



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

FACULTÉ DE PSYCHOLOGIE
ET DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION

Introduction d'un mode de BYOD (bring your own device)

Quand les individus choisissent le métissage des instruments comme ajustement pragmatique

Etude de cas dans un établissement du secondaire II de Suisse romande

**MÉMOIRE RÉALISÉ EN VUE DE L'OBTENTION DE LA MAITRISE UNIVERSITAIRE EN
SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'APPRENTISSAGE ET DE LA FORMATION**

PAR

Myriam Bouverat

Christine Theytaz

DIRECTRICE DE MEMOIRE

Dre Mireille Bétrancourt, Professeure et directrice TECFA, FPSE

JURY

Dr Pierre-François Coen, Responsable Recherche & Développement, HEP-Fribourg

Dre Caroline Dayer, Maitre assistante, SSED, FPSE

Denise Sutter – Widmer, Chargée d'enseignement, TECFA, FPSE,

GENEVE, SEPTEMBRE 2014

UNIVERSITE DE GENEVE

FACULTE DE PSYCHOLOGIE ET DES SCIENCES DE L'EDUCATION

Résumé

Notre recherche explore la mise en œuvre d'un mode de BYOD (bring your own device) dans un établissement du secondaire II de Suisse romande.

En croisant un regard sociologique sur l'activité, l'approche par la transaction sociale et le paradigme des usages, notre démarche contribue à ouvrir la réflexion sur la coexistence voire l'hybridation de différentes technologies numériques et non numériques dans l'espace scolaire.

Notre recherche fait appel à une méthodologie basée principalement sur l'observation filmée d'activités en classe, précédée d'un questionnaire exploratoire et prolongée par une série d'entretiens semi-directifs réalisés auprès d'enseignants, d'élèves ainsi que la direction de l'établissement scolaire à l'origine du projet dénommé iGYB.

Notre but est de percevoir les usages que font les élèves de leur instrument numérique (ou non numérique) et la manière dont l'enseignant.e gère, de manière conjointe, les différentes hétérogénéités existant aussi bien du côté numérique que non numérique (instruments, logiciels/applications, ressources d'enseignement et d'apprentissage et environnements de travail).

Mots-clés : BYOD, tablettes, enseignement secondaire II, intégration, technologies numériques, GYB, hétérogénéité, transactions sociales, techno-pédagogie.

Note de confidentialité

Certaines données et informations contenues dans ce document sont strictement confidentielles. Ainsi, la retranscription des entretiens et les films réalisés lors des observations en classe ne figurent pas en annexes de ce document.

Les films seront détruits une fois la recherche finalisée comme convenu avec la direction du Gymnase intercantonal de la Broye.

La diffusion de ce document est limitée aux membres du jury de ce mémoire de recherche. Sa consultation et sa reproduction même partielle est soumise à l'autorisation de l'Université de Genève, de la direction du Gymnase intercantonal de la Broye et des auteures de la recherche.

Remerciements

Par ces quelques mots nous tenons à remercier toutes les personnes qui nous ont donné de leur temps, de précieux conseils, de pertinentes critiques et leur soutien dans la réalisation de cette recherche qui s'est étalée sur une année.

Plus particulièrement, merci à :

Notre directrice de mémoire Mireille Bétrancourt qui a vainement essayé de nous remettre sur les rails sans toutefois nous empêcher de découvrir d'autres chemins.

Jeanne pour son soutien logistique et psychologique durant les périodes plus ou moins agitées de cette recherche.

Caro et Laurène pour les moments d'amitié partagés qui sont murs porteurs.

Laurène et Isabelle pour la relecture attentive de la version finale du mémoire.

Monique et Olivia pour leur contribution aux retranscriptions d'entretiens.

Et à nos ami.e.s et familles pour avoir supporté notre disparition temporaire et notre isolement volontaire.

Avertissements

Dans ce document, le langage épïcène a été systématiquement utilisé. Il alourdit peut-être le texte et augmente son volume mais il reflète le principe de l'égalité entre femmes et hommes consacré par notre société.

Nous avons régulièrement inséré des renvois vers des pages sous forme de liens hypertextes et les avons mentionnés ainsi : (§ p. xx)

Table des matières

Résumé	2
Note de confidentialité	3
Remerciements	3
Avertissements	3
PARTIE I - INTRODUCTION	12
1 Introduction	12
2 Structure du mémoire	14
PARTIE II – CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE	15
1 Le numérique qui investit l'école	15
2 Le BYOD : définition et enjeux pour l'école	17
2.1 Des enjeux d'infrastructure, de sécurité et d'utilisation	17
2.2 Pourquoi introduire le BYOD à l'école ?	18
3 Le projet iGYB et son contexte institutionnel	19
3.1 La philosophie et objectifs du projet iGYB	20
3.1.1 La philosophie du projet	21
3.1.2 Les objectifs du projet	21
3.2 Les aspects sociaux (macro)	21
3.2.1 Le GYB	21
3.2.1.1 Les organes politiques	22
3.2.1.2 Les contraintes	22
3.3 Les aspects institutionnels (meso)	23
3.3.1 L'organisation de l'établissement scolaire	23
3.3.1.1 Les organes de direction	23
3.3.1.2 Le secrétariat	23
3.3.1.3 La bibliothèque-médiathèque	24
3.3.1.4 Le service informatique	24
3.3.1.5 Les personnes ressources	24
3.3.2 L'infrastructure et les équipements informatiques	24
3.3.2.1 Le réseau	24
3.3.2.2 L'équipement fixe des classes	25
3.3.2.3 Les ordinateurs fixes et mobiles	25
3.3.2.4 Les photocopieurs – imprimante - scanner	25
3.3.2.5 Les autres équipements	26
3.3.2.6 Les logiciels – la philosophie OpenSource	26
3.4 Le projet iGYB (micro)	26
3.4.1 Le dispositif	27
3.4.2 Le mode de BYOD	27

3.4.3	Les acteurs du projet iGYB.....	28
3.4.4	La diversité des appareils numériques	28
3.4.4.1	Les similitudes et différences entre ordinateurs portables et tablettes.....	29
3.4.5	Les logiciels et applications	30
3.4.5.1	Les logiciels à disposition sur les postes fixes	30
3.4.5.2	Les logiciels / applications recommandés pour le projet iGYB.....	30
3.4.6	Les ressources numériques.....	31
3.4.6.1	Les fournitures scolaires	31
3.4.6.2	Les manuels scolaires et documents de cours	31
3.4.7	L'environnement numérique de travail - Campus virtuel.....	32
3.4.7.1	Le portail GYB-DOCS	32
3.4.7.2	L'accès réseau Wi-Fi du GYB.....	33
3.4.7.3	Les adresses mail	33
3.4.8	Le projet iPodTouch (2009-2012)	33
3.4.8.1	Commentaire	34
3.5	Un premier questionnaire.....	34
4	La problématique	34
4.1	Les défis pour les enseignant.e.s et les élèves.....	35
4.2	La diversité des appareils et logiciels/applications	35
4.3	Plusieurs environnements.....	36
4.4	Différents types de ressources.....	36
4.5	La nécessaire gestion de la diversité	36
PARTIE III – CADRE THEORIQUE		38
1	Le BYOD.....	38
1.1	Bref historique du BYOD.....	38
1.2	Le BYOD, entre outils fixes et outils mobiles	39
1.2.1	Des technologies éducatives fixes aux technologies mobiles.....	39
1.2.2	L'innovation pédagogique ne dépend pas de l'outil	41
1.2.3	Vers un changement de paradigme.....	41
1.2.4	La technologie mobile.....	42
1.2.5	Les types de technologie mobile considérés dans le BYOD.....	43
1.3	Les différents modèles de BYOD	43
1.4	Les services web (en ligne).....	44
1.5	Résumé.....	45
2	La complexité et la systémique.....	45
2.1	L'approche systémique	45
2.2	La complexité.....	47

2.3	Résumé.....	47
3	Le changement et ses impacts	48
3.1	Résumé.....	49
4	L'approche instrumentale.....	49
4.1	L'activité de représentation	49
4.2	Les effets des instruments sur l'activité.....	50
4.3	Commentaire de transition	52
5	Le paradigme de la transaction sociale comme posture de recherche	52
5.1	L'importance du collectif et de la dimension historico-sociale	53
5.1.1	L'élaboration de conventions	53
5.1.2	Les règles et leur jugement	54
5.1.3	La transaction sociale	55
5.1.4	Le mode de composition.....	56
5.1.5	Résumé	57
6	L'intérêt de la notion de grammaire	57
6.1	Commentaire	59
7	La théorie des systèmes d'activités	59
7.1	Les théories de l'activité et de l'ergonomie	60
7.1.1	Les théorie(s) de l'activité	60
7.1.2	Les paradigmes cognitivistes.....	62
7.1.2.1	L'action située.....	62
7.1.2.2	La cognition située	63
7.1.2.3	La cognition distribuée	63
7.1.2.4	La cognition sociale distribuée	64
7.1.3	Résumé des théories de l'activité	65
7.1.4	De l'activité à l'ergonomie.....	66
7.1.4.1	L'ergonomie cognitive	66
7.1.4.1.1	Commentaire de transition.....	68
7.1.4.2	L'ergonomie « constructive »	68
7.1.4.2.1	Résumé	70
7.1.4.3	L'ergonomie de la place de travail	70
7.2	Commentaire de transition	71
7.3	Les compétences numériques	71
7.3.1	Les compétences numériques des élèves.....	72
7.3.2	Les compétences numériques des enseignant.e.s du secondaire II.....	74
7.3.2.1	La formation des enseignants du secondaire II.....	74

7.3.2.2	La formation TIC	74
7.3.2.3	Une intégration insuffisantes dans l'enseignement	75
7.3.2.4	Une remise en question du rôle de l'enseignant-e	75
7.3.2.5	Le développement professionnel	76
7.3.3	Commentaire de transition	77
7.4	Le paradigme des usages	77
7.4.1	L'utilité, l'utilisabilité, l'usage (acceptabilité)	78
7.4.1.1	L'acceptabilité ou l'usage	79
7.4.2	Le modèle de Bétrancourt (2006)	80
7.4.3	Le modèle de Puentedura (2006)	80
7.4.4	Le modèle TPaCK (2008)	82
7.4.5	Commentaire de transition	83
7.5	Les usages et les processus cognitifs	83
7.6	La théorie de l'action conjointe (enseignant-e – élève)	84
8	Questions de recherche	85
8.1	Question de recherche 1	86
8.2	Question de recherche 2	86
8.3	Question de recherche 3	86
8.4	Question de recherche 4	86
PARTIE IV - METHODOLOGIE		87
1	La démarche méthodologique et le recueil de données	87
1.1	Une vue d'ensemble de la démarche de recherche	88
2	La phase exploratoire	89
2.1	Les données institutionnelles	89
2.1.1	Les informations institutionnelles recueillies	89
2.2	Les questionnaires ante	90
2.2.1	La construction des questionnaires	90
2.2.2	La passation des questionnaires	91
2.3	Les entretiens exploratoires	91
2.3.1	Les rencontres avec les personnes ressources	91
2.4	Les observations filmées	92
2.4.1	Le dispositif d'observation	92
2.4.2	La constitution d'une grille d'observation	93
3	La phase de validation	93
3.1	La constitution de la grille d'analyse fine	93
3.1.1	Nouvel élément théorique : les processus cognitifs	94

3.1.2	Nouveaux apports théoriques sur les transactions sociales	95
3.1.3	Les transactions par la gestuelle	95
3.1.4	Le repérage des traces de TS	95
3.1.5	La création d'un modèle de repérage des TS	96
3.1.6	La grille d'analyse fine - élèves.....	98
3.1.7	La grille d'analyse fine – enseignant.e.s	99
3.1.8	Les entretiens semi-directifs	99
3.1.8.1	Le déroulement des entretiens.....	100
4	La validation.....	100
4.1	La mise à l'épreuve par les films	100
4.2	La mise à l'épreuve par les entretiens.....	101
PARTIE V - ANALYSES ET DISCUSSION		102
1	Les analyses – Phase exploratoire	102
1.1	L'analyse documentaire	102
1.1.1	Aspects sociétaux (niveau macro).....	102
1.1.1.1	Les objectifs du projet iGYB.....	103
1.1.1.2	Le cadre pédagogique du projet iGYB	105
1.1.2	Aspects institutionnels (niveau meso).....	106
1.1.3	Dispositif iGYB (niveau micro)	107
1.1.3.1	Les artefacts ou instruments	107
1.1.3.1.1	Difficultés rencontrées	108
1.1.3.1.2	Les outils numériques pour les non iGYB	109
1.1.3.2	Les logiciels et applications.....	109
1.1.3.2.1	Les plateformes ou magasins en ligne	111
1.1.3.3	Les ressources numériques et non numériques	111
1.1.3.3.1	Navigation et annotation des livres numériques	112
1.1.3.3.2	La gestion des ressources numériques	113
1.1.3.4	L'environnement de travail (numérique et non numérique).....	113
1.1.3.4.1	Partager des documents.....	114
1.2	L'analyse descriptive des questionnaires ante.....	114
1.2.1	Analyse questionnaires enseignant.e.s	115
1.2.1.1	Compétences numériques déclarées dans le domaine privé.....	115
1.2.1.2	Utilisation de logiciels / applications.....	116
1.2.1.3	Indications d'utilisation de logiciels / applications.....	117
1.2.1.4	Utilisation des outils numériques fixes	118
1.2.1.5	Planification de l'utilisation des outils numériques des élèves	118

1.2.1.6	Degré de confiance des enseignant.e.s en leurs compétences numériques	119
1.2.1.7	Perception d'utilité des outils numériques pour les élèves	120
1.2.1.8	Acceptance du projet	121
1.2.2	Analyse des questionnaires élèves.....	121
1.2.2.1	Les compétences numériques déclarées dans le domaine privé	121
1.2.2.2	Degré de confiance.....	123
1.2.2.2.1	Commentaires sur les compétences numériques déclarées et le degré de confiance	124
1.2.2.3	Usages en classe depuis la rentrée scolaire.....	124
1.2.2.3.1	Commentaire	125
1.2.2.4	L'intérêt	126
1.2.2.4.1	Commentaire	127
1.2.2.5	Perception d'utilité.....	127
1.2.2.5.1	Commentaire	128
1.2.2.6	Autres points saillants de l'analyse	129
1.2.2.6.1	Commentaire	129
1.3	L'analyse des entretiens exploratoires	130
1.3.1	Les personnes ressources.....	130
1.4	L'analyse des observations filmées.....	132
1.4.1	L'analyse descriptive à faible granularité	132
1.4.1.1	Les objets de tension	132
1.4.1.2	Une typologie des enseignant.e.s	133
1.4.1.2.1	La typologie illustrée des enseignants	134
1.4.1.3	Une typologie des élèves	136
1.4.1.3.1	La typologie illustrée des élèves	138
1.4.1.4	Les activités principales des enseignant.e.s	140
1.4.1.5	Les activités demandées par l'enseignant.e. aux élèves	143
1.4.1.6	Les activités principales des élèves	144
1.4.1.6.1	La lecture	145
1.4.1.6.2	L'écriture	146
1.4.1.6.3	La navigation	147
1.4.1.6.4	L'organisation	148
1.4.1.7	Les compétences transgressives.....	149
2	Le croisement des analyses - La phase exploratoire	151
2.1	Tension – Artefacts et instruments.....	151
2.2	Tension – Logiciels et applications	154
2.3	Tension – Ressources d'enseignement et d'apprentissage	155

2.4	Tension – Environnement de travail.....	156
3	Conclusion des analyses de la phase exploratoire	157
4	Les analyses – Phase de validation.....	158
4.1	L’analyse descriptive des séquences emblématiques	158
4.1.1	L’analyse - Elèves.....	159
4.1.1.1	Les objets de tension	159
4.1.1.1.1	Les usages	159
4.1.1.1.2	Commentaires	160
4.1.1.2	Les types de transactions	161
4.1.1.2.1	Commentaire	162
4.1.1.3	Les processus cognitifs et les connaissances.....	163
4.1.2	L’analyse – Enseignants.....	163
4.1.2.1	Les objets de tension	163
4.1.2.1.1	Les usages observés des outils, logiciels et ressources numériques	164
4.1.2.1.2	Les environnements de travail	164
4.1.2.2	Les trois dimensions de connaissances observées	164
4.1.2.2.1	Connaissances technologiques (10).....	164
4.1.2.2.2	Connaissances techno-pédagogiques (17).....	165
4.1.2.2.3	Connaissances techno-disciplinaires (7).....	165
4.1.2.3	Pouvoir et transactions	166
4.1.2.3.1	Les transactions de type négociation.....	166
4.1.2.3.2	Les transactions de type ajustement.....	167
4.1.2.4	Commentaire général	167
4.2	L’analyse des entretiens	167
4.2.1	L’analyse des entretiens – Enseignants	168
4.2.1.1	La gestion des hétérogénéités	168
4.2.1.1.1	Commentaire	169
4.2.1.2	Traces de transactions.....	170
4.2.1.2.1	Les transactions sur le mode de la négociation	170
4.2.1.2.2	Les transactions sur le mode de l’ajustement.....	171
4.2.1.2.3	Commentaire	171
4.2.2	L’analyse des entretiens – Elèves	172
4.2.2.1	Les transactions sur le mode de la négociation	172
4.2.2.2	Les transactions sur le mode de l’ajustement	172
4.2.2.3	Existence ou non de conventions explicites.....	174

4.2.2.4	Les processus cognitifs.....	175
4.2.2.4.1	Commentaire	176
PARTIE V - RESULTATS - DISCUSSION		177
1	Synthèse des résultats de la phase exploratoire	177
1.1.1	Compétences numériques déclarées	177
1.1.1.1	Gestion de l'hétérogénéité	178
1.1.1.2	Artefact / Instruments	178
1.1.1.3	Logiciels applications	178
1.1.1.4	Ressources d'enseignement et d'apprentissage.....	179
1.1.1.5	Environnement de travail	179
1.1.1.6	Aspects techno-pédagogiques.....	179
1.2	Synthèse des résultats de la phase de validation	180
1.2.1	Le niveau d'intégration des instruments numériques.....	180
1.2.2	Les processus cognitifs mobilisé par les élèves	180
1.2.3	Les connaissances des enseignant.e.s	181
1.2.4	L'émergence de transactions sociales.....	182
1.3	Discussion.....	183
1.4	Mise à l'épreuve des hypothèses.....	184
1.4.1	Quels modes de gestion des hétérogénéités les enseignant.e.s mettent-ils/elles en œuvre ?.....	185
1.4.2	Quelle intensité de processus cognitif se manifeste dans les activités scolaires ?.....	185
1.4.3	Quel niveau d'intégration des technologies numériques le projet iGYB montre-t-il ?.....	186
1.4.4	Dans les tensions générées par l'hétérogénéité, comment enseignant.e.s et élèves transigent-ils à propos des usages des technologies numériques pour parvenir à réaliser leur activité ?	186
1.5	Retour sur les questions de recherche.....	186
1.5.1	Synthèse schématique des résultats	188
PARTIE VI – LIMITES, CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....		190
1	Limites de la recherche.....	190
2	Conclusion et perspectives	191
3	Quelques recommandations.....	192
TABLEAUX.....		194
FIGURES.....		196
BIBLIOGRAPHIE.....		197
ANNEXES		203

PARTIE I - INTRODUCTION

Préambule

Nous avons réalisé cette recherche à deux. Ceci nous a permis d'expérimenter un véritable travail de collaboration tel qu'on le retrouve dans une équipe de recherche.

Pour analyser l'activité conjointe de l'enseignant.e et des élèves et lui donner sens, il est indispensable d'avoir les mêmes outils et une convergence de vue.

Nous n'avons pas distingué clairement nos apports respectifs bien que l'une se soit concentrée sur les enseignant.e.s et l'autre sur les élèves. Chacune a systématiquement relu, corrigé et complété le travail de l'autre en fonction de ses propres lectures et analyses. Afin de garantir la cohérence du document, nous avons chaque semaine échangé, discuté et mis en commun les résultats de nos lectures, analyses et réflexions. Malgré les efforts d'harmonisation, il subsiste quelques ruptures de style que le lecteur ou la lectrice peut percevoir.

L'ensemble de la récolte de données sur le terrain a été effectué à deux. Ce double regard a permis de bien cerner les enjeux du projet analysé et de compléter systématiquement le point de vue de l'autre.

Comme le dit la maxime « Tout seul on avance plus vite, ensemble on va plus loin ».

1 Introduction

Notre mémoire s'inscrit dans le cadre du projet expérimental iGYB¹ mis en œuvre par le Gymnase intercantonal de la Broye (GYB), dès l'année scolaire 2013 – 2014.

L'introduction des outils personnels des élèves selon un mode de BYOD² (bring your own device) demande tant à la direction qu'aux enseignant.e.s et élèves de gérer une certaine incertitude. La particularité de ce projet est à souligner d'entrée : certains élèves ont choisi de ne pas s'inscrire en tant que « numérique » et de continuer à fonctionner avec leurs ressources classiques habituelles.

¹ iGYB - informatique Gymnase intercantonal de la Broye

² BYOD = *Bring Your Own Device*. Cet acronyme désigne le mode d'intégration d'appareils privés mobiles comme les ordinateurs portables, les tablettes ou les *smartphones* dans les réseaux des écoles (ou des entreprises)

Basée principalement sur la manière d'appréhender et de gérer l'hétérogénéité qui se situe non seulement au niveau des outils mais aussi des logiciels, des ressources et des environnements de travail, cette recherche croise les courants sociologiques de l'activité (Bronckart, 2005 ; Falzon, 2013 ; Lemieux, 2009), l'approche par la transaction sociale (Blanc, 1992 ; Chello, 2013 ; Mermet, 2009 ; Rémy, 2005 ; Schurmans, 2008) avec le paradigme des usages (Bétrancourt, 2006 ; Tricot et al., 2003 ; Coen, 2013).

L'ancrage théorique choisi se fonde notamment sur l'idée que les individus ne sont pas totalement soumis à leur environnement physique et sociétal. Par conséquent, chaque acteur et actrice peut orienter le cours de l'action en fonction de ses objectifs, motivé.e par l'intérêt ou le sens. Nous dépassons ainsi l'analyse des aspects techniques de l'intégration des outils numériques pour comprendre la construction individuelle et collective des usages des technologies numériques et non numériques au fil des transactions effectuées lors de l'activité en classe. Pour parvenir à cerner des traces de transactions, nous avons créé un modèle pour les repérer en nous inspirant de divers auteurs de ce paradigme.

Dans leur activité, les enseignant.e.s ont tendance à occulter l'existence des différentes hétérogénéités en considérant, soit les élèves comme tous numériques, soit comme tous classiques. Les élèves quant à eux s'adaptent aux enseignant.e.s en adoptant un fonctionnement oscillant entre numérique et classique. Nous avons ainsi déterminé une typologie d'enseignant.e.s et une typologie d'élèves pour rendre compte de leur fonctionnement respectif.

Pour cerner la manière dont les enseignant.e.s gèrent leur activité dans un contexte hétérogène, nous utilisons les trois catégories de connaissances issues du modèle TPACK (2008) : technologiques, techno-pédagogiques et techno-disciplinaires.

Afin de saisir la plus-value que peut apporter l'instrument numérique dans les apprentissages scolaires, nous cherchons à identifier le niveau de processus cognitif exigé pour la réalisation de la tâche demandée par l'enseignant.e en nous référant à la taxonomie de Bloom revisitée par Anderson et Krathwhol (2001).

Finalement, pour identifier à quel niveau d'intégration des technologies numériques se situe le projet iGYB nous utilisons l'échelle simple de Puentedura (2006).

Notre recherche s'inscrivant en compréhension, nous allons croiser dans un processus continu, spiralaire et systémique des données issues de questionnaires, de documents institutionnels, d'observations effectuées en classe et d'entretiens.

2 Structure du mémoire

Suite à cette première partie introductive, nous présentons, dans la deuxième partie, le contexte du projet iGYB (§ p.19) et son dispositif de mise en œuvre (§ p.26) ce qui est indispensable pour pouvoir cerner la problématique de recherche (§ p.34).

Nous développons ensuite, dans la troisième partie, le cadre théorique (§ p.38) avant de poser nos questions de recherche (§ p. 85).

La méthodologie de recherche (§ p.87) en compréhension nécessitant une construction progressive, faite d'allers et retours entre le recueil de données sur le terrain et la théorie, il est difficile d'en rendre compte de manière linéaire. C'est pourquoi, nous présentons, dans la quatrième partie, une vue d'ensemble avec l'articulation des deux phases et étapes de cette démarche méthodologique (§ p.88).

L'analyse des résultats, dans la cinquième partie, est présentée en fonction des deux phases principales de notre démarche méthodologique. L'analyse de la phase 1 (§ p.102) regroupe les différentes analyses préliminaires et leurs résultats ayant conduit à la phase 2 (§ p.158) qui est une analyse plus fine de certains éléments significatifs ainsi que des entretiens. Suit une discussion des résultats (§ p.177) permettant d'infirmier ou confirmer nos hypothèses.

Nous concluons en posant un regard critique sur les limites et apports de notre recherche avant d'apporter quelques recommandations pour la mise en œuvre d'un mode de BYOD dans un établissement scolaire et pour des recherches à mener en prolongement.

PARTIE II – CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

Dans le but de faciliter la compréhension de la problématique à la base de cette recherche, nous commençons par une brève présentation des modifications du paysage numérique dans lequel se trouvent les établissements scolaires aujourd'hui, avant d'évoquer quelques enjeux du BYOD³ et le contexte institutionnel de notre étude.

1 Le numérique qui investit l'école

La culture numérique⁴ qui est maintenant la nôtre se manifeste par la présence massive et l'usage intensif des technologies numériques mobiles qui modifient notre rapport au temps, à l'espace, aux autres et au savoir. L'école n'est pas hermétique à ces évolutions.

Par conséquent, les réflexions sur l'utilisation des technologies numériques et le management de leur déploiement dans les établissements scolaires traversent l'ensemble des débats actuels sur l'école et les apprentissages. Faut-il dès lors repenser l'acte éducatif ou adopter une approche confortable consistant à utiliser des outils numériques pour réaliser ce qui se fait déjà mais avec d'autres outils ?

