des handicaps*. Français. Les Editions de Minuit.
- (oct. 1991). *Les cadres de l'expérience*. Français. Paris : Les Editions de Minuit.
- GÓMEZ, Luis Felipe et Dawna I. BALLARD (2013). « Communication for the long term: information allocation and collective reflexivity as dynamic capabilities ». In : *The Journal of Business Communication (1973)* 50.2, p. 208-220.
- GOODY, J. (1979a). *La raison graphique*. Les Editions de Minuit. ISBN : 2707302406.
- (1979b). *La raison graphique*. Les Editions de Minuit.
- GORBANEV, Iouri et al. (fév. 2018). « A systematic review of serious games in medical education: quality of evidence and pedagogical strategy ». In : *Medical*

- Education Online* 23.1. DOI : [10.1080/10872981.2018.1438718](https://doi.org/10.1080/10872981.2018.1438718). URL : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5827764/> (visité le 19/08/2020).
- GREIMAS, Algirdas Julien (1970). *Du sens : Essais sémiotiques*. Seuil. Paris.
- GRUNBERG, E. et F. MODIGLIANI (1954). « The predictability of social events ». In : *The Journal of Political Economy* 62.6, p. 465-478.
- GUÉRIN, F. et al. (2007). *Understanding and transforming work*. Lyon : ANACT.
- GUICHARD, É (2010). « L'internet et l'écriture: du terrain à l'épistémologie ». Habilitation à diriger des recherches. Lyon : Université de Lyon I.
- GUNSTONE, R. F et J. NORTHFIELD (1994). « Metacognition and learning to teach ». In : *International Journal of Science Education* 16.5, p. 523-537.
- GUSFIELD, Joseph R. (1994). « The reflexivity of social movements: Collective behavior and mass society theory revisited ». In : *New social movements: From ideology to identity*, p. 58-78.
- GUTHRIE, J. T (1988). « Locating information in documents: examination of a cognitive model ». In : *Reading Research Quarterly* 23.2, p. 178-199.
- HACKING, Ian, éd. (fév. 1981). *Scientific Revolutions*. Oxford Readings in Philosophy. Oxford, New York : Oxford University Press.
- HAMON, Dany et François VILLEMONTÉIX (oct. 2015). « Le rapport des élèves et des enseignants aux tablettes numériques à l'école primaire : vers une évolution de la forme scolaire ? » fr. In : *Distances et médiations des savoirs. Distance and Mediation of Knowledge* 3.11. DOI : [10.4000/dms.1143](https://doi.org/10.4000/dms.1143). URL : <http://journals.openedition.org/dms/1143> (visité le 01/09/2019).
- HENSLER, H., C. GARANT et M. J DUMOULIN (2001). « La pratique réflexive, pour un cadre de référence partagé par les acteurs de la formation= Reflective practice, a framework shared by trainers ». In : *Recherche et formation* 36, p. 29-42.
- HERRENSCHMIDT, C. (2007). « Les trois écritures ». In : *Langue, nombre, code*. Gallimard, Paris.
- HOLBORN, P. (1992). « Devenir un praticien réflexif ». In : *1992) Devenir enseignant*, p. 85-103.
- HOUSSAYE, Jean (1993). « Le triangle pédagogique ou comment comprendre la situation pédagogique ». In : *La pédagogie: une encyclopédie pour aujourd'hui*, p. 13-24.
- HULIN, Thibaud (mar. 2012). « Le printemps arabe, entre débat de normes et renormalisation ». In : *Communiquer dans un monde de normes : l'informa-*

- tion et la communication dans les enjeux contemporains de la "mondialisation".* Roubaix : Lille 3, p. 186-187.
- HULIN, Thibaud (déc. 2018). « How critical thinking should be at the heart of digital interactions? » en. In : *ESSACHESS – Journal for Communication Studies* 11.2(22), p. 85–105-105. URL : <https://www.essachess.com/index.php/jcs/article/view/432> (visité le 19/05/2019).
- HUSSERL, Edmund (mai 2000). *Méditations cartésiennes*. Français. Paris : Librairie Philosophique Vrin.
- JAMES, William (nov. 2017). *A Pluralistic Universe*. Anglais. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- JEANNERET, Y. et E. SOUCHIER (1999). « Pour une poétique de l'écrit d'écran ». In : *Le multimédia en recherche, Xoana. Images et sciences sociales*, p. 97-107.
- JEANNERET, Yves (sept. 2014). *Critique de la trivialité : Les médiations de la communication, enjeu de pouvoir*. Français. Paris : Editions Non Standard.
- JENKINS, H. (2006). « Confronting the challenges of participatory culture: Media education for the 21st century (Part two) ». In : *Retrieved February 20*, p. 2008. (Visité le 19/01/2013).
- JERMANN, Patrick et al. (2001). « From mirroring to guiding: A review of state of the art technology for supporting collaborative learning ». In : *Proceedings of the First European Conference on Computer-Supported Collaborative Learning*, p. 324-331.
- JOAS, Hans (1999). *La créativité de l'agir*. Paris : Ed. du Cerf.
- JUIGNET, Patrick (2015). « Michel Foucault et le concept d'épistémè ». In : *Philosophie, science et société*. URL : <https://philosciences.com/philosophie-generale/la-philosophie-et-sa-critique/10-michel-foucault-episteme> (visité le 18/10/2020).
- KANT, I. (1997). *Critique de la raison pure*. Paris : Gallimard.
- KARAKAYALI, N. (2004). « Reading Bourdieu with Adorno ». In : *Sociology* 38.2, p. 351.
- KEARNS, P. (2001). *Generic Skills for the New Economy. Review of Research*. National Centre for Vocational Education Research, 252 Kensington Road, Leabrook, South Australia 5068, Australia. Tel: 08 8333 8400; Fax: 08 8331 9211; e-mail: [vet_req@ncver.edu.au](mailto:veter_req@ncver.edu.au); Web site: <http://www.ncver.edu.au> (Cat no. 602; \$29.15 Australian). For full text: <http://www.ncver.edu.au/research/proj/nr0024.pdf>.

- KELCHTERMANS, G. (2001). « Formation des enseignants: L'apprentissage réflexif à partir de la biographie et du contexte= Teachers training: reflective learning from context and biography ». In : *Recherche et formation* 36, p. 43-67.
- KIM, Sung Do (déc. 2018). « Une généalogie critique des théories de l'écriture. Histoire et épistémologie du pluralisme graphique ». fr. In : *Signata. Annales des sémiotiques / Annals of Semiotics* 9, p. 155-192. DOI : [10.4000/signata.1662](https://doi.org/10.4000/signata.1662). URL : <http://journals.openedition.org/signata/1662> (visité le 27/09/2020).
- KIM, Sung do (sept. 2019). « A Non-Anthropocentric Approach to The Digital Writing : Some Remarks on The Agency of Digital Writing ». en. In : *Netcom. Réseaux, communication et territoires* 33-1/2, p. 39-60. DOI : [10.4000/netcom.4122](https://doi.org/10.4000/netcom.4122). URL : <http://journals.openedition.org/netcom/4122> (visité le 27/09/2020).
- KIRSCHNER, P. A (2001). « Using integrated electronic environments for collaborative teaching/learning* 1 ». In : *Learning and Instruction* 10, p. 1-9.
- KOH, Caroline (avr. 2020). « A Qualitative Meta-Analysis on the Use of Serious Games to Support Learners with Intellectual and Developmental Disabilities: What We Know, What We Need to Know and What We Can Do ». In : *International Journal of Disability, Development and Education* 0.0, p. 1-32. DOI : [10.1080/1034912X.2020.1746245](https://doi.org/10.1080/1034912X.2020.1746245). URL : <https://doi.org/10.1080/1034912X.2020.1746245> (visité le 19/08/2020).
- KRESS, Gunther et Theo van LEEUWEN (mai 2006). *Reading Images: The Grammar of Visual Design*. 2^e éd. Routledge.
- KROSS, E., W. MISCHERL et Y. SHODA (2010). « Enabling Self-Control. A cognitive-affective processing system approach to problematic behavior ». In : *Social Psychological Foundations of Clinical Psychology*. Guilford Press. New-York, p. 375-394.
- KUHLTHAU, C. C (2005). « Kuhlthau's information search process ». In : *Theories of information behavior*, p. 230-234.
- LABELLE, Sarah et Aude SEURRAT (2012). « Médiations ludiques et activités d'apprentissage: réflexions à partir d'une expérience de conception d'un serious game ». In : *RIHM* 13.1, p. 37-62.
- LAFAYE, Rachel (2019). « Design et expériences dans la formation continue en ligne: la création de MOOC en agence ». français. Thèse de doctorat. France : Université Bourgogne Franche-Comté.

- LAFLOU, J., Y. PRIÉ et A. MILLE (juin 2008a). « Ingénierie des traces numériques d'interaction comme inscriptions de connaissances ». In : *19e journées francophones d'ingénierie des connaissances*, p. 183-195.
- (juin 2008b). « Ingénierie des traces numériques d'interaction comme inscriptions de connaissances ». In : *19e journées francophones d'ingénierie des connaissances*, p. 183-195.
- LALLEMAND, Carine et Guillaume GRONIER (oct. 2015). *Méthodes de design UX. 30 méthodes fondamentales pour concevoir et évaluer les systèmes interactifs*. Français. Paris : EYROLLES.
- LALLEMAND, Guillaume Gronier Carine (oct. 2015). *Méthodes de Design Ux de la Théorie à la Pratique. 30 méthodes fondamentales pour concevoir et évaluer les systèmes interactifs de Carine Lallemand, Guillaume Gronier*. EYROLLES.
- LARDELLIER, Pascal (fév. 2013). *Nos modes, nos mythes, nos rites: Le social, entre sens et sensible*. Français. 1^{re} éd. Cormelles-le-Royal : Editions EMS.
- LARDELLIER, Pascal et Céline BRYON-PORTET (juil. 2010). « « Ego 2.0 » ». fr. In : *Les Cahiers du numérique* Vol. 6.1, p. 13-34. URL : <https://www.cairn.info/revue-les-cahiers-du-numerique-2010-1-page-13.htm> (visité le 22/08/2019).
- LATOURET, Bruno (avr. 2007). *Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique*. Français. Paris : La Découverte Editions.
- LAVIGNE, Michel (avr. 2014). « Les faiblesses ludiques et pédagogiques des serious games ». In : *Revue de l'APÉMu*. Toulon. URL : https://www.academia.edu/6870543/Les_faiblesses_ludiques_et_p%C3%A9dagogiques_des_serious_games.
- LAZZARO, Nicole (mar. 2004). *Why we play games: Four keys to more emotion without story*. Rapport technique. XEO Design Inc. URL : http://xeodesign.com/xeodesign_whyweplaygames.pdf.
- (mar. 2012). *The 4 Keys 2 Fun*. en-US. URL : <https://www.nicolelazzaro.com/the4-keys-to-fun/> (visité le 02/06/2019).
- LELEU-MERVIEL, Sylvie et Hafida BOULEKBACHE-MAZOUZ (2014). *Recherches en design: processus de conception, écriture et représentations*. ISTE Group.
- LEONTIEV, A. N (1984). *Activité, conscience, personnalité*. Trad. par G. DUPOND et G. MOLINIER. Paris : Éditions du Progrès.

- LEPLAT, Jacques (jan. 2000). *L'analyse psychologique de l'activité en ergonomie : aperçu sur son évolution, ses modèles et ses méthodes*. Français. Octarès Editions.
- LI, I. et al. (2010). « Here's what i did: sharing and reusing web activity with ActionShot ». In : *Proceedings of the 28th international conference on Human factors in computing systems*, p. 723-732.
- LI, Xueqin et al. (mar. 2003). « The earliest writing? Sign use in the seventh millennium BC at Jiahu, Henan Province, China ». en. In : *Antiquity* 77.295, p. 31-44. DOI : [10.1017/S0003598X00061329](https://doi.org/10.1017/S0003598X00061329). URL : <https://www.cambridge.org/core/journals/antiquity/article/earliest-writing-sign-use-in-the-seventh-millennium-bc-at-jiahu-henan-province-china/6DDB3E0583ACB6896B3DBCAC143FA846> (visité le 18/08/2019).
- LLOYD, A. (2003). « Information literacy: the meta-competency of the knowledge economy? An exploratory paper ». In : *Journal of Librarianship and Information Science* 35.2, p. 87-92.
- LUCAS, R. E (1976). « Econometric policy evaluation: a critique ». In : *Carnegie-Rochester conference series on public policy*. T. 1, p. 19-46.
- LUZE, H. de et R. HESS (1997). *L'ethno-méthodologie*. Augustin (Germany) : Anthropos.
- MACKNESS ET AL (2010). « The ideals and reality of participating in a MOOC ». In : *Networked Learning Conference*, p. 266-275. URL : <http://eprints.port.ac.uk/5605/> (visité le 05/03/2013).
- MANNING, C. D et al. (2008). *Introduction to information retrieval*. T. 1. Cambridge University Press Cambridge, UK.
- MANOVICH, L. (2002). *The language of new media*. The MIT press.
- MANOVICH, Lev (2002). *The language of new media*. 1st MIT Press pbk. ed. Leonardo. Cambridge, Mass : MIT Press.
- MARCHIONINI, G. (2006). « Toward human-computer information retrieval ». In : *Buletin of american society for information science and technology* 32.5, p. 20.
- MARCHIONINI, G. et R. W WHITE (2009). « Information-Seeking Support Systems [Guest Editors' Introduction] ». In : *Computer* 42.3, p. 30-32.
- MARCHIONINI, Gary (mar. 1997). *Information seeking in electronic environments*. Cambridge University Press, p. 242.
- MCPECK, John E. (2016). *Critical thinking and education*. Routledge.