Dans l'attente de réponses à cette interrogation fondamentale, des établissements scolaires expérimentent divers modèles de gestion pour répondre de manière concrète à l'omniprésence des outils numériques personnels de leurs enseignants et élèves et au coût de mise à jour du matériel informatique scolaire pour suivre le rythme des progrès technologiques. Les établissements se doivent de mener cette réflexion pour répondre à la volonté du monde politique et économique d'intégrer le numérique et plus généralement les MITIC⁵ dans l'espace scolaire, volonté qui est traduite dans les différents plans d'études de la scolarité obligatoire et du secondaire II, tant au niveau de la Suisse romande que de la Suisse alémanique.

³ BYOD = *Bring Your Own Device*. Ce terme désigne le mode d'intégration d'appareils privés mobiles comme les ordinateurs portables, les tablettes ou les *smartphones* dans les réseaux des écoles (ou des entreprises)

⁴ « Dans le substantif « numérique » se sédimentent, de façon implicite, plusieurs strates conceptuelles différentes. Evoquer le « numérique » c'est désigner à la fois l'environnement de pratiques sociales (au sens où l'on parle d'une « sociétés du numérique »), une infrastructure technique, un support d'inscription, un contenu qui peut être plus ou moins didactisé, un mode de transmission et donc un mode d'accès, enfin un type de pratique ou d'usage. » Alain Mary Bassy (2011)

⁵ MITIC : Médias, Images, Technologies de l'Information et de la Communication. Acronyme retenu en Suisse romande. Il est possible que les acronymes de TIC (technologies de l'information et de la communication) ou TICE (technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement/l'éducation/l'Ecole) apparaissent également dans certaines références

Parmi les différents modèles d'intégration des technologies numériques pensés et mis en œuvre depuis les années 80, la pratique du BYOD (*bring your own device*) est aujourd'hui un modèle qui intéresse de plus en plus les écoles à l'échelle internationale. Le principe en est simple : élèves et enseignant.e.s apportent à l'école leurs propres appareils mobiles (ordinateurs portables, tablettes, *smartphones*) qui sont, dès lors, utilisés comme outils au service des apprentissages. La généralisation des technologies numériques dans l'espace privé, leur coût abordable, les fonctionnalités de plus en plus nombreuses sur un même appareil et le *storytelling*⁶ utilisé par le marketing des entreprises du numérique qui conditionnent les esprits, sont autant d'incitations explicites et implicites envers les acteurs et actrices de l'Ecole. Sans trop s'avancer, on peut dire qu'après une phase de séduction du monde de l'éducation, la stratégie de développement des géants du numérique s'est focalisée sur l'individu pour lui proposer de nombreux outils connectés et interconnectables, conviviaux et à un prix abordable. Ainsi les outils numériques entrent à l'Ecole de fait comme autant d'accessoires (ou d'appendices cognitifs) dont les fonctions utilitaires et symboliques sont évidentes et favorisant ainsi l'émergence de « controverses⁷ » qui vont progressivement reconfigurer l'espace d'apprentissage et, finalement, les lieux d'apprentissage.

Les entreprises ont quelques longueurs d'avance sur l'Ecole et font face, depuis quelques années déjà, à des individus de plus en plus mobiles et multitâches, appartenant à ce que certains qualifient de « génération M » caractérisée par « l'utilisation intensive des moyens de communication numériques, des réseaux sociaux et d'une manière plus générale par son accessibilité permanente » (Etude Astra et Jabra, 2014, p.4). Aussi bien les services informatiques que les services de ressources humaines tiennent de plus en plus compte de cette communauté de collaborateurs et collaboratrices multitâches, habituée à changer en permanence d'environnement de travail, d'outil et de mode communication. Même si des disparités existent encore entre les USA où le BYOD s'est développé dès les années 2000, les pays asiatiques et l'Europe qui se montre plus prudente et réservée comme l'indique l'étude Cisco (2012), le mode BYOD progresse.

Les enjeux en termes d'infrastructure, de sécurité et d'usages sont certes nombreux mais pas insurmontables et de nouvelles solutions techniques voient le jour quotidiennement pour y faire face.

⁶ L'art de la narration : instrument de plus en plus utilisé en communication et par conséquent en marketing.

⁷ Le concept de « controverses » est emprunté à Latour (1989), qui les qualifie comme « des affaires, souvent embrouillées, mêlant des questions juridiques, morales, économiques et sociales » (2007). Pour la sociologie de la traduction dont Michel Callon, Bruno Latour, Madeleine Akrich sont les principaux initiateurs, c'est par la controverse que s'élaborent les faits. En effet, la controverse précède toujours l'émergence d'une innovation ; c'est en l'étudiant de plus près que l'on peut donc saisir « le fait » en train de se faire, le processus en construction.

2 Le BYOD : définition et enjeux pour l'école

Sans entrer en détail dans des considérations techniques, nous définissons succinctement le BYOD et présentons les trois catégories d'enjeux de ce mode d'intégration du numérique pour une école.

Le *Bring Your Own Device* (BYOD) désigne le mode d'intégration d'appareils privés mobiles comme les ordinateurs portables, les tablettes ou les *smartphones* dans les réseaux des écoles. Dans la littérature récente, on trouve également l'acronyme BYOT pour *Bring Your Own Technology* qui correspond peut-être mieux à la pluralité des technologies actuelles utilisables en classe.

En français, ce sont les locutions «Apportez Vos Appareils Numériques » (AVAN) ou «Prenez vos appareils personnels » (PAP) ou encore «Apportez Votre Equipement personnel de Communication » (AVEC) que l'on rencontre.

Au Gymnase intercantonal de la Broye (GYB), lieu de notre recherche, un nouvel acronyme a été proposé par le directeur : UTOPIE pour «Utilise Ton Ordinateur Personnel Intégré à l'Ecole».

Le BYOD ne doit pas être confondu avec le *mobile learning* ou apprentissage mobile qui, comme le précise Walker (2006), n'est pas seulement « l'utilisation d'appareils mobiles mais l'apprentissage en contexte⁸. » (p.3) Même si nous pensons que l'apprentissage mobile est l'ouverture pédagogique logique de l'introduction du BYOD dans un établissement scolaire, nous n'aborderons pas ce sujet dans le cadre de cette recherche qui se focalise sur l'utilisation d'appareils personnels mobiles en classe.

Nous reviendrons dans notre cadre théorique sur le BYOD et en quoi il se distingue du *mobile learning*. (§ p.38)

2.1 Des enjeux d'infrastructure, de sécurité et d'utilisation

Le BYOD est une approche novatrice permettant de relier technologie personnelle et technologie scolaire. Cependant, nous constatons une quasi absence de données statistiques sur l'implémentation de projets BYOD, particulièrement dans le domaine de l'éducation.

Reste que les enjeux en termes d'infrastructure informatique, de sécurité et d'utilisation sont réels et demandent à être analysés afin de trouver des solutions garantissant le succès du BYOD dans un établissement scolaire et, ceci, avant de le débiter. En annexe 1, nous

⁸ Notre traduction

précisons, pour ces trois enjeux, les conditions de base de mise en œuvre d'une pratique de BYOD en milieu scolaire.

Par ailleurs, comme nous le verrons au cours de cette recherche, le BYOD génère des modifications importantes pour le contexte d'enseignement et d'apprentissage avec des changements qu'il s'agit d'anticiper.

2.2 Pourquoi introduire le BYOD à l'école ?

La technologie mobile dans sa version BYOD permet, entre autres, de s'affranchir de la dépendance à des salles informatiques, des chariots d'ordinateurs portables, des caisses de tablettes et, par conséquent, de l'entretien de ces appareils ainsi que leur partage entre utilisateurs et utilisatrices.

Une fois la base assurée en termes d'infrastructure, de sécurité et de politique d'utilisation, le BYOD présente des enjeux pédagogiques de divers ordres. Comme le rappelle l'UNESCO « La technologie mobile n'est pas et ne sera jamais une panacée éducative. Mais elle est un outil puissant et souvent ignoré – un outil parmi d'autres – pour promouvoir l'éducation selon des modalités jusqu'alors impossibles. » (UNESCO, 2013⁹)

Apporter ses appareils numériques à l'école est un principe qui ne dit cependant pas que tous les jeunes doivent apporter un appareil, ni que ces appareils seront amenés quotidiennement en classe et encore moins ce qu'il en sera fait dans l'enseignement ou l'apprentissage. De plus, suivant le modèle de BYOD (§ p.27) adopté, l'hétérogénéité des appareils peut être très importante et demande, en classe, une véritable orchestration de la part de l'enseignant.e. Il faut donc considérer le BYOD avant tout comme une organisation différente de l'enseignement et de l'apprentissage dans laquelle l'élève et/ou l'enseignant.e utilisent son propre appareil numérique mobile pour des activités scolaires dans ou hors de l'établissement.

Même si les technologies mobiles ont considérablement évolué ces quatre dernières années, il est possible de se référer aux recherches réalisées sur des ANP (assistant numérique personnel¹⁰) ou PDA (*personal digital assistant*) pour évaluer les avantages et

⁹ L'UNESCO a publié, en 2013, une série de 14 documents sur l'apprentissage mobile. Même si le focus est mis sur les téléphones mobiles et smartphones, ces documents montrent comment les technologies mobiles peuvent relever des défis éducatifs dans différents contextes, compléter et enrichir la scolarité formelle et la rendre plus accessible, plus équitable et plus personnalisée. <http://www.unesco.org/new/en/unesco/themes/icts/m4ed/mobile-learning-resources/unescomobilelearningseries/>

¹⁰ ANP : Psion (1984), IBM Simon (1994), Palm (1996), Pocket PC (2000), iPod (2001), iPod Touch (2007), calculateurs graphiques, etc. Leurs principales fonctions étaient organisationnelles : carnet d'adresses, mémos, liste de tâches calendrier, calculatrice, courriel au moment de la synchronisation,... Progressivement, plusieurs logiciels et contenus multimédias dédiés à ces appareils ont été produits. Dès 2007 (premier iPhone), les smartphones ont progressivement combinés les fonctionnalités du téléphone mobile avec ceux des ANP, du lecteur multimédia, de l'appareil photo numérique et du GPS. Actuellement, les

inconvenients de l'utilisation de technologies mobiles en classe. Rey et Coen (2009) en se référant à Coen, 2007; De Lièvre, Temperman & Dujardin, 2010 ; Keengwe, et al., 2009 relèvent que :

Une intégration bénéfique des assistants numériques personnels et des technologies mobiles dans l'enseignement repose néanmoins sur un certain nombre de conditions à la fois pédagogiques et institutionnelles. Du point de vue des enseignants, les technologies les amènent à repenser leur cadre pédagogique tout en restant focalisés sur les apprentissages : ce sont ces apprentissages qui doivent guider l'intégration des TICE, et non l'inverse, la technologie n'étant pas une fin en elle-même (p.8)

Du côté des élèves, le choix dans les outils technologiques pouvant soutenir leurs apprentissages est considérable. Comme le soulignent Peng, Chou & Chang (2008):

Learners are no longer facing a desktop machine in the relatively predictable classroom environment. Rather, they have to deal with diverse devices (mobile ones and fixed ones) to explore diverse interfaces and to use them in diverse environments. The new computational paradigm, which includes the ubiquitous-computing feature and the context-aware feature, may create new possibilities for interactivity among learners, computers, and surroundings. (p.54)

Ce paradigme de l'omniprésence de l'accès à l'information et de la convergence d'une foule d'appareils personnels disparates communiquant à travers un système de réseaux hétérogènes, ne devrait pas tarder à modifier le paysage éducatif.

3 Le projet iGYB et son contexte institutionnel

Il nous semble important de présenter le contexte institutionnel pour ensuite pouvoir analyser nos données en fonction de celui-ci. Après le survol de la philosophie du projet iGYB et de ses objectifs, nous présentons, dans ce chapitre, son contexte et son opérationnalisation en retenant du modèle ASPI¹¹ (Peraya & Jacazz, 2004, Viens, 2003) ses trois niveaux structurels :

- Aspects sociétaux : les acteurs et contraintes politiques (niveau macro) ;

smartphones ont les caractéristiques d'un ordinateur à écran tactile, y compris la navigation Web, Wi-Fi, et peuvent accepter des applications tierces.

¹¹ ASPI : Analyser, Soutenir, et Piloter l'Innovation. Ce modèle développé par Viens (2003) et Peraya & Jaccaz (2004) vise à donner une démarche de pilotages et des critères aux acteurs de projets d'innovation pédagogique. Nous reviendrons dans le cadre théorique sur ce modèle d'analyse.

- Aspects institutionnels : l'organisation scolaire du GYB, les infrastructures technologiques, les acteurs et ressources (niveau meso) ;
- Environnement / dispositif iGYB : les acteurs et actrices impliqué.e.s, les environnements de travail physiques et numériques, les ressources technologiques, les ressources d'enseignement et d'apprentissage, etc., qui représentent le contexte immédiat (niveau micro).

Ce dernier niveau est essentiel car il permet de donner une représentation des différentes dimensions et composantes qui affectent le processus de projet.

Nous accordons une importance particulière aux acteurs et actrices de ce dispositif et à différentes facettes de leur culture respective : représentations, habiletés/ressources (compétences), attitudes et pratiques. Il y a les rôles et fonctions de chaque acteur et actrice qu'il s'agit de prendre en compte dans l'analyse mais aussi les variables individuelles qui représentent la manière dont chacun interprète son rôle et sa fonction en n'oubliant pas que, selon le contexte local, elles peuvent varier.

Toutes les indications figurant dans cette partie sont issues de l'analyse des documents remis par le GYB, du site Internet du GYB et des notes d'entretiens et d'échanges de courriels avec la direction.

3.1 La philosophie et objectifs du projet iGYB

Suite au constat que 60 à 70% des élèves du GYB disposent d'un outil informatique personnel (ordinateur portable ou une tablette), la direction du GYB a pris la décision d'en tenir compte en instaurant un mode de fonctionnement BYOD pour les élèves qui le désirent dès la rentrée scolaire 2013.

Trois extraits du site web du GYB permettent de saisir les intentions et objectifs du projet iGYB tels qu'ils sont communiqués vers l'extérieur.

« Utilise Ton Ordinateur Personnel Intégré à l'Ecole... l'acronyme du projet iGYB aurait aussi pu être UTOPIE... ». Le cadre est ainsi posé et les objectifs sont clairs; ils touchent en priorité les fournitures scolaires et les outils à disposition de l'élève, tant pour les cours que pour les devoirs scolaires. Mais ces possibilités offrent aussi un potentiel d'évolution dans les pratiques pédagogiques. (GYB, 2.11.13)

Le projet iGYB vise simplement à fournir un équivalent numérique lorsque cela présente des avantages : les dictionnaires sont plus ergonomiques et aussi plus faciles à transporter sous forme informatique, par exemple ; mais, à l'inverse, il serait difficile d'éviter le recours à l'imprimé pour certaines œuvres d'art. » (GYB, 02.11.13)

« Le projet iGYB permet de s'adapter aux besoins de chacune et chacun. Les documents sont diffusés sous forme informatique ; mais les élèves ont toute liberté pour en imprimer des

extraits, selon leurs besoins et leurs expériences d'apprentissage. Pour tenir compte de cet élément, le GYB a baissé le prix de la photocopie sur le site de 16 ct. à 8 ct. Pour la page recto / verso. » (GYB, 02.11.13)

3.1.1 La philosophie du projet

Le projet iGYB n'est pas une révolution mais une évolution de l'école dans un environnement numérique, comme le souligne son directeur :

Il a été souvent question d'intégrer l'informatique à l'école, cette dernière pose la question de la transformation de l'école pour tenir compte de l'ère numérique. Il ne s'agit plus de faire entrer l'informatique dans l'école, mais de faire entrer l'école dans le monde numérique qui l'entoure [...]. Le recours à l'informatique n'est plus pensé de manière idéalisée, qu'il soit présenté comme le salut ou le chaos. Il s'inscrit plus simplement dans une approche pragmatique, en tenant compte de la problématique générale du rapport entre l'école et le monde. (Thierry Maire, exposé 18.09.2013 au Colloque wbz cps)

3.1.2 Les objectifs du projet

Des objectifs pour le projet iGYB (iGYB, 2013) ont été fixés par l'équipe de projet, menée par le directeur. Ils tiennent compte des expériences réalisées¹² dans le cadre du projet *iPodTouch*, présenté plus loin. (§ p.33)

1. Proposer lorsque c'est possible des fournitures scolaires numériques comme alternative aux fournitures imprimées .
2. Proposer des solutions de location d'outil numérique avec fournitures scolaires à un coût total proche de celui des fournitures imprimées (cet objectif a finalement été supprimé).
3. Accepter le recours régulier aux outils numériques dans le cadre des cours pour consulter des ouvrages / outils de référence ou de supports de cours.
4. Adapter les devoirs et le travail hors des cours aux possibilités offertes par les outils informatiques.
5. Tirer profit des possibilités offertes par les ressources numériques dans le cadre de l'enseignement.
6. Tirer profit des possibilités offertes par les ressources numériques dans le cadre de la communication administrative dans les écoles.

3.2 Les aspects sociaux (macro)

3.2.1 Le GYB

Le Gymnase intercantonal de la Broye (GYB) est un établissement du degré secondaire 2. Il existe depuis août 2005. Sa création est issue de la volonté des Etats de Vaud et de

¹² Voir en annexe 3b, une comparaison des objectifs du projet *iPod-Touch* et du projet iGYB

Fribourg d'offrir, dans une région imbriquant deux cantons, une même formation aux élèves de la région qui tiennent compte de leur cursus scolaire cantonal respectif.

3.2.1.1 Les organes politiques

Deux organes politiques intercantonaux assurent la stratégie et le contrôle de l'établissement : un conseil du GYB (11 membres) avec un bureau du GYB (2 chefs de services) et une commission interparlementaire.

3.2.1.2 Les contraintes

Le GYB est le premier gymnase intercantonal à avoir vu le jour. L'intercantonalité lui confère en quelque sorte un statut de laboratoire regardé, analysé et donc soumis à la critique.

La dynamique d'innovation observée au GYB depuis sa création nécessite des processus d'implémentation maîtrisés aussi bien dans leur ampleur, que dans leur planification temporelle et organisationnelle afin de préserver la cohésion sociale de l'établissement en respectant les acteurs et les actrices et leur propre dynamique de changement et d'adaptation.

Lors de notre première entrevue (16 août 2013), le directeur a qualifié le projet iGYB de « politiquement sensible » en précisant que « on nous attend au contour » et « il ne faut pas donner le bâton pour nous battre aux politiques aussi bien de VD que de FR ». Il a également demandé aux deux chercheuses : d'être discrètes, d'éviter des sujets qui pourraient remettre en cause les compétences des enseignant.e.s et, de ne pas mettre les enseignant.e.s sous pression (attention au calendrier) et, finalement, de différer la publication de la recherche et, si possible, de le faire avec une clause de confidentialité.

Les aspects sensibles d'un projet scolaire innovant tel que iGYB que nous décrivons en détails plus loin, touchent évidemment à son coût financier (direct ou indirect pour les parents) et à son apport pédagogique dans un contexte éducatif somme toute assez normé. Par conséquent, la maîtrise de la communication externe est importante dans la réussite d'un processus d'innovation comme le mentionne cet extrait d'un courrier électronique que nous avons reçu au début de notre recherche de la part de la direction :

Comme indiqué lors de notre entrevue, je vous rends attentives au fait que nous sommes sur un projet politiquement sensible et que, de ce fait, il est essentiel pour moi de conserver la maîtrise de la communication au moins jusqu'en juillet 2014. Dans ce sens, je ne désire pas que soit publiés des éléments relatifs au projet iGYB avant ce moment, sans que cela ne soit préalablement discuté ensemble. (04.09.13)

3.3 Les aspects institutionnels (meso)

La présentation qui suit se focalise uniquement sur les aspects organisationnels, les services et infrastructures du GYB, nécessaires à la compréhension du contexte du projet iGYB.

3.3.1 L'organisation de l'établissement scolaire

Le GYB offre des formations menant aux titres suivants:

- certificat de maturité suisse
- maturité professionnelle commerciale (MPC)
- certificat de culture générale (ECG), domaines santé et socio-pédagogique
- maturité spécialisée (MS), domaines santé, social ou pédagogie

En 2013-2014, il accueille un peu plus de 1000 élèves et 107 enseignant.e.s y travaillent.

A noter qu'une partie des élèves (inscrits en certificat de maturité suisse) n'arrivent du canton de Vaud qu'en deuxième année.

3.3.1.1 Les organes de direction

La direction opérationnelle est assurée par un directeur, en poste depuis la création du GYB, d'un adjoint administrateur et de deux adjoint.e.s pédagogiques. Il est appuyé par une Conférence des maîtres qui regroupe l'ensemble des enseignant.e.s et collabore à l'élaboration des grilles horaires, des plans d'études, participe aux orientations pédagogiques, aux activités culturelles et aux manifestations scolaires et parascolaires.

Une Commission consultative, composée de parents d'étudiant.e.s, d'enseignant.e.s et de représentant.e.s des autorités locales peut être consultée sur des questions relatives au déroulement des études, aux droits et obligations des étudiant.e.s et à la vie de l'établissement.

3.3.1.2 Le secrétariat

Une personne du secrétariat est chargée d'assurer les liens entre les élèves, les enseignant.e.s, la direction, le service informatique et... les ressources numériques. Deux de ses tâches principales sont :

- les commandes et la mise à disposition des manuels et ouvrages scolaires, papiers et numériques, demandés par les enseignant.e.s.
- le help-desk de premier niveau pour les élèves et enseignant.e.s qui rencontrent des difficultés avec les appareils et ressources numériques.

3.3.1.3 La bibliothèque-médiathèque

La bibliothèque / médiathèque est ouverte aux élèves et aux enseignants. Elle comprend un service de prêt et de référence, plusieurs salles de travail ainsi que des postes informatiques. Des chariots de dictionnaires, de codes civils, de PC, d'iPad, etc. sont à disposition des enseignant.e.s qui peuvent les réserver et donc planifier leur utilisation.

3.3.1.4 Le service informatique

La mise en place des infrastructures est sous-traitée à une entreprise informatique. Une informaticienne assure au quotidien la maintenance des infrastructures nécessaires à offrir l'ensemble des services informatiques (réseau et connexion à l'Internet, messagerie et filtrage, serveurs et authentification des personnes, sauvegardes, installation des ordinateurs, support aux applications centrales, développement et projets). Elle est appuyée pour des questions d'infrastructures informatiques par un ingénieur du Centre fri-tic¹³. L'informaticienne ne répond en principe pas directement aux sollicitations des enseignant.e.s et des élèves.

3.3.1.5 Les personnes ressources

Les personnes ressources (PR) sont des acteurs et des actrices de proximité pour l'intégration des MITIC dans le quotidien scolaire. Il s'agit d'enseignant.e.s mandatées quelques heures par semaine pour appuyer leurs collègues et les élèves rencontrant des difficultés techniques. Elles sont également à disposition des enseignant.e.s désirant « mener à bien un projet pédagogique intégrant l'outil informatique de manière pointue ». Au GYB, trois personnes occupent cette fonction. Deux d'entre elles ont, il y a quelques années, suivi une formation spécifique de personne ressource (100h) et la troisième a participé activement au précédent projet (*iPodTouch*).

3.3.2 L'infrastructure et les équipements informatiques

Le GYB dispose d'une infrastructure et d'un équipement informatique modernes.

3.3.2.1 Le réseau

L'établissement possède une connexion à ultra-haut débit symétrique (100 Mbit/s), ce qui garantit que toutes les machines puissent être connectées en permanence et utiliser des ressources en ligne (Internet). L'accès à l'Internet sans fil est possible dans toutes les salles de classe grâce à un système d'antennes relais (Wi-Fi).

¹³ Le Centre fri-tic est le centre de ressources MITIC de la Direction de l'Instruction public du canton de Fribourg.

3.3.2.2 L'équipement fixe des classes

Depuis 2005, chaque salle est équipée d'un Mac mini sur lequel est installé un certain nombre de logiciels et, en particulier, Uniboard (Open Sankoré depuis 2013)¹⁴. Open Sankoré est composé d'un logiciel et d'une tablette graphique interactive (Wacom) sous la forme d'un écran sur lequel il est possible d'écrire avec un stylet, et qui retransmet immédiatement ce qui est écrit sur un écran via un *beamer*. Uniboard est en lien direct avec les comptes des enseignant.e.s. Les enseignant.e.s et les élèves peuvent y accéder en installant le logiciel sur leur ordinateur.

Un appareil informatique externe, par exemple une tablette (moyennant un adaptateur), peut aussi être branché (accès Wi-Fi) afin de projeter du contenu via le *beamer*.

Deux tableaux blancs, l'un à côté de l'espace de projection sur le mur frontal et l'autre sur le mur du fond de la classe, offrent un espace traditionnel d'écriture.

Environ 25 tables individuelles, aisément déplaçables, complètent l'équipement de chaque salle de classe.

3.3.2.3 Les ordinateurs fixes et mobiles

Deux salles informatiques, en libre accès hors des heures de cours, sont à disposition des élèves et enseignant.e.s.

Par ailleurs, divers ordinateurs dans la bibliothèque – médiathèque ainsi que des ordinateurs de consultation sont en libre accès dans chaque quartier de l'établissement.

Des chariots mobiles de PC et de Mac (classroom mobile) sont à disposition et peuvent être réservés par les enseignant.e.s.

3.3.2.4 Les photocopieurs – imprimante - scanner

Deux photocopieurs-imprimante, un à la bibliothèque et l'autre dans le couloir des salles informatiques sont accessibles aux élèves. Sur ces machines, il est aussi possible de scanner gratuitement des documents et de les envoyer sur son espace de stockage.

Le coût de la photocopie A4 N/B est de 5 centimes (recto-verso à 8 centimes). Les élèves ont une carte d'étudiant.e qui leur sert de carte de débit pour les photocopies et d'accès aux salles informatiques.

¹⁴ Le logiciel permet non seulement d'écrire des cours ou des créer des présentations mais de projeter n'importe quel document (sauf des power point), visuels, vidéos ou encore de naviguer sur l'Internet. Ces supports peuvent ensuite être à annotés et complétés au fur et à mesure au moyen d'un stylet depuis la tablette.

3.3.2.5 Les autres équipements

Le GYB met à disposition des enseignant.e.s deux ensembles d'équipements pour l'enregistrement sur DVD d'émissions télévisées.

3.3.2.6 Les logiciels – la philosophie OpenSource

Le GYB privilégie les logiciels *open source*. Nous profitons d'apporter rapidement quelques précisions sur cette philosophie. Logiciel *open source*¹⁵ et logiciel libre¹⁶ ne devraient pas être confondus, selon les défenseurs des deux courants, même si pratiquement tous les logiciels libres sont *open source* et presque tous les logiciels *open source* sont libres.

Pour être qualifié de libre, par opposition à propriétaire, un logiciel doit remplir les trois conditions suivantes : la liberté d'utilisation qui autorise à utiliser le logiciel pour tous les usages, même commercial, la liberté de modification qui autorise à modifier le logiciel et la liberté de distribution qui autorise à distribuer tout ou partie du logiciel. On peut le constater, il s'agit avant tout d'une question de liberté et pas de prix.

Le logiciel libre est mis sous licence et peut, suivant la licence, avoir certaines limitations en termes de distribution et de modification. L'*open source* est plutôt une méthodologie de développement. Il a un code source ouvert (n'est pas verrouillé et propriété d'une multinationale), permettant ainsi à plusieurs personnes de travailler à son développement. La majorité des logiciels *open source* est développée non par des bénévoles mais par des informaticiens rétribués, au travers de divers modèles économiques comme par exemples, le paiement optionnel par les utilisateurs, des fondations, des services de support payants, des entreprises qui développent à côté des produits payants, des versions gratuites et des versions business payantes (double licences/double produits), etc.

Après avoir éclairé le contexte, il est temps de présenter plus en détails, dans la section suivante, le dispositif-même du projet iGYB.

3.4 Le projet iGYB (micro)

Le projet iGYB concerne pour l'instant la 1^{ère} année du gymnase. Il sera étendu progressivement aux autres années d'études. Ainsi, à la rentrée scolaire 2017, le BYOD devrait être effectif pour toutes les classes.

¹⁵ Définitions et conditions de l'open source sur <http://opensource.org/docs/osd>

¹⁶ Définitions et conditions du logiciel libre sur <http://www.fsf.org> et <https://gnu.org/philosophy/free-sw.html>

3.4.1 Le dispositif

Le dispositif iGYB est, à notre connaissance, unique en Suisse romande dans la mesure où il offre le choix entre le BYOD et un environnement « classique » de travail.

Plus concrètement, les élèves de première année choisissent de s'inscrire, pour l'année, en « classique » avec livres et cahiers ou en « numérique » (iGYB). Etre iGYB signifie que les étudiant.e.s qui le souhaitent amènent leur propre tablette numérique ou ordinateur portable en classe et suivent les cours à partir de ressources numériques lorsque celles-ci existent.

Du côté des enseignant.e.s, la seule obligation institutionnelle est de garantir l'équité entre les élèves en leur offrant les mêmes supports de cours (papier ou numérique). L'enseignant.e a donc le choix d'en rester à un enseignement traditionnel et de n'utiliser, par exemple, qu'un manuel scolaire « papier ». Par contre, ceux qui le souhaitent peuvent tenir compte de l'équipement informatique des élèves et proposer des supports numériques, des activités utilisant le potentiel des outils numériques et modifier, par conséquent, leur mode d'enseignement. Dans ce cas, ils doivent veiller à mettre à disposition des appareils numériques aux élèves « classiques ».

Le cadre du projet iGYB est déterminé principalement par les trois documents :

1. « Portail et fournitures numériques - Charte informatique et charte d'utilisation iGYB » qui apporte des précisions concernant : l'environnement numérique de travail, les principes à respecter par les élèves iGYB, les machines autorisées et une charte à signer par l'élève et ses parents. (annexe 2)
2. Le « cadre général du projet iGYB » comprenant six objectifs commentés. (annexe 3)
3. Le « cadre pédagogique » présentant cinq champs d'action pour l'intégration des outils informatiques. (annexe 4)

A noter que les élèves des classes de 2^{ème}, 3^{ème}, et 4^{ème} ont la possibilité d'apporter leur appareil numérique personnel et de l'inscrire dans le réseau du GYB. Par contre, les enseignant.e.s n'ont aucune obligation, pour l'instant, de tenir compte de ces élèves « numériques ».

3.4.2 Le mode de BYOD

Le GYB a opté pour une combinaison entre le mode 1, 2 et 3 si l'on se réfère à notre typologie BYOD (§ p.43). Pour des raisons de sécurité et de capacité du réseau, les appareils ayant un accès 3G/4G sont interdits. Ne sont acceptés dans le projet iGYB que :

- les tablettes de type iPad
- les tablettes de type Asus ou Samsung, Android
- les ordinateurs portables sous Windows7/8

- les PowerBook ou Macbook Air, dès MacOS 10.5

L'élève est responsable du fonctionnement et de l'entretien de son appareil informatique. Les batteries doivent être suffisantes pour permettre une journée d'utilisation courante, sans recharge. Le GYB apporte au besoin une aide et des conseils pour iPad et portables sous MacOS ou Windows7/8. Par contre, aucune aide n'est fournie aux détenteurs d'autres types de machines.

Chaque appareil numérique (un seul par élève) est inscrit en début d'année au secrétariat. Il obtient ainsi l'accès au réseau informatique du GYB et peut y accéder en utilisant son nom d'utilisateur et son mot de passe.

3.4.3 Les acteurs du projet iGYB

55 enseignant.e.s et les 162 élèves de 1^{ère} année sont engagés dans le projet iGYB pour l'année 2013-2014 et, bien sûr, la direction de l'établissement.

Il est important de souligner que la plupart des 55 enseignant.e.s ne donnent pas uniquement des cours aux élèves de 1^{ère}. Par conséquent, ils doivent tenir compte et du système habituel, et du projet iGYB.

Les trois personnes ressources ont une décharge horaire plus importante que les années précédentes afin de pouvoir apporter un appui de proximité en fonction des demandes.

Trois élèves plus âgés et disposant de compétences numériques reconnues sont chargés d'appuyer, au besoin, les élèves de 1^{ère} année. Des moments et lieux de rencontres fixes permettent aux élèves iGYB rencontrant des difficultés techniques d'obtenir de l'aide de ces « grands frères ».

Comme indiqué précédemment, une personne du secrétariat assure la mise à disposition des manuels et ouvrages scolaires, papiers et numériques, et le *help-desk* de premier niveau pour les élèves et enseignant.e.s.

3.4.4 La diversité des appareils numériques

Le GYB autorise les élèves qui le désirent à utiliser leur appareil informatique privé en classe et sur le réseau WiFi de l'école. Pour des raisons de sécurité et de capacité, les appareils de type *smartphone*, les appareils avec une puce de téléphonie 3G, les appareils ayant subi un « *jailbreak* » et les mini tablettes (pour une raison de taille d'écran) ne sont pas acceptés.

191 élèves sur 255 ont choisi d'être « numérique » pour l'année scolaire 2013-2014. Les modèles d'appareils inscrits se répartissent comme suit :

Tableau 1 - Type et nombre d'outils numériques

Laptop MacOS	10
Laptop WinOS	15
Notebook MacOS	6
Notebook WinOS	7
Tablette Android	30
Tablette iOS	112
Tablette WinOS	11

64 élèves se sont inscrits en « classique ». Les enseignant.e.s impliqué.e.s dans le projet iGYB ont reçu, pour ceux qui le désiraient, un iPad en prêt, en juin 2013, afin de pouvoir découvrir et utiliser cet outil et ses fonctionnalités.

Nous relevons que le GYB est équipé de machines Apple.

3.4.4.1 Les similitudes et différences entre ordinateurs portables et tablettes

Les élèves ont fait leur choix, entre autres, sur la base des principales caractéristiques distinguant un ordinateur d'une tablette. Même si les ordinateurs et les tablettes ont les mêmes classes de logiciels/applications :

- traitement de texte, prise de notes
- outils de production de documents multimédias
- outils de communication instantanée ou asynchrone
- recherche d'information
- jeux

des différences s'observent au niveau de :

- la sauvegarde locale limitée ; nécessité d'utiliser le *cloud*¹⁷ pour les tablettes
- les interactions tactiles pour les tablettes
- le format et la taille écran
- le clavier (clavier virtuel pour la tablette)
- le poids : la tablette est plus légère
- l'allumage : plus rapide pour la tablette
- l'autonomie : plus grande pour la tablette
- certains usages : montage vidéo, retouche photo, modélisation 3D sont moins performants sur tablettes.

¹⁷ Les cloud computing (informatique dans les nuages), désigne l'utilisation de serveurs distants (en général accessibles par Internet) pour traiter ou stocker l'information.

- la connectique : pas de port USB, de lecteur CD/DVD ; un adaptateur nécessaire pour VGA, etc.

Notons que le GYB, dans son information aux parents (FAQ, 05.05.13), indique clairement sa préférence : « La tablette est la moins coûteuse, mais elle offre selon nous la meilleure ergonomie ; ce n'est pas l'outil idéal pour produire des documents mais ses capacités de consultation et d'accès aux ressources sont excellentes ». Et comme « il faut donc que la batterie ait une autonomie de 8 à 10 heures », la tablette semble presque s'imposer d'office.

3.4.5 Les logiciels et applications

Des séances d'informations (une demi-journée) et de présentation (1 séance) portant, notamment, sur le choix des logiciels et applications prévus et désirés par l'établissement scolaire, sont organisées avant et au début la rentrée scolaire aussi bien pour les enseignants que pour les élèves. Ainsi, les élèves inscrits en numérique bénéficient d'aide pour l'installation des principaux logiciels sur leur outil numérique personnel.

3.4.5.1 Les logiciels à disposition sur les postes fixes

Une liste de logiciels libres est proposée par le GYB. Ceux-ci sont installés sur les ordinateurs des salles de classe. « Les formats propriétaires ne sont pas acceptés sauf exception ».

Sont installés : LibreOffice : suite bureautique complète / Gimp : traitement d'images en pixels (photos et dessins) / Inkscape: traitement d'images vectorielles / Scribus : gestionnaire de mise en page pré-presse complexe / VLC : lecteur et traitement CD et DVD / Audacity : gestion du son, Gyberduck : transfert FTP / FreeMind : cartes heuristiques / GoeGebra : géométrie dynamique / Greenfoot : développement Java / Maxima : calcul formel / MuPAD Prod : calcul formel / SketchUp : modélisation 3D) / TeX : composition scientifique.

Il est conseillé aux enseignant.e.s et élèves d'enregistrer les documents sous les formats suivants :

- texte qui peut être retouché: rtf, odt, sxw
- présentation qui ne devra pas être retouchée: pdf / image: jpg, png, gif.

3.4.5.2 Les logiciels / applications recommandés pour le projet iGYB

Le fait que chaque élève possède une machine différente est une difficulté à prendre en compte. Il n'est donc pas possible de standardiser les outils informatiques personnels des élèves et d'avoir des logiciels/applications qui fonctionnent sur toutes les plateformes (iPad, tablettes Android, OS Windows, iOS Apple).

Une liste d'applications recommandées est à disposition, par type de machines. Chacun reste cependant libre d'installer d'autres applications gratuites ou payantes. Par contre, les logiciels ou applications suivantes doivent être installées sur chaque machine :

- Junos Pulse : accès aux fichiers distants avec une marche à suivre pour l'intégrer à GoodReader (iPad) et AntTek Explorer (Android), le gestionnaire de fichier.
- COffice et AndrOpenOffice: applications pour créer ou modifier un document odf (LibreOffice)

La direction nous a également indiqué que les services *cloud* non basés en Suisse ne pouvaient pas être utilisés.

3.4.6 Les ressources numériques

La notion de « ressources numériques » recouvre de nombreux objets et véhicule beaucoup de confusion. Nous y reviendrons dans le cadre théorique. Au GYB, c'est le terme de « fournitures scolaires » qui est utilisé, que celles-ci soient numériques ou non.

3.4.6.1 Les fournitures scolaires

Un des objectifs du projet iGYB est de : « proposer lorsque c'est possible des fournitures scolaires numériques comme alternative aux fournitures imprimées. Il ne s'agit pas d'éliminer le recours à l'imprimé [...] mais de proposer par défaut la version numérique lorsque rien ne s'y oppose. » (Cadre général du projet IGYB, 2013). Le but à terme est d'obtenir une économie au moins aussi importante que le prix de l'outil numérique.

Le GYB inclut dans les « fournitures scolaires » un certain nombre de services et de ressources qui ne sont généralement pas accessibles sous forme papier : Internet / Médias numériques: versions numériques de la presse écrite, radio, télévision (presque tous les médias offrent aujourd'hui une version numérique) / Cartographie numérique : Google Earth, etc. / Lecture et traitement de documents écrits / Lecture de documents audio - vidéo / Traitement d'images et de vidéos / Capacité de calcul (des ordinateurs).

3.4.6.2 Les manuels scolaires et documents de cours

Les enseignant.e.s sont libres de choisir leurs manuels d'enseignement, ouvrages de référence et documents de cours. En général, il y a concertation au sein de chaque discipline sur les principaux ouvrages. La direction a demandé aux enseignant.e.s concernés par le projet IGYB de rechercher l'équivalent numérique des manuels et livres qu'ils utilisent habituellement.

Comme pour les livres non numériques, c'est le secrétariat qui s'est chargé de commander les ouvrages numériques.

3.4.7 L'environnement numérique de travail - Campus virtuel

Un environnement numérique de travail (ENT) a pour objectif de « fournir à chaque utilisateur (enseignant.e, élève, administratif, technicien, mais aussi parent, intervenant extérieur, etc.) un point d'accès unifié à l'ensemble des outils, contenus et services numériques en rapport avec son activité » (Kaplan & Pouts-Lajus, 2004 cité par Costa, 2013).

L'environnement numérique de travail offert par le GYB est appelé *extranet* ou *GYB-DOCS*, accessible depuis le site du GYB en s'identifiant à "Mon GYB". L'extranet offre des informations et des documents à usage interne uniquement. Les pages réservées aux usagers et aux usagères disposant d'un accès apparaissent en brun alors que les pages publiques sont bleues.

3.4.7.1 Le portail GYB-DOCS

Le portail GYB-DOCS donne accès aux documents partagés sur le campus virtuel du GYB. Les espaces suivants sont disponibles:

1. User-Data: espace personnel portant le nom de l'utilisateur (la direction du GYB se réserve toutefois le droit d'accéder à cet espace en cas de besoin impératif ou sur requête judiciaire)
2. GYB_COURS_1314: un dossier par cours où l'enseignant.e met à disposition de ses classes les documents de cours.
3. GYB_BAL_PROFS : une boîte aux lettres au nom de chaque enseignant.e permettant aux élèves de déposer des documents à son intention. Inaccessible en consultation aux élèves.
4. GYB_COM_ELEVES : un espace pour partager des documents entre élèves / ou avec les enseignants. Les documents non modifiés durant plus d'un mois sont automatiquement supprimés.

Chaque élève et enseignant.e dispose d'un espace personnel de stockage de données. Les fichiers sont sauvegardés régulièrement. L'espace de stockage peut être atteint depuis n'importe quel ordinateur du GYB mais aussi depuis n'importe quel appareil informatique extérieur connecté à l'Internet et donc depuis la maison. Il est ainsi possible de copier ses données sur un ordinateur distant, mais aussi de copier des données de l'ordinateur distant sur l'espace personnel alloué par le GYB de manière à en disposer une fois connecté au site de l'école.

Les parents peuvent, sur demande, avoir un accès au portail du GYB pour leur permettre de consulter les documents concernant leur enfant : résultats scolaires, horaire de cours, détail des absences et possibilité de les justifier en ligne, documents administratifs.

A noter qu'à cet ENT, propre à l'établissement, vient s'ajouter la plateforme d'enseignement et d'apprentissage *educanet2*, à disposition de tous les établissements scolaires et institutions suisses œuvrant dans le monde de l'éducation. Certains enseignant.e.s utilisent également une plateforme Moodle mise à disposition, pour les écoles du canton de Fribourg, par le Centre fri-tic.

3.4.7.2 L'accès réseau Wi-Fi du GYB

Les élèves peuvent identifier (adresse MAC) un appareil informatique privé sur le réseau du GYB : ordinateur portable, *notebook* ou tablette ; les *smartphones* et les appareils avec une carte 3G ne sont pas acceptés. Les enseignant.e.s, quant à eux, peuvent inscrire plusieurs appareils.

3.4.7.3 Les adresses mail

Chaque usager du GYB possède un compte de messagerie (*educanet2*). Certains documents officiels sont envoyés directement par messagerie.

3.4.8 Le projet iPodTouch (2009-2012)

Le projet iGYB a été précédé par un projet d'introduction d'*iPodTouch* qui a servi à évaluer les potentialités et contraintes de l'utilisation d'appareils mobiles en contexte scolaire. C'est la raison de le présenter ici puisqu'il fait partie de la socio-histoire du projet iGYB. (§ p.53)

L'objectif était de tester l'utilisation d'*iPodTouch* dans le contexte scolaire d'une formation post obligatoire. Il a été mis en œuvre, sur la base du volontariat, avec une classe de 2^{ème} année de maturité (22 élèves et 8 enseignants). Chaque participant a reçu en prêt un iPod-Touch durant toute l'année scolaire. L'expérience s'est poursuivie durant l'année scolaire 2010-2011 avec une deuxième classe et d'autres enseignants. Au total, 45 élèves de 3^{ème} année et 20 enseignants de différentes disciplines y ont participé.

Le projet a fait l'objet d'une recherche-évaluation de la part de P.-F Coen (2011) : *Evaluer l'impact sur l'enseignement d'un dispositif de type « 1to1 » dans lequel chaque élève dispose en permanence (cours, pauses, maison) d'un accès à l'outil informatique*. Quelques pistes de réflexions ont été proposées en termes d'usages :

- L'iPod comme ressource ponctuelle : consultation d'un dictionnaire, calculatrice, recueil de formules. Ce type d'usage ne perturbe pas de manière durable l'activité en cours et peut aussi se faire à la maison.

- L'iPod comme outil d'entraînement : utilisation d'applications pour la répétition et l'entraînement de contenus: vocabulaires en langues, exercices en mathématiques, etc. L'enseignant peut aussi éditer des QCM et autres exercices. L'outil informatique permet à l'élève de garder des traces du processus d'apprentissage et donc d'adapter sa stratégie d'apprentissage. L'outil permet donc de renforcer la capacité de différenciation de l'enseignant tout en favorisant l'autonomie de l'élève dans ses apprentissages.
- L'iPod comme outil de lecture et de production de podcasts : les activités qui mobilisent des ressources audiovisuelles (podcasts, cours, films,...) peuvent faire l'objet de travaux à domicile. L'administration du GYB pourrait également produire des podcasts sur les règlements et directives.
- L'iPod comme outil de régulation immédiate : l'utilisation d'applications permettant à l'enseignant.e de réaliser des sondages des apprentissages/compréhension des élèves en direct. Cette piste a été peu explorée dans ce projet.

3.4.8.1 *Commentaire*

Le projet iPodTouch était basé sur un seul outil. La nécessité de gérer l'hétérogénéité des appareils, des logiciels et ressources numériques ne se posait donc pas contrairement au projet iGYB.

La caractéristique du projet iGYB est l'hétérogénéité. Nous ne nous trouvons plus dans une logique de « 1 :1 » où chaque élève possède le même outil numérique mais dans une logique de BYOD optionnel. C'est bien cette spécificité qui a motivé notre recherche et qui génère nombre de questions.

3.5 Un premier questionnaire

Dans ce contexte d'ouverture de l'école aux technologies mobiles, nous nous interrogeons sur la manière dont les enseignant.e.s et élèves vont gérer cette hétérogénéité d'outils qui viennent s'ajouter à la panoplie traditionnelle. Quels usages vont être faits de ces outils ? Elèves et enseignants vont-ils se mettre d'accord sur les usages scolaires de ces outils ? Quel niveau d'intégration des technologies numériques est possible dans ce contexte de BYOD non obligatoire ? Autant de questions auxquelles notre recherche va tenter de répondre.

4 La problématique

Le projet expérimental iGYB, tel que présenté ci-dessus dans son contexte, vise l'introduction d'un mode de BYOD en maintenant toutefois en parallèle un fonctionnement traditionnel.

Les élèves de première année sont amenés à effectuer un choix, être classique ou iGYB (numérique) par rapport à l'utilisation d'un outil numérique personnel, auquel ils devront se tenir. Les enseignants doivent tenir compte de ces deux catégories d'élèves, dans la mesure du possible.

4.1 Les défis pour les enseignant.e.s et les élèves

Ce contexte de BYOD caractérisé par l'hétérogénéité représente une nouveauté (§ p.48). En effet, les enseignant.e.s n'ont jamais eu à intégrer, dans leur activité d'enseignement, les outils et ressources numériques des élèves et, simultanément, à tenir compte de ceux qui continuent à fonctionner en « classique ».

Les élèves quant à eux sont face à trois nouveautés :

- le passage à un autre système d'enseignement qui se caractérise par l'entrée dans la scolarité non obligatoire qui relève du volontariat et où l'acquisition d'une certaine autonomie dans l'apprentissage est attendue.
- l'utilisation d'un outil numérique personnel (tablette ou ordinateur portable) dans un contexte scolaire pour certains et, pour les autres, la rencontre avec des condisciples utilisant des outils numériques.
- la cohabitation scolaire obligée entre « numériques » et « classiques » et avec des enseignant.e.s étant eux-mêmes plus ou moins " traditionnels » ou « numériques ».

Une autre spécificité de ce projet a trait à l'hétérogénéité des compétences numériques aussi bien du côté des enseignants que des élèves (§ p.71). Indépendamment de leurs compétences numériques personnelles nous savons que les enseignant.e.s ont, dans leur cursus de formation d'enseignants du secondaire II, suivi ou non un cours d'introduction aux TIC. Quant aux élèves, ils proviennent de deux cantons différents (Vaud et Fribourg) et n'ont, par conséquent, pas suivi la même filière de formation au secondaire I en ce qui concerne, notamment, l'informatique et les MITIC.

4.2 La diversité des appareils et logiciels/applications

Du côté des appareils numériques autorisés, une relative liberté est accordée¹⁸ et l'on trouve diverses marques et modèles de tablettes et d'ordinateurs portables. Un certain nombre de logiciels/applications multiplateformes et, pour la plupart, gratuits (libres) ont été recommandés aux enseignant.e.s et élèves.

¹⁸ Rappelons que les téléphones mobiles sont interdits dans la classe et, par conséquent, ne sont pas admis dans ce projet.

4.3 Plusieurs environnements

Enseignant.e.s, élèves, administration et parents ont à disposition un environnement numérique de travail (ENT) qui vient s'ajouter à leur environnement numérique personnel à domicile. Dans le contexte iGYB, il faut encore considérer l'environnement traditionnel de la classe avec ses ressources.

4.4 Différents types de ressources

Les ressources d'enseignement et d'apprentissage existent, pour une partie, en version numérique (PDF ou livres numériques). Les élèves « numériques » ne peuvent acheter, via l'établissement, les ressources non numériques ; il en va de même, pour les élèves « classiques » qui ne peuvent acheter, via l'établissement, les ressources numériques. Cette limitation étant en lien avec un des objectifs du projet¹⁹ et relative à l'impact financier sur les familles.

4.5 La nécessaire gestion de la diversité

Face à cette diversité ou hétérogénéité, les principaux acteurs de l'école²⁰ se voient contraints à des adaptations dans différents domaines que nous résumons dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2 - Domaines d'hétérogénéité

Domaine de gestion	Adaptation à
Appareils (outils numériques)	<ul style="list-style-type: none">- ordinateurs et OS : PC (Windows, Linux) ou Mac- tablettes et OS : Android, iPad, Windows, Samsung- coprésence d'appareils numériques et analogiques
Logiciels / applications	<ul style="list-style-type: none">- logiciels / applications recommandés- logiciels / applications personnels- incertitude sur la compatibilité des logiciels / applications suivant l'appareil et l'OS- Uniboard (Open Sankoré)
Ressources d'enseignement et d'apprentissages	<ul style="list-style-type: none">- numériques (PDF, ebooks,...)- non numériques (manuels, livres,...)
Environnement de travail	<ul style="list-style-type: none">- numérique : GYB_DOCS (extranet du GYB), educanet2, Moodle- non numérique : salles de classe et leur équipement fixe- environnement numérique et non numérique de travail privé (domicile)

¹⁹ Voir annexe 3

²⁰ Malgré l'importance d'acteurs tels que le service informatique et les parents dans la mise en œuvre d'un projet BYOD, nous ne les avons pas retenus dans notre recherche. Notre recherche se focalise avant tout sur les élèves, les enseignants et la direction/administration pour certains aspects touchant au domaine pédagogique.

Pour les enseignant.e.s, il s'agit de gérer leur pédagogie et leurs méthodes en fonction de l'équipement et des compétences numériques et non numériques des élèves ; en d'autres termes, orchestrer les outils et ressources de chaque élève.

Les élèves doivent maîtriser les usages scolaires et non scolaires de leurs outils numériques, choisir leurs outils en fonction des apprentissages et tâches à réaliser et adapter leur stratégie d'apprentissage en fonction de ceux-ci.

PARTIE III – CADRE THEORIQUE

Suite à la présentation de la problématique de notre travail de recherche, nous présentons différents éléments théoriques retenus. Notre choix théorique fait se croiser une approche historico-sociale de l'activité impliquant des transactions sociales et une approche des usages numériques au regard des processus cognitifs et savoirs impliqués. Ce positionnement théorique est introduit par une revue de quelques recherches sur le BYOD.

1 Le BYOD

1.1 Bref historique du BYOD

La première apparition du terme BYOD dans une revue scientifique date de 2004 (Ballagas et al). Ces auteurs proposaient d'utiliser un téléphone mobile personnel avec caméra pour interagir avec des écrans publics.

La pratique du BYOD a approximativement dix ans et s'est d'abord développée aux Etats-Unis dans le monde de l'entreprise et aussi en milieu scolaire. Une recherche dans Google trends permet de situer le début de l'intérêt pour le BYOD et d'illustrer son évolution rapide ces dernières années.

Figure 1 - Evolution de l'intérêt pour le BYOD



Google trends (06.06.2014) 1

C'est plus ou moins au début des années 90, qu'apparaissent les premiers bureaux virtuels permettant d'établir, via un accès VPN, une connexion entre l'ordinateur du domicile et une machine tierce. En quelques années, ce type de connexion est étendu aux appareils mobiles. Malgré cela, l'intérêt d'utiliser son appareil numérique à des fins professionnelles

n'a grandi que lorsque les ordinateurs portables devinrent plus légers et donc plus facilement transportables. L'évolution qui a suivi fut l'arrivée des tablettes et téléphones à plus grand écran.