- MERTON, R. K (1948). « The self-fulfilling prophecy ». In : *The Antioch Review* 8.2, p. 193-210.
- MEUNIER, Jean-Guy (déc. 2014). « Humanités numériques ou computationnelles : Enjeux herméneutiques ». fr. In : *Sens Public*. URL : <http://sens-public.org/article1121.html> (visité le 24/08/2019).
- MIÈGE, Bernard (avr. 2020). *La numérisation en cours de la société: Points de repère, enjeux*. Français. PUG.
- MONJOUR, Servanne (mar. 2019). *La littérature numérique n'existe pas, conférence*. URL : <https://lilliad.univ-lille.fr/evenements/servanne-monjour-litterature-numerique-nexiste-pas> (visité le 20/08/2019).
- MORRISON, J. B, P. PIROLI et S. K CARD (2001). « A taxonomic analysis of what World Wide Web activities significantly impact people's decisions and actions ». In : *CHI'01 extended abstracts on Human factors in computing systems*, p. 163-164.
- MOUNIER, Pierre (oct. 2018). « Pour une critique « humanistique » du numérique ». In : *Les humanités numériques : Une histoire critique*. Interventions. Paris : Éditions de la Maison des sciences de l'homme. URL : <http://books.openedition.org/editionsmsmh/12039> (visité le 30/08/2020).
- NAGEL, E. (1961). « The structure of science ». In : *American Journal of Physics* 29, p. 716.
- NELSON, T. O et L. NARENS (1990). « Metamemory: A theoretical framework and new findings ». In : *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* 26, p. 125-173.
- NORMAN, D. A. (1988). *The psychology of everyday things*. Basic books New York.
- OLLAGNIER-BELDAME, Magali (2006). « Traces d'interactions et processus cognitifs en activité conjointe: Le cas d'une co-rédaction médiée par un artefact numérique ». Thèse de doct. Rapport de thèse en sciences-cognitives de l'Université Louis Lumière Lyon 2.
- PANICO, Robert (déc. 2013). « La sociologie des usages : Continuités et transformations. Sous la direction de G. Vidal, Hermès Lavoisier, 2012, 256 p. » fr. In : *Terminal. Technologie de l'information, culture & société* 113-114, p. 207-211. URL : <http://journals.openedition.org/terminal/301> (visité le 17/02/2020).

- PAPANEK, Victor (1974). *Design pour un monde réel: écologie humaine et changement social*. français. Trad. par Robert LOUIT, Nelly JOSSET et FULLER. Paris, France : Mercure de France.
- PAPI, Cathia (2018). « Médiation et médiatisation: entretien avec Daniel Peraya ». In : *Médiations et médiatisations 1.1*, p. 102-102.
- PAQUAY, L., R. SIROTA et INRP (2001). *Le praticien réflexif: la diffusion d'un modèle de formation*. Institut national de recherche pédagogique.
- PÉDAUQUE, Roger T. (jan. 2007). *La redocumentarisation du monde*. Cépaduès. ISBN : 2854287282.
- PEIRCE, C. S (1932). « Division of signs ». In : *Collected papers of charles sanders peirce 2*.
- PELTIER, Claire et Daniel PERAYA (2012). « Analyse des effets d'une activité réflexive instrumentée sur la construction de compétences métacognitives ». In : *Actes du 27e Congrès de l'Association internationale de pédagogie universitaire (AIPU)*.
- PERAYA, Daniel (2000). « Le cyberspace: un dispositif de communication et de formation médiatisées ». In : *Cyberspace et formations ouvertes. Vers une mutation des pratiques de formation*, p. 17-44.
- PERAYA, Daniel et Philippe BONFILS (2014). « Détournements d'usages et nouvelles pratiques numériques : l'expérience des étudiants d'Ingémédia à l'Université de Toulon ». fr. In : *Revue des sciences et techniques de l'information et de la communication pour l'éducation et la formation 21*. URL : <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:46581> (visité le 27/09/2020).
- PEREC, Georges (sept. 1989). *L'Infra-ordinaire*. Français. Paris : Seuil.
- PERRENOUD, P. (2001a). « Développer la pratique réflexive dans le métier d'enseignant ». In : *Paris: ESF*.
- (2001b). *Développer la pratique réflexive dans le métier d'enseignant*. Paris : ESF.
- PERRENOUD, Philippe (1993). « Curriculum: le formel, le réel, le caché ». In : *La pédagogie: une encyclopédie pour aujourd'hui*, p. 61-76. URL : http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1993/1993_21.rtf (visité le 17/04/2015).
- PERRON, Bernard (2005). « Jeu vidéo et émotions ». fr. In : *Le game design de jeux vidéo. Approches de l'expression vidéoludiques*. Paris : L'Harmattan, p. 347-

366. URL : <http://ludicine.ca/sites/ludicine.ca/files/Perron%20-%20Game%20Design%20de%20jeu%20video%20-%202006.pdf>.
- PETIT, Victor et Serge BOUCHARDON (déc. 2017). « L'écriture numérique ou l'écriture selon les machines. Enjeux philosophiques et pédagogiques ». fr. In : *Communication langages* N° 191.1, p. 129-148. URL : <https://www.cairn.info/revue-communication-et-langages1-2017-1-page-129.htm?contenu=resume> (visité le 25/08/2020).
- PIAGET, Jean (1969). *Psychologie et pédagogie*. français. Bibliothèque méridations. Paris : Ed. Denoe??l.
- (1972). *The psychology of the child*. T. 5001. Basic Books.
 - (juin 1976). *The Grasp of Consciousness: Action and Concept in the Young Child*. First Paperback Editon. Harvard : Harvard University Press.
- PLAISANT, C. et al. (1999). « The Design of History Mechanisms and their Use in Collaborative Educational Simulations ». In : Palo Alto : Stanford University, p. 348-359.
- PLATON (1969). *Phèdre*. Gallimard.
- POPPER, K. R (1957). *The poverty of historicism*. London : Routledge & Kegan Paul.
- POPPER, Karl (1998). *La connaissance objective*. Flammarion.
- PROULX, Serge (sept. 2017). « L'injonction à participer au monde numérique ». fr. In : *Communiquer. Revue de communication sociale et publique* 20, p. 15-27. DOI : [10.4000/communiquer.2308](https://doi.org/10.4000/communiquer.2308). URL : <http://journals.openedition.org/communiquer/2308> (visité le 05/04/2018).
- PURINGTON, D. (mar. 2010). « One Laptop per Child, a misdirection of humanitarian effort ». In : *ACM SIGCAS Computers and Society* 40.1, p. 281-33. URL : <http://dx.doi.org/10.1145/1750888.1750892>.
- RABARDEL, P. (1995). « Qu'est-ce qu'un instrument ». In : *Les dossiers de l'Ingénierie éducative* 19, p. 61-65. URL : <http://www2.cndp.fr/archivage/valid/13420/13420-1126-1194.pdf> (visité le 27/06/2012).
- RATINAUD, P. et S. DEJEAN (2009). « IRaMuTeQ : implémentation de la méthode ALCESTE d'analyse de texte dans un logiciel libre ». In : Toulouse Le Mirail.
- REASON, P. et H. BRADBURY (2008). *The SAGE handbook of action research: Participative inquiry and practice*. London : Sage Publications Ltd.
- REINERT, Max (1993). « Les "mondes lexicaux" et leur 'logique" à travers l'analyse statistique d'un corpus de récits de cauchemars ». fre. In : *Langage & société*

- 66.1. Publisher: Persée - Portail des revues scientifiques en SHS, p. 5-39. DOI : [10.3406/lsoc.1993.2632](https://doi.org/10.3406/lsoc.1993.2632). URL : https://www.persee.fr/doc/lsoc_0181-4095_1993_num_66_1_2632 (visité le 18/10/2020).
- REVEL, Judith (avr. 2009). *Le vocabulaire de Foucault*. Français. Paris : Ellipses Marketing. ISBN : 978-2-7298-4179-9.
- RICOEUR, Paul (jan. 1995). *De l'interprétation*. Anglais, Français. Paris : Seuil.
- ROBERT, Pascal (mar. 2010). *Mnémotechnologies : Une théorie générale critique des technologies intellectuelles*. Français. Paris : Hermes Science Publications.
- ROBILLARD, Didier de (2009). « Réflexivité : sémiotique ou herméneutique comprendre ou donner signification ? » fr. In : *Cahiers de sociolinguistique* n° 14.1, p. 153-175. URL : <https://www.cairn.info/revue-cahiers-de-sociolinguistique-2009-1-page-153.htm> (visité le 21/08/2019).
- ROMERO, M. (2004a). « Métacognition dans les EIAH ». In : *Mémoire de DEA, LIUM, Université du Maine, Le Mans*.
- (2004b). *Métacognition dans les IEAH*. Rapport de recherche. Le Mans : LIUM, p. 34.
- ROUET, Jean-François et André TRICOT (1998). « Chercher de l'information dans un hypertexte: vers un modèle des processus cognitifs ». In : *Les hypermédias, approches cognitives et ergonomiques*. Paris : Hermès, p. 57-74.
- RUSSELL, Thomas L. (1999). « No Significant Difference Phenomenon ». In : *Educational Technology & Society* 2, p. 3. (Visité le 05/03/2013).
- SADIN, Eric (2015). *La Vie algorithmique: Critique de la raison numérique*. Paris : L'échappée.
- SAILER, Michael et Lisa HOMNER (mar. 2020). « The Gamification of Learning: a Meta-analysis ». en. In : *Educational Psychology Review* 32.1, p. 77-112. DOI : [10.1007/s10648-019-09498-w](https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w). URL : <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w> (visité le 19/08/2020).
- SCHAFER, Valérie, Hervé Le CROSNIER et Francesca MUSIANI (août 2011). *La Neutralité de l'internet : Un enjeu de communication*. Français. Paris : Cnrs.
- SCHMANDT-BESSERAT, Denise (1992). *Before writing, vol. I: from counting to cuneiform*. T. 1. University of Texas Press.
- SCHWARTZ, Y. et L. DURRIVE (2003a). *Travail & ergologie: entretiens sur l'activité humaine*. Toulouse : Octarès Éditions.
- (2003b). *Travail & ergologie: entretiens sur l'activité humaine*. Toulouse : Octarès Éditions.

- SERRES, A. et al. (2010). « Culture informationnelle et didactique de l'information. Synthèse des travaux du GRCDI, 2007-2010 ». In : URL : http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic_00520098/.
- SETTOUTI, Lotfi et al. (2006). « Système à base de trace pour l'apprentissage humain ». In : *Colloque international TICE 2006 «Technologies de l'Information et de la Communication dans l'Enseignement Supérieur et l'Entreprise»*. INP Toulouse, p. 25-27.
- SEURAT, Aude (déc. 2018). *Les savoirs sur la communication face à l'impératif d'efficacité. Industrialisation, professionnalisation, médiation et évaluation dans la formation professionnelle courte à la communication*. ouvrage pour IHDR. Université de Paris-Sorbonne.
- SEURRAT, Aude (déc. 2018). « Modèle psycho-social et impensé numérique dans l'élaboration d'un dispositif pédagogique. Le cas du programme Autobiographie de rencontres interculturelles du Conseil de l'Europe ». fr. In : *Distances et médiations des savoirs. Distance and Mediation of Knowledge* 24. DOI : [10.4000/dms.3138](https://doi.org/10.4000/dms.3138). URL : <http://journals.openedition.org/dms/3138> (visité le 27/09/2020).
- SHAH, Chirag et Gary MARCHIONINI (oct. 2010). « Awareness in collaborative information seeking ». In : *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 61.10, p. 1970-1986. DOI : [10.1002/asi.21379](https://doi.org/10.1002/asi.21379). URL : <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asi.21379/abstract>.
- SIMON, H. A (1954). « Spurious correlation: A causal interpretation ». In : *Journal of the American Statistical Association* 49.267, p. 467-479.
- SIMONDON, Gilbert (1969a). *Du mode d'existence des objets techniques*. Paris : Aubier-Montaigne.
- (1969b). *Du mode d'existence des objets techniques*. Paris : Aubier-Montaigne.
- (jan. 2007). *L'individuation psychique et collective : A la lumière des notions de Forme, Information, Potentiel et Métastabilité*. Editions Aubier.
- SMITH, Roger P. et Lee A. LEARMAN (2017). « A Plea for MERSQI: The Medical Education Research Study Quality Instrument ». eng. In : *Obstetrics and Gynecology* 130.4, p. 686-690. DOI : [10.1097/AOG.0000000000002091](https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000002091).
- SOBIESZCZANSKI, Marcin (déc. 2010). « Entre l'immersion dans l'image cinématographique et l'immersion totale ». fr. In : *Cahiers de Narratologie. Analyse et théorie narratives* 19. DOI : [10.4000/narratologie.6184](https://doi.org/10.4000/narratologie.6184). URL : <http://journals.openedition.org/narratologie/6184> (visité le 27/09/2020).

- (mai 2015). *Les médias immersifs informatisés: Raisons cognitives de la ré-analogisation*. Français. Peter Lang AG, Internationaler Verlag der Wissenschaften.
- SOLLER, A., A. MARTÍNEZ et P. JERMANN (2005). « From mirroring to guiding: A review of state of the art technology for supporting collaborative learning ». In : *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 15.4, p. 261-290.
- SOROS, G. (2008). *The new paradigm for financial markets: The credit crisis of 2008 and what it means*. New-York : Public Affairs.
- SOUCHIER, Emmanuel et Yves JEANNERET (2005). « L'énonciation éditoriale dans les écrits d'écran ». In : *Communication et langages* 145.1, p. 3-15. DOI : [10.3406/colan.2005.3351](https://doi.org/10.3406/colan.2005.3351). URL : http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/colan_0336-1500_2005_num_145_1_3351.
- SOURIAU, Paul (mar. 1895). « Le symbolisme des couleurs ». EN. In : *La revue de Paris*, p. 849-870. URL : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k207970h> (visité le 23/08/2019).
- STERNBERG, R. J (1998). « Metacognition, abilities, and developing expertise: What makes an expert student? » In : *Instructional science* 26.1, p. 127-140.
- STEWART, John Robert, Olivier GAPENNE et Ezequiel A. DI PAOLO (2010). *Enaction: Toward a new paradigm for cognitive science*. Cambridge : MIT Press. URL : http://books.google.com/books?hl=fr&lr=&id=UtFDJx-gysQC&oi=fnd&pg=PP1&dq=%22enaction%22&ots=Ics_3Y-eTm&sig=SZ68wn0iINUTT6g_Eo3BIImKdcUk (visité le 30/03/2015).
- STIEGLER, B. (2001). *Le temps du cinéma et la question du mal-être*. Paris : Galilée. ISBN : 2718605634.
- (2007). « Nanomutations, hypomnemata and grammatisation ». In : *i Nanomutations, red. A. Ronell (Montrouge: Editions Bayard, under utgivning)*. URL : <http://www.humanities.uci.edu/humanitech/eventarchives/Nanomutations.pdf> (visité le 06/10/2012).
- STIEGLER, Bernard (2012). « Relational ecology and the digital pharmakon ». In : *Culture Machine* 13.
- STIEGLER, Bernard et Serge TISSERON (2009). *Faut-il interdire les écrans aux enfants ?* Mordicus. Paris.
- SUCHMAN, Lucille Alice (1987). *Plans and situated actions: the problem of human-machine communication*. Cambridge university press. URL : http://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=AJ_eBJtHxmsC&oi=fnd&pg=PR7&dq=

- [situated+actions&ots=KpMs1EMKH0&sig=h2rdZ3614dh0fWTAQLHTRyFgAdE](#)
(visité le 15/05/2013).
- TABARD, A. et al. (2007). « PageLinker: integrating contextual bookmarks within a browser ». In : *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, p. 337-346.
- THEUREAU, J. (2007). « Le programme de recherche «cours d'action» et l'étude de l'activité, des connaissances et de l'organisation ». In : *Recherches* 1, p. 115-132.
- THEUREAU, Jacques (sept. 2006). *Le cours d'action : méthode développée*. Octarès Editions.
- (2010). « Les entretiens d'autoconfrontation et de remise en situation par les traces matérielles et le programme de recherche "cours d'action" ». In : *Revue d'anthropologie des connaissances* 4.2, p. 287-322. URL : http://www.cairn.info/article.php?ID_ARTICLE=RAC_010_0287&AJOUTBIBLIO=RAC_010_0287
(visité le 12/01/2011).
- THOMAS, Sue et al. (2007). « Transliteracy: crossing divides ». In : *First Monday* 12.12. URL : <http://www.ojphi.org/ojs/index.php/fm/article/view/2060>
(visité le 17/04/2015).
- THOMAS, W. I et D. S.T THOMAS (1928). *The child in America: Behavior problems and programs*. New-York : Knopf.
- TISSERON, Serge (mai 2002). *L'Intimité surexposée*. Français. Paris : Hachette Littérature.
- TOURNIER, Michel (mai 2018). *Journal extime*. Français. Paris : Editions Gallimard.
- UNESCO (2006). *Programme Information pour tous, PIPT*.
- VAN EEMEREN, Frans H. et Rob GROOTENDORST (2016). *Argumentation, communication, and fallacies: A pragma-dialectical perspective*. Routledge.
- VAN KLEEK, M. et al. (2010). « Eyebrowse: real-time web activity sharing and visualization ». In : *Proceedings of the 28th of the international conference extended abstracts on Human factors in computing systems*. Atlanta, USA, p. 3643-3648.
- VERMERSCH, P. (1994). *L'entretien d'explicitation en formation initiale et en formation continue*. Paris : ESF.
- VIAL, Stéphane (mai 2015). « Qu'est-ce que la recherche en design ? Introduction aux sciences du design ». fr. In : *Sciences du Design* 1, p. 22-36. URL : <https://www.cairn.info/revue-sciences-du-design-2015-1-page-22.htm>
(visité le 13/07/2018).

- VIDAL, Catherine (2012). « La plasticité cérébrale : une révolution en neurobiologie ». fr. In : *Spirale* n° 63.3, p. 17-22. URL : <https://www.cairn.info/revue-spirale-2012-3-page-17.htm> (visité le 17/08/2019).
- VILLANTI, Andrea C. et al. (2017). « Social media use and access to digital technology in US young adults in 2016 ». In : *Journal of medical Internet research* 19.6.
- VYGOTSKI, Lev Semenovitch (1985). *Pensée et langage*. Avec la coll. de Jean (1896-1980) PIAGET. 1 t. Paris : Editions sociales. 419 p. ISBN : 2-209-05733-7. URL : <http://www.sudoc.fr/108649210> (visité le 27/04/2012).
- VYGOTSKY, Lev (1978). *Mind in society : the development of higher psychological processes*. [17. print.]. Cambridge Mass. : Harvard University Press.
- VYGOTSKY, Lev Semenovitch (nov. 1997). *Pensée et langage*. 3e. Paris : La Dispute.
- WERTHE, C. (1997). « Élaboration et formalisation de l'expérience professionnelle: l'instruction au sosie ». In : *Dialogue* 86, p. 41-42.
- WILKINSON, M. A (2001). « Information sources used by lawyers in problem solving:: An empirical exploration ». In : *Library & information science research* 23.3, p. 257-276.
- WING, Jeannette M. (2006). « Computational thinking ». In : *Communications of the ACM* 49.3, p. 33-35.
- WINNICOTT, D. W (1928). *Playing and reality*. London : Knopf.
- WITTGENSTEIN, L. (1974). *Philosophical Investigations translated by GEM Anscombe*. Oxford : Blackwell.
- WROBLEWSKI, Luke (2008). *Web Form Design*. Anglais. 1st. Brooklyn, NY : Rosenfeld Media.
- YAHIAOUI, Leila, Yannick PRIÉ et Zizette BOUFAIDA (juin 2008). *Redocumentation des traces d'activité médiée informatiquement dans le cadre des transactions communicationnelles*. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00416698/>. URL : <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00416698/>.
- ZHONGGEN, Yu (fév. 2019). *A Meta-Analysis of Use of Serious Games in Education over a Decade*. en. Review Article. DOI : <https://doi.org/10.1155/2019/4797032>. URL : <https://www.hindawi.com/journals/ijcgt/2019/4797032/> (visité le 19/08/2020).
- ZIMMERMANN, Hubert (1980). « OSI reference model—The ISO model of architecture for open systems interconnection ». In : *IEEE Transactions on Communi-*

cations 28.4, p. 425-432. URL : http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=1094702 (visité le 15/11/2013).

Glossaire

[A](#) | [B](#) | [C](#) | [D](#) | [E](#) | [F](#) | [G](#) | [H](#) | [I](#) | [J](#) | [L](#) | [M](#) | [N](#) | [O](#) | [P](#) | [R](#) | [S](#) | [T](#) | [U](#) | [W](#)

A

Actant Les actants sont des êtres humains ou non humains (acteurs, organisations, objets, entités), inscrits et positionnés en réseau au sein d'une structure, et possédant un rôle jugé important par un acteur observateur. [17](#), [19](#), [21](#), [44](#), [55](#), [67](#), [110](#), [155–158](#), [358](#)

Acte Performatif La performativité renvoie au fait que les signes linguistiques peuvent réaliser eux-mêmes ce qu'ils énoncent en s'appuyant sur un contexte d'énonciation particulier. Exemple : "je vous déclare unis par les liens du mariage". [65](#)

Activité Ensemble de tâches réellement effectuées reliées entre elles, par opposition à l'activité prescrite et à l'activité supposée, reconstituée à partir des traces de l'activité réelle. [79](#)

Architexte "L'ensemble des catégories générales, ou transcendantes -types de discours, modes d'énonciation, genres littéraires, etc. - dont relève chaque texte singulier," Gérard Genette, *Palimpsestes*. Au sens de Jeanneret et Souchier ("Pour une poétique de l'écrit d'écran", *Xoana*, 6-7, 1999.) : des textes qui sont le produit d'autres textes, qui les gouvernent et les mettent en forme. Par exemple, LibreOffice Impress ou MSPowerpoint peuvent être considérés comme des architextes, y compris les modèles de documents, mais aussi les présentations similaires qui exercent une influence sur l'auteur d'une nouvelle présentation. [47](#), [60](#), [77](#), [115](#), [145](#), [182](#), [190](#)

Argumentation Action de convaincre sans utiliser d'arguments fallacieux. [112](#), [115](#), [137](#), [192](#), [195](#), [203](#)

Fallace Les fallaces sont des violations de règles qui empêchent la résolution d'un conflit. Elles peuvent apparaître à tout moment dans la discussion par l'un ou l'autre des participants. Parmi les fallaces, certaines mettent

en péril la possibilité même de résoudre le désaccord. [114](#)

Asynchrone Des événements asynchrones se succèdent. La communication asynchrone suppose que chaque participant intervient l'un après l'autre. Exemple de technologies pour la communication asynchrone : le courrier électronique, le forum de discussion. [46](#)

Autoconfrontation Les entretiens d'autoconfrontations proposent une démarche d'analyse de l'activité humaine en invitant un sujet observé à commenter son activité en présence de l'observateur. [107](#), [145](#)

B

Back-end Une application back-end produit un résultat invisible comme la gestion d'une base de données côté serveur, par opposition au front-end qui inclut des applications actives au niveau de l'interface visible. [62](#)

Benchmarking Le benchmarking est une pratique de comparaison d'entreprises ou bien d'outils pour l'entreprise. Depuis 1980 (Xerox), le benchmarking vise "à trouver parmi les acteurs d'un secteur, mais aussi en dehors, les meilleures pratiques pour une activité donnée". [161](#), [162](#), [197](#), [259](#)

Brainstorming Le brainstorming ou remue-méninge est une technique de créativité qui consiste pour un groupe donné à suspendre son jugement pendant la recherche d'idées, puis en suite seulement à réaliser une synthèse. [216](#)

Béhaviorisme Courant de la psychologie selon lequel le comportement observable est conditionné par des réflexes face à des stimuli issus de l'environnement présent ou passé d'un individu. Cette approche met à jour des relations statistiques entre variables issues de l'environnement et mesures des comportements sans faire appel à des explications issues du psychisme. [251](#), [252](#)

C

Cadre Expérientiel Les cadres expérientiels ou de l'expérience (cette notion empruntée à E. Goffman est sortie de son fond structuraliste) indiquent le point de vue qui rend possible le passage d'une situation vécue à une expérience vécue, laquelle va effectuer une trace dans le système mémoriel d'un individu, c'est-à-dire à la fois sur le plan nerveux et sur le plan technique, comme écriture de soi. Les cadres rendent possibles l'expérience et son design grâce à la définition d'un ensemble de contraintes qui peuvent

se manifester sous la forme de règles implicites ou explicites pour l'interprétation, la perception, l'acquisition de connaissances ou de savoir-faire et la communication humaine. Ces règles sont inscrites dans la mémoire nerveuse ou dans le support matériel ou physique. Dans le cas des interfaces, les règles ou contraintes du cadre expérientiel sont inscrites intentionnellement dans le support numérique perceptif via un **couplage structurel** lecture / écriture. [12](#), [59](#), [78](#), [79](#), [81](#), [112](#), [119](#), [141](#), [146](#), [320](#), [327](#)

Cognition La cognition désigne un processus de manipulation de symboles ou de représentations symboliques effectué selon un ensemble de règles. [20](#), [99](#), [104](#), [317](#)

Cognitivism Le cognitivisme considère que la pensée est un processus analogue au traitement de l'information. Elle se concentre sur la notion de **cognition**. [251](#)

Communication 360 La communication 360 vise à articuler l'ensemble des canaux de communication d'une entreprise, le off-line et le on-line, la presse écrite, les spots et bannières publicitaires, la télévision, la radio, les flyers, et les affichages, les SMS, les réseaux sociaux, l'e-mailing, les événements, les salons, etc. [161](#), [162](#)

Connotation La connotation désigne tous les autres sens que l'on peut associer à ce mot. La dénotation est le sens littéral d'un mot ou d'un symbole, comme dans les dictionnaires. Exemple : une rose peut connoter l'amour. [146](#), [320](#)

Contrainte Didactique La contrainte didactique désigne une contrainte structurante pour le designer interactif dont il a intérêt à prendre en compte. Elle peut se manifester sous la forme de règles de bonnes pratiques. Elle n'est nécessairement coercitive. La contrainte fait partie d'un ensemble plus large appelé **lignes de contraintes** qui peuvent s'ordonner dans le cadre d'une stratigraphie de l'expérience interactive. Voici des exemples de contrainte didactique : la prise en compte de la charge mentale du public du designer ou encore les règles d'ergonomie (strate sémiotique) ; la vitesse de chargement d'un site web (strate physique) ; les règles d'éthique sur le web (strate politico-médiatique) ; le dessin à l'écran plus difficile que sur papier (strate physique), etc. [148–150](#)

Couplage Structurel Varela fait appel à la notion de couplage structurel pour montrer la dépendance d'un élément (dit auto-poiétique) par rapport à un

autre dans le vivant, de type organisme / environnement. Les interactions d'une organisme avec son environnement entraîne des connaissances sur l'environnement qui se manifestent non pas sous la forme de représentations ou d'images partageables, dans le cadre d'une séparation stricte de la perception avec l'action, mais de manières d'être, propres à chaque organisme car issues de l'histoire d'un couplage propre à l'organisme vivant : l'organisme enacte ou incorpore son environnement à la fois à partir des schèmes qui lui sont propres et des réactions de l'environnement. Nous élargissons cette approche en remarquant que le couplage implique aussi une (en)action de l'organisme sur son environnement, lequel est composé non seulement d'êtres vivants mais aussi de choses inertes. Les interactions créent des traces dans les êtres vivants et non vivants. Le couplage lecture/écriture indique notre condition humaine, le fait que nous sommes par des machines en constante écriture de nous-mêmes. [12](#), [14](#), [16](#), [17](#), [237](#), [246](#), [247](#), [317](#)