Le manque de documentation et de recherches sur les projets existants implique que la majorité des données de référence se trouvent sur des blogs privés ou sites d'entreprises. Un examen attentif de ces sources d'information indique que ces sites et blogs proposent des solutions et des guides d'implémentation de BYOD mais, pour la plupart, avec des intentions commerciales plus ou moins explicites. La revue de littérature australienne « BYOD in Schools Literature Review » (2013) fait le même constat :

It should be noted that this reviewer was unable to locate any peer reviewed studies of BYOD in action, though the review does include published observations of the benefits and otherwise of BYOD programs. The literature can be divided into opinion pieces, discussions, school policies, reports, lessons learnt and guides to instituting BYOD programs. (p. 5)

Cette revue de la littérature nous montre également que les publications relatives aux expériences de BYOD dans le monde scolaire sont récentes (postérieures à 2011 et situées dans le monde anglo-saxon).

1.2 Le BYOD, entre outils fixes et outils mobiles

La technologie mobile a déjà transformé notre vie quotidienne et elle est en voie de transformer notre manière d'apprendre et, à plus long terme, l'école. Un bref retour sur l'introduction dans les écoles des technologies de l'information et de la communication (TIC) non mobiles permet de comprendre ce que la mobilité change et peut changer.

1.2.1 Des technologies éducatives fixes aux technologies mobiles

En cinquante ans, les technologies de l'information et de la communication ont évolué si rapidement que leur usage s'est banalisé dans la vie personnelle et professionnelle. Cela n'a cependant pas été le cas pour la vie scolaire. En effet, comme de nombreuses études, anciennes et plus récentes, le soulignent (Cuban, 1986, 1997, 1999, 2001 ; Larose, Grenon et Lafrance, 2002 ; OCDE, 2004 ; Puimatto, 2007 ; Fourgous, 2010, 2012 ; Chambon et Le Berne, 2011 ; Moeglin 2010, Bruillard 2012, Colin et Karsenti, 2012), l'intégration des technologies numériques dans l'enseignement, du côté des enseignants et des élèves, reste un processus en développement et ceci malgré la demande sociale et l'augmentation des numériques personnelles des individus.

Dans les classes, le constat de Roschelle, Pea et al. (2000) reste d'actualité:

Thus, although the classroom tools of blackboards and books that shape how learning takes place have changed little over the past century, societal demands on what students learn have increased dramatically. (p.77)

Les technologies non mobiles (fixes), pour les distinguer clairement des technologies mobiles, ont été introduites dès les années 60 dans les écoles et intégrées avec plus ou moins de réussite dans une forme scolaire²¹ qui a peu changé depuis. Ces technologies fixes, insérées dans un environnement stable, n'ont pas révolutionné l'enseignement et l'apprentissage. Plusieurs recherches longitudinales témoignent, comme celle de Russel²² (1999) qui analyse 355 rapports de recherche, des résumés et documents, attestent que l'utilisation des technologies n'a pas produit de différences significatives sur l'apprentissage. Nous relevons que ces recherches, de type expérimental, ne tiennent pas compte de l'influence de variables externes (environnement, types d'enseignement, publics).

Ce constat d'intégration mitigé vient peut-être du fait que pendant longtemps, les acteurs du système éducatif ont postulé que les TIC étaient par elles-mêmes « éducatives » et qu'innovation technologique rimait avec innovation pédagogique. Si le développement des technologies numériques permet aux enseignant.e.s et aux élèves de disposer d'outils variés, cela n'implique pas que ces outils soient adéquats pour atteindre des objectifs d'enseignement ou d'apprentissage dans un environnement scolaire. Souvent considérés comme artefacts plutôt que comme instruments (§ p.49) par les acteurs de l'école, ceux-ci ont oublié et oublient encore de placer l'apprenant au centre du dispositif d'enseignement et d'apprentissage, d'évaluer l'adéquation de l'outil à la tâche et de considérer son intégration dans un environnement, au niveau individuel et collectif. Nous rejoignons ici Depover, Karsenti et Komis (2013) qui avancent que « il existe des interactions étroites entre les fonctionnalités inhérentes aux outils, les contextes dans lesquels ils sont utilisés et les acteurs humains qui participent à leur mise en œuvre. » (p.3) Ces auteurs relèvent également que le rôle du contexte va influencer différemment, suivant les outils et les usages qui en sont faits, sur l'intégration des technologies numériques.

²¹ La forme scolaire peut se définir comme étant un mode d'organisation du temps, de l'espace et des savoirs dessinant un système supposé cohérent et efficace pour permettre l'apprentissage de savoirs choisis. Bernard Lahire (2008) la définit comme « le lieu où se nouent des formes de relations sociales déterminées et où se jouent des rapports singuliers au savoir et au pouvoir ». Dans notre contexte, au secondaire II, la forme scolaire se caractérise par : la présence d'enseignant.e.s différencié.e.s et spécialisé.e.s, la place renforcée de l'écrit dans les cours et les évaluations, les disciplines occupant toute la grille horaire ou presque, la compétition scolaire et une hiérarchisation des élèves marquée même si les différentes filières sont dans le même bâtiment.

²² Russel, T.L. (1999). The no significant difference phenomenon. Raleigh, NC : North Carolina State University. Recherche complétée par une base de données de recherches, en ligne, comportant également des recherches plus récentes. http://www.nosignificantdifference.org/advanced_search.asp

1.2.2 L'innovation pédagogique ne dépend pas de l'outil

Comme nous le rappelle Norbert Alter (2011), « le coût et l'utilité ne déterminent pas le passage de l'invention, de la nouveauté, à l'innovation. » (p.6) En effet, une tablette tactile numérique peut sembler utile à un.e enseignant.e pour son activité et son prix actuel ne représente plus un obstacle à son acquisition. Cependant, une fois introduite dans sa classe, elle ne va pas représenter à elle seule une innovation. La dimension sociale fondamentale d'une innovation qui résulte d'un processus mêlant de l'incertitude, de la transgression, des interactions et des croyances ne doit pas être oubliée. « L'innovation se base sur des apprentissages et sur la capacité de coopération et d'échanges. » (ibid) Ainsi, dans notre exemple, ce n'est qu'appropriée par l'enseignant.e et tous les élèves dans un processus d'échanges et de collaboration dans des actions d'apprentissage, qu'elle peut représenter une innovation, parce qu'elle aura modifié des croyances et des pratiques.

Dans un contexte éducatif, nous pouvons citer Gather Thurler (2004) qui affirme que « l'une des clés de la réussite de l'innovation passe [...] par la capacité des systèmes à créer des dispositifs qui permettent aux acteurs de mettre en réseau leurs compétences professionnelles et de reconstruire le lien qui doit exister entre leurs croyances, idéaux, pratiques quotidiennes et les missions générales du système éducatif. » (p.107)

1.2.3 Vers un changement de paradigme

La forme scolaire avec son environnement d'apprentissage typique qu'est la classe, soit un lieu où interagissent un.e enseignant.e et des élèves à partir de contenus choisis par l'enseignant.e ou l'institution scolaire, est appelé à se transformer, voire à disparaître au fur et à mesure que les technologies mobiles « démontrent » leur pertinence pédagogique et incitent à un apprentissage se déroulant en tous lieux et contextes.

Nous pensons que l'introduction du mode *BYOT (Bring Your Own Technology)* est un premier pas vers l'apprentissage mobile ouvert et ubiquitaire puisque l'on ne se limite pas aux appareils mais à l'ensemble des technologies.

L'apprentissage mobile, pensé hors de la forme scolaire, a été précédé de l'Apprentissage à Distance (*D Learning*) où la formation était accessible quel que soit l'endroit où l'on se trouve. Ces formations qui utilisaient le papier comme support et fonctionnaient par échanges de documents entre l'enseignant.e et l'apprenant.e ont été complétées dans certains contextes par la radio et/ou la télévision. Avec l'avènement de l'ordinateur personnel et d'Internet, le *D-learning* a évolué vers diverses formes de *E-learning* ou apprentissage en ligne pour lesquelles informaticiens et pédagogues ont travaillé de concert afin de penser des dispositifs d'apprentissage compris dans la définition toujours actuelle de Peraya (1999):

Un dispositif est une instance, un lieu social d'interaction et de coopération possédant ses intentions, son fonctionnement matériel et symbolique enfin, ses modes d'interactions propres. L'économie d'un dispositif – son fonctionnement – déterminés par les intentions, s'appuie sur l'organisation structurée de moyens matériels, technologiques, symboliques et relationnels qui modélisent, à partir de leurs caractéristiques propres, les comportements et les conduites sociales (affectives et relationnelles) cognitives, communicative des sujets. (p.202)

Comme le souligne Hotte (2007), « la formation à distance comme champ de pratique a été à l'avant-garde de l'implantation des innovations techno-pédagogiques ». (p.253) Cependant, considérer l'autonomie de l'apprenant.e gérant le temps consacré à son apprentissage et envisager le remplacement de l'enseignant.e par un tuteur ou une tutrice, sont des concepts qui n'ont pas encore réussi à bouleverser la forme scolaire. Pour appuyer ce constat, nous citons Karsenti (2007) qui, dans son enquête de 2001, relève que 95% de futurs enseignant.e.s du secondaire indiquaient ne pas utiliser les TIC en classe et se demande si « les structures rigides de l'école secondaire n'en font pas une institution du passé. » (p.213)

Pourtant, la place que prennent les technologies dans nos sociétés contribue à l'émergence de besoins différents qui interpellent les sociétés, et donc l'école. La prise en compte de la mobilité se concrétise avec l'apparition des concepts tels que le BYOD, l'apprentissage mobile et l'apprentissage ubiquitaire qui font l'objet de nombreuses recherches depuis quelques années.

1.2.4 La technologie mobile

La technologie mobile a déjà transformé notre quotidien et elle est en voie de transformer notre manière d'apprendre. Par technologie mobile, nous entendons tous appareils mobiles numériques personnels²³ (ordinateurs portables, téléphones mobiles et *smartphones*) permettant l'apprentissage, spontané ou non, différemment situé et à des temps différents. Ainsi, l'apprentissage mobile dépasse l'utilisation de technologies mobiles pour l'apprentissage et considère l'apprentissage dans tous les contextes.

Notre recherche s'inscrivant dans un cadre scolaire où le mode d'intégration des outils numériques est celui du BYOD, nous ne retenons que la deuxième partie de la définition de O'Malley et al. (2003)²⁴ de l'apprentissage mobile : un apprentissage se construisant lorsque

²³ D'après la définition de l'UNESCO (2013) il s'agit d'appareils numériques, faciles à transporter, d'usage plus individuel qu'institutionnel, permettant d'accéder à Internet, équipés d'applications multimédias et pouvant effectuer un grand nombre de tâches en matière de communication.

²⁴ O'Malley et al. (2003) have defined mobile learning as taking place when the learner is not at a fixed, predetermined location, or when the learner takes advantage of the learning opportunities offered by mobile technologies.

l'apprenant tire avantage des opportunités d'apprentissages offertes par les technologies mobiles.

La technologie mobile a évidemment des effets multiples sur les pratiques pédagogiques et sociales puisque les apprentissages formels et informels, scolaires et non scolaires sont reliés. Idéalement, il serait pertinent d'analyser un établissement scolaire ouvert aux outils numériques personnels comme un système d'apprentissage, en y intégrant l'environnement privé et social et les savoirs qui s'y construisent.

1.2.5 Les types de technologie mobile considérés dans le BYOD

Six catégories d'appareils peuvent entrer théoriquement dans un mode de BYOD :

- Les ordinateurs portables qui peuvent être utilisés avec ou sans Internet.
- Les netbook/notebook dont les fonctionnalités sont conçues pour la navigation (Internet), le multimédia et le traitement de texte /tableur (exemple : ChromeBook)
- Les tablettes numériques
- Les smartphones
- Les liseuses
- Les lecteurs audio (MP3)

1.3 Les différents modèles de BYOD

Il existe différents modèles de BYOD couvrant un large spectre de dispositifs. A une extrémité, se trouve le modèle « verrouillé » où les appareils et logiciels à utiliser sont imposés par l'école. À l'autre extrémité, se situe le modèle « ouvert » où chacun apporte l'appareil de son choix, pourvu qu'il se connecte à Internet ; et l'école met à disposition un réseau sans fil performant.

Sweeney (2012), Dixon et Tierney (2012) et le Guide de l'Alberta (2012) ont décrit différents modèles de BYOD ; il en existe d'autres que nous plaçons sur une échelle allant entre verrouillage et ouverture.

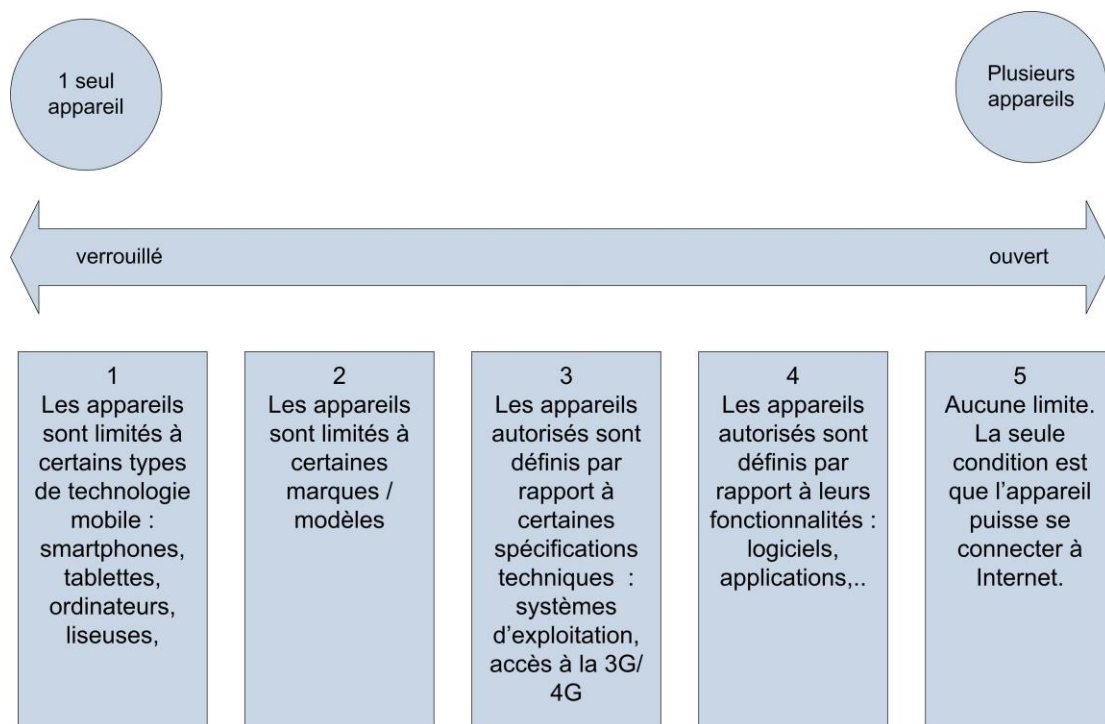


Figure 2 - Modes de BYOD

Les modes de BYOD sont souvent combinés. Par exemple, le mode du GYB correspond à une combinaison des modes 1, 2 et 3 puisque les smartphones, les iPad mini et les tablettes incluant une carte d'accès au réseau de téléphonie mobile (3G/4G) ne sont pas autorisés.

Une autre manière de considérer l'ouverture d'un mode BYOD est le nombre d'appareils autorisés, par personne, sur le réseau de l'école.

Si le réseau de l'école peut être contrôlé, ce n'est pas le cas du réseau de téléphonie mobile. Comme de plus en plus de forfaits de téléphonie mobile incluent le transfert de données (data), il faudrait pouvoir contrôler les smartphones pour éviter les connexions via la 3G/4G, ce qui n'est pas possible.

1.4 Les services web (en ligne)

Les services en ligne sont probablement la meilleure solution lorsque l'on pense à un dispositif BYOD. En effet, la possibilité de travailler directement sur des services en ligne supprime la difficulté de gestion inhérente à la diversité des logiciels et applications.

Moyennant un accès individuel (cas idéal) ou pour la classe, un service web peut être utilisé dans une fenêtre de navigateur habituel. De nombreux services de Google peuvent fonctionner avec le navigateur Chrome. Les services de stockage (cloud) disposent toujours d'une interface web. Des suites bureautiques comme celles de Google ou de Microsoft (Office 365), disponibles en ligne, représentent peut-être la solution d'avenir dans la mesure où elles peuvent être utilisées indépendamment du type de machine de l'élève.

1.5 Résumé

Introduire de nouveaux outils, aussi performants soient-ils, qui se veulent être un support à l'enseignement ne suffit pas à intégrer l'innovation pédagogique. Une analyse tenant compte de l'ensemble des acteurs et actrices (enseignant.e.s et élèves), de leurs relations aux nouveaux outils et des liens entre ces mêmes individus est indispensable. Ainsi, l'intégration de nouveaux outils numériques doit être pensée tant au niveau institutionnel et pédagogique qu'au niveau des intentions des acteurs-mêmes. En conséquence, cette intégration doit être coordonnée aussi bien d'un point de vue collectif et qu'individuel.

L'intégration du BYOD passe, selon nous, par une approche systémique intégrant la gestion de l'innovation et de la complexité. Nous abordons ces notions dans les sections suivantes.

2 La complexité et la systémique

La société comme la nature sont des entités complexes. L'organisation sociale comporte à la fois des rivalités et des solidarités entre acteurs et actrices qui ne peuvent être analysées en terme de règles dans le sens de régularités de phénomènes naturels. En effet, il s'agit de considérer les individus comme des acteurs et actrices d'un système qui entrent en jeu ; les règles des jeux se créant autour de normes et de valeurs. Nous rejoignons ici Crozier et Friedberg (1977) dans leur description d'un système d'action.

Un système d'action concret est un ensemble humain structuré qui coordonne les actions de ses participants par des mécanismes de jeux relativement stables et qui maintient sa structure, c'est à dire la stabilité de ses jeux et les rapports entre ceux-ci, par des mécanismes de régulation qui constituent d'autres jeux. (p.286).

Ces jeux sont, toujours dans une optique sociologique, le résultat de contraintes organisationnelles et culturelles sur les acteurs. Il ne s'agit cependant pas de s'arrêter à la seule vision de « l'acteur stratégique » de ces deux auteurs. Selon nous, les mécanismes de régulation se déroulent dans les zones d'incertitudes où appartenance et normes sont en tension avec identité et stratégie. Le jeu entre ces deux pôles complémentaires et antagonistes se réalise par transactions comme nous le verrons plus loin. (§ p.55)

2.1 L'approche systémique

La pensée systémique permet de relier la pensée dualiste-analytique et la pensée holistique. Notre intention n'est pas de définir ici la systémique mais certains principes seront utiles à l'analyse descriptive de notre contexte de recherche.

La systémique est souvent utilisée, comme nous le rappelle Viens (2007), pour caractériser le domaine de la technologie éducative et préciser qu'elle est « un processus de réflexion et

d'action référant ainsi au sens premier du mot techno, inspiré de *tekhné* en grec : métiers et procédés » qui ouvre sur une vision globale, où objets et personnes sont en interaction dans une activité.

Nous retiendrons donc de l'approche systémique l'importance accordée aux relations et échanges entre les différents composants du système étudié, ceci afin d'en percevoir le fonctionnement. Dans notre approche, nous nous intéressons à la systémique parce qu'elle permet de donner du sens à un événement ou une situation insérés dans un contexte dans lequel ce sont les liens entre les personnes et les objets qui importent. Dans un système, chaque acteur est interdépendant et inter-indépendant ; cette tension fondamentale qui va déterminer son action et, par conséquent, celles des autres puisque selon le principe de totalité (ouverture du système), toute modification de l'un des éléments entraîne des modifications des autres éléments et du système entier.

L'analyse systémique cherche donc à montrer comment tous les acteurs d'un système jouent à un jeu collectif, et aussi comment chaque sous-système joue son propre jeu et chaque acteur le sien. Jouer peut donc signifier agir en connaissance de causes et de conséquences par rapport à une finalité.

Il est néanmoins important de ne pas oublier que toute action se fonde sur des valeurs, qu'elle est induite par un ensemble de connaissances et tend vers une finalité. Action, valeurs, connaissances et finalité sont en interactions constantes et leurs relations peuvent s'analyser en termes de complémentarité, antagonismes ou concurrences. Chaque acteur et actrice va donc, avec ses connaissances, entreprendre une action dans un contexte spécifique en fonction d'une éthique²⁵ qui lui est propre. Cette dimension éthique n'est pas prise en compte par Crozier et Friedberg mais nous semble néanmoins fondamentale. (§ p.55)

L'approche systémique en sciences humaines s'inscrit dans le paradigme compréhensif et le complète avec les principes généraux que l'on retrouve dans les approches systémiques propres à diverses disciplines.

Nous retenons les cinq principes proposés par Mucchielli (2006) dans le Dictionnaire des sciences humaines :

- Le principe systémique : les phénomènes isolés n'existent pas. Ils doivent être considérés comme étant en interaction avec d'autres phénomènes de même nature.

²⁵ L'éthique étant l'ensemble des critères qui déterminent le choix d'une personne lorsqu'elle agit. Elle est, par définition, un lieu de tensions, de liens, de confrontation aux incertitudes, d'enjeux et de défis, qui engage les valeurs, connaissances et finalités de la personne.

- Le principe du cadrage (ou niveau d'observation) : un phénomène n'est compréhensible que replacé dans un ensemble qu'il convient de délimiter
- Le principe du primat du contexte systémique : les phénomènes prennent leur sens dans le contexte formé par le système lui-même
- Le principe de causalité circulaire : chaque phénomène est pris dans un jeu complexe d'implications mutuelles d'actions et de rétroactions
- Le principe homéostatique : chaque système d'interaction a ses propres règles de fonctionnement définissant une « logique » globale qui constitue une force propre à sa reproduction. (p.1152)

Ces principes pourraient idéalement fonder un modèle d'analyse permettant de comprendre le fonctionnement du système étudié. Méthodologiquement cet exercice est néanmoins ardu sur un système humain. Nous en resterons donc à utiliser une approche systémique pour décrire les éléments du système étudié et les interactions formelles connues entre les principaux acteurs. Adopter une approche systémique, avec son injonction transdisciplinaire, nous permet de renverser les barrières entre les différents secteurs du savoir. Ainsi l'interdisciplinarité qui caractérise notre approche méthodologique peut être envisagée comme un moyen d'accéder à la complexité de notre objet d'étude.

2.2 La complexité

Le paradigme systémique introduit celui de la complexité. Comme défini par Morin (1999) :

il y a complexité lorsque sont inséparables les éléments différents constituant un tout (comme l'économique, le politique, le sociologique, le psychologique, l'affectif, le mythologique) et qu'il y a tissu interdépendant, interactif et inter-réactif entre l'objet de connaissance et son contexte, les parties et le tout, les parties entre elles. La complexité, c'est, de ce fait, le lien entre l'unicité et la multiplicité. (p.17)

Tout système social est complexe. En reprenant les idées de Watzlawick, nous pouvons dire que l'ordre et le désordre, l'équilibre et le déséquilibre, l'exclu et l'intégré, qu'il soit objet ou sujet, sont conçus comme antagonistes, complémentaires et concurrents. Joindre et distinguer ces polarités, supporter leur contradiction et l'incertitude de leur évolution, c'est oser approcher la complexité qui peut aider à comprendre une action et les stratégies des acteurs.

2.3 Résumé

La complexité et la systémique nous permettent de concevoir les interactions entre les acteurs et les actrices, dans l'activité, de manière globale dans le but d'en concevoir le fonctionnement. Toutes les interactions humaines au sein d'une organisation sont traversées par des (en)jeux de pouvoirs tant à un niveau collectif qu'individuel en considérant le sujet

comme acteur du système. Ainsi ces approches permettent de donner du sens à des situations singulières et contextualisées là où d'autres n'en trouveraient pas.

Par conséquent, nous considérons que la systémique et la complexité nous permettent de porter un regard averti sur le changement et ses impacts résultant de l'introduction du BYOD.

3 Le changement et ses impacts

L'introduction des outils numériques a des conséquences directes sur les activités (Coen et al, 2013, Cleary et al, 2012, Denis, 2009, Beguin, 2013) des publics concernés qui doivent, par conséquent, repenser leur façon d'appréhender leur quotidien au sein de l'établissement scolaire ; autrement dit « réinventer » leur travail, pour faire face au réel (Dejours, 2010) que ce soit du point de vue du métier d'enseignant ou celui d'élève en faisant preuve d'innovation (Karsenti et Collin, 2011).

Le changement créé par les nouveaux outils va générer, sans nul doute, une situation d'incertitude (Morin, 1999) par un environnement qui devient subitement instable, dynamique et complexe en comparaison à un environnement qui était auparavant stable et « simple », de par une certaine routinisation des activités.

Cette modification des pratiques liée à l'introduction, pour qui le décide, de différents outils numériques pose *de facto* la question de leurs usages (Bétrancourt, 2007, Cleary et al, 2012, Coen et al, 2013, Tricot et al. 2003), notamment au sein de l'espace classe : qui, quand, comment, pourquoi, pour quoi faire, avec qui, sous quelle forme (support ou cible dans les apprentissages) les outils et leurs ressources sont-ils utilisés ?

De plus, l'évolution actuelle de ces outils numériques amène la question des interactions humaines, de la production à la circulation des informations et des savoirs ainsi que la notion même d'espace. En effet, les interactions humaines de plus en plus nombreuses et de plus en plus variées dans leurs formes, changent les organisations, les relations humaines voire peut-être même la façon dont chacun construit son identité. De même, la quantité d'informations et d'images qui émane de diverses sources, pas toujours contrôlables mais immédiatement disponibles, modifie également profondément notre rapport au monde et au savoir. Se pose donc la question de comprendre si les interactions entre les individus, entre les individus et les savoirs, entre les individus et les informations et entre les individus et leur(s) outil(s) sont régulées dans l'espace classe et, si oui, si cette régulation est réalisée ou élaborée explicitement ou tacitement entre les acteurs.

Par conséquent, l'introduction des outils numériques va changer les pratiques tant des enseignants que des élèves. Comme vu ci-dessus, de nombreuses questions se posent et sont directement issues de la notion d'incertitude causée par un manque de « savoir commun ». Ce « savoir commun » concerne la manière de réorienter l'activité en fonction des nouveaux outils disponibles dans un espace commun, où la coopération entre l'enseignant.e et les élèves, mais également entre les élèves, est indispensable (Venturini, 2012, Conein, 2004). Ce savoir commun se crée dans des interactions qui sont historico-sociales (Schurmans et al., 2008).

3.1 Résumé

Tout changement introduit de l'incertitude que les acteurs et actrices doivent gérer. S'adapter au changement c'est créer un nouveau savoir qui permet de réorienter les activités en intégrant, ou non, la nouveauté.

Dans notre contexte, le changement ou l'incertitude, sont liés à l'introduction du BYOD. Nous proposons donc, dans la section suivante, de définir ces outils numériques et d'initier la réflexion sur « comment » les acteurs et les actrices s'approprient ces nouveaux outils.

4 L'approche instrumentale

Toute activité serait précédée d'une représentation de l'activité. Par conséquent, introduire un nouvel outil dans une activité nécessite une représentation de l'outil dans une activité représentée. Cette section a pour but de tenter de démêler cet imbroglio.

Rabardel (1995) définit l'outil comme artefact s'il n'est pas mobilisé dans l'activité. Pour lui, l'instrument désigne un artefact en situation. Nous avons choisi d'introduire ici cette définition afin de simplifier quelque peu la lecture de cette section. Par conséquent, à partir de ce niveau, nous n'utiliserons plus la terminologie d'outil mais d'artefact ou d'instrument au sens défini ci-dessus. Nous rajouterons le qualificatif de numérique ou non numérique (parfois classique) en référence à notre contexte de recherche.

4.1 L'activité de représentation

Dans *L'approche instrumentale*, Rabardel (1995) aborde au chapitre 9 la thématique de « l'activité de représentation ». Selon lui, deux moments précèdent l'activité de représentation qui permet à l'acteur la structuration, le contrôle et la régulation des actions par un processus d'instrumentation et d'instrumentalisation.

Le premier est celui de la construction initiale d'une représentation et le deuxième celui de la mise en œuvre de la représentation. La représentation mentale des activités

« instrumentées » revêt un caractère fonctionnel pour l'activité et permet à la fois de réduire la complexité des situations et d'en simplifier les règles de traitement. (p.119) L'auteur relève que les représentations fonctionnelles concernent aussi bien l'acteur, l'artefact et l'objet dans leurs interactions que les éléments du contexte et l'action elle-même.

Rabardel, en reprenant Richard, indique que la mise en œuvre de la représentation doit prendre en compte les « [...] caractéristiques particulières, singulières de la situation d'action [...] par une réorganisation plus ou moins importante de la représentation. Elle correspond à l'élaboration de représentations circonstanciées, locales, particularisées ». (p.122)

Néanmoins, cet auteur précise le nécessaire caractère laconique des représentations permettant à tout acteur et actrice une adaptation à l'action située ; ces représentations laconiques qui permettent une économie cognitive sont issues de la déformation fonctionnelle de la représentation initiale.

Quant à la construction initiale de la représentation, elle participerait, selon Richard in Rabardel, à la « genèse instrumentale » par « [...] l'élaboration des invariants, des traits stables et pertinents par l'activité [...] ». (p.122)

L'acteur structure, contrôle et régule ses actions par une représentation mentale des activités en se fixant des « buts » qui lui permettent un guidage de l'action tout en laissant possible une adaptation ou régulation de l'action par « déformation fonctionnelle de la représentation ».

Par contre, si nous relevons ici l'importance de l'environnement et donc de la socio-histoire dans l'activité de représentation, il nous est difficile, à ce stade, de comprendre comment celle-ci se réorganise et se particularise.

De plus, il est nécessaire d'intégrer le rôle de l'instrument dans l'activité ; ce sera le propos de la section suivante.

4.2 Les effets des instruments sur l'activité

Rabardel met « en opposition » le possible, soit les possibilités d'action qui s'offrent à l'acteur et à l'actrice, et le requis, soit les actions liées aux contraintes. Le premier a notamment trait aux ressources et aux formes d'organisations que permet l'artefact. Le second fait référence aux effets structurants de l'artefact sur l'activité.

Ainsi, l'auteur nous invite à considérer les « champs des possibles » à deux niveaux : celui de l'élargissement des possibles et celui de réducteur des possibles. Pour que l'acteur ouvre les « champs des possibles », il doit augmenter ses « capacités assimilatrices ». Hutchin, repris par Rabardel, nous propose une explication de ce que l'acteur doit mettre en œuvre pour utiliser les artefacts de manière à ce que l'activité en soit modifiée. Ainsi, l'artefact

[...] doit être considéré comme un transformateur de tâche qui modifie la nature cognitive du problème et, par conséquent des compétences cognitives nécessaires à sa résolution [...] de même] les artefacts ont également un impact important sur les modalités de l'activité collective. [...] Les artefacts dont l'utilisation est publiquement observable en détail par les autres membres du collectif créent de bonnes conditions pour l'acquisition de compétences... (pp.137-138)

Dans ces propos, nous retrouvons, notamment, l'impact de l'artefact sur l'activité collective, l'acquisition de compétences et la modification de « la nature cognitive du problème ». Il nous semble que ces trois notions peuvent rejoindre, en partie du moins, les théories de l'activité de Leontiev (Bronckart, 2005) pour qui « la praxis est d'abord collective et externe [et que] chaque individu singulier peut en apprendre les propriétés [...] mais] également les intérioriser [pour qu'elles] deviennent ainsi des actions ou/et opérations mentales.» (pp.63-64) Effectuer un parallèle avec Leontiev, et plus particulièrement avec la notion d'activité et, par conséquent, d'organisation collective, c'est bien évidemment mettre l'accent sur l'aspect socio-historique de l'activité.

Ce rapprochement n'est pas anodin, même si nous ne rapprochons pas Leontiev du cognitivisme, puisque en référence aux « capacités assimilatrices » abordées dans « les champs des possibles » on ne peut, surtout dans les thèses de Rabardel, occulter la notion de schèmes d'action. Même si nous ne développerons pas cette notion dans le cadre de ce mémoire, nous retenons la différence que Rabardel fait entre le schème d'action privé et social :

... l'artefact ne saurait déterminer strictement l'activité, d'une part, parce qu'il n'est que l'un des éléments de pré structuration à côté des, et coordonné, aux schèmes d'utilisation ; d'autre part, parce que bien des sources de structuration de l'activité existent au-delà des instruments, à commencer par la tâche et le mode opératoire prescrit ; enfin parce que la structuration de l'activité est un processus continu par lequel le sujet s'inscrit dans la singularité des situations (dont il participe à la genèse). (p.143)

C'est particulièrement les notions de singularité des actions, de nature de la tâche et des modes opératoires que nous relevons et inscrivons en lien avec le socio-historique.

Pour ce qui concerne l'activité relativement requise, Rabardel met en exergue trois types de contraintes. La première est liée au général ou à la résistance au réel, la deuxième a trait la finalisation de l'activité et la troisième fait référence à la structuration de l'action. In fine, le lien entre l'artefact et l'acteur va déterminer la nature des interactions. Cette nature de l'interaction peut être passive : soit l'acteur effectue une utilisation simple de type « intuitive » ce que Rabardel appelle « une structuration passive », soit il en fait une utilisation soumise à un espace, temps/lieu de procédure, appelée « structuration passive organisée ». Mais, bien évidemment, la nature de l'interaction peut être active, en ce sens où l'artefact peut (doit)

modifier l'activité de l'acteur. Ainsi, un compromis doit être trouvé entre l'acteur et les contraintes liées à l'artefact que sont la tâche, l'environnement et ses propres compétences et/ou capacités.

4.3 Commentaire de transition

Savoir comment ce compromis est effectué reste une interrogation occultée, voire sans réponse dans les apports de Rabardel. De même, le choix (ou le non choix par ailleurs) que fait l'acteur de rester dans une interaction passive ou au contraire de passer dans une interaction active, reste sans réponse.

Dans le même ordre d'idées, la création des représentations initiales et leur mise en œuvre trouvent peu d'explications chez Rabardel. Dès lors, nous nous demandons comment et pourquoi, à un moment donné, un acteur ou une actrice décide-t-il ou décide-t-elle de faire ceci ou cela, ou de ne pas le faire.

Pour répondre à ces questionnements, nous avons choisi de mobiliser le paradigme des transactions sociales plutôt que les théories de la motivation.

Les transactions sociales nous permettent d'éclairer les tensions que chaque acteur doit gérer pour transformer ses positions initiales et trouver des *modus vivendi* ou *operandi* au-delà des normes et règlements. Ce choix nous semble également pertinent si l'on opte pour une approche systémique et donc collective de l'activité.

5 Le paradigme de la transaction sociale comme posture de recherche

La mise en œuvre des représentations initiales de l'activité, en ce qui concerne les compromis trouvés entre un acteur ou une actrice et les contraintes liées à l'artefact, suppose un processus de réduction de conflits/tensions entre l'individu, « l'objet » et le collectif.

Le paradigme de la transaction sociale nous aide à comprendre comment l'acteur ou l'actrice peut, dans un contexte particulier, « négocier » son action tant au niveau intra individuel, interindividuel que sociétal. Ainsi, il est nécessaire de considérer le contexte particulier comme une dimension locale et médiane, et de prendre en considération, comme Bronckart (2005) le fait en expliquant la démarche méthodologique des transactions sociales mise en œuvre par Schurmans, « [...] l'amont [du contexte local] que constituent les contraintes sociétales formelles et institutionnalisées, et [...] l'aval que constituent les transactions singulières se déroulant au sein d'une même personne. » (p.57)

Ces quelques mots introductifs posent, d'une part, l'individu comme acteur ou actrice, c'est-à-dire comme ayant la possibilité de changer son environnement et, de ce fait, comme étant réflexif et doté de motifs d'action, balayant ainsi la suprématie du déterminisme duquel nous nous détachons. D'autre part, les transactions sociales permettent de placer une activité dans le temps et dans l'espace. C'est pourquoi, d'entrée de jeu et comme nous l'argumentons ci-dessous, nous posons le paradigme de la transaction sociale (TS dans la suite du texte) comme une approche méthodologique pertinente.

5.1 L'importance du collectif et de la dimension historico-sociale

Schurmans et al, (2008) lorsqu'elles se réfèrent à l'interactionnisme historico-social, posent comme point de départ l'activité collective. Cette approche nous permet de changer de perspective en nous intéressant aux activités du collectif pour comprendre les particularismes individuels. En effet, selon cette logique, l'organisation de l'activité passe premièrement par les représentations « des modalités de fonctionnement collectif » pour ensuite, parvenir à une construction de « normes actionnelles » par appropriation des représentations individuelles. Ainsi, selon ces auteures, les « normes actionnelles » sont intériorisées par les individus pour se « routiniser » ultérieurement. Ces normes actionnelles routinisées (ou conventions) donnent lieu à des critères d'appréciation ou de jugement qui, à leur tour, sont intégrés par les individus. Nous sommes donc dans une construction de « produits culturels » qui, dans la dimension socio-historique de l'interaction, vont offrir à l'acteur ou l'actrice la possibilité d'agir ou non, de telle ou telle manière, face à un problème rencontré.

5.1.1 L'élaboration de conventions

Toute transaction se passe dans un contexte. Dans toute situation, il existe des espaces (ou failles) qui échappent à la routine et conduisent tout un chacun à être confronté à des incertitudes. La réduction de ces incertitudes passe par une « conversation entre Soi et Autrui » dans un espace permettant l'évaluation sociale des modalités de coopération, des « normes actionnelles » et des pratiques collectives. Cette évaluation permet la conscience de soi et la critique des conventions, par comparaison. (ibid., p.301) Ainsi,

une situation d'incertitude correspond à une situation sociale dans laquelle la routinisation des pratiques se voit suspendue, soit en raison de l'insuffisance des savoirs et, par conséquent, des normes comportementales et évaluatives qui leur sont attachées, soit en raison de la mise en présence d'intérêts divergents relatifs à l'action. (ibid., p.302)

Pour Schurmans (2004), dépasser les incertitudes ne correspond pas à réduire le conflit mais à transformer les positions initiales, soit par une « innovation de rupture ²⁶ » (permet un engagement dans de nouvelles voies), soit par une « innovation de croissance » (permet un renouvellement des logiques déjà en place). Ces deux positions correspondent à un processus de déconstruction et de reconstruction nécessitant une coordination cognitive par l'élaboration d'un savoir commun.

5.1.2 Les règles et leur jugement

C'est à Boltanski et Thévenot (1991) que l'on doit certains critères de « jugement ²⁷ » ou de justification d'une « conception du bien commun », qui témoignent de l'existence de « conventions » ou cadres, et permettent ainsi aux acteurs la mobilisation de « normes » à des fins d'évaluation d'une situation.

De ce fait, le jugement est un ingrédient principal dans le paradigme de la transaction sociale puisqu'il permet, notamment, l'interprétation et la compréhension tant de la situation que de l'action des autres acteurs et actrices. C'est l'écart entre les normes ou les représentations collectives et les circonstances particulières qui crée de l'incertitude et nécessite une correction ou un ajustement (ou de la coordination dans les interactions) de la part de l'acteur ou de l'actrice. Néanmoins, Thévenot (2006) relève que « la règle ne détermine pas l'action [...] mais constitue le support des procédures gérant des conflits d'interprétation. » (p.75)

Les règles font référence au « modèle marchand » et se résument principalement aux biens échangés en référence à la négociation et à la nécessité de contractualiser l'échange. Le modèle marchand, basé sur la négociation, fait référence à un individu calculateur et ne laisse que peu d'espace aux notions de confiance et de réputation en vigueur dans une « coordination domestique ». Le « modèle opportuniste », proposé par Thévenot, dépasse le « modèle marchand » et se caractérise par des ajustements entre les acteurs et les actrices qui établissent, au contraire des contrats explicites, des « ... conventions tacites [qui...] concernent des configurations de l'action avec les autres [...] dans lesquels un intérêt commun enchaîne un accord sur une convention qui permet une orientation commune sans contrat explicite, ..., ni contraintes. » (ibid., pp.88-89)

Cependant, Thévenot relève, dans ce processus d'ajustement, la condition absolue : le partage d'un « savoir commun ». Il le définit comme « [...] une identification commune d'une

²⁶ Opposition entre les innovations de croissance et les innovations de mutation ou de rupture mise en évidence par Howard Becker, repris par Rémy.

²⁷ Référence faite « aux mondes » : de l'inspiration, domestique, de l'opinion, civique, industriel et marchand selon Boltanski, L. Thévenot, L., (1991) ainsi qu'au monde connexionniste selon Boltanski L., Chiapello, E. (1999)

situation commune » (p.89) permettant une interaction stratégique dans laquelle les jugements se croisent sur le savoir des intentions des autres.

5.1.3 La transaction sociale

Remy (2005) en apportant une distinction notoire entre la « négociation » et la « transaction sociale » pose aussi les acteurs et les actrices comme « stratégiques » (ou opportunistes, en référence à Thévenot). En effet, selon cet auteur, « la négociation suppose un jeu de pouvoir et de contre-pouvoir autour d'un problème à résoudre » (p.82) alors que la transaction sociale préfère, dans un cadre contextuel situé, une approche basée sur une « stratégie » de sens, d'intérêt commun, d'ajustement, à contrario des négociations qui impliquent des normes rigides et explicites induites par une relation de concurrence. Néanmoins, comme le précise Mormont (1992), dans une transaction, qu'il considère sous l'angle juridique, il y a toujours « une règle qui définit un donné » (p.115) et les acteurs y font référence. Il poursuit en précisant cependant que « la pratique transactionnelle renvoie aussi à des principes sous-jacents qui peuvent fonder un accord en fonction duquel la règle est relativisée ou instrumentalisée. » (p.133) C'est là que la transaction devient sociale et constitue un type de rapport qui implique des principes d'accord, des arrangements qui ne font pas référence à un principe légitime mais à une grammaire sociale.

Remy, en reprenant Van Capenhoudt (1994), nous propose une clarification terminologique de la transaction sociale comme mettant

[...] l'accent sur la complexité des situations dont l'évolution est semi-aléatoire [...] sur les processus implicites d'ajustement constant entre les partenaires [...], sur la progression progressive par les partenaires eux-mêmes des normes de leur interaction, sur la tension entre le calcul d'intérêt et l'affirmation de sens où la seconde peut très bien prévaloir, sur la relative confiance que les partenaires ont avantage à se créditer ... (ibid., p.84)

Si l'on se réfère à ses écrits précédents, nous constatons que Rémy (1996) définit encore un peu différemment la transaction. En effet, selon lui, la transaction « [...] suppose un métissage entre échange et négociation [... et] ce métissage va se faire selon des modalités multiples [...] qui dépendent] principalement du mode d'interférence entre l'affirmation du sens et le calcul d'intérêt, ainsi que la manière dont s'entremêlent le collectif et le personnel » (p.18) Il définit la négociation comme « [...] un jeu de pouvoir et contre-pouvoir [...] permettant] de résoudre un conflit entre deux pouvoirs concurrents] » (p.11) et spécifie que la négociation se fait toujours sous la contrainte de l'imposition et que c'est « [...] à travers les négociations répétées [que] se développent un langage, une rationalité commune [...] permettant] de comparer les exigences réciproques. » (p.12) L'échange, quant à lui, suppose

« [...] toujours la réciprocité [qui peut être différée et comme étant] continu, diffus, souple dans les enjeux. » (Rémy, 2005), précise encore que « l'imposition [qui] est certes présente mais jamais totale car le jeu reste ouvert. » (p.82)

Ainsi pour Rémy (2005), dans un entretien qu'il accorde en 2004, en réponse à la demande de distinguer négociation de transaction répond : « En fait, c'est un jeu entre le formalisé et le diffus, le ponctuel et le continu, un mode mineur et un mode majeur. » (p.91)

Articuler la négociation à l'échange (ajustement, arrangements) nous paraît une clé pour comprendre les processus de gestion des situations conflictuelles. L'une [la négociation] fait ressortir la dimension collective et l'invention de solutions. L'autre [l'échange] compose une pluralité de registres et un jeu à somme croissante s'intégrant dans un processus continu... » (p.15) qui a souvent une dimension interindividuelle et plus implicite.

5.1.4 Le mode de composition

Mermet (2009) nous apporte un éclairage sur la négociation qu'il voit comme « un mode de composition (à la fois, composer une organisation et composer avec les autres parties prenantes) plutôt que de décision » (p.119) qui n'est que la finalité d'un processus allant de l'affrontement conflictuel à la coopération et qui peut prendre la forme de l'évitement, de l'interaction directe ou de l'interaction via un tiers.

Tableau 3 - La négociation et les modes de composition

Types d'interaction Mode	Interaction guidée sur les divergences	Interaction à guidage ambivalent (divergences et convergences)	Interaction guidée sur les convergences
Evitement de l'interaction entre acteurs	Concurrence, affrontement tacite	Négociation tacite, ajustement	Coopération objective
Interactions directes entre acteurs	Affrontement	Négociation	Coopération
Interactions via un tiers acteur	Procès, recours	Médiation	Coordination par un leader

(Mermet, 2005 in Mermet 2009)

Nous retrouvons ici Thudéroz (2009) et la distinction qu'il propose entre régime de négociation (régulation) et régime de composition (ajustement).

Sans avoir fait le tour des nombreuses définitions de la négociation, de la transaction et de leurs variantes nous en retenons certains termes et leur métissage : échange, arrangement, règle, coopération, compromis, ajustement qui positionnent les acteurs et actrices dans le

modèle « opportuniste », selon Thévenot (2006) et Rémy (2005), qui dépasse le modèle « marchand ».

5.1.5 Résumé

Nous pensons que le paradigme de la transaction historico-sociale soutient notre démarche de recherche en ce sens qu'il permet de considérer, à la fois le poids du contexte sur la situation, le positionnement des acteurs et actrices et les transactions mises en œuvre pour trouver un *modus vivendi* ou *operandi* leur permettant de coopérer, au fil du temps, par convergence d'intérêts et de savoirs communs, et par la création de nouvelles règles par ajustements entraînant ainsi la routinisation de l'activité.

Avec la seule approche des TS, demeure la difficulté de lire les actions en cours. La notion de grammaire en sociologie pragmatique nous semble intéressante comme grille de lecture complémentaire des transactions par ajustements *in situ*, conventions tacites ou explicites, apparaissant dans un processus continu des logiques d'actions.

6 L'intérêt de la notion de grammaire

La notion de grammaire est construite à partir des discours et des actions des acteurs entre lesquelles une cohérence est recherchée. C'est dans l'ouvrage de Cyril Lemieux (2009), *Le devoir et la grâce*, que nous avons trouvé une approche utile à notre recherche puisqu'elle propose d'analyser les actions des individus du groupe social observé en fonction de grammaires sociales de référence.

Pour l'auteur, la grammaire est « l'ensemble des règles à suivre pour être reconnu, dans une communauté, comme sachant agir correctement » (p.21), autrement dit « ce qui permet aux membres d'une communauté de juger correctement, c'est-à-dire de lier correctement à des discontinuités²⁸ survenant dans le monde (corps, objets, matériaux, gestes, paroles...) des descriptions et d'éprouver vis-à-vis de certaines descriptions un sentiment d'évidence » (p.23).

Lemieux se base sur le « principe de solidarité » [qui est] l'idée selon laquelle on ne saurait concevoir l'action individuelle et l'individu lui-même de façon isolée d'une collectivité. « Le caractère public des règles et l'impossibilité d'un langage privé, à quoi est attachée la notion

²⁸ Qui nous renvoie au concept de raison que Lemieux décrit comme étant « toute discontinuité physique ou comportementale dont les individus se servent comme d'appui à leur action ou à leur jugement. Dans cette perspective, la « raison » signifie donc motif d'action, raison d'agir ». (p.101)

de grammaire, rendent justice à un tel principe. [...] Par conséquent, « aucun homme ne peut à lui seul modifier une grammaire. Quoiqu'ils le peuvent collectivement » (pp.31-33)

Nous retrouvons la primauté de l'approche par le collectif chez Lemieux comme dans l'approche historico-sociale de la TS.

Lemieux distingue trois grammaires qui chacune se fonde sur des métarègles ou règles universelles:

- La « grammaire naturelle », propre aux relations d'amour et d'amitié, est régie par la métarègle du don et contre-don, de l'engagement spontané et de la restitution. Cette grammaire est basée sur des raisons spontanées, des « attractions » « qui se suffisent à elles-mêmes ». (pp.82-85)
- La « grammaire du réalisme », se caractérise par la métarègle de la réalisation et de l'autocontrainte. Elle renvoie à la perception des limites de sa propre action et de ce qu'« il est possible de faire avec certaines personnes de son entourage » (pp.85-86) Essayer d'être réaliste i.e. réaliser des efforts récurrents pour contrecarrer certains élans ou attentes, peut correspondre à ce qui est recherché dans une culture et pas forcément dans une autre. Il y a donc plusieurs façons d'être réaliste.
- La « grammaire publique » est régie par la métarègle de la distanciation: elle renvoie aux actions publiques qui s'appuient sur des raisons d'agir qui peuvent être partagées. Les individus, dans certaines situations de la vie publique, mobilisent « des représentations collectives » et se donnent collectivement les moyens de vérifier qu'il ne s'agit pas que de règles à usage personnel et qu'elles tendent à être publiques. (pp.76-81)

Ces grammaires ne sont pas strictement distinctes et peuvent s'interpénétrer dans une même situation et au sein de chaque individu qui ainsi se caractérise par un « pluralisme grammatical ». En effet, même s'il y a, dans une action et une situation donnée, une « dominante grammaticale », les autres grammaires sont toujours présentes en arrière-plan et constituent « l'inconscient » de l'action. Ainsi, en se référant à Boltanski et Thévenot, Lemieux avance que « la sociologie des engagements est une sociologie des dominantes grammaticales. » (p.167)

Toujours selon cet auteur, en vertu du « principe de rationalité » (p.108), tous nos engagements ont une raison et les faits observés permettent d'identifier les raisons et les intentions de leur auteur. En fait, il n'existe pas d'action sans raison, pas d'action sans contexte, pas d'action sans intention. En identifiant les règles que les acteurs et actrices suivent lorsqu'ils agissent, on rend leur attitude plus explicable, plus prévisible.

Pour terminer, Lemieux insiste sur l'importance de comprendre et décrire l'action en saisissant les règles grammaticales qui dirigent les logiques plurielles de l'action. Si la démarche poursuivie est de mettre en œuvre le changement, il s'agit de modifier

l'environnement en mettant à disposition des individus « des discontinuités dont ils pourront faire des raisons de changer. » (p.218)

Utiliser l'approche par l'analyse grammaticale permet d'identifier les fautes de grammaires, les incohérences, le compromis ou, au contraire, la validation d'une raison d'agir dans une action. Par exemple, il est possible d'analyser:

- comment un même acteur ou actrice change de grammaire suivant la situation ;
- quels sont les compromis effectués entre deux grammaires ;
- comment se crée une nouvelle grammaire en fonction de situations répétées.

Et « plus une description provoque en nous d'évidence, plus sa grammaire peut être dite correspondre à ce qu'elle décrit ». (p.25) Il s'agit cependant, pour le chercheur qui décrit, de « rapporter l'action qu'il observe à la grammaire qui pourrait lui donner un sens positif » (p.27) en identifiant les raisons et les intentions d'agir des actants.

Lemieux nous indique finalement que tout ne peut pas être expliqué par la socialisation ou les contraintes de l'environnement physique des acteurs. Les individus disposent d'une marge de manœuvre et ils peuvent construire leur grammaire. Il y a des situations nouvelles dans lesquelles les participants attendent une autre grammaire que celle habituellement requise. Dans de telles situations, la possibilité de subversion ou de transgression est forte et une action, auparavant jugée fautive, peut être jugée comme excellente.

6.1 Commentaire

Notre idée, dans le cadre de cette recherche, est aussi de tenter d'analyser des actions d'individus utilisant un outil numérique ou non numérique, en référence aux trois grammaires universelles et d'identifier éventuellement la création de nouvelles grammaires. Nous pensons que les différents acteurs de l'école, en identifiant une grammaire commune des usages, pourraient, par la création de conventions explicites, coordonner leurs activités respectives, tout en conservant une part d'autonomie.

Il est dès lors primordial de nous positionner par rapport aux théories de l'activité considérant l'individu comme un acteur ou une actrice.

7 La théorie des systèmes d'activités

Le propos de ce chapitre n'est pas de refaire l'historique des différentes approches de l'activité ni de l'ergonomie. Néanmoins, au vu de notre démarche méthodologique basée sur les TS, nous nous penchons sur l'approche de l'activité la mieux à même de répondre à notre recherche.