Culture Numérique connaissance des usages, des services existants, du code informatique, des méthodologies de recherche d'information, mais aussi dispositions au bricolage, expérience de participations et de remédiations numériques. Ensemble des savoirs, savoir-faire, attitudes et positionnements issus de notre expérience des dispositifs numériques. [54](#), [77–79](#), [111](#), [121–125](#), [130](#), [134](#), [135](#), [141](#), [142](#), [144](#), [147](#), [175](#), [178](#), [235](#), [236](#), [247](#), [327](#)

D

Design Activité sensible et réfléchie d'inscription et de construction d'un dispositif, d'un projet ou d'un objet. Le design se distingue de l'activité de conception qui vise à construire rationnellement des représentations, des modèles ou des images d'un objet à construire. [13](#)

Design D'expérience Activité sensible et réfléchie de préparation de situations à vivre uniques dans un but d'inscription neuronale ou matérielle par le biais de traces matérielles, numériques ou mnésiques, et dont les finalités ne sont pas nécessairement fixées. [11–15](#), [19](#), [46](#), [57](#), [96](#), [129](#), [139](#), [141](#), [147](#), [148](#), [151](#), [163](#), [169](#), [171](#), [192](#)

Design Pédagogique Activité de construction sensible et réfléchie d'un artefact ou d'un dispositif à vocation pédagogique. Cette activité exige de mobiliser une culture centrée en partie sur l'humain, en partie sur la machine. Cette

approche privilégie une approche sensible, en partie intuitive, en situation, qui favorise les prises de conscience, le développement d'une culture et de compétences transversales, des incidences inattendues entre l'outil et l'utilisateur, etc. [21](#), [109](#), [142](#), [150](#), [151](#), [277](#)

Design Thinking Démarche de conception favorisant la créativité et l'innovation ; selon l'université de Stanford, elle admet cinq étapes principales : comprendre le client, définir ou esquisser le problème, trouver une solution et décider, prototyper, tester. [157](#), [197](#), [282](#)

Desktop Le *desktop* désigne le bureau. La version desktop d'un logiciel indique la version adaptée à un grand écran au format paysage et non tactile, par opposition à un écran de téléphone par exemple. [267](#), [269](#), [359](#)

Didactique De La Communication Numérique La didactique étudie les questions d'enseignement et d'apprentissage pour former des concepts et savoirs utiles à la pratique des formateurs pour la transmission de savoirs enseignés. Elle se distingue de la pédagogie qui rassemble des savoirs liés à l'apprentissage en général, sans prendre en compte une discipline en particulier. La didactique du numérique tente de rassembler les concepts utiles à l'enseignement des usages des applications numériques, notamment créatives. Elle se distingue de la didactique de l'informatique qui elle est centrée sur l'apprentissage du code informatique. [148](#)

Discours D'escorte Le discours d'escorte rassemble tous les discours qui accompagnent un texte et orientent donc les conditions de son **énonciation** ainsi que son interprétation. [47](#), [122](#)

Dispositif Réseau d'éléments hétérogènes, symboliques, virtuels ou matériels, explicites ou implicites, imposant un ensemble de règles, de contraintes ou de normes à un ou plusieurs individus. Ces lignes de pouvoir limitent, mais aussi elles structurent l'expression de l'individu concerné. [18](#), [20](#), [47](#), [49](#), [60](#), [64](#), [74](#), [75](#), [77](#), [78](#), [98](#), [106](#), [117–119](#), [122](#), [144](#), [145](#), [147–149](#), [155](#), [179](#), [180](#), [182](#), [190](#), [192](#), [195](#), [218](#), [235](#), [236](#), [239](#), [241–245](#), [247](#), [248](#), [251](#), [253](#), [254](#), [321](#), [327](#)

Disposition Structure cognitive orientant l'activité d'un individu, constitutif d'une culture, de compétences, d'une identité, favorisant un passage à l'action. Nous considérons qu'un système de dispositions forme un **habitus**, tandis qu'une disposition peut s'analyser en termes de **schèmes**. Chez les anciens grecs, l'**hexis** se traduit par disposition ou manière d'être ; c'est

une vertu morale chez Aristote. 78–81, 85, 86, 89, 97, 99, 100, 114, 120, 122, 182, 324, 333

Documentarisation Documentariser un document, c'est en faciliter son accès en l'indexant, en créant un résumé, en l'associant à des mot-clés, en le situation dans un catalogue, etc. 52

Déictique Cf. [indexicalité](#). 104, 181

Dénotation Cf. [connotation](#) 146

E

Écriture Hypomnémique Cf. [hypomnémata](#). 88

Écriture Numérique 1. toute inscription volontaire sur un support numérique, alphabétique ou non, ayant pour but la communication humaine par le biais d'une langue, c'est-à-dire un système de signes compréhensible par les humains qui la connaissent. 2. Ensemble des traces symboliques inscrites sur un support de communication numérique à partir de l'interaction d'un humain, volontaires ou non. 3. Activité humaine, volontaire ou non, de production de traces numériques. 25, 38, 41, 42, 45–47, 54, 56, 59, 60, 62, 64, 77, 78, 80, 82, 85, 86, 95, 107, 113, 115, 125, 130, 141, 143, 145–147, 166, 177, 178, 182, 183, 190, 243

Éditorial Tandis que les [lignes de contraintes](#) est le terme générique qui renvoie à l'ensemble des règles acquises qui structurent l'expérience interactive, dans le champ des médias numériques, la ligne éditoriale rassemble les règles qui structurent l'activité d'écriture et de lecture par opposition à ce qu'aurait pu proposer d'autres médias : il s'agit donc de choix dont les éditeurs endossent la responsabilité. Ces règles sont propres au [cadre expérientiel](#) qui conditionne l'activité, de manière conventionnelle ou en lien avec la structure cognitive innée. Alors que les [schèmes](#) d'action, qui structurent aussi cette activité, sont liés à des savoir-faire en grande partie acquis par l'individu, la ligne éditoriale d'un média numérique fournit elle aussi un ensemble de règles qui sont propres au média lui-même, mais qui structurent elles aussi la lecture et l'écriture, et donc l'expérience de ce média. 113, 147, 327

Énaction L'énaction est un paradigme épistémologique proposé par Varela selon lequel la cognition est incarnée ou située, elle n'est pas détachable de la personne qui connaît. 81, 172, 237, 332

Énonciation L'énonciation est l'acte de diffusion d'un énoncé matériel. Pour ce qui est de l'écriture numérique, elle renvoie aux conditions d'énonciation éditoriales (circonstances, destinataire, énonciateur). L'énonciation éditoriale dans les écrits d'écran (Souchier, 1998) permet par exemple d'envisager les conditions politiques du texte informatique. [73](#), [104](#), [113](#), [114](#), [120](#), [143–147](#), [319](#)

Épistèmè Du grec *επιστήμη*, l'**épistèmè** désigne chez Foucault «les transformations d'un savoir à l'intérieur à la fois du domaine général des sciences et, également, à l'intérieur du domaine en quelque sorte vertical que constitue une société, une culture, une civilisation à un moment donné» (cité par Juignet 2015). Foucault (1966, p. 179) considère que l'**épistèmè** définit dans une culture et à un moment donné «les conditions de possibilité de tout savoir». Foucault proposera plus loin une définition plus restreinte : «l'ensemble de relations qu'on peut décrire, à une époque donnée, entre les sciences quand on les analyse au niveau des régularités discursives» (Foucault, 1966, p. 250). Que ce soit celui qui se manifeste en une théorie ou celui qui est silencieusement investi dans une pratique». Dans les (Foucault, 1994, texte 206), Foucault indique que l'**épistèmè** est le dispositif qui permet de distinguer l'inqualifiable scientifiquement du qualifiable un champ de la scientificité. En 1972, Foucault entend par dans l'**épistèmè** d'une époque «les phénomènes de rapports entre les sciences ou entre les différents discours scientifiques» (Foucault, 2001, texte 109). Selon Revel (2009), la notion de **dispositif** vient progressivement supplanter celle d'**épistèmè** dans la pensée de M. Foucault à la fin des années soixante car la seconde est restreinte à l'ordre du discours, tandis que la première est élargit aux institutions et aux pratiques, le «tout social non discursif». [19](#), [20](#), [134](#), [282](#), [321](#), [330](#)

Ergonomie Science du travail et des activités humaines aux sens organisationnel, physiologique ou cognitif. L'ergonomie, ou science du facteur humain, est la discipline scientifique qui vise la compréhension des interactions entre la personne humaine et les autres éléments d'un système. C'est aussi la profession qui applique la théorie, les principes, les données et les méthodes du design afin d'optimiser le bien-être humain et la performance du système global. [14](#), [179](#), [194](#), [220](#)

Affordance Pour Gibson (1977, 1979), l'affordance est une action potentiel-

lement disponible dans l'environnement d'un individu, indépendamment de la capacité de l'individu à percevoir cette potentialité. Pour Norman (1988), l'affordance désigne [uniquement] les propriétés perçues et réelles d'une chose... qui déterminent comment elle pourrait être utilisée. Elle met en relation un organisme avec un environnement (Cf. NIVELEAU, C.-E. (2006). Le concept gibsonien d'affordance : entre filiation, rupture et reconstruction conceptuelle.). 65, 115

Efficience L'efficienc est la notion ergonomique selon laquelle l'utilisateur agit sans erreur et sans gaspillage de temps ou d'énergie : sa "charge mentale" est réduite au minimum possible. 15, 217

Essentialisme L'essentialisme est une thèse selon laquelle toute entité peut être caractérisée par un ensemble d'attributs stables qui lui fournissent son identité, son essence, et sa fonction. Certains essentialistes considèrent que les essences ont une origine non-humaine, par opposition aux nominalistes qui considèrent à l'inverse que les catégorisations ne sont des créations humaines. Nous appelons "essentialisme identitaire" cette version de l'essentialisme centrée sur la définition de l'identité sociale et fonctionnelle d'un groupe. 85–88

Navigation La navigation est l'activité par laquelle un internaute se déplace de document en document. Elle doit être pensée pour favoriser la recherche d'information et la satisfaction du besoin d'information. Plusieurs types de navigation sont possibles : ciblée (globale, locale ou contextuelle) ou libre (par sérendipité, transversale ou via des suggestions). Le site ou le logiciel doit donc prévoir différemment l'un ou l'autre type de recherche. 90, 122, 213, 231, 233

Utilisabilité L'utilisabilité est le degré selon lequel un produit peut être utilisé, par des utilisateurs identifiés, pour atteindre des buts définis avec efficacité, efficienc et satisfaction, dans un contexte d'utilisation spécifié (norme ISO 9241-11) (usability). 15

Extimité L'extimité désigne le désir de rendre certains aspects de soi, physiques ou psychiques, considérés comme intimes afin de satisfaire la bonne estime de soi ; par opposition à l'exhibitionnisme considéré comme un rituel morbide. 95

F

Fake News Les fake news sont des informations fallacieuses diffusées en particulier sur Internet et sur les réseaux sociaux, dans le but de manipuler le lecteur. [53](#), [55](#), [113](#), [118](#)

Forme La forme de l'information est la manière dont l'information apparaît et se structure une fois codée dans un langage. La forme est ce qui se donne à analyser. Contrairement à l'objet qui nous est paraît-il extérieur, la forme (*gestalt*) est ce que nous en concevons, c'est une création interne au cerveau qui associe des perceptions entre elles selon un ensemble de règles dont une bonne partie est acquise ou programmée à notre naissance. Les formes de réflexivité et d'objectivité sont les formes que nous percevons lors de l'analyse d'une expérience : les premières renvoient davantage aux interactions que nous avons avec une machine, par exemple quand nous décrivons notre activité interactive ; et les secondes renvoient à la machine en tant qu'objet technique distancié, ce sont par exemple les formes et les couleurs que nous percevons. Dans les deux cas, repérer des formes est une activité interprétative du cerveau. [12](#), [14](#), [18](#), [19](#), [26](#), [30](#), [33](#), [45](#), [61–66](#), [73](#), [79](#), [84](#), [87](#), [91–93](#), [112](#), [119](#), [136](#), [147](#), [165](#), [166](#), [177](#), [179](#), [182](#), [184–187](#), [189](#), [191–193](#), [203](#), [239](#), [243](#), [244](#)

Framework Un framework est une infrastructure logicielle faite d'un ensemble de composants qui constituent le fondement possible de différentes applications. Il est non spécialisé, contrairement aux bibliothèques, et il guide l'architecture de l'application. [62](#)

Front-end Une application front-end produit un résultat visible comme un site Web, par opposition au back-end qui inclut les applications gérées au niveau d'un serveur. [62](#)

G

Gameplay La manière dont la partie se joue. Il rassemble les éléments d'une expérience ludique et ressenti par les joueurs. Il est caractérisé par : la jouabilité, la maniabilité, la difficulté du jeu. « Le gameplay est l'articulation entre le game, les structures et règles de jeu, et le play, la façon dont le joueur s'approprié les possibilités du jeu en mettant au point ses propres stratégies, pour répondre aux contraintes que les règles "constitutives" du jeu lui imposent. » (Goetzmann et Zuppinger, 2016). [253–256](#), [262](#), [274](#)

Grammaire Visuelle Ensemble des règles qui structurent la perception des

formes sémiotiques affichées à l'écran, en partie liée à une structure neuronale innée, en partie par l'apprentissage de règles acquises par l'expérience ou conventionnelles. Ces règles sont l'équivalent des [schèmes](#) sur le plan interactif. L'idée d'une grammaire visuelle est le corrolaire d'une grammaire auditive, auxquelles il faudrait ajouter les règles de scénarisation en vigueur dans l'industrie du cinéma. [60](#), [140–142](#), [333](#)

Graphème Plus petite unité graphique correspondant le plus souvent à l'unité orale du phonème. [26](#), [29](#), [38](#), [56](#), [64](#), [69](#)

H

Habitus Système de [dispositions](#) durables et transformables, selon Bourdieu, et dont l'orchestration entre sujets favorise leur collaboration. La notion de schème est proche de celle d'habitus ; cependant, là où le schème organise une tâche, l'habitus rassemble plusieurs dispositions et organise donc l'activité qui inclut plusieurs tâches. [100](#), [103](#), [120](#), [319](#), [324](#), [333](#)

Herméneutique Science de l'interprétation des signes. [51](#), [57](#), [69](#), [108](#), [130](#), [181](#)

Hexis Manière d'être, [disposition](#), conditions actives et stables d'une personne. En grec ancien : ἕξις, habitudes débouchant sur des actions (volonté organisée par des règles). Cf. aussi [habitus](#). [97](#), [120](#), [319](#)

Humanités Numériques Mouvement de recherche qui vise à croiser les sciences humaines et sociales et l'informatique dans deux perspectives différentes : d'une part en interrogeant, à l'aide de nouvelles technologies, les questions traditionnelles de la recherche en SHS, d'autre part en interrogeant la place des technologies dans le champ sociétal de manière critique. [16](#), [123](#), [125](#), [130](#), [131](#), [135–139](#), [142](#), [144](#), [327](#)

Hypomnémata Les hypomnemata, ὑπομνήματα en grec ancien, désignent les supports artificiels de la mémoire nerveuse, les aide-mémoires qui la prolongent et l'extériorisent par une écriture de soi sur un support donné. L'hypomnèse (adj. hypomnémique) est le processus par lequel la mémoire humaine s'étend dans la matière, par opposition à l'anamnèse qui renvoie à la mémoire nerveuse profonde. [77](#), [107](#), [171](#), [243](#), [320](#)

I

Identifiant Un identifiant est une chaîne de caractère associée à un profil d'utilisateur pour lui permettre d'accéder à un service numérique. Il ne révèle

donc pas nécessairement l'identité physique (nominale) de l'utilisateur. [89](#), [178](#), [189](#), [213](#)

Identification Processus de reconnaissance d'un utilisateur pour l'autoriser à accéder à une ressource. Ce processus peut être évalué par son niveau de sécurisation. [184](#), [221](#)

Identité Exo-déclarative Ensemble des représentations de l'identité d'une personne exprimées dans les discours, à partir de ce que l'on dit d'elle ; c'est la réputation. [84](#), [90](#)

Identité Numérique Ensemble de traces numériques entretenant des relations avec une personne physique pouvant servir à décrire vos attributs, qualités, goûts vos comportements ou votre environnement direct. [48](#), [55](#), [77](#), [80](#), [81](#), [83–85](#), [89](#), [91](#), [163](#), [177](#)

Idéogramme Symbole graphique représentant non pas un phonème ou une syllabe, mais une ou plusieurs unités de sens. Les chiffres sont des idéogrammes ; idéogrammes chinois. Source : Centre national de ressources textuelles. [26](#), [27](#), [38](#)

Indexicalité Les indexicaux sont des termes dont la définition dépend du contexte dans lequel ils apparaissent comme *ic*, *maintenant*, etc. La pragmatique linguistique remplace cette expression par celle de déictique. Les ethnométhodologues considèrent que chaque acte de communication révèle un contexte singulier, et est donc indexical : l'interprétation de ce contexte relève d'un effort réflexif, par opposition à l'établissement du fait. [104](#), [181](#), [182](#), [320](#)

Individuation L'individuation est un processus de distinction d'un individu dans son espèce. G. Simmonon considère que le processus d'individuation s'effectue nécessairement avec un milieu dans le vivant à besoin pour son développement individuel. L'individuation scripturale est le processus de constitution de notre identité par l'écriture de traces comme dans le cas de l'identité numérique. [60](#), [77](#), [79](#), [80](#), [83](#), [86–88](#), [91](#), [95](#), [107](#), [108](#), [117](#), [133](#)

Industrialisation Transferts de cultures entre les métiers de l'industrie et ceux des services publics. L'industrialisation renvoie à trois processus distincts : idéologisation, rationalisation et technologisation. [38](#)

Ingénierie Pédagogique L'ingénierie pédagogique est une activité de conception qui rassemble des moyens en vue d'une finalité d'enseignement, sur le mode d'une mécanique d'apprentissage contrôlée, en fonction d'objectifs

pédagogiques définis et de résultats prévus à l'avance. [21](#), [150](#), [177](#)

Interaction L'interaction de face-à-face, ou rencontre, est "l'influence réciproque que les participants exercent sur leurs actions respectives lorsqu'ils sont en présence physique immédiate les uns des autres" (Goffman, 1973, p. 23). [18](#), [19](#), [54](#), [67–69](#), [81](#), [82](#), [84](#), [99](#), [105](#), [106](#), [109](#), [112](#), [114–117](#), [120](#), [130](#), [147](#), [181](#), [182](#), [192–194](#), [203](#), [209](#), [210](#), [213](#), [214](#), [220](#), [221](#), [231](#), [233](#), [252](#), [260](#)

Interactivité L'interactivité implique la possibilité de manipuler des contenus à la suite d'actions effectuées par le lecteur. Pour E. Adami (2015), l'interactivité est l'affordance d'un texte en acte (the affordance of a text of being acted (up)on, thus including hypertextuality). [116](#), [255](#)

Intermédialité Approche qui vise à mettre en relation les productions écrites avec les spécificités des formes médiatiques. [39](#)

Intersémiotisation La sémiotisation analyse les éléments d'un contenu comme des signes. La sémantisation vise à interpréter ces éléments. L'intersémiotisation est le processus qui associe des ensembles de signes unifiés, des formes sémiotiques hétérogènes. Exemple : associer une image à un son. [71](#), [142](#)

J

Journal D'activité Le journal d'activité est document rédigé qui indique de manière temporalisé soit des réflexions concernant l'état d'avancement du travail en cours, soit des réponses à des questions intermédiaires. Il a pour but de favoriser la [posture réflexive](#) de l'apprenant. Il peut éventuellement être remplacé par des livrables intermédiaires, qui peuvent eux aussi favoriser ce rôle tout en impliquant le commanditaire du projet de création numérique. Le but du journal d'activité est multiple : conserver une trace du travail en cours ; prendre conscience de l'activité réelle, des éventuelles difficultés et solutions à envisager ; favoriser l'évaluation et partager l'expérience de formation ; prendre du recul et structurer l'activité d'écriture, etc. [52](#), [152](#), [167](#), [168](#), [177](#), [182](#), [187](#)

L

Learning Analytics Les learning analytics est une discipline consacrée à "la mesure, la collecte, l'analyse et la présentation de rapports basés sur des

données des apprenants en contexte d'apprentissage dans le but de comprendre et d'optimiser l'apprentissage et le contexte" (norme ISO/IEC TR 20748-1:2016). 157

Lettré Les lettrés du numérique sont les personnes qui maîtrisent l'écriture numérique, c'est-à-dire les usages, interactions, inscriptions et autres actes de lecture-écriture. 30, 35, 102, 122, 139, 163

Ligne De Contrainte Dans un **dispositif** technique, les lignes de contraintes définissent des relations de savoir et de pouvoir qui orientent l'activité humaine et la structure du dispositif, un peu à la manière d'un tableau qui comprend un point de vue, mais aussi des formes qui orientent le regard. Ces contraintes incluent des règles, des normes, des valeurs et l'influence d'actants diversifiés. Ces contraintes appartiennent au **cadre expérientiel** qui conditionne l'activité, de manière soit extérieure soit innée ; alors que les **schèmes** d'action, qui structurent aussi cette activité, sont liés aux savoir-faire en grande partie acquis par l'individu. La ligne éditoriale d'un média numérique fournit elle aussi un ensemble de règles qui structurent la lecture et l'écriture, donc l'expérience de ce média. 59, 66, 67, 70, 78, 79, 141, 144, 146, 149, 158, 266, 317, 320

Ligne Éditoriale Cf. **éditorial**. 63, 78, 113, 141, 142, 145

Littératie C'est la connaissance de l'écriture comme capacité à lire et à écrire... dans le cadre d'une intention de communication. Ce n'est donc pas : bien former les lettres de son alphabet (calligraphie), mais plutôt : savoir utiliser des techniques d'écriture en fonction de supports de mémoire appropriés. 102

Littérature Numérique La littérature numérique rassemble l'ensemble des productions numériques qui prétendent au statut de littérature, et qui par là bouleverse la littérature classique à l'aide de la **culture numérique**. Elle inscrit son champ de recherche des **humanités numériques**. S. Bouchardon (2014) propose une définition plus restrictive qui fournit en quelque sorte un objectif porteur de sens : « ensemble des créations qui mettent en tension littérarité et spécificités du support numérique ». 48, 134, 142, 143, 161, 194

Logiciel Libre L'expression "Logiciel libre" fait référence à la liberté pour les utilisateurs d'exécuter, de copier, de distribuer, d'étudier, de modifier et d'améliorer le logiciel. Plus précisément, cela signifie que les utilisateurs

ont les quatre libertés essentielles : La liberté d'exécuter le programme, pour tous les usages (liberté 0). La liberté d'étudier le fonctionnement du programme, et de l'adapter à vos besoins (liberté 1). Pour ceci l'accès au code source est une condition requise. La liberté de redistribuer des copies, donc d'aider votre voisin, (liberté 2). La liberté d'améliorer le programme et de publier vos améliorations, pour en faire profiter toute la communauté (liberté 3). Pour ceci l'accès au code source est une condition requise. "Source : Free Software Foundation et GNU operating System, Définition d'un logiciel libre, (consulté le 21/04/2011). 180

Logogramme Dessin représentatif ou graphème représentant une notion (logogramme sémantique ou idéogramme) ou d'une suite phonique constituée par un mot (logogramme phonétique ou phonogramme). Source : (CNTRL). Lorsque le logogramme représente un élément concret de la réalité, il s'agit d'un pictogramme. Exemples : l'espérulette &, l'arobase , les chiffres arabes 0-9, certains hiéroglyphes, les signes cunéiformes, les kanjis, etc. 26, 27, 29, 30, 38, 55, 64

Ludification La ludification ou gamification est un processus de transfert des mécanismes du jeu à d'autres espaces de travail ou d'apprentissage dans le but d'augmenter la motivation des participants. 95, 252, 253

M

Matière (de l'information) : ensemble des éléments stables qui composent un phénomène informationnel. Ex. : l'électricité. 15, 33, 47, 48, 55, 59, 61, 62, 65, 67, 68, 72, 91, 121, 123, 137, 141, 226, 236, 241, 242, 244

Microblog Le microblog ou service de microblogging est un service web qui permet de publier des messages très courts de façon publique ou à destination d'une communauté. Exemples : Tumblr, Twitter, Identi.ca. 180

Monde Lexical Un monde lexical est la trace du **monde social** et cognitif propre à un énonciateur ; il indique un point de vue, des objets propre à ce monde et des objets déterminés par son activité (cf. Reinert, 1993). 85, 184, 239, 329, 336

Monde Social C'est un monde de réseaux de communications, de liens coopératifs, d'enrôlements, de cadres et de milieux d'expériences, de processus de vie sociale, de cultures et d'activités individuelles et collectives, de valeurs et de normes (parfois en position de conflit ou d'assujettissement avec

d'autres mondes), de sociabilités formelles et informelles, d'affiliations, de centres et de perspectives relativement stabilisé ou fermés, en partie exprimés par le biais des [mondes lexicaux](#). [85](#), [181](#), [184](#), [328](#)

Multimédia Ensemble hétérogènes de médias reliés entre eux. L'écriture multimédia est une écriture holistique de signes graphiques, sonores, animés, etc., pouvant être en interaction avec l'utilisateur. [11](#), [38](#), [46](#), [48](#), [73](#), [94](#), [95](#), [178](#), [183](#), [253](#), [258](#), [260](#)

Média Moyen de diffusion, de transmission d'information ou de communication de messages reposant. Ex. : un réseau social. [63](#), [73](#)

Média Numérique Réseau d'éléments hétérogènes reposants sur un support numérique. [59](#), [74](#), [141](#)

Média Social ensemble d'applications Web où l'utilisateur produit du contenu [73](#), [75](#)

Médiatisation Processus de conception ou de design pédagogique, de production et de mise en oeuvre de dispositifs de communication médiatisée, qui concerne parmi les processus créatifs et techniques une "mise en média" et une scénarisation (Cf. Peraya, 2010). [18](#), [196](#), [198](#), [277](#), [281](#)

Médium singulier de média [243](#)

Métacognitif Un processus métacognitif est une activité mentale ayant pour objet d'autres processus mentaux, par exemple dans le cadre d'une démarche de [réflexivité](#). [99](#), [104–106](#), [166](#), [252](#), [331](#)

Métacompétence Une métacompétence désigne une capacité à analyser ses propres processus cognitifs. [99](#), [104](#)

Métadonnée Une métadonnée (du préfixe grec meta, indiquant l'auto-référence) est une information qui vise à décrire une autre information. Par exemple, on peut décrire un document électronique à l'aide d'informations de type auteur, titre, mot-clés, etc. [207](#), [213](#)

N

Numérique Matière composée d'entités discrètes, numérales, calculables et manipulables, articulées en informatique autour d'un système binaire fait de 0 et de 1. Le numérique est la matière de la communication numérique. [61](#)

O

Observation Participante Méthode scientifique couramment utilisée en sciences

humaines et sociales, en particulier en ethnologie, par laquelle la ou le chercheur ·e pratique une immersion participante sur un terrain ou une situation donnée, tout en maintenant une réflexion critique sur son influence, afin d'accéder à des expériences qu'il n'aurait pas pu observer s'il avait conservé une distanciation davantage objectivante. 17, 104, 110, 181, 183, 215, 216

Observé Dans la théorie des **SBT**, l'observé est l'élément minimal constitutif d'une trace numérique. 51, 58, 210, 215, 218, 220, 221, 223, 224, 233