7.1 Les théories de l'activité et de l'ergonomie

Darses, Falzon, Munduteguy (in Falzon, 2012) abordent les différents paradigmes qui sous-tendent celui de l'ergonomie et, pour ce faire, balayent différents courants traitant de l'activité. Nous pensons que les théories de l'activité permettent d'aborder le courant de l'ergonomie cognitive et de l'ergonomie de la place de travail.

Il peut paraître étonnant de ne pas traiter de l'ergonomie en lien avec les interfaces lorsque l'on parle d'intégration d'outils numériques. Cependant les lecteurs et lectrices comprendront que le but de notre recherche n'est ni la question de l'apprentissage des outils, ni celle de la performance à travers l'utilisation de différents appareils numériques.

Darses et al (2012) tissent le lien, dans leur développement, entre les théories de l'activité et l'ergonomie, en se référant notamment à Vygotsky et Piaget, plaçant au centre de leurs propos « [...] *la signification et, ..., la construction de la significations* comme processus central des activités mentales. » (p.194) Ce positionnement entre en résonance avec le paradigme cognitiviste que l'on retrouve parfois chez Rabardel (§ p.49). Cependant, un nécessaire dépassement de cette approche est évident dans le sens où celle-ci ne prend pas en compte l'environnement social et culturel de l'individu et ses intentionnalités ; un pas que ces auteurs franchissent également.

C'est donc en faisant référence aux théories de l'activité et à l'opposition entre « activité » et « tâche » dans une situation de travail, que l'ergonomie de l'activité prend, pour ces auteurs, tout son sens et dépasse l'ergonomie de comportement. En effet, l'ergonomie française apporte une distinction primordiale entre « activité » et « tâche » : « la tâche, c'est ce que l'on souhaite obtenir ou ce que l'on devrait faire. L'activité, c'est, face à la tâche, ce qui est réellement fait par l'opérateur pour tenter d'atteindre, au plus près, les objectifs fixés par la tâche. » (Dejours, 2010)

Aujourd'hui, nous retrouvons fréquemment cette distinction entre activité et tâche sous l'expression « travail prescrit versus travail réel ». Cette notion de travail réel ou activité implique une nécessaire réflexivité par le sujet qui doit, de ce fait, intégrer dans son analyse son environnement direct i.e. les artefacts (matériels ou cognitifs), les règles de la société (de sa communauté), ses buts ou motifs, l'utilité de son activité, etc.

7.1.1 Les théorie(s) de l'activité

Nous allons, dans un premier temps, asseoir notre choix conceptuel des théories de l'activité pour, ensuite, comprendre en quoi les courants ergonomiques actuels y sont ancrés.

Une des grandes questions issue des théories de l'activité et qui fait écho à notre démarche méthodologique, est de savoir si l'individu, hormis sa capacité à agir, a le choix, de par son

action, d'avoir un impact sur son environnement direct et, par là-même, de « changer le cours de l'action » ou s'il est soumis à « l'autorité » de normes sociales et culturelles.

Bronckart (2005) postule, en se référant notamment à Léontiev, que « [...] les actions sont conçues comme *des formes qui se construisent* sous l'effet de la *réflexivité* des protagonistes de l'activité... » (p.85) précise que cette réflexivité peut émaner tout autant des acteurs et des actrices (qu'il nomme actants) que des autres protagonistes engagés dans l'activité. De fait, nous retrouvons dans cette approche l'acteur ou l'actrice (sous sa forme intra individuelle) et les interactions avec un.e ou des autrui.s (sous la forme inter individuelle) en tant que co-constructeurs ou co-constructrices de l'activité.

Néanmoins, Bronckart nous rappelle que cette (co)construction ne peut se faire sans « [...] un cadre plus ou moins contraignant d'activités et de pré-construits collectifs toujours historiquement déjà-là. » (p.86) Le paradigme de la TS (§ p.55) fait également mention de l'aspect socio-historique et de l'importance des critères de jugement que l'acteur ou l'actrice va mobiliser dans sa réflexivité et son action.

Nous le constatons, le cadre socio-historique est éminemment présent dans les théories de l'activité. Certains auteurs se basent sur une conception « marxiste » du travail selon laquelle « les hommes font leur propre histoire, mais ils ne la font pas arbitrairement, dans des conditions choisies par eux, mais dans des conditions directement données et héritées du passé. » (Marx, in Bronckart, 2005, p.55) Dans cette conception, l'individu n'a que peu l'occasion de modifier les systèmes sociaux et a tendance à en reproduire les conduites sociales.

Par contre, d'autres auteur.e.s postulent que tout en tenant compte des contraintes, notamment sociales valorielles, idéelles et matérielles, l'acteur ou l'actrice a le choix ou non de les intégrer dans sa réflexivité et de les engager ou non, dans son action.

De plus, selon l'approche qui sous-tend ces modèles théoriques, peu de place est accordé à la signification ou à la construction de signification, dans la réflexivité de l'individu, avec le « système 'environnement' ». Ainsi, pour le paradigme cognitiviste, l'activité se réduit à un traitement des informations qui émanent de l'environnement, comme un raisonnement mathématique donnant une réponse aux stimuli environnementaux en fonction de connaissances préalablement encodées.

Par contre, d'autres modèles, issus principalement des théories élaborées notamment par Vygotsky, Léontiev, Lave et Hutchins, accordent une place primordiale aux interactions (ou couplage) entre les composants de l'environnement (artefacts, « agent humain », espace social, etc.) et l'acteur ou l'actrice. Ceci nous amène *de facto* à considérer le système

environnant à un niveau local et les interactions qui s'y déroulent d'un point de vue « dialogique ».

Nous retrouvons en partie cette conception de l'activité et celle de l'individu acteur ou actrice dans le paradigme de la TS (§ p.55), ce qui nous conforte dans notre choix et nous positionne dans une approche sociologique de l'activité.

Nous considérons ainsi que l'individu compose avec l'influence du cadre socio-historique qui l'environne mais que celui-ci ne détermine pas totalement ses actions. L'acteur ou l'actrice a donc la possibilité d'agir sur le cours de l'action et de modifier son environnement direct, via un changement de ses positions initiales qu'il ou elle effectue lors des interactions (matérielles et humaines), tant sur le plan individuel (intra), qu'inter individuel et social.

Le modèle théorique le plus abouti permettant de faire le lien entre la théorie de l'activité et celle de l'ergonomie, et répondant le mieux à notre cadrage méthodologique, est celui de la cognition sociale distribuée. C'est le propos de la section suivante.

7.1.2 Les paradigmes cognitivistes

L'approche instrumentale (§ p.49) et les théories de l'activité (§ p.59) font, à leur manière, tout autant référence à l'individu acteur ou actrice, qu'à l'importance de l'environnement (ou contexte) ou au rôle de l'outil (instrument/artefact) dans l'activité.

Nous proposons, ci-dessous, un rapide survol des approches théoriques considérant l'environnement comme constitutifs de l'activité: l'action située, la cognition distribuée et, bien entendu, la cognition sociale distribuée. Ces approches se situent au cœur de nombreux champs de recherche contemporains qui tentent de comprendre comment les savoirs circulent dans les entreprises et institutions à des fins d'apprentissages initiaux ou de développement de compétences.

7.1.2.1 L'action située

Darses et al., (2012) nous rappellent que l'action située pose, notamment, que « l'unité d'analyse du réel est la *situation d'interaction*, qui est conditionnée par le contexte. » (p.197)

Nous retrouvons et retenons de cette approche le « système » individu - instrument - environnement. Néanmoins, ces auteurs relèvent le poids du contexte sur les acteurs ou actrices et sur l'instrument ; et énoncent que « la représentation que l'acteur a de l'action sous forme de plans n'apparaît qu'*a posteriori*. » (p.197)

Ce point nous apparaît en contradiction avec, d'une part, l'approche de l'activité que nous avons choisie (§ p.60), en référence à Léontiev, qui considère que l'acteur ou l'actrice construit ses actions *a priori* et, d'autre part, avec la conception du travail qui, selon C.

Dejours, est de faire face à la réalité de l'activité et, par conséquent, faire preuve de créativité et d'intelligence dans les actions. (§ p.48) Il s'agit donc, selon nous, de considérer que l'acteur ou l'actrice conçoit l'action *a priori* ou/et en la faisant. Par ailleurs, cette conception de l'activité en amont ou pendant l'action n'empêche nullement tout un chacun de mener une réflexion *a posteriori* ; ce qui relève, à notre avis, d'une métaréflexion n'affectant en rien la réalisation de l'activité.

C'est peut-être pour cette même raison que d'autres auteurs font « évoluer » l'action située et proposent, comme Lave, une approche basée sur la cognition située.

7.1.2.2 La cognition située

Selon Darses et al., cette approche se fonde « sur l'appropriation du savoir [...] et sur le fait que] la cognition est couplée à l'exploitation des ressources informationnelles de l'environnement physique et spatial d'un monde habité et familier [...] L'environnement équipé d'artefacts et d'objets joue alors le rôle de guide pour l'action en facilitant son exécution.» (p.198)

Ces auteurs relèvent « une détermination mutuelle action / situation » (p.198) et, par conséquent, le couple acteur-actrice / environnement et leurs apports mutuels dans leur environnement. Nous retrouvons cette idée dans le concept de « couplage structurel » développée par les biologistes (Maturana et Varela, 1994 ; Varela, 1989) pour appréhender les relations environnement-système et reprise dans la théorie des systèmes de Niklas Luhmann. Ce concept exprime le processus d'interactions dynamiques entre un système qui cherche à conserver sa propre identité tout en acceptant certaines perturbations de son environnement.

De ce fait, l'humain – la machine – l'environnement ne sont pas dissociables et sont constituants de l'action. Nous trouvons dans cette approche le rôle essentiel de la « cognition » qui permet la mobilisation « [...] des raisonnements, des prises d'informations, des délibérations et des mécanismes de prise de décision [...] propre à des situations particulières.» (Filliettaz, 2008, p.51)

Reste à comprendre comment les activités sont « distribuées » entre ces trois entités. C'est donc tout naturellement du côté de la cognition distribuée que nous allons nous tourner.

7.1.2.3 La cognition distribuée

Conein (2004) considère la cognition distribuée comme « une hypothèse sur le fonctionnement général de la cognition humaine ». Son approche permet d'aller au-delà de la simple interaction « homme-machine » en y intégrant les pans liés à la technologie (propriétés fonctionnelles), les modalités d'interactions entre les différents acteurs et actrices

et le rôle des instruments (aides externes), tout en considérant la part importante de l'environnement (place de travail et « son affordance²⁹ ») comme situation familière jouant un rôle structurant. (p.56)

Ainsi, les objets renvoient à l'acteur ou actrice

[...] une information visuelle et spatiale,..., utile à l'action car elle est un support pour déclencher une routine d'exécution. [...] Le lien entre affordance et espace de travail est complexe [en ce sens que] l'*affordance* n'est pas donnée [mais] intentionnelle car elle résulte d'une action. [...] Les environnements qu'on habite sont structurés par nos propres actions [...] Chaque déplacement [d'objets] peut être ainsi interprété comme une action d'adaptation et de stabilisation. (pp.63-64)

C'est pourquoi nous osons le rapprochement entre la cognition située et l'ergonomie de la place de travail. (§ p.70) Néanmoins, ceci ne suffit pas à rendre compte globalement de la distribution des activités.

Il faut, ici, relever les deux distinctions fondamentales entre la cognition distribuée et la cognition située : d'une part, la place du collectif dans les activités en y maintenant les interactions avec les instruments et l'environnement et, d'autre part, la fonction de l'instrument qui est d'améliorer « [...] la cognition des agents humains en leur permettant de faire davantage de chose avec lui que sans lui. » (Darses et al, 2012, p.198).

Ces mêmes auteurs relèvent que la distribution concerne l'accès à l'information, sa propagation et son traitement ; cette dernière est permise par les artefacts cognitifs matériels ou symboliques (comme le langage). De ce fait, nous relevons une nouvelle fois l'importance de l'agencement de l'espace de l'activité ou de l'action d'agencement qui est, par exemple, de placer sur son bureau l'ensemble des instruments jugés utiles en amont de l'activité envisagée.

7.1.2.4 La cognition sociale distribuée

En poursuivant le bref panorama proposé par Darses et al., nous relevons que la cognition sociale distribuée, attribuée à Hutchins, considère le travail sous un mode coopératif. De ce fait, les acteurs et actrices, évidemment dotés.e.s de compétences différentes, doivent « [...] engager un dialogue pour rassembler leurs sources et négocier leurs différences » (p.199)

²⁹ Selon Gibson (1979), le concept d'affordance définit le processus d'adaptation immédiate d'un individu à son environnement. Selon cet auteur, les individus perçoivent les différents aspects concrets des objets qui l'entourent plutôt que leurs propriétés abstraites lorsqu'ils interagissent avec eux.

De plus, pour Hutchins (in Rabardel, op.cit. pp.137-138) « [...] les artefacts dont l'utilisation est publiquement observable en détail par les autres membres du collectif créent de bonnes conditions pour l'acquisition de compétences... ».

Nous rejoignons ici la théorie de l'apprentissage vicariant de Bandura que résume bien Carré (2004) :

Pour Bandura, le modelage, ou apprentissage vicariant, est un effet de l'observation, mais se distingue radicalement d'un simple mimétisme. On entend par modelage tout un travail d'observation active par lequel, en extrayant les règles sous-jacentes aux styles de comportement observé, les gens construisent par eux-mêmes des modalités comportementales proches de celles qu'a manifestées le modèle et les dépassent en générant de nouvelles compétences et de nouveaux comportements, bien au-delà de ceux qui ont été observés. (p.25)

Hutchins relève cependant une asymétrie dans l'interaction entre les individus et les outils. Pour lui, les artefacts ont une fonction d'aide et, par conséquent, « [...] certaines informations fournies par les artefacts ne sont intelligibles qu'au regard de l'activité de coopération. » (p.199)

Nous considérons que l'activité de coopération peut s'observer à travers les interactions qu'elles soient verbales ou non verbales i.e. par la posture et le(s) mouvement(s) du corps et la gestuelle dans un lieu et un temps donné.

Darses et al., en citant Decortis et Pavard nous permettent de faire le lien entre la cognition sociale distribuée et le paradigme des TS, et plus particulièrement, le modèle opportuniste (§ p.54) : « L'activité présente un caractère quasi opportuniste. La coordination entre les actions des membres du collectif n'est pas atteinte en suivant une procédure générale ou un plan prédéfini : elle émerge des interactions entre les membres de l'équipe. » (p.200)

7.1.3 Résumé des théories de l'activité

Nous avons retenu, dans les théories de l'activité, l'importance de la socio-histoire (culture, normes, société, politique) qui constitue un environnement « englobant ». Notre position, en regard des apports de Léontiev et Bronckart, est de considérer le sujet comme acteur i.e. qui a la possibilité de changer le cours de l'action moyennant quelques compétences/capacités et qui, par conséquent, n'est pas soumis au fait social. De ce fait, nous rejetons le déterminisme.

Néanmoins, nous rattachons à notre conception de l'activité, basée principalement sur le rôle prépondérant de l'acteur ou de l'actrice, certains aspects des paradigmes cognitivistes. Nous dépassons l'idée, comme écrit supra (§ p.61), que « l'activité se réduit à un traitement des informations » pour intégrer dans notre réflexion l'approche de la cognition sociale distribuée.

Cette approche nous permet de réaliser un « focus » sur l'activité réelle. Celle-ci s'inscrit dans un contexte très localisé qui est, au niveau micro, « l'écologie matérielle de l'environnement » où les outils (matériels ou manipulables et symboliques ou intellectuels) sont considérés comme cognitifs dans le sens où ils permettent aux acteurs et aux actrices de rendre manifeste l'information et de la traiter.

Dans un même temps, nous retenons de la fonction primordiale de l'instrument qu'il permet des actions différentes avec lui que sans lui. Cet aspect particulier est en lien avec le paradigme des usages (§ p.77) et revêt une importance toute particulière dans notre recherche.

De plus, nous relevons l'importance du dialogue dans la collaboration qui permet de négocier les différences et, à notre avis, de créer un *modus vivendi* ou/et un *modus operandi*.

7.1.4 De l'activité à l'ergonomie

Falzon (2012) utilise une définition globale de l'ergonomie : « L'ergonomie (ou Human Factors) est la discipline scientifique qui vise la compréhension fondamentale des interactions entre les humains et les autres composants d'un système, [...] » (p.18)

Cette définition nous permet aisément de faire le lien avec les théories de l'activité (§ p.60) et les paradigmes cognitivistes (§ p.62) en reprenant les notions d'interactions aux niveaux humain(s) / humain(s) et humain(s) / outil(s) (matériels ou/et symboliques).

Nous pensons que ce domaine de recherche peut nous aider à comprendre le système de fonctionnement des acteurs et actrices lors d'un changement induit par l'introduction des nouveaux outils (matériels) en dépassant le paradigme cognitiviste, comme nous l'avons déjà évoqué précédemment (§ p.62). En effet, plusieurs courants de l'ergonomie tentent d'appréhender le lien entre conception et usage (en contexte) des artefacts.

Pour notre recherche, nous nous centrons uniquement sur les ergonomies nous permettant de comprendre le système triadique évoqué ci-dessus : Homme(s) / machine(s) / environnement. (§ p.62)

7.1.4.1 L'ergonomie cognitive

En partant du postulat que le ou les acteur(s) ou actrice(s) interagissent ou interagissent avec leur(s) instrument(s) sur un mode coopératif, il est légitime de se poser la question de ce qu'est « l'interaction Homme-machine ».

L'ergonomie cognitive porte sur les « [...] processus mentaux, tels que la perception, la mémoire, le raisonnement et les réponses motrices, dans leurs effets sur les interactions entre les personnes et d'autres composantes d'un système... » (Falzon, 2012, p.18)

Pour Bétrancourt et Morand (2010) « l'ergonomie des IPM [interaction personne-machine] se range du côté de l'ergonomie du travail mental ou ergonomie cognitive [et] se concentre sur les activités cognitives de l'utilisateur et l'environnement dans lequel elles se réalisent (contexte, outils, acteurs, règles etc.) » (p.13)

Ces mêmes auteures précisent, en référence à Turkka Keinonen, que l'évolution de l'ergonomie cognitive porte aujourd'hui sur la conception centrée utilisateur (CCU) qui se veut « ... une approche de conception qui prend en compte l'utilisateur de façon *précoce* et *continue* dans le processus de conception, au moyen de mesures empiriques, de méthode de conception itérative et d'équipes de conception pluridisciplinaire. » (p.16)

Falzon (2012) relève encore que l'ergonomie cognitive dépasse la seule dimension cognitive en tenant compte de l'influence du contexte « [...] dans la conception et l'évaluation des interfaces hommes-machines, dans le contrôle de processus et dans les études de fiabilité. » (pp.56-57)

Cette approche par l'ergonomie cognitive nous permet de mettre en évidence deux points essentiels. Le premier a trait à la notion de conception des outils et ressources et, le deuxième, à celle, implicite dans les définitions proposée, d'usage i.e. l'utilisation par les acteurs et les actrices des instruments dans l'action.

La conception concerne bien évidemment les ingénieurs du produit et répond à une méthodologie précise que nous n'aborderons pas dans le cadre de ce travail. Néanmoins, nous tenons à préciser que la conception du produit fait référence, notamment, à des critères ergonomiques qui nous intéressent tels que l'utilisabilité, l'utilité et l'acceptabilité (ou usage).

Par contre, nous nous attarderons, dans un chapitre spécifique (§ p.77), sur le paradigme des usages. L'utilisation des instruments, dans l'activité, par les acteurs et les actrices peut (doit) également faire l'objet d'analyses ergonomiques fines telles que l'analyse de l'activité ou l'approche ethnographique de l'activité par exemple. Cette dernière approche se « focalise sur le comportement de l'individu en contexte et voit le comportement comme un moyen de communication [... elle a comme postulat] que la structure des interactions humaines est basée sur des règles tacites dont les individus n'ont pas conscience. [... cette approche nécessite par conséquent une] technique multiméthode basée sur l'observation de

l'activité en contexte et sur des entretiens en terme d'expérience interne, c.-à-d. l'interprétation du sujet...³⁰» (Bétrancourt et al, 2010, p.40)

7.1.4.1.1 Commentaire de transition

Cette dernière approche plus ethnographique nous semble particulièrement intéressante dans le cadre de notre travail de recherche mais nous n'irons certainement pas aussi loin que Grosjean (2006, 2013) dans ses travaux même si notre démarche la suit dans ses grandes lignes.

Par ailleurs, nous retenons de l'ergonomie cognitive qu'elle dépasse, de notre point de vue, le cognitivisme. Avec la même idée, plusieurs auteurs dont notamment Falzon, Bourmaud et Béguin abordent le concept « d'ergonomie constructive » que nous développons dans le paragraphe suivant.

7.1.4.2 L'ergonomie « constructive »

L'ergonomie constructive traite, entre autres, du rôle du concepteur et de l'utilisateur dans le développement. Le développement touche aussi bien les individus que les organisations. Ainsi, pour Falzon (2013), le « développement des individus et [le] développement des organisations ne sont possibles que si les individus disposent de marges de manœuvre, de liberté d'action, ces dernières incluant la possibilité de construire de façon continue les règles du travail. » (p.1) Pour ce même auteur, les termes « constructif » et « développemental » peuvent être utilisés indifféremment puisque, pour lui, ils signifient que « l'opérateur comme le collectif se construisent dans l'interaction avec le monde et dans l'action sur celui-ci, tant pour le comprendre que pour le transformer. » (p.2)

Nous rattachons ces propos à notre conception de l'activité (§ p.60) qui inclue, d'une part, le rôle de l'acteur ou de l'actrice et, d'autre part, la réalité du travail en train de se faire. Ceci nécessite une transgression par rapport au prescrit et, de fait, une marge de manœuvre, obligatoirement tacite au sein des organisations, ce qui constitue une zone de pouvoir pour l'acteur ou l'actrice.

Néanmoins, cette approche ergonomique centrée concepteur-utilisateur est le fait, selon Béguin (2013), « [...] qu'on ne peut se limiter à la conception des artefacts. La conception est un processus de développement conjoint des artefacts et de l'activité de ceux qui en feront l'usage. » (p.147), pour qu'ils puissent devenir des instruments efficaces. De fait, pour cet auteur, le concepteur doit anticiper les activités futures afin de pouvoir conceptualiser « au mieux » les artefacts.

³⁰ Extrait de commentaires issus du PowerPoint du cours cité.

En tenant compte de la définition de l'activité retenue et du fait que toute activité est contextualisée, nous percevons un problème conceptuel lié à cette approche. Béguin a les mêmes interrogations et les place d'un point de vue épistémique (comment connaître l'activité future ?) et ontologique (comment connaître la nature de l'activité future ?). Pour outrepasser cette difficulté, il postule, d'une part, la capacité des acteurs à faire preuve « d'intelligence de la tâche » et, d'autre part, la capacité des concepteurs à concevoir « [...] des systèmes suffisamment souples et suffisamment plastiques pour laisser des degrés de liberté à l'activité en situation [...] et ainsi d'aboutir à l'idée que] les anticipations et les références internes construites durant l'acte de conception sont suffisantes.» (p.149)

Béguin relève encore que cette première approche « de la plasticité » basée sur des dimensions « extrinsèques » telles que la tâche, le dérèglement des outils etc., est insuffisante. En effet, selon cet auteur, la dimension « intrinsèque » basée sur l'opérateur lui-même est nécessaire et il relève trois idées principales à ce propos. La première se fonde sur l'anthropologie des techniques en relevant « qu'il n'existe pas "de vide technique" mais au contraire des constructions cognitives et culturelles antécédentes [et que] cela est vrai même lorsque l'artefact est radicalement nouveau pour le milieu social et culturel au sein duquel sera introduite la nouveauté technique.» La deuxième idée se base sur le fait que l'outil change « la nature de la tâche, et crée de nouveaux problèmes, pour lesquels de nouvelles formes d'actions seront nécessaires. » La troisième idée avance que l'acteur ou l'actrice, soit « développe des techniques nouvelles à partir de celles dont il dispose, soit, [...] adapte, modifie, transforme les dispositifs pour les conformer à ses propres constructions ». (p.150)

Nous le constatons, une indispensable relation entre le concepteur et l'utilisateur existe de fait et rejoint, en ce sens, les bases de la recherche en ergonomie centrée utilisateur.

L'approche instrumentale, relevée par Bourmaud, considère que « les artefacts sont envisagés comme des propositions techniques, qui vont ou non ! – devenir des moyens d'action pour l'activité des opérateurs ... ». (p.161) L'utilisation ou non, des artefacts dépend dès lors, selon cet auteur, « du couplage artefact-schéma » et renvoie au concept de schéma, emprunté à Piaget, en terme d'usage. Pour Bourmaud, « les schémas constituent les moyens de l'opérateur à l'aide desquels il peut assimiler les situations et les objets auxquels il est confronté, dans le cadre de son interaction avec l'environnement. »

Deux points principaux nous intéressent particulièrement dans ce qui précède. Premièrement, l'idée que si les schémas sont à la fois privés et sociaux (car développés au travers de l'histoire personnelle de l'acteur ou de l'actrice), ils peuvent néanmoins devenir collectifs lorsque ceux-ci sont partagés ou transmis à l'intérieur d'une communauté ou d'un

collectif. (p.164) D'autre part, la notion liée à l'affordance, présente dans la description de l'artefact évoquée en termes de « proposition technique ».

Tout comme Béguin, Bourmaud relève l'indispensable couplage conception-usage en relevant l'importance de la conception « dans l'usage », conception qui incomberait ainsi à l'acteur ou à l'actrice. Ainsi, cet auteur parle de la conception comme d'« un processus distribué : les concepteurs professionnels et les opérateurs-concepteurs dans l'usage y contribuant, à la mesure de leurs compétences et de leur rôle. » (p.167)

7.1.4.2.1 Résumé

Nous retenons de l'ergonomie constructive l'indispensable « couple » concepteur-usager pour le développement des artefacts (ou devrions nous dire, des instruments puisque l'acteur ou l'actrice les utilise dans l'activité). Ce couplage est indispensable car les concepteurs doivent prévoir la nécessaire *instrumentation*³¹ ou *instrumentalisation* des artefacts au moment où l'acteur ou l'actrice se les approprie. De plus, nous relevons l'importance pour les acteurs et les actrices, dans l'espace de liberté qui leur est conféré, de construire des règles de travail. Nous rattachons, bien évidemment, l'élaboration de règles de travail au paradigme de la transaction sociale et à la création de *modus operandi* déjà abordée. La deuxième notion retenue qui nous intéresse tout particulièrement est celle de l'affordance des artefacts. Elle nous permet de faire le lien avec l'environnement physique direct de l'acteur et/ou de l'actrice et l'ergonomie de la place de travail.

7.1.4.3 L'ergonomie de la place de travail

Dans les précédentes approches ergonomiques nous avons principalement abordé la relation entre l'utilisateur et l'instrument. Le propos de cette section est de prendre en compte l'environnement direct de travail des acteurs et actrices qui est, dans l'espace classe, le bureau pour les élèves et, pour l'enseignant.e, le bureau et le « système Uniboard » (pupitre avec tablette Wacom et écran) ainsi que le tableau blanc.

I. de Saint-George (2008), en se référant à Roth, souligne l'importance d'intégrer, dans les observations, l'organisation de la place de travail en prenant « ... en compte de manière plus large l'écologie immédiate des situations d'apprentissage, et notamment d'analyser le rôle de l'organisation spatiale, de l'environnement matériel des objets dans les situations d'enseignement-apprentissage. » (pp.129-130) Ainsi, cette auteure propose de s'intéresser à

³¹ Instrumentation : l'opérateur modifie son activité pour la conformer au dispositif. Instrumentalisation : une conformation de la nouveauté à l'activité : les opérateurs adaptent, modifient, réinterprètent, voire transforment les dispositifs (temporairement ou durablement) pour les conformer à leurs propres manière de penser et d'agir. (Béguin, 2013, p.150)

la façon dont les acteurs et actrices sollicitent les instruments dans le cours de leurs actions.
Pour elle :

les objets peuvent dans ces situations tour à tour devenir des points de focalisation ou être manipulés dans l'interaction. Ils peuvent aussi agir comme "toile de fond", c'est-à-dire comme ressource accessible pour l'action mais momentanément non sollicitées. Même à l'état inerte, objets et dimensions matérielles de l'environnement peuvent contribuer à définir l'environnement d'apprentissage, à lui donner une "texture" et une "ambiance" particulière, et constituer un répertoire de ressources signifiantes potentielles pour l'action. (pp.134-135)

Dans notre recherche, nous concevons donc l'approche proposée par de Saint-George comme étant celle de l'affordance de la place de travail. De même, en se référant à la dimension sociale de l'affordance, Allaire (2006) propose de dépasser la signification classique de l'affordance « qui implique une relation de mutualité entre l'acteur et un objet » pour privilégier une double relation transformative. La première est la transformation par l'acteur ou l'actrice de son environnement et des instruments qu'il ou elle utilise et, la deuxième, la transformation de la perception des acteurs et des actrices, et de leurs actions, par les instruments.

7.2 Commentaire de transition

Nous l'avons vu, les théories de l'activité sont étroitement liées à celle de l'ergonomie. Si celles-ci se concentrent principalement sur les relations Homme – Machine, d'un point de vue systémique i.e. aussi bien contextuel que social et technique, elles n'abordent pas un point essentiel mais qui probablement les sous-tend : la ou les compétence(s) des utilisateurs ou utilisatrices à faire « bon usage » des artefacts mis à leur disposition.

Nous allons développer ce sujet dans la section suivante. Cet aspect primordial nous permet de faire le lien entre les théories des ergonomies et des usages (§ p.77)

7.3 Les compétences numériques

Introduire des instruments numériques dans les classes ne peut se faire sans aborder la question des compétences³² numériques des acteurs et actrices concerné.e.s.

³² En Suisse romande le terme de compétences médiatiques ou numériques est peu utilisé dans le domaine de l'éducation. Le plan d'étude romand (PER) parle d'objectifs d'apprentissage MITIC. Comme il n'existe pas de définition convenue et normalisée des compétences numériques ou médiatiques, nous retenons la définition large des compétences proposée par Weinert (2001) qui le décrits comme « des capacités et aptitudes cognitives permettant de résoudre des problèmes précis, ainsi que les dispositions motivationnelles, volitives et sociales qui s'y rattachent », et distingue pour leur développement, d'une part, les expériences et connaissances préalables et, d'autre part, les savoirs et leur compréhension.

Nous allons dans un premier temps nous concentrer sur celles des élèves qui, *in fine*, sont ceux et celles qui doivent modifier leurs usages (§ p.77) dans l'ensemble de leurs activités. Puis, nous aborderons les compétences numériques des enseignant.e.s que nous plaçons dans le cadre de la formation des enseignant.e.s et des pratiques d'enseignement au secondaire II.

7.3.1 Les compétences numériques des élèves

De nombreux auteur.e.s (Dioni, 2008 ; Sasseville & Karsenti, 2005 ; Dauphin, 2012) ont abordé les compétences numériques des élèves. Ces auteur.e.s relèvent principalement la distinction entre les compétences (ou culture) numériques privées, principalement d'ordre communicationnelles et les compétences numériques scolaires liées à la bureautique, la compréhension des usages ainsi qu'à la critique de l'information.

Ainsi, Dauphin (2012) note que les compétences des adolescents (de douze à dix-sept ans) sont de deux ordres : « [...] d'une part les compétences relationnelles, que les jeunes maîtrisent, qui exigent un savoir-faire et un savoir-être des règles sociotechniques et d'autre part, des compétences techniques, un savoir-faire technique et conceptuel, manquant souvent aux adolescents. » (p.44) De la même manière, il évoque les usages « prescrits par l'école » en évoquant « [...] un usage "sacré", critique, rationnel et citoyen,... » (p.44) nécessitant des compétences techniques et de réflexivité. Dauphin relève également que les jeunes, parce qu'ils maîtrisent « [...] les réseaux sociaux, les blogs, les *chats* et les jeux vidéo,..., pensent [souligné par nous] maîtriser les outils technologiques dans leur ensemble. » (p.41)

De plus, Dauphin (2012) et Dioni (2008) relèvent que les jeunes ont une « culture de loisir numérique » ce qui ne correspond pas tout à fait aux valeurs prônées par l'école.

Nous retenons de ces auteurs que les compétences numériques des élèves ne sont pas celles de l'école mais que les élèves se déclarent compétents en usages numériques.

Il existe une différence entre culture numérique et compétence numérique. Ainsi, en référence à l'étude JAMES (2012), nous relevons que bon nombre d'élèves déclarent faire usage du numérique principalement pour : les réseaux sociaux, le téléchargement de musique, d'image et de vidéos. Ces usages sont des composantes de compétences numériques non scolaires pouvant être souhaitées ou attendues dans le milieu scolaire. Cependant, Bétrancourt (2014), en reprenant l'étude JAMES, apporte une nuance entre culture numérique et compétence numérique. Ainsi, elle considère que les élèves montrent une certaine culture numérique mais pas de réelles compétences numériques lorsque, par exemples, ils ou elles recherchent de l'information et trouvent aisément des sites pertinents mais parviennent difficilement à en extraire des informations précises, utilisent des critères

de forme et non de source lorsqu'ils ou elles évaluent une information ou, encore, montrent de faibles connaissances conceptuelles sur le fonctionnement d'Internet. L'enjeu pour l'école est donc, pour cette auteure, de passer de la culture à la compétence numérique. Pour y parvenir, elle propose que des compétences générales comme la recherche d'informations, la production collaborative de connaissances, l'invention et la création d'objets, etc., « qui ne sont pas propres au numérique mais transformées par le numérique » deviennent des compétences numériques.

Le rôle de l'école devient donc central dans l'acquisition des compétences numériques. On retrouve cette volonté sociétale de développer de telles compétences dans les plans d'études actuels, même si dans le milieu suisse romand de l'éducation, le terme de compétences est évité. Ailleurs, comme par exemple en Belgique, c'est le concept englobant de « littératie médiatique » qui est retenu. Fastrez et de Smedt (2012) le définissent comme étant l'ensemble des compétences caractérisant l'individu capable d'évoluer de façon critique et créative, autonome et socialisée dans l'environnement médiatique contemporain. Ils l'analysent à travers une matrice qui croise des dimensions et des domaines d'activités. Cette matrice nous semble utile pour appréhender l'utilisation des instruments numériques dans l'activité en classe et principalement sa dimension technique.

Tableau 4 - Catégories de littératie médiatique

dimension activité	Informationnelle	Technique	Sociale
Lecture	Compétences informationnelles en lecture	Compétences techniques en lecture	Compétences sociales en lecture
Ecriture	Compétences informationnelles en écriture	Compétences techniques en écriture	Compétences sociales en écriture
Navigation	Compétences informationnelles en navigation	Compétences techniques en navigation	Compétences sociales en navigation
Organisation	Compétences informationnelles en organisation	Compétences techniques en organisation	Compétences sociales en organisation

(Fastrez, de Smedt, 2013)

7.3.2 Les compétences numériques des enseignant.e.s du secondaire II

La place des technologies numériques dans l'enseignement au secondaire II et les compétences numériques de ceux et celles qui y enseignent sont indissociables de la formation pédagogique et didactique qu'ils ou elles ont reçue dans leur(s) domaine(s) disciplinaire(s) de prédilection et de la formation plus spécifique suivie en TIC ou MITIC.

7.3.2.1 La formation des enseignants du secondaire II

Aujourd'hui encore, et malgré la volonté de la CDIP³³, l'harmonisation de la formation des enseignants du secondaire I et II n'est que partiellement réussie. Par exemple, à Fribourg la formation se déroule à l'Université, alors que sur le canton de Vaud, elle a lieu à la HEP.

Traditionnellement, la formation des enseignant.e.s du secondaire II est très axée sur les savoirs académiques. La formation pédagogique d'une année (Ma en HEP ou brevet du SPES dans le canton de VD ou DEEM ou DMG dans le canton de Fribourg) est consécutive à une formation universitaire (licence, master ou doctorat) dans au moins deux disciplines d'enseignement.

Quant à la formation continue professionnelle elle est librement gérée par l'enseignant.e. Selon le rapport de 2011, *Etre professeur.e de Gymnase, c'est quoi ?*, à la question sur la manière d'effectuer sa formation continue la majorité des personnes interrogées répond : la lecture d'ouvrages liés à la ou les disciplines enseignée, et une minorité : la lecture d'ouvrages de pédagogie. Le rapport ne fait aucune mention de la place des technologies numériques dans le travail ou la formation des enseignant.e.s.

7.3.2.2 La formation TIC

Dès 2000, la Confédération et les cantons suisses ont promu l'intégration des TIC dans l'enseignement. En 2004, la CDIP a approuvé un catalogue de recommandations pour les formations initiale et continue des enseignantes et enseignants de l'école obligatoire et du degré secondaire II dans le domaine des médias et des technologies de l'information et de la communication³⁴. Les formations initiales et continues sont de la compétence des cantons et c'est les HEP ou Instituts universitaires de formation des enseignants qui en sont chargées. Des différences existent entre les institutions et les cursus de formation MITIC. Dans le contexte du GYB (secondaire II), la majorité des enseignant.e.s a eu l'occasion de suivre un cours TIC (généraliste) durant sa formation, du moins pour les formations récentes.

³³ CDIP : Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique

³⁴ Recommandations relatives à la formation initiale et continue des enseignantes et enseignants de la scolarité obligatoire et du degré secondaire II dans le domaine des TIC (pdf)

Malgré les efforts de formation consentis dans la formation des enseignant.e.s et des formateurs de formateurs, les résultats de plusieurs études en Suisse romande (Boéchat-Heer & Wentzel, 2012 ; Coen, 2011 ; Boéchat-Heer 2009 ; Coen & Schumacher, 2008 ; Peraya et al., 2008, Bétrancourt, 2007, Charlier & Coen, 2008) montrent une intégration insuffisante des (MI)TIC dans des activités d'enseignement et d'apprentissage par le corps enseignant.

7.3.2.3 Une intégration insuffisantes dans l'enseignement

En Suisse comme ailleurs, les technologies éducatives n'ont pas provoqué de révolution pédagogique mais selon Crindal (2005) cité par Dioni (2008), « une évolution, lente, prudente, une évolution incrémentale d'usages caractérisée par le fait que les enseignants utilisent ces technologies non pour quelque grand soir pédagogique mais pour simplement faire mieux ce qu'ils faisaient déjà avant ».

Parmi les raisons évoquées à cette intégration insuffisante, nous relevons : la formation insuffisante, principalement au niveau pédagogique et didactique de l'intégration des MITIC, le degré de maîtrise des technologies numériques parfois insuffisant par rapport aux élèves et ceci même si les compétences dans ce domaine sont différentes, la culture professionnelle et donc la conception de l'enseignement-apprentissage en lien avec son contexte professionnel, et finalement une absence d'évidence sur la plus-value de l'utilisation des technologies numériques pour l'apprentissage ou du moins certains apprentissages.

Un récent colloque « Usage des médias, de l'image et des TIC au Secondaire II » relate dans ses Actes (2013), que « les ressources numériques servent principalement à diversifier les phases d'enseignement frontal ; l'enseignement frontal a fait ses preuves et permet un meilleur contrôle des élèves » ou encore que « le personnel enseignant n'est pas formé à ces manières de faire [la classe inversée] et l'école ne peut garantir pour tous les élèves un accès à domicile, aux contenus audio et vidéo. » (p.3) Est également relevée « l'importance d'une formation qui ne se focalise pas uniquement sur les aspects spécifiques mais s'intéresse aux compétences génériques permettant d'appréhender les opportunités et les limites des technologies ». (p.3)

En résumé, l'utilisation des technologies ne fait sens que si elle a un rôle évident et positif dans l'appropriation des savoirs et ce n'est que si elle a du sens que les compétences peuvent se construire.

7.3.2.4 Une remise en question du rôle de l'enseignant-e

L'enseignant.e-type du secondaire II n'existe pas si l'on considère les disciplines enseignées, l'âge des personnes, l'ancienneté dans la profession, l'établissement dans

lequel il ou elle travaille, sa formation et son expérience professionnelle préalable. Il ressort néanmoins que du rapport sur les enseignant.e.s vaudois de gymnase susmentionné que les personnes interrogées pensent que l'enseignement à de jeunes adultes c'est avant tout « leur transmettre des savoirs pointus dans diverses disciplines » (p.241) et que peu se considèrent comme des pédagogues.

Pourtant, les transformations sociales induites par le numérique, la diversité des élèves et de leurs instruments, l'exigence du respect de tous avec la prise en compte des modes d'apprentissage de chaque élève et de leur culture numérique, obligent les enseignant.e.s à reconsidérer ce qui était une autorité de statut et une pédagogie transmissive. « La présence massive des smartphones et tablettes connectés à Internet change la donne, l'accès à l'information ne passe plus exclusivement par l'enseignant.e [...] ». (ibid., p.3)

Sans remettre en question l'importance de la médiation humaine, le constat est clair que la transposition didactique ne dépend plus du seul ressort de l'enseignant.e mais de la médiatisation offerte par les instruments numériques. Dans ce contexte, mener sa classe, délivrer des cours ne va pas de soi, à moins que l'on décide de faire abstraction de ce contexte transformé.

Cette modification du rapport au savoir, aussi bien chez l'enseignant.e que chez l'élève, présente un lieu de tensions freinant l'exploitation pédagogique optimale d'un mode de BYOD. En pensant à une métaphore musicale, nous pouvons dire que l'espace-temps de la classe, en mode BYOD, devient le lieu d'une orchestration par l'enseignant-e entre les différents registres sociologique, pédagogique, psychologique et épistémique (disciplinaire) et le timbre de l'instrument de chaque élève jouant dans un environnement en constant ajustement aux bruits du monde.

Pour l'enseignant.e, il s'agit d'un changement de posture professionnelle, telle que la définit Lameul (2006) :

Une posture professionnelle enseignante manifeste (physiquement ou symboliquement) un état mental façonné par les croyances de l'enseignant et orienté par ses intentions en matière d'enseignement et d'apprentissage. Ce à quoi il croit et ce qu'il a l'intention de faire donnent sens et justification à son acte d'enseignement. (p. 100)

Dans un contexte de BYOD, il semble que l'enseignant.e. doive inmanquablement glisser d'une posture centrée sur l'enseignement à une posture centrée sur l'apprentissage.

7.3.2.5 Le développement professionnel

Plutôt que de penser un changement de pratique professionnelle des enseignant.e.s induit par les technologies numériques, nous préférons l'idée de développement professionnel. Celui-ci « peut se définir comme un processus individuel, structuré socialement, de changement de pratiques et d'acquisition progressive de compétences reconnues par la

personne elle-même et par la communauté professionnelle dans laquelle la personne prend une part active et s'engage. Il est influencé par les caractéristiques personnelles (expérience, biographie, croyances, valeurs, posture) et par un certain nombre d'éléments contextuels et professionnels (modalités de collaboration avec ses collègues, organisation de l'institution, etc.) (Lameul et al, 2014, pp. 102-103). Ainsi les technologies numériques ne sont plus qu'un élément contextuel à prendre en compte et non un préalable à la pratique d'enseignement.

C'est sur l'ensemble de ces paramètres qu'il est pertinent d'agir pour permettre un développement personnel de l'enseignant.e orchestrant des activités d'apprentissage intégrant judicieusement les technologies numériques pour les plus-values qu'elles apportent parfois.

7.3.3 Commentaire de transition

Compétences numériques, didactiques et pédagogiques sont indissociables du dispositif d'intégration des technologies numériques de la formation initiale et continue des enseignant.e, formation qui peut prendre diverses formes. Un dispositif BYOD peut probablement faire évoluer la posture de l'enseignant.e. par rapport aux technologies numériques et, par conséquent, favoriser leur intégration dans les activités d'enseignement et d'apprentissage, moyennant un accompagnement constant et pas seulement ponctuel. Ceci nous conduit à aborder la question des usages des technologies numériques dans l'activité.

7.4 Le paradigme des usages

Le paradigme des usages s'inscrit dans les sciences sociales ; nous en trouvons chez certains auteur.e.s une approche par la sociologie des usages (Denouël, Granjon, 2011) ou, pour d'autres, par l'ergonomie des systèmes personne - machine (Dilon et Morris, 1996 in Bétrancourt, 2007).

L'approche par l'ergonomie, et plus particulièrement l'ergonomie constructive (§ p.68), nous a permis de mettre en évidence l'importance du couplage « concepteur-usager » ; ce couplage est également relevé dans l'ergonomie cognitive qui s'intéresse particulièrement à l'interface « personne-machine » (§ p.66). Nous rattachons ces approches ergonomiques au paradigme des usages, ce qui nous permet de concevoir un « modèle » de lecture du cours de l'activité avec des instruments numériques et/ou non numériques. En effet, le couple « concepteur – usager » intègre, selon nous, obligatoirement le triplet « utilité-utilisabilité-usage » développé dans le paradigme des usages.

7.4.1 L'utilité, l'utilisabilité, l'usage (acceptabilité)

L'intégration des TIC dans le milieu scolaire a mobilisé, depuis plusieurs décennies, de nombreux chercheurs et chercheuses. En effet, il s'agissait pour bon nombre d'entre eux et elles, d'une part, de comprendre voire même de savoir, comment les enseignant.e.s et les élèves allaient « apprivoiser » ces dispositifs technologiques d'enseignement, et d'autre part, de savoir si ces nouvelles « approches pédagogiques » allaient augmenter les performances scolaires.

C'est dans ce contexte que « [...] l'ergonomie des systèmes personne-machine définit trois dimensions [l'utilité, l'utilisabilité et l'acceptabilité] à prendre en compte pour faciliter l'introduction d'une nouvelle technologie ou d'un nouveau système. » (Bétrancourt, 2007, p.78) Ces trois dimensions revêtent une importance toute particulière puisque elles abordent à la fois l'efficacité, l'efficience et l'usage³⁵ des instruments numériques.

Ainsi, Bétrancourt (2007) en reprenant Dillon et Morris (1996) propose, pour ces trois dimensions, les définitions suivantes :

- *utilité* : le nouveau système introduit-il un gain (en temps, coût cognitif, intérêt) pour l'activité par rapport à ce que l'individu (ou le groupe, l'institution) utilisait auparavant pour atteindre les buts qu'il s'est fixés ?
- *utilisabilité* : l'utilisation du système répond-elle aux exigences de l'utilisateur en termes de temps d'apprentissage, d'efficience, de prévention des erreurs et de satisfaction (Nielsen, 1993) ? En d'autres termes, l'individu (ou le groupe) utilisant la technologie peut-il atteindre les buts qu'il s'est fixé avec un rapport effort sur résultat correspondant à ses attentes ?
- *acceptabilité* : quels changements le nouveau système induit-il en termes d'usages en contexte réel sur les comportements, les rôles sociaux et fonctionnels de chacun ? (p.78)

L'utilité et l'utilisabilité font principalement référence, pour l'une, à la performance scolaire (niveau d'atteinte des objectifs d'apprentissage) et, pour l'autre, à la « prise en main » ou apprentissage du dispositif proposé.

Bien que ces deux dimensions soient primordiales dans un contexte scolaire, nous n'allons pas les retenir puisque nous nous focalisons sur l'impact, à un niveau bien plus macro, de l'introduction d'un modèle de BYOD avec la gestion de ses hétérogénéités. (§ p.34) Néanmoins, nous comprenons l'importance de ces deux dimensions (les plus étudiées à ce jour). En effet, l'utilité permet de mesurer l'impact des dispositifs de formation et les modalités d'évaluation des objectifs d'apprentissage, tandis que l'utilisabilité traite de la

³⁵ Les termes usage et acceptabilité sont utilisés de manière indifférente selon les auteur.e.s et sont donc à considérer comme synonyme dans le cadre de ce travail. Le terme utilisation peut également être considéré comme synonyme de usage.

qualité (en référence aux critères ergonomiques, notamment ceux de Bastien et Scapin, 1993) des interfaces proposées. Si dans ces deux dimensions des lacunes apparaissent, alors l'impact sur l'acceptabilité est immédiat.

7.4.1.1 L'acceptabilité ou l'usage

L'acceptabilité ou l'usage fait référence à l'intégration du système personne-machine dans le contexte réel, et à son impact sur les activités, les acteurs et l'organisation. Comme le relève Bétrancourt (2007) « [...] la question est bien de savoir comment le système s'intègre dans le contexte réel : a-t-il un sens dans les activités réalisées, est-il compatible avec les contraintes des acteurs, quel est son impact sur l'organisation ? » (p.88)

Cleary et al, (2008) mentionnent, suite à une revue de la littérature sur les intégrations des TIC dans l'enseignement, une sous-utilisation des équipements informatiques. Selon ces auteurs la sous-utilisation est principalement due à :

- la formation [des enseignant.e.s] inexistante, insuffisante ou médiocre
- l'importance trop grande de l'investissement personnel
- l'emploi du temps de la classe et horaire d'utilisation incompatible
- les logiciels en quantité insuffisante ou de qualité insuffisante
- l'assistance aux utilisateurs inexistante ou déficiente
- la gestion de la classe rendue trop difficile
- l'équipement matériel pas assez fourni, trop vieux ou défectueux (p.45)

Ces facteurs, en lien avec les compétences professionnelles des enseignant.e.s, ou matérielles, constituent des freins à l'introduction des TIC dans l'enseignement au secondaire et recourent les trois dimensions abordées plus haut.

Aussi, pour Tricot (2003), « l'utilité relève du domaine général de la pédagogie, des didactiques [...], l'utilisabilité [...] se joue au niveau de son interface (sa cohérence, sa lisibilité,...), l'acceptabilité [...] comme la valeur de la représentation mentale (attitudes, opinion, etc. plus ou moins positives) [...] de son utilité et de son utilisabilité. » (pp.395-396)

Dans le même ordre d'idée, mais cette fois-ci du point de vue des élèves, Coen et al, (2013) relèvent eux aussi une fréquence globale d'utilisation des TIC relativement faible. De plus, ces auteur.e.s s'interrogent « [...] sur les usages marginaux des technologies comme la simulation, le recours à des logiciels traceurs, à des forums de discussion, des wiki, des portfolios électroniques, etc. qui demeurent quasiment ignorés par les enseignants... » (p.20) Nous le remarquons, les « usages » relevés par Coen et al., sont en lien avec les compétences pédagogiques des enseignant.e.s et, comme le mentionne souvent Tricot, du « scénario pédagogique » qui est élaboré ou non. Nous notons au passage la représentation souvent erronée de ce que représente un scénario pédagogique. Cette notion est

pratiquement uniquement associée au travail avec des outils numériques et n'est pas considérée comme une nécessité dans n'importe quelle phase d'enseignement.

Les auteur.e.s qui se réfèrent au paradigme des usages utilisent différents modèles leur permettant d'analyser, notamment, l'intégration des TIC dans l'enseignement. Nous en retenons trois : le modèle de Bétrancourt, celui de Puentedura et le modèle T-Pack.

7.4.2 Le modèle de Bétrancourt (2006)

Bétrancourt (2006) a développé une typologie des usages qu'elle classe en quatre catégories en fonction de la plus-value apportée par l'instrument numérique : communication-collaboration, stockage-réutilisation, visualisation et traitement automatique. Chaque catégorie présente deux versants : l'utilisation et la production.

Au moyen de cette typologie, l'activité de l'enseignant.e ou de l'élève peut être décrite et qualifiée. Notons qu'une activité peut concerner plusieurs catégories et versants.

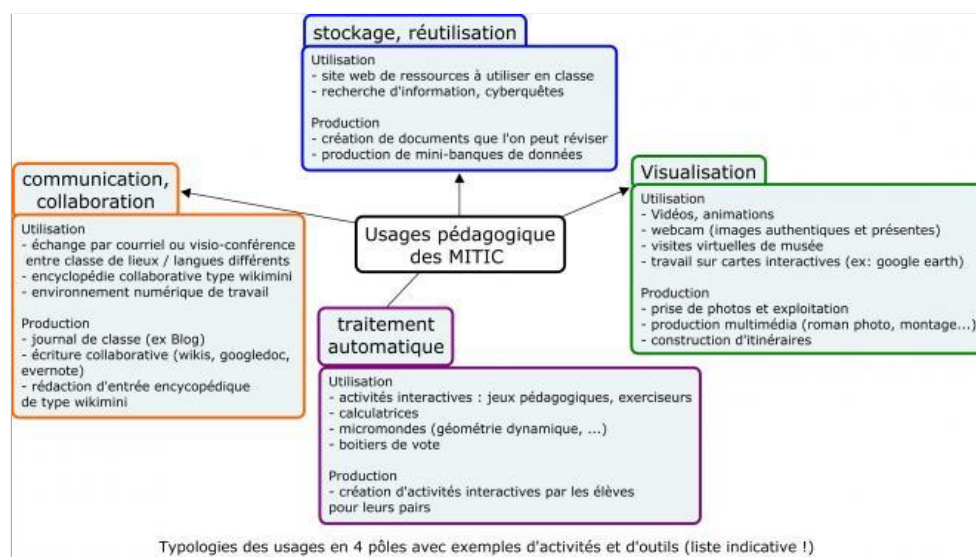


Figure 3 - Typologie des usages en 4 pôles

Bétrancourt 2006, <http://tecfalabs.unige.ch/mitic/cadre-theorique/typologies-dusages>

L'intérêt de ce modèle nous semble avant tout dans la distinction qu'il propose entre utilisation et production dans les usages.