Opinion Qu'est-ce qu'une opinion ? Une opinion se manifeste par une proposition explicite ou implicite dans un texte ou un dialogue. Une différence d'opinion provient d'un désaccord ou d'un problème : deux thèses s'affrontent à l'intérieur d'une problématique. Par opposition à la thèse se situe une antithèse ou une ou plusieurs objections. 189

P

Papier Le papier est fabriqué en deux temps : 1. séparation et suspension des fibres végétales dans l'eau ; 2. dissémination des fibres sur une surface poreuse où l'eau peut s'égoutter. 11, 36, 38, 41, 43, 46, 47, 179, 357

Pensée Computationnelle Processus réflexif impliqué dans la résolution de problèmes à l'aide des concepts de l'informatique, et permettant un traitement de l'information par une machine. En anglais : computational thinking. Ce terme est orienté vers l'enseignement de l'informatique, alors que celui de raison computationnelle renvoie à une **épistèmè** plus large. 45, 68, 115, 127, 128, 134, 203, 330

Pensée Critique La pensée critique est une pensée de la mise à distance du monde, réflexive et argumentée, centrée sur ce qu'il faut faire ou décider. 30, 111, 112, 114, 115, 117–122, 133, 134, 136, 144, 145, 164, 193, 195, 203, 234

Pensée Informatique La pensée informatique est une version de la pensée computationnelle qui fait l'hypothèse que les concepts de design d'un programme peuvent nous aider à penser d'autres champs de l'activité humaine en général. Cf. **pensée computationnelle**. 45, 128, 129

Phénoménologie Étude des phénomènes à partir de l'analyse directe de l'expérience vécue par un sujet. 56, 57

Pictogramme Dessin figuratif plus ou moins réaliste ou stylisé, utilisé à des fins

de communication mais sans référence au langage parlé. Source : CNRTL.
26, 27, 38, 64

Pix Service en ligne ouvert pour évaluer, développer et certifier ses compétences numériques. Il ne s'agit pas d'un acronyme mais d'un nom. 78, 122, 123

Plasticité Neuronale La plasticité neuronale ou cérébrale renvoie au phénomène de la neurogenèse effectuée dès la formation de l'embryon humain et active en particulier lors d'apprentissages, par opposition à l'organisation cérébrale qui dépend uniquement du bagage génétique. Elle indique que le cerveau est un système dynamique en perpétuelle reconfiguration, de part des interactions avec l'environnement. 15, 80

Posture Réflexive La posture réflexive ou réflexivité est une attitude dans laquelle une personne essaie de réfléchir à son activité, par exemple envisageant des alternatives, en déduisant à partir des forces et des faiblesses de nouvelles perspectives de développement, etc. 98, 99, 120, 152, 326, 333

Processus Cognitif Processus par lequel l'information est traitée. Les processus cognitifs naturels (humains) incluent un traitement symbolique (analytique ou discursif) et un traitement sensoriel. Nous distinguons des processus cognitifs macro et micro. Parmi les processus macro on trouve la perception, la sensation, la mémorisation, le raisonnement, l'apprentissage, l'action, l'émotion, etc., mais aussi la **métacognition**. Le **schème** correspond à un enchaînement répétable de processus cognitifs, tandis que la **représentation** résulte d'un ensemble de processus cognitifs centrés sur un objet de la pensée 30, 33, 42, 44, 69, 97, 99, 106, 110, 165–167, 177, 181, 182, 187, 203, 218, 332

Procédural L'approche procédurale de l'apprentissage favorise une approche objective et mimétique : l'apprenant doit pouvoir effectuer une procédure déterminée pour atteindre un objectif défini. 111, 116, 118, 119, 146, 148, 163, 165, 178

Proxy Un serveur mandataire (proxy) est un ordinateur qui relaie des requêtes entre un poste client (par exemple votre ordinateur) et un poste serveur (par exemple qui héberge un site web). Ces services de filtrage permettent d'accélérer la transmission de données (via une mémoire en cache), de restreindre l'entrée de données litigieuses (sécurité du réseau local, filtrage), mais aussi de journaliser les sites vus et donc l'activité des internautes ; les serveurs proxy permettent aussi de renforcer l'anonymat des utilisateurs

car c'est le serveur qui signe ou crypte les demandes d'accès, lequel peut être situé à l'étranger. [213](#)

R

Raison Computationnelle Cette expression proposée par B. Bachimont désigne la raison engendrée par le support numérique, par opposition à la raison graphique, centrée sur le support papier. Tandis que la pensée computationnelle est centrée sur les processus cognitifs liés à l'usage de l'informatique, la raison computationnelle renvoie à un paradigme épistémologique plus large. [42–46](#), [120](#), [144](#)

Raison Graphique La raison graphique est un terme formé par les traducteurs de J. Goody pour indiquer le mode de pensée qui a découlé de la capacité à inscrire des signes graphiques sur différents supports. [30](#), [41–43](#), [47](#), [144](#)

Recherche D'information 1. Processus pour obtenir une information dans un contexte d'interaction humain / machine (*information seeking*). 2. Science qui étudie la manière de trouver une information dans un corpus (*information retrieval*). [22](#), [78](#), [100](#), [175](#), [190](#), [207–210](#), [212](#), [214–218](#), [226](#), [231](#), [233](#), [234](#)

Redocumentarisation Redocumentariser c'est documentariser une nouvelle fois un document, donc réviser son indexation, son catalogage, ses résumés ou mot-clés, etc. [52](#)

Représentation Les représentations sont le résultat de [processus cognitifs](#) stables vis-à-vis de l'identité d'un objet ou d'un sujet, concernant ses caractéristiques ou ses dispositions à l'action. Étymologiquement, le *representatio* est l'acte de "replacer devant les yeux de quelqu'un" (CNRTL). La représentation mentale ou cognitive est l'image qu'un individu se fait d'une situation par projection. Une représentation sociale désigne une représentation mentale qui est partagée par un groupe, une communauté ou une société donnée. Cette approche est critiquée dans le cadre de [l'énaction](#) ; en effet, il n'est pas certain que ces représentations ne guident pas l'action, qu'elles ne soient que des construits décidés lors de l'interview, contrairement aux valeurs par exemple. Nous considérons que les représentations restent possibles dans un certain nombre de cas lors par exemple de l'acquisition de valeurs. En revanche, nous considérons que les représentations sociales sont plus souvent des constructions qui résultent de la cohérence

d'un discours, qui ne préexistent pas nécessairement dans l'esprit d'un individu. 15, 20, 26, 39, 44, 47, 48, 61, 67, 69, 72, 80–82, 90, 98, 109, 130, 133, 144, 166, 184, 255, 261, 331

Réflexivité Cf. posture réflexive 52, 55, 85, 97, 98, 100–105, 107–109, 112, 143, 144, 152, 166, 175, 177, 181, 182, 184, 186–188, 190, 192–194, 203, 207, 208, 210, 214–218, 227, 232, 234, 329, 361

S

Schème Selon Piaget (la psychologie de l'enfant, p. 11, "Un schème est la structure ou l'organisation des actions telles qu'elles se transfèrent ou se généralisent lors de la répétition de cette action en des circonstances semblables ou analogues". Il n'est ni perceptible ni directement introspectible, et témoigne d'assimilations reproductrices, récongnitives et généralisatrices. C'est une structure et un organe capable d'évoluer et de s'adapter, de fournir à des éléments du milieu des significations fonctionnelles, et de réaliser des transformations matérielles et logico-mathématiques. Il comprend des dimensions cognitives, motivationnelles, affectives et des savoir-faire. Ex. : schèmes de contrôle, de régulation, d'organisation des univers de la pensée, de l'action ou des relations. Pour Vergnaud (1991), les schèmes sont des organisateurs de l'activité du sujet dans une classe de situations données. Quant à lui, Rabardel (1995) distingue le schème d'usage qui renvoie à l'interaction entre le sujet et l'artefact ; le schème d'action instrumenté dirigé vers l'activité ; le schème d'action collectif lorsque plusieurs sujets utilisent des artefacts. Les schèmes peuvent être une construction originale du sujet (dimension privée) ou une **appropriation** de schèmes sociaux (dimension sociale). Un même schème peut s'appliquer à différents artefacts d'une même classe et un même artefact peut s'inscrire dans plusieurs schèmes. Ils forment une organisation active de l'expérience vécue. La notion de schème est proche de celle d'**habitus** ; cependant, là où le schème organise une tâche, l'**habitus** rassemble plusieurs **dispositions** et organise donc l'activité qui elle-même inclut plusieurs tâches. L'ensemble des schèmes structurent les interactions, tandis que c'est l'ensemble des règles de la **grammaire visuelle** qui structurent la perception. 69, 71, 96, 100, 101, 103–105, 120, 122, 133, 140–143, 146, 166, 167, 319, 320, 324, 327, 331

Serious Game C'est une application informatique qui combine une intention

sérieuse, de type pédagogique, marketing ou encore communicationnelle avec des ressort ludiques issus du jeu vidéo. 251–253, 260, 275

Stigmate Attribut social dévalorisant et pourtant constitutif notre identité. 82, 86, 88

Storyboard Le storyboard est un document graphique représentant le déroulement d'une histoire sous forme statique, par exemple sous la forme d'une bande-dessinée commentée. 259

Storytelling Le storytelling est une technique de communication visant à capter l'attention, à stimuler un désir et à emporter la conviction par l'argumentation raisonnée, chacune de ces étapes supposant l'exploitation de symboles et d'histoires appropriés. 34, 88

Support L'objet dans lequel s'incorpore et se stocke l'information à transmettre. Ex. : un cd-rom. Jacques Fontanille (2005) distingue : le support interne imperceptible, constitué d'un support matériel digital et d'un support langagier, constitué du code informatique ; le support externe perceptible, l'interface de la page écran, qui comporte un support matériel (écran) et un support formel, la page-écran du logiciel. 11, 31–35, 38, 39, 41–48, 55, 59–64, 67, 68, 70, 71, 74, 89, 90, 95, 99, 107, 108, 123, 144, 147, 149, 177, 179, 242, 244, 247, 260, 357

Symbole Un symbole relie un signifiant à un signifié, qui correspond à un ensemble de pensées, de manière arbitraire. 26, 29, 38, 55, 60, 101, 257

Synchrone La synchronie désigne le fait que deux événements se jouent en même temps. Exemple de technologies pour la communication synchrone : le téléphone, la visioconférence, le tableau blanc. 46

Synopsys Écrit décrivant une œuvre ; il s'agit le plus souvent d'une vue synthétique du scénario dans le cinéma ou le jeu vidéo. 262

Système À Base De Traces Le système à base de traces est un système informatique organisé autour de la construction de traces comme modèle d'une activité, le plus souvent humaine. 51, 52, 54, 55, 57, 107, 175, 214, 215, 218

Sémiotique La sémiotique est l'étude des signes et de leurs significations au sens large, en tant que les signifiants sont des formes sémiotiques. La linguistique étudie plus spécifiquement parmi ces formes les signes textuels. 12, 14, 19, 25, 57, 64–69, 83, 139, 141, 143, 146, 147, 189, 194, 239, 244, 247

Forme Sémiotique La forme sémiotique désigne ce qui est manifesté, par opposition à la substance qui en est la manifestante (ou la manifestation)

dans la matière (ou le sens). Plus généralement, les formes sémiotiques désignent les signes et symboles perçus ou compris par un être humain, ou encore «le sens du sens» selon Greimas (1970). [13](#), [18](#), [19](#), [38](#), [57](#), [60](#), [62–65](#), [147](#), [179](#), [334](#)

Sérendipité La sérendipité est un néologisme, traduction de l'anglais serendipity. C'est le fait de découvrir quelque chose par chance ; néanmoins, ce type de recherche peut être fait volontairement. [191](#)

T

Technologie Intellectuelle Outil ou dispositif destiné à renforcer ou développer les capacités cognitives, sensitives, mémorielles, de jugement, de connaissance, etc., de l'être humain. [30](#), [33](#), [35](#), [39](#), [42](#)

Théorie De L'activité Les théories de l'activité s'appuient sur les travaux de Vigotsky pour décrire en premier lieu la manière dont l'activité de l'enfant lui permet d'apprendre. Par la suite, les théories de l'activité tentent de décrire l'ensemble des activités humaines. [207](#)

Théorie Instrumentale La théorie instrumentale de Rabardel vise à décrire comment les instruments sont médiatisés par un sujet.

Appropriation Pour Rabardel (1995), l'appropriation d'un instrument par un sujet résulte d'un processus de genèse instrumentale qui transforme l'artefact en instrument. Ce processus dépend d'une part des contraintes et possibilités d'action de l'artefact, d'autre part des connaissances du sujet, de ses modes de travail et de représentation. [79](#), [87](#), [88](#), [142](#), [235](#), [246](#), [333](#), [335](#)

Artefact Au sens de Rabardel (1995), un artefact est une chose créée matérielle, immatérielle ou symbolique à laquelle un sujet donne une signification lors d'une activité. Ex. : un système de formation. [13](#), [27](#), [105](#)

Instrument Au sens de Rabardel (1995, p. 11), l'instrument est une entité mixte élaborée par le sujet et non pas un donné, qui tient à la fois des schèmes d'utilisation (du sujet) et de l'artefact (de l'objet). L'instrument comprend dans cette perspective : un dispositif matériel ou symbolique [...] ; un ou des schèmes d'utilisation résultant d'une construction propre ou de l' [appropriation](#) de schèmes sociaux préexistants. L'artefact devient instrument lorsqu'il est médiatisé par le sujet. [43](#), [79](#), [251](#)

Trace Une trace est une inscription portée sur un corps vivant ou inerte, qu'il

s'agisse du système nerveux (trace mnésique par exemple) ou d'un support numérique comme un système d'information (trace numérique), révélatrice d'une expérience et productrice de sens. [12](#), [13](#), [51](#), [54](#), [56](#), [106](#), [107](#), [158](#), [163](#), [166](#), [242](#)

Transhumanisme Mouvement de pensée qui défend la transformation de la condition humaine par le développement massif des technologies, avec pour conséquence le passage à une post-humanité. [15](#), [131](#)

Translittératie Ensemble d'habiletés liés à la lecture et à l'écriture et applicables à une grande variété de moyens de communication différents : iconographie, oralité, manuscrit, édition, télévision, radio, cinéma, réseaux sociaux, etc. [151](#), [161](#)

Transmédia La narration transmédia renvoie à l'idée de combiner plusieurs médias autonomes mais complémentaires, comme autant de points d'entrée sur une histoire, pour développer une expérience unique, tout en construisant un univers narratif cohérent. [161](#)

U

Univers Pluraliste Le pragmatiste James définit le réel comme étant un univers pluraliste, c'est-à-dire selon nous composés de différents mondes sociaux construits sur le plan discursif par autant de [mondes lexicaux](#), et qui structurent aussi les activités ordinaires de leurs participants. [81](#), [85](#), [184](#)

Ux Design UX design signifie design de l'expérience utilisateur. C'est un processus de conception dans lequel la réflexion sur l'utilisation d'un produit est étendue à l'ensemble des aspects du service ou du produit, d'un point de vue culturel et interdisciplinaire : la marque, l'environnement, l'emballage du produit, l'attitude des employés, les services associés, etc. [15](#), [46](#), [282](#)

W

W3c World Wide Web Consortium est "une communauté internationale où les organisations membres, une équipe à temps plein et le public travaillent ensemble au développement des standards du Web. Dirigé par l'inventeur du Web, Tim Berners-Lee et le PDG Jeffrey Jaffe, la mission du W3C est de mener le Web à son plein potentiel". Source : ([consulté le 23/04/2011](#)). [66](#)

Web Sémantique Modèle ou ensemble de technologies "qui permet aux données d'être partagées et réutilisées entre plusieurs applications, entreprises et groupes d'utilisateurs" (selon le W3C), notamment en décrivant les ressources elles-mêmes par des métadonnées. [52](#)

Abréviations

[B](#) | [C](#) | [D](#) | [E](#) | [G](#) | [H](#) | [I](#) | [M](#) | [O](#) | [P](#) | [S](#) | [W](#)

B

B2I Brevet informatique et internetn [78](#), [122](#)

C

C2I Certificat informatique et internet [78](#), [122](#)

CAPES Certificat d’Aptitude au Professorat de l’Enseignement du Second degré
[124](#), [125](#), [135](#)

CAPET Certificat d’Aptitude au Professorat de l’Enseignement Technique [125](#)

CSS Cascading Style Sheets [66](#), [260](#)

D

DUT Diplôme Universitaire de Technologie [177](#), [178](#), [183](#), [195](#)

E

EIAH Environnements informatiques pour l’apprentissage humain [107](#)

ENSSIB École nationale supérieure des sciences de l’information et des bibliothèques [216](#)

G

GUI Graphical User Interface, interfaces présentes à l’écran. [254](#)

H

HTML Hypertext Markup Language [62](#), [66](#), [152](#), [260](#), [268](#), [269](#)

I

IHM Interface Humain / Machine [71](#)

M

MMI Métiers du Multimédia et de l'Internet 178, 195

MMORPG Jeu de rôle en ligne massivement multijoueur 253

MOOC Massive Open Online Course 116, 146, 250

O

OSI Open Systems Interconnection 67, 68

P

PNJ Personnage Non Joueur 257

PRECIP Pratiques d'Écritures Interactives en Picardie 160, 178

S

SBT Système à Base de Traces d'activité 51, 52, 55, 207, 208, 210, 212, 330

SHS Sciences humaines et sociales 103, 104, 129, 282

SIC Sciences de l'information et de la communication 172, 281, 283

SMART Spécifique, Mesurable, Accessible, Réaliste, situé dans le Temps 162

SRC Services Réseaux et Communication 178

STI2D Baccalauréat Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement
Durable 125

SWOT Strength, Weakness, Opportunity, Threat 162

W

WYSIWIG Why you Say Is Why You Get 136

Plan des cours Écriture pour les Médias Numériques

DUT1 - Ecriture pour les médias numériques S1 (T. Hulin)


Mon espace ► Mes cours ► 3D1MMI Ecriture pour les médias numériques S1 (T. ...

EMN S1. Écriture numérique et design d'expérience

Votre progression ?


Objectif savoir concevoir un site Web en prenant selon une démarche structurée

Savoir-faire à acquérir Savoir mettre en oeuvre un projet web et ses différents livrables

 Choisissez votre groupe


Définition du projet et travail collaboratif

Objectif : apprendre à exprimer et partager ses idées dans un groupe, à rédiger collectivement et à s'organiser pour réaliser un site Web.

 Instructions : brainstorming et écriture collaborative

 Dépôt pour votre fiche "définition du projet"

 Vidéo (Youtube) : travail collaboratif

 Bloc note collaboratif (Etherpad hébergé par Framapad)



 Respectez le droit d'auteur

Brève histoire de l'écriture

Objectif : comprendre le concept d'écriture numérique et ce qu'il doit à l'histoire de l'écriture et de ses supports.




 Cours : Histoire, théorie, langage et méthode de l'écriture numérique

1 sur 4

-  Chronologie récapitulative Document PDF
-  Test : histoire et langage de l'écriture et des supports numériques (archive)




Analyse et benchmarking de sites web

Objectif : connaître les bases de l'analyse des sites web : analyse concurrentielle, scénarios, analyse sémiotique, analyse critique.

-  Consignes : benchmarking de sites web
-  Critères d'évaluation de votre benchmarking Document PDF
-  Atelier benchmarking







Psychologie cognitive de l'utilisateur

Objectif : connaître les fondements psycho-cognitifs de l'utilisateur, et savoir mettre en application ces connaissances pour analyser des interfaces.

-  Consignes pour l'exercice du cours Psychologie de l'utilisateur
-  Cours : Psychologie cognitive de l'utilisateur
-  Modèle / Illustration des lois de la psychologie cognitive Document PDF






Maquettes et prototypage avec Figma

Objectif : connaître les différents types de maquettage et savoir les réaliser

-  Responsive design : les contraintes
-  Atelier Figma
-  Cours : Maquettes et prototypage
-  Outils de design en ligne
-  Maquettes : critères d'évaluation Document PDF
-  Figma : les composants






Règles et audit d'ergonomie

Objectifs : connaître les règles d'ergonomie courantes ; savoir évaluer un site Web à partir d'une liste de critères ergonomiques.

-  Cours : Approche ergonomique des médias numériques Document PDF
-  Consignes de rédaction de l'audit
-  Checklist ergonomie des sites Web (odt)
-  Checklist ergonomie des sites Web (pdf) Document PDF
-  Exemple d'audit ergonomique Document PDF





Scénarios utilisateurs, personas et cas d'utilisation

Objectifs : connaître la méthode des personas, savoir rédiger des cas d'utilisation et savoir dessiner des diagrammes d'activité.

-  Instructions
-  Support de cours (CM du 15/11) Document PDF
-  Modèle de fiche de persona
-  Scénarios utilisateurs : critères d'évaluation Document PDF
-  Dépôt : persona & cas d'utilisation


L'architecture de l'information

Objectif : savoir repérer les erreurs ou difficultés de navigation dans une interface et savoir concevoir l'architecture d'un logiciel ou d'un site web.

-  Consignes
-  Cours : architecture de l'information
-  Comment créer une mindMap avec Freeplane ?
-  Guide freeplane (fichier freeplane, en)

Production finale d'un Site Web


Objectif : mettre en application des connaissances acquises en réalisant un site Web.


-  Conseils : Rappels sur le développement Web

13. Plan des cours Écriture pour les Médias Numériques

 Conseils : De Figma vers Glitch

 Consignes

 URL de votre site web

 Page web développée

DUT1 - Ecriture pour les médias numériques S2 (T. Hulin)









Mon espace ► Mes cours ► Ecriture pour les médias numériques S2

Votre progression ?

EMN S2. Écriture, rédaction et référencement

Objectif : créer un site Web avec une page actualités (de type blog), bien référencé et avec une politique éditoriale claire, et scénarisé (de type webdoc).



Savoir-faire à acquérir : savoir administrer et évaluer un site web ; savoir rédiger pour le Web, à la fois pour des humains et pour des moteurs de recherche

-  Syllabus Document PDF
-  URL des webdoc
-  Liste des groupes
-  Organisez votre projet avec Trello + Elegantt
-  Codes d'accès FTP et Mysql à votre site
-  Accès et synchronisation FTP avec VS Code (application et wordpress)
-  Indiquez dans ce formulaire l'URL de vos projets SVP
-  Carte mentale de ressources pour le dev et wordpress

Conception d'un webdoc

Objectif : produire les documents de conception d'un site web avec une page d'actualités de type blog.

Prérequis : savoir produire des documents de conception d'un site Web (vu en cours S1 "design UX").

- 1 sur 4
-  Instructions : rédaction du dossier de conception
 -  Critères d'évaluation : conception d'un site web d'actualités Document PDF








 Dépôt : documents de conception



Réalisation d'un site avec Wordpress + Divi

Objectif : savoir installer un site web avec le logiciel libre de gestion de contenu (CMS) Wordpress






Deadline : lundi 26 février.

-  Travailler avec Divi
-  Instructions et plugins Wordpress à installer
-  Mise à jour de WP
-  Tutoriel : comment installer un thème Wordpress ?
-  Hébergement d'un site web Document PDF
-  Création d'un site Wordpress : installation, déménagement, rédaction Document PDF
-  Quel webdoc allez-vous présenter ?

Le web-journalisme

Objectif : connaître l'environnement social et technique qui structure la rédaction Web.

Remarque : les tests (QCMs) sont obligatoires. En cas d'absence, vous devez demander à rattraper le test lors du prochain cours ou bien vous aurez la note de zéro.

-  Cours Web Journalisme Document PDF
-  Test eJournalisme partie 1
-  Test eJournalisme partie 2
-  Slides de votre exposé
-  Dépôt pour la fiche rédigée

Rédigez une fiche (1 page max) avec le contenu de votre exposé en tenant compte des remarques que je vous ai faites à l'oral, au format openDocument **.odt** en utilisant les **styles par défaut** de libreOffice (titre 1, 2, etc.).

Indiquez vos sources (images et URLs) : vous ne devez pas déposer que les **images dont vous possédez les droits**. Ajoutez vos sources, sites recommandés et crédits à l'aide d'une webographie normée (pas de simple liste d'URL).

Attention, le vérificateur de Plagiat est activé.

Afin de diffuser éventuellement publiquement votre travail, à la fin de votre fiche **ajoutez la**






ligne suivante : "Cette fiche est mise à disposition par ses auteurs selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution 4.0 International".

Posez trois questions aux autres étudiants à propos de cette fiche en indiquant la réponse

Chartes éditoriales







Objectif : savoir définir un projet éditorial clair et des règles d'écriture commune à une équipe et/ou à une communauté.

Prérequis : connaître les principes d'écriture collaborative (cf. cour S1).

| | |
|--|-------------------------------------|
|  Instructions | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  Cours (rappel) : créer une carte mentale interactive Document PDF | <input type="checkbox"/> |
|  50 chartes éditoriales pour inspirer la vôtre (Yellow Dolphins) Document PDF | <input type="checkbox"/> |
|  Critères d'évaluation des chartes éditoriales Document PDF | <input type="checkbox"/> |
|  Remise des chartes éditoriales | <input type="checkbox"/> |

Le référencement naturel : choisir ses mot-clés

Objectifs : savoir choisir les bons mot-clés pour favoriser le référencement de votre site web dans les moteurs de recherche ; savoir bien articuler votre projet éditorial à la concurrence, à la demande et aux requêtes des internautes.

| | |
|---|--------------------------|
|  SEO 1/2 : créez une liste de mot-clés | <input type="checkbox"/> |
|  SEO 2/2 : Yoast, permaliens et Search console | <input type="checkbox"/> |
|  Exemple de tableau de mot-clés Feuille de calcul OpenDocument | <input type="checkbox"/> |
|  Cours Référencement : les mot-clés Document PDF | <input type="checkbox"/> |
|  Critères pour évaluer le Tableau des mots-clés Document PDF | <input type="checkbox"/> |
|  Lien vers Google Adwords Keyword Plannet | <input type="checkbox"/> |

Attention, ne pas utiliser Adwords Express mais bien Adwords pour accéder aux nombres de recherches mensuelles par mot clé...

Si vous arrivez sur Express :

- cliquez sur Retour jusqu'à voir l'URL en haut de page "Comparaison entre Adwords Express et Adwords" ;
- cliquez sur cette URL et choisissez Adwords ;
- dans Votre budget, indiquez une somme fictive ;
- dans 2. Choisir une audience cible / Mot-clés, entrez un mot-clé pour connaître le

nombre de recherches mensuelles.



QCM référencement

Rédaction pour le Web

Objectifs : connaître les règles de bonne pratique pour l'écriture sur le Web ; rédiger des documents clairs sur votre site Web.



Instructions



Cours : rédiger pour le Web Document PDF



Compléments : quelques images d'un eye-tracking



Critères d'évaluation des textes de votre site Image (PNG)



Déposez-ici l'URL de votre site ET vos textes rédigés.

Audit de référencement

Objectif : savoir suivre les statistiques de fréquentation de votre site Web et mieux connaître votre public avec Google Analytics.



Instructions



Cours statistiques : benchmarking d'outils et rédaction du rapport Document PDF



Dépôt : copie d'écran de votre compte analytics individuel

Rendu final

Objectif : mettre en application les principes du cours et les technologies abordées dans le cadre d'un projet collectif.



Critères d'évaluation des sites web Document PDF



Site web final

DUT2 - Ecriture pour les médias numériques S3 (T. Hulin)


Mon espace ► Mes cours ► 3D2MMI Ecriture pour les médias numériques S3 (T. ...

EMN S3. Ecrire pour les réseaux sociaux numériques

Votre progression ?

Objectifs du cours :

- faire preuve d'invention et de créativité dans l'utilisation des outils de management des communautés ;
- savoir utiliser les réseaux stratégiques d'information.

 Choisissez votre groupe



Introduction à l'écriture en réseau

Objectifs :

- Connaître les concepts fondamentaux de la sociologie des réseaux
- Savoir analyser une communauté en ligne à l'aide de ces concepts.



Réseaux sociaux : enjeux et chiffres clés Document PDF



Théorie et concepts pour l'analyse des réseaux sociaux Document PDF



QCM RSN mardi 3/12/2019






Analyser un compte populaire ou un influenceur

Objectifs :






- Connaître les différents réseaux sociaux numériques, leur intérêts, leurs limites et leur actualité.
- Être capable de comparer et d'analyser ces réseaux et de les utiliser pour promouvoir un produit, un service ou une cause.



-  Instructions : exposé sur un compte populaire
-  Présentation d'un influenceur : critères d'évaluation Image (PNG)
-  Dépôt de vos slides exposé sur un compte populaire (2019) - note indicative non comptabilisée





Audit de communication

Objectif : savoir réaliser un audit de communication appliqué à l'usage des réseaux sociaux.

-  Instructions : audit
-  Cours : audit de communication social media
-  Livre blanc des audits Document PDF
-  Critères audit de communication Document PDF
-  Atelier audit de communication (2019)





Plan de communication pour les médias sociaux

Objectif : savoir rédiger un plan de communication et élaborer une stratégie pour l'usage de réseaux sociaux numériques.

-  Instructions
-  Modèle de plan de communication médias sociaux (odt) Document texte OpenDocument
-  Critères d'évaluation du plan de communication Document PDF
-  Atelier plan de communication (2019)

Les outils de gestion des médias sociaux





Objectif : savoir gérer en simultané plusieurs réseaux sociaux.

-  Instructions pour rédiger votre benchmarking
-  Critères d'évaluation du travail Comparaison d'outils de gestion des médias sociaux Image (PNG)
-  Atelier comparatif d'outils de gestion des médias sociaux
-  Modèle de journal d'activité (historique RSN) Feuille de calcul OpenDocument

Veille et partage d'informations





Objectif : savoir utiliser les réseaux sociaux comme outil de veille.

Groupe X2 : à terminer pour le 29 nov.

- | | |
|--|-------------------------------------|
|  Instructions | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  Choisir des outils de veille professionnelle | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  Critères Rapport de veille Image (PNG) | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  Atelier veille | <input type="checkbox"/> |

Rapport d'activité

Objectif : savoir évaluer sa stratégie de communication via les réseaux sociaux.

- | | |
|--|--------------------------|
|  Instructions | <input type="checkbox"/> |
|  Modèle de rapport d'activité Document texte OpenDocument | <input type="checkbox"/> |
|  Critères d'évaluation : rapport d'activité Document PDF | <input type="checkbox"/> |
|  Dépôt rapport d'activité (2019) | <input type="checkbox"/> |

DUT2 - Ecriture pour la scénarisation interactive S4 (T. Hulin)




Mon espace ► Mes cours ► DUT2 - Ecriture pour la scénarisation interactive ...

Votre progression ?

EMN S4. Ecriture pour la scénarisation interactive







Objectifs du cours :

- Connaître les principes de design et de scénarisation d'un objet multimédia
- Savoir réaliser un jeu sérieux à l'aide d'un moteur de jeu


- | | |
|---|--------------------------|
|  Inscription dans les groupes | <input type="checkbox"/> |
|  Bonnes pratiques pour le game design collaboratif Document PDF | <input type="checkbox"/> |
|  tableau récapitulatif des scènes et tâches Feuille de calcul OpenDocument | <input type="checkbox"/> |

Conception d'un jeu multimédia


Objectif : concevoir un serious games (jeu d'aventure) destiné à être réalisé sous la forme d'un pdf interactif.

- | | |
|--|--------------------------|
|  Cours : le game Design Document PDF | <input type="checkbox"/> |
|  Modèle de fiche scénario Document texte OpenDocument | <input type="checkbox"/> |
|  Quelques outils de création de jeux 2D | <input type="checkbox"/> |
|  Lien vers les jeux de 2018 | <input type="checkbox"/> |
|  Dépôt pour votre fiche scénario | <input type="checkbox"/> |
| Chaque groupe dépose ici sa fiche scénario remplie suivant le modèle fourni. | |
|  Critères d'évaluation du projet de jeu Image (PNG) | <input type="checkbox"/> |

Storyboard

 Exemple de storyboard de jeu Image (JPEG)


Cf. aussi les ressources Storyboard de Wikimedia.


 Outil en ligne pour représenter une idée ou une action par un dessin

 Dépôt pour votre storyboard.

Chaque participant dépose ici son storyboard : schéma d'écran (sketches) avec un commentaire indiquant : le contexte, le dialogue, les interactions avec le joueur, le feedback, l'intérêt pour l'apprentissage. Il y joint le synopsis du jeu qui permet d'apprécier la place de l'activité dans le jeu.

 Outil en ligne pour faire un storyboard

 MindMup : représenter graphiquement votre scénario

 Critères d'évaluation du storyboard Document texte OpenDocument

Créer une histoire interactive avec Unity et Fungus












-  Cours et tuto Fungus Document PDF
-  Fungus : tutoriels vidéos
-  Fungus : documentation
-  Liste des fonctionnalités à implanter dans votre scène individuelle
-  Jeu exécutable Archive (ZIP)
- Interdit** Non disponible à moins que : Vous soyez membre de **Ronchamp**
-  Dépôt pour vos tableaux d'inventaires et de tâches (collectif)
-  Dépôts pour vos matériaux : Flowcharts des scènes (individuel)
- Déposez ici les flowcharts des scènes dont vous avez la charge sous la forme d'une image, ou bien les productions dont vous aviez la charge si vous aviez un autre rôle (dialogues, productions visuelles, etc.).
-  Création d'une scène 3D avec Unity/Fungus Document PDF
-  Critères d'évaluation des jeux Document PDF
-  Evaluation des jeux
-  Ressources pour réaliser un jeu en 3D

Table des figures

| | |
|---|-----|
| 1.1. Pétroglyphe de Vermont | 25 |
| 1.2. Évolution de l'écriture cunéiforme. | 28 |
| 1.3. Papyrus Ani. | 28 |
| 1.4. Signes d'écriture à Jiahu. | 28 |
| 1.5. Intersections entre alphabets grec, latin et cyrillique (diagramme de Venn). | 28 |
| 1.6. Histoire des supports | 32 |
| 1.7. Histoire de l'alphabet. | 32 |
| 1.8. Tablette d'argile | 33 |
| 1.9. Papyrus : le Livre des Morts | 35 |
| 1.10. Papier de chanvre, IIe siècle av. J.-C., Chine. | 36 |
| 1.11. Codex <i>Sachsenspiegel</i> (code juridique germanique,1385). | 37 |
| 1.12. Début de L'Organon d'Aristote, Aristote (384-322 av. J.-C.) ; Godfroid de Fontaines (1250 ?-1308 ?) | 37 |
| 1.13. Presse à imprimer vers 1568 ; 240 impressions par heure. | 37 |
| 1.14. Rotative de Marinoni, 1883. | 37 |
| 4.1. La théorie du support de F. Fontanille | 61 |
| 4.2. Interactive SMART Board avec application de dessin sensible au bruit par <i>Sheridan Interactive Multimedia Student</i> | 65 |
| 4.3. Stratigraphie de l'expérience interactive. | 67 |
| 5.1. Apogée et déclin des plateformes de type Skyblog | 93 |
| 6.1. Relations entre schème, disposition et habitus. | 101 |
| 8.1. Champ des Humanités Numériques et relation avec les Humanités Classiques. <i>Remarque</i> : les tailles des sphères ne sont pas significatives.135 | |
| 9.1. Triangle pédagogique de HOUSSAYE (1993) | 153 |

| | |
|--|-----|
| 9.2. Théorie scandinave de l'activité | 154 |
| 9.3. Les actants dans l'écosystème des strates de l'expérience interactive. Un actant s'inscrit majoritairement dans une strate, cependant il s'inscrit aussi dans toutes les autres strates. | 156 |
| 9.4. Théorie de l'activité augmentée : un cadre d'analyse de l'expérience. | 158 |
| 9.5. Théorie de l'activité augmentée : un cadre d'analyse de l'expérience appliquée à la formation à distance. | 160 |
| 9.6. Exemple d'implémentation d'une formation pour aborder toutes les strates de l'expérience interactive. | 162 |
| 9.7. Trois types d'analyse des médias numériques | 164 |
| 9.8. Théorie des processus cognitifs engagés dans la retranscription de l'expérience. | 168 |
| 10.1. Graphique des similitudes | 186 |
| 10.3. Quelques types d'encadrés. | 199 |
| 10.4. Modèle de livrable (la charte éditoriale) et liste d'exercices. | 199 |
| 10.5. Grille d'évaluation croisée et liste d'acronymes. | 200 |
| 10.6. Association d'un concept (niveau organisationnel) et d'un exercice. | 200 |
| 10.2. Enseignement à distance via Discord : les groupes projet appa- raissent à gauche ; au centre un fil de discussion permet de conserver des ressources et de gérer la partie présence à distance (<i>awareness</i>). | 201 |
| 10.7. Enseignement de la scénarisation interactive. | 201 |
| 10.10. Portefolio de quelques travaux d'étudiants : applications, sites web, jeu interactifs. | 202 |
| 10.8. Extrait du trailer pour le MOOC « Digital Culture & Writing ». | 204 |
| 10.9. Carte mentale de ressources procédurales partagées aux étudiants pour le webdesign. | 205 |
| 11.1. Principes du système à base de traces. | 211 |
| 11.2. Architecture d'Ergodoc, vue logique. | 220 |
| 11.3. Trace modélisée dans Ergodoc. | 222 |
| 11.4. Modèle secondaire de traces dans Ergodoc. | 223 |
| 11.5. Visualisation de la trace Ressources. | 225 |
| 11.6. Visualisation de la trace Chronologie. | 226 |
| 11.7. Évaluations de groupes utilisant Ergodoc (B et C) avec des utilis- ateurs non Ergodoc (groupe A) | 228 |

| | |
|--|-----|
| 12.1. Extrait du blog de l'exposition. | 238 |
| 12.2. Classes de discours selon IraMuTeQ. | 240 |
| 12.3. Graphe des similitudes dans les discours des participants. | 242 |
| 13.1. Exemple de jeu systémique : Mario Kart intègre à l'écran de nom- breuses informations qui ne sont pas des éléments matériels du décor. | 254 |
| 13.2. Exemple de jeu narratif : Call of duty | 255 |
| 13.3. L'expérience de jeu selon ALBINET (2010, p. 37). | 256 |
| 13.4. Scénario du jeu : diagramme de flux. | 264 |
| 13.12 Dans les étapes à 360°, le joueur peut dans la version desktop du jeu voir le site comme s'il y était. | 269 |
| 13.5. Page d'accueil du jeu « Agent 1 », avec une photographie de la Chapelle de Le Corbusier (site Unesco). | 270 |
| 13.6. Plan de situation du joueur dans le site. | 270 |
| 13.7. Vidéo d'introduction du jeu : survol du site CNDDH. | 271 |
| 13.8. Aide pour le déplacement autour de la Chapelle de la CNDDH. | 271 |
| 13.9. Situation de choix pendant la vidéo d'un personnage rencontré en 1950. | 272 |
| 13.10 La séquence « porte du temps » permet de rejoindre une nouvelle époque. | 272 |
| 13.11 Dans la version pour ordinateur, les boutons d'action sont regroupés dans une barre d'outil afin de réduire les mouvements de souris. | 272 |
| 13.13 Mini-jeu du Puzzle | 273 |
| 13.14 Mini-jeu des 7 erreurs | 273 |

Liste des tableaux

| | |
|--|-----|
| 4.1. Exemples et idées clés reliées aux strates de l'expérience interactive. | 70 |
| 10.4. Formes de réflexivité et d'objectivité classées par nombre. | 187 |
| 10.2. Analyse des occurrences | 188 |
| 10.6. Formes de réflexivité et d'objectivité par nombre de caractères. | 188 |
| 11.1. Évaluation du groupe A, 16 élèves, sans Ergodoc, 1/4. | 228 |
| 11.2. Évaluation du groupe A, 16 élèves, sans Ergodoc, 2/4 | 228 |
| 11.3. Évaluation du groupe A, 16 élèves, sans Ergodoc, 3/4 | 228 |
| 11.4. Évaluation du groupe A, 16 élèves, sans Ergodoc, 4/4 | 229 |
| 11.5. Évaluation du groupe B, 8 élèves, avec Ergodoc, 1/4 | 229 |
| 11.6. Évaluation du groupe B, 8 élèves, avec Ergodoc, 2/4 | 229 |
| 11.7. Évaluation du groupe B, 8 élèves, avec Ergodoc, 3/4 | 229 |
| 11.8. Évaluation du groupe B, 8 élèves, avec Ergodoc, 4/4 | 230 |
| 11.9. Évaluation du groupe C, 14 élèves, avec Ergodoc, 1/4 | 230 |
| 11.10. Évaluation du groupe C, 14 élèves, avec Ergodoc, 2/4 | 230 |
| 11.11. Évaluation du groupe C, 14 élèves, avec Ergodoc, 3/4 | 230 |
| 11.12. Évaluation du groupe C, 14 élèves, avec Ergodoc, 4/4 | 231 |
| 11.13. Évaluation d'Ergodoc, 1/3 | 232 |
| 11.14. Évaluation d'Ergodoc, 2/3 | 232 |
| 11.15. Évaluation d'Ergodoc, 3/3 | 233 |
| 13.1. Quelques savoir-faire ludiques classés par niveau de contrainte stratigraphique. | 259 |