7.4.3 Le modèle de Puentedura (2006)

Le modèle SAMR représentant l'intégration des technologies numériques dans l'activité professionnelle, a été développé par le Dr. Ruben R. Puentedura.

Quatre niveaux sont identifiés : la Substitution, l'Augmentation, la Modification et la Redéfinition (SAMR), et sont regroupés en deux grandes étapes qui sont l'accroissement (ou augmentation) et la transformation.

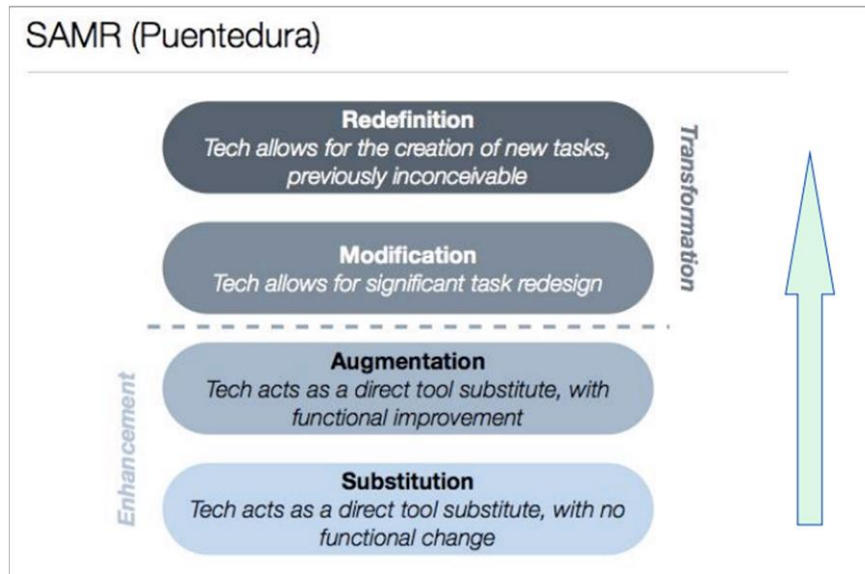


Figure 4 - Modèle SAMR

Ruben R. Puentedura, *As We May Teach: Educational Technology, From Theory Into Practice* (2009)

La substitution

A ce niveau, la technologie fournit des outils se substituant à ceux couramment utilisés puisqu'ils intègrent les mêmes fonctionnalités. Exemple : la substitution de la prise de notes manuscrites au profit d'une prise de notes dans un éditeur de texte ou la lecture à l'écran plutôt que dans un livre.

L'augmentation

A ce niveau, la technologie, en plus d'être un substitut, permet une amélioration fonctionnelle. Exemple : le traitement de texte avec le copier-coller ou la création automatique de table des matières. Ces améliorations fonctionnelles favorisent la productivité de l'individu ou de l'élève dans un cadre éducatif.

La modification

A ce stade, la technologie permet de modifier la tâche à accomplir sans la changer fondamentalement. Exemple : utiliser une animation pour visualiser un concept de physique. Il en résulte une augmentation de la productivité ou de l'apprentissage pour certains élèves.

La redéfinition

A ce dernier stade, la technologie favorise la création de certaines tâches impossibles à réaliser sans technologie. Exemple : travailler de manière collaborative sur un wiki. Les possibilités de communication, de productivité et de création sont multipliées.

7.4.4 Le modèle TPaCK (2008)

TaCK³⁶ (acronyme de Technology, Pedagogy and Content Knowledge) est un modèle permettant de décrire les compétences à développer par un.e enseignant.e afin d'intégrer les technologies numériques dans ses pratiques éducatives. Ce modèle a été développé par les professeurs Punya Mishra et Matthew J. Koehler (Koehler et Mishra 2008, Mishra & Koehler 2006) qui s'inspirent du modèle PCK de Lee Shulman (Shulman, 1986). Ils y ajoutent la dimension technologique.

Il est basé sur trois composantes qui sont : la technologie, la pédagogie et le contenu (disciplinaire) ainsi que les relations qui existent entre elles.

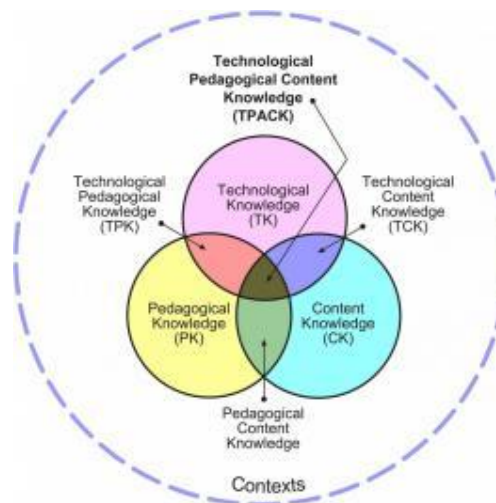


Figure 5 - Modèle TPaCK

La connaissance technologique (TK) fait référence à la culture et à l'utilisation des technologies numériques.

La connaissance pédagogique (PK) fait référence à la connaissance des théories de l'apprentissage, des stratégies, des techniques et des méthodes d'enseignements et d'apprentissages.

La connaissance du contenu (CK) fait référence à la connaissance de l'objet d'apprentissage (théories, concepts, idéologie). Le contenu est en général spécifique à une discipline et il s'agit de pouvoir le situer par rapport à d'autres disciplines.

A l'intersection, des trois composantes, on trouve :

PCK : La connaissance de la pédagogie spécifique au contenu disciplinaire ou les choix pédagogiques et didactiques réalisés par l'enseignant.e pour faire acquérir un contenu.

TPK : La connaissance de la technologie en lien avec la pédagogie permet de considérer l'impact que la technologie peut avoir sur la pédagogie et vice-versa. L'enseignant.e doit pouvoir évaluer l'utilisation des instruments numériques pour leur plus-value pédagogique.

TCK : La connaissance de la technologie en lien au contenu disciplinaire. L'enseignant.e doit pouvoir déterminer quels usages des technologies peuvent modifier ou améliorer l'acquisition de certaines notions et inversement ou, dit autrement, la manière dont un contenu peut être soutenu ou enrichi par l'utilisation d'un outil numérique

³⁶ www.tpack.org

Finalement, au centre du modèle TPaCK se trouve l'enseignant.e et sa compétence à articuler de manière pertinente et signifiante sa connaissance de l'utilisation des outils numériques, sa posture pédagogique et les objectifs d'apprentissage.

Il nous semble au terme de l'analyse de ce modèle que traduire *knowledge* par compétence plutôt que par connaissance serait préférable puisqu'il s'agit de connaissances en situation.

7.4.5 Commentaire de transition

Notre recherche s'effectuant dans un contexte scolaire, il nous semble important de faire le lien entre les usages tels que décrits par les différents modèles ci-dessus et les processus cognitifs corollaires chez les élèves. Notre idée est de pouvoir éventuellement mettre en exergue des différences dans les usages des instruments numériques selon l'intensité des processus cognitifs demandés par l'activité.

7.5 Les usages et les processus cognitifs

Nous avons choisi la taxonomie revisitée de Bloom par Anderson, Krathwohl, et al. (2001) qui nous permet de classifier les actions observées en termes d'opérations ou d'actions qui infèrent des processus cognitifs sur un continuum de basse à haute intensité.

En croisant ces deux axes, nous avons une matrice conceptuelle reprise du modèle de Heer³⁷ (2009) qui nous permet de classer et de structurer les usages « pédagogiques » des différents instruments dans l'activité.

Par rapport à la taxonomie originale de Bloom (1956), celle-ci sépare les connaissances, des processus cognitifs.

Le premier axe comporte quatre types connaissances assortis de quelques exemples :

- factuelles (terminologie, vocabulaire, symboles numériques ou graphiques, faits : événements, lieux, dates)
- conceptuelles (relation entre éléments, faits : inclusion, cause, conséquence)
- procédurales (suite d'étapes à suivre, équation à résoudre)
- métacognitives (connaissance du fonctionnement de son propre apprentissage, de ses stratégies, habiletés et faiblesses ; avoir conscience de ses processus cognitifs pendant qu'ils se produisent)

Le deuxième axe est celui des processus cognitifs que nous présentons associés à quelques capacités :

- mémoriser (reconnaître, restituer)

³⁷ Visuel du modèle de Heer : <http://www.celt.iastate.edu/teaching-resources/effective-practice/revised-blooms-taxonomy/>

- comprendre (expliquer, classer, interpréter, résumer, inférer, comparer, donner des exemples)
- appliquer (appliquer une procédure, exécuter)
- analyser (distinguer, organiser différents éléments d'un concept)
- évaluer (estimer, critiquer, porter un jugement selon des normes ou des critères énoncés)
- créer (concevoir, intégrer, planifier, produire)

Cette taxonomie à double entrée nous permet de classer les usages des technologies numériques dans les activités des élèves et celles proposées par les enseignant.e.s.

Nous nous posons la question de savoir si une action à haute intensité de processus cognitif nécessite une utilisation plus innovante (modification ou redéfinition) des technologies numériques.

Aussi, dans un espace classe les activités des enseignant.e.s et des élèves doivent nécessairement se rencontrer et se compléter ; les activités des enseignant.e.s pouvant être lues avec le modèle TPaCK et celles des élèves avec le modèle de Bétrancourt (2006) complété par la grille de littéracie numérique de Fastrez et de Smedt (2012).

Nous nous trouvons donc dans un système comprenant des enseignant.e.s et des élèves qui doivent mobiliser divers instruments numériques et non numériques dans leurs activités respectives tout en étant en interactions les uns avec les autres (inter-individuelles, intra-groupales), en même temps que dans leur individualité.

Cette complexité est, en partie, étudiée par la théorie de l'action conjointe que nous abordons ci-dessous.

7.6 La théorie de l'action conjointe (enseignant-e – élève)

Cette approche, proposée par G. Sensevy (2006) reprend les trois niveaux d'analyse³⁸ : topogénèse, chronogénèse, mesogénèse que l'on retrouve en didactique comparée. Cet auteur accorde une part importante à la coopération entre enseignant.e et élève.s, coopération qu'il compare par ailleurs à un jeu de type gagnant-gagnant. Ce jeu peut s'apparenter à un mode de transaction. En effet, pour que l'enseignant.e gagne, l'élève doit gagner ; « l'ensemble des stratégies qu'il [l'enseignant.e] aura déployées sera considéré

³⁸ Le niveau de la mésogénèse analyse l'organisation du milieu et « définit l'évolution du système connexe d'objets (matériels, symbolique, langagiers) co-construit par l'enseignant-e et les enseignés au fil de leurs interactions ». Le niveau de la topogénèse analyse la position des acteurs : qui fait quoi, à quel moment et/ou suite à quel évènement. Le niveau de la chronogénèse « ... renvoie à la production des savoirs au fil de la temporalité didactique » ou le passage d'une activité à une autre. (Leutenegger, 2008, pp. 42-43)

comme gagnant lorsque les élèves auront eux-mêmes produit des stratégies gagnantes, c'est-à-dire lorsqu'ils se seront comportés, dans telle ou telle situation, comme le professeur l'attend. » (p.215)

Ce qui nous intéresse particulièrement dans cette approche (malgré le rôle assujéti donné à l'élève auquel nous ne souscrivons pas), c'est la place accordée à la mésogenèse que Sensevy définit comme « la production des objets, des milieux, des situations et l'organisation des rapports à ces objets. » (p.215) Autrement dit, l'enseignant.e est positionné.e en « chef.fe d'orchestre » ayant la responsabilité d'organiser le milieu afin que les élèves puissent trouver les conditions nécessaires à leur évolution.

Nous retenons de l'action conjointe, le rôle primordial de l'enseignant.e, d'une part, dans l'organisation du milieu et d'autre part, en tant que chef.fe d'orchestre. Ceci signifie qu'il ou elle doit intégrer, dans son activité d'enseignant.e, les instruments et les ressources de chacun pour les orchestrer.

Commentaire de transition

Au terme de ce cadre théorique, nous devrions poser nos questions de recherche. Néanmoins, comme nous optons pour une démarche en compréhension, leurs constructions s'effectue progressivement. Si elles figurent ci-dessous, ce n'est que pour respecter l'ordre établi de présentation d'un mémoire. La partie IV Méthodologie présente en détails la construction de la démarche de recherche et le processus par lequel nous avons abouti à ces questions de recherche.

8 Questions de recherche

Dans le projet iGYB et sa configuration particulière de BYOD, l'hétérogénéité se manifeste dans les artefacts, les logiciels/applications, les ressources d'enseignement d'apprentissage ainsi que dans les environnements de travail.

Nous avons conçu quatre questions de recherche nous permettant de saisir la complexité de cet environnement et des interactions qui s'y déroulent.

8.1 Question de recherche 1

Quels modes de gestion des hétérogénéités les enseignant.e.s mettent-ils/elles en œuvre ?

Hypothèse

En nous référant au modèle TPaCK, nous émettons l'hypothèse que :

Le mode de gestion des hétérogénéités est lié aux connaissances technologiques, techno-pédagogiques et techno-disciplinaires des enseignant.e.s.

8.2 Question de recherche 2

Quelle intensité de processus cognitif se manifeste dans les activités scolaires ?

Hypothèse

En nous référant à la taxonomie révisée de Bloom d'intensité des processus cognitifs, nous émettons l'hypothèse que :

L'utilisation des outils numériques par les élèves ne modifie pas l'intensité des processus cognitifs mobilisés dans les activités scolaires.

8.3 Question de recherche 3

Quel degré d'intégration des technologies numériques le projet iGYB montre-t-il ?

Hypothèse

En nous référant au modèle d'intégration des technologies numériques SAMR (Puentedura), nous émettons l'hypothèse que :

L'intégration des technologies numériques dans les classes du projet iGYB se situe à une phase d'amélioration et non de transformation.

8.4 Question de recherche 4

Dans les tensions générées par l'hétérogénéité, comment enseignant.e.s et élèves transigent-ils à propos des usages des technologies numériques pour parvenir à réaliser leur activité ?

Hypothèse

En nous référant au paradigme de la transaction sociale, nous émettons l'hypothèse que :

Les enseignant.e.s et les élèves transigent sur un mode d'ajustement pour parvenir à réaliser leur activité.

PARTIE IV - METHODOLOGIE

1 La démarche méthodologique et le recueil de données

Comme déjà indiqué à plusieurs reprises, notre contexte de recherche se singularise par la complexité des interactions « hommes-machines » dans une acceptation historico-sociale. C'est donc tout naturellement que nous nous tournons vers les sciences sociales et optons pour une recherche interprétative et descriptive avec une démarche en compréhension nous permettant de défricher un terrain de recherche encore peu investigué.

Nous nous référons à Dayer (2009) qui évoque, à propos de la démarche méthodologique propre à la recherche en compréhension, « un processus de triangulation entre le chercheur ou la chercheuse, la théorie et le terrain. » (p.76) Ce positionnement épistémologique se caractérise donc par des allers-et-retours entre le terrain et des éléments théoriques afin, dans cette première phase, de permettre de cerner les questions à prendre en considération pour ensuite cibler de manière optimale le champ d'investigation de la recherche.

La construction de notre démarche de recherche suit ce processus de triangulation en deux phases et utilise cinq méthodes de recueil de données et de création d'informations : analyse documentaire, questionnaires, entretiens exploratoires, observations filmées, entretiens semi-directifs. La triangulation se retrouve également dans le fait que la recherche est effectuée par deux personnes qui simultanément portent un regard différent sur chaque situation.

Notre cadre théorique s'est élaboré en continu de juillet 2013 à l'ancrage de la question de recherche et des hypothèses en mai 2014, au fil de lectures, rencontres, observations et analyses préliminaires des données récoltées.

Cette démarche de triangulation, entre théories et informations du terrain, telle que présentée par Paquay et al. (2006), nous permet de maîtriser progressivement les découvertes réalisées et finalement d'interpréter et de discuter les résultats issus du traitement des données.



Pour des questions de lisibilité, l'ensemble du traitement et des analyses des données mentionnées dans la méthodologie est regroupé dans la Partie V – Analyses (§ p.102).

Le tableau de la page suivante résume notre démarche et son déroulement. Nous y distinguons le processus itératif de la démarche et les moments d'analyse. Il s'agit de lire ce tableau non pas de haut en bas mais de gauche à droite afin d'observer la simultanéité de certains moments de recherche.

1.1 Une vue d'ensemble de la démarche de recherche

Le processus de construction figure en clair et les moments-clé en foncé. Les plages claires qui se poursuivent au-delà des moments-clé signifient qu'un lien existe avec une autre étape.

Démarche et phases de la recherche		juil.13	août.13	sept.13	oct.13	nov.13	déc.13	janv.14	févr.14	mars.14	avr.14	mai.14	juin.14	juil.14	août.14	
PHASE EXPLORATOIRE	Processus itératif	Moments d'analyse														
	Lectures et création du cadre théorique															
	Données institutionnelles															
	Rencontres avec direction et enseignants															
	Recueil et lecture des documents institutionnels															
	Questionnaire ante															
	Création de deux questionnaires															
	Passation des questionnaires															
	Entretiens exploratoires (PR)															
	Traitement des données institutionnelles															
	Traitement des questionnaires															
	Traitement des entretiens exploratoires															
	Observations															
	Constitution d'une grille d'observation															
Observation filmée																
Analyse des films à large maillage																
Ancrage des questions de recherche																
PHASE DE VALIDATION	Sélection de séquences filmées représentatives															
	Constitution d'une grille d'analyse des séquences															
	Entretiens semi-directifs															
	Entretiens semi-directifs avec enseignants et élèves															
	Entretiens semi-directifs avec la direction															
	Retranscription des entretiens															
	Analyse ciblée (TS) des entretiens															
	Synthèses des analyses des deux phases															
	Réponses aux questions de recherche															

Tableau 4 - Démarche de recherche

2 La phase exploratoire

La phase exploratoire est constituée de quatre corpus de données et de quatre moments de traitement ou d'analyse de ces données caractérisé par un processus itératif nous permettant au fur et à mesure de créer de l'information supplémentaire. Elle se termine avec l'ancrage des questions de recherche et des hypothèses (§ p.85)

2.1 Les données institutionnelles

La première étape consiste à découvrir le contexte du projet iGYB et à prendre connaissance des documents institutionnels. C'est en rencontrant certains acteurs et en lisant les documents mis à notre disposition par la direction, que nous pouvons nous imprégner du projet (§ p.19) et par la suite rédiger la description du contexte du projet.

2.1.1 Les informations institutionnelles recueillies

- Notes issues des rencontres avec la direction de l'institution, les enseignants, le secrétariat :
 - Notes des rencontres avec la direction (1 heure, le 19.08.13 et 1 heure le 23.08.13) + rencontres informelles le 14 janvier et le 20 février.
 - Notes prises lors de l'observation de la séance d'introduction (2 heures, le 22.08.13) du projet iGYB organisée par la direction à l'intention du corps enseignant. A noter que nous n'avons pas assisté aux séances préalables qui ont permis de choisir certains outils et ressources pour la mise en œuvre du projet.
 - Notes des rencontres informelles lors de nos passages au GYB avec personne du secrétariat chargée des ressources numériques et du helpdesk de première instance.
- Documents internes du GYB³⁹ dont certains sont disponibles sur l'extranet ou ouverts à tout public.
 - Documents de projets : objectifs du projet, charte, etc.
 - Dispositif technique
 - Inventaire des machines enregistrées
 - Listing des ressources numériques (livres, manuels, dictionnaires)
 - Liste des logiciels et applications proposés
 - Tutoriels configuration des outils numériques et d'installation de certains logiciels
 - Questionnaires internes réalisés par la direction du GYB :
 - Enquête informatique (mai 2012)

³⁹ www.gyb.ch

- Sondage sur l'opérationnalisation de la plateforme et de certains logiciels effectuée par le GYB (octobre 2012).
- Enquête informatique effectuée auprès des futurs élèves du GYB venant du canton de VD (mars 2014)
- Synthèse de l'enquête informatique effectuée auprès des élèves et enseignants iGYB (mars 2014)
- Documents élaborés par le Centre fri-tic sur les moyens techniques de contrôler les accès et échanges entre outils numériques des élèves lors des évaluations (février 2014)
- Résultats de recherches antérieures menées dans le même établissement scolaire :
 - Recherche Coen (2011) sur l'introduction d'iPodTouch
 - Rapport du projet pilote : GYB mobile pour tous, Jean-Mairet, Nyffeler (2013)

Nous faisons de ces données une lecture interprétative en les organisant selon les niveaux du modèle ASPI (Viens, 2003), ce qui nous permet de créer un fil rouge pour les entretiens exploratoires. Ce corpus de documents est ultérieurement utilisé en regard des analyses effectuées sur d'autres données. Le traitement de ces données figure dans la partie Analyses (§ p. 102)

2.2 Les questionnaires ante

La seconde étape vise à établir une situation de départ concernant le projet iGYB, du point de vue des enseignant.e.s et élèves impliqués, au moyen de questionnaires.

Il s'agit donc de considérer ces données comme la base permettant de définir une orientation de notre recherche et non pas comme un corpus de données à traiter à des fins de mise à l'épreuve d'hypothèses.

2.2.1 La construction des questionnaires

Ces questionnaires se sont élaborés suite à un entretien avec P.-F Coen (17.09.13), en s'inspirant de son questionnaire de 2010 réalisé pour une recherche antérieure au GYB (iPodTouch) : usages, compétences numériques, attentes et acceptation du projet. Ils sont complétés par des questions touchant aux compétences numériques déclarées sur la base d'usages (actions) réalisés dans le cadre privé et dans le cadre scolaire.

Les questionnaires se sont construits dans l'urgence pour pouvoir recueillir ces données en début d'année scolaire. (annexes 5 et 6)

2.2.2 La passation des questionnaires

Les deux questionnaires sont mis à disposition sur Limesurvey. Dans la mesure du possible, les questions sont comparables pour les deux groupes étudiés.

Afin d'augmenter le taux de retour, c'est la direction du GYB qui soumet le questionnaire. Ils sont adressés le 6 octobre 2013, par mail, à l'ensemble des enseignants de l'établissement et à l'ensemble des élèves faisant partie des classes du projet iGYB, soit 257 élèves et 107 enseignants dont 55 iGYB⁴⁰. Une relance est effectuée le 20 octobre.

Après avoir été importés dans SPSS, les résultats des questionnaires sont parcourus et les premières tendances extraites afin de d'orienter la suite de la recherche. Ils sont présentés dans la partie Analyses (§ p. 114)

2.3 Les entretiens exploratoires

La troisième étape est celle proposée par Van Campenhout et Quivy (2011). Elle consiste à effectuer des entretiens exploratoires pour cerner au mieux la question étudiée - le projet iGYB, et donner des pistes de recherche. Ces entretiens se veulent ouverts, sans questions préétablies, afin d'amener les interlocuteurs sur des sujets non identifiés au préalable.

Ces entretiens sont organisés sous forme de rencontres collectives avec les trois personnes ressources MITIC. C'est de par leur fonction dans le projet que nous les ciblons pour nos entretiens car elles semblent détenir des informations utiles sur la mise en œuvre réelle du projet.

2.3.1 Les rencontres avec les personnes ressources

Ce corpus de données est constitué de notes prises lors des six entretiens non directifs qui se sont déroulés entre octobre 2013 et mai 2014 avec les personnes ressources. La première rencontre avec les PR a eu lieu en présence du Directeur de l'établissement afin d'expliquer notre recherche et notre rôle⁴¹ dans le projet iGYB. Les cinq rencontres suivantes, d'une durée d'environ 2 heures chacune, se sont pratiquées sur un mode informel ; pas d'enregistrement mais prise de notes par les deux chercheuses en partant, à chaque fois, des deux questions : « Comment se déroule la mise en œuvre du projet iGYB ? Qu'est-ce qui s'est passé depuis notre dernière rencontre ? ».

⁴⁰ Enseignant.e.s donnant des cours dans les classes de première année iGYB

⁴¹ Myriam Bouverat a une double fonction : soutien pédagogique sur demande pour le Centre fri-tic et chercheuse indépendante.

2.4 Les observations filmées

La quatrième étape est un ensemble d'observations filmées, sur deux jours (20 et 21 février 2014), dans deux classes de filières différentes : une classe de maturité et une classe d'école de commerce. Les séquences filmées doivent permettre la mise en évidence d'usages ainsi que l'émergence de transactions sociales, principalement non verbales. En nous appuyant sur le paradigme de la TS, nous espérons capter des éléments de *modus vivendi* ou *operandi* (§ p.70) par rapport à des tensions identifiées. Nos observations visent à repérer la place et le rôle des outils et ressources numériques dans les interactions entre les différents acteurs.

2.4.1 Le dispositif d'observation

Sans avoir eu la possibilité de sélectionner les classes, nous avons néanmoins pu déterminer les modalités d'observation suivantes :

- deux jours d'observation adjacents (à cause de nos disponibilités réduites)
- des classes de différentes filières d'étude

Les deux classes de première année dans lesquelles nos observations filmées se sont déroulées sont :

- une classe de maturité (Ma2-1): 22 (/24) élèves - 16 tablettes - 3 laptops - 3 classiques
- une classe d'école de commerce (CGb1-1): 12 (/15) élèves - 9 tablettes - 1 laptop - 2 classiques

Chaque enseignant-e a, au préalable, accepté notre venue et donc d'être filmé.e. La direction a demandé aux parents l'autorisation que leur enfant soit filmé. Les vidéos seront détruites après exploitation dans ce travail. (annexe 7)

Afin d'avoir une vue d'ensemble de la classe, nous avons utilisé une caméra GoPro Hero collée sur le mur du fond de la classe et télécommandée depuis un smartphone. Certaines scènes événementielles ont été filmées au moyen d'une caméra mobile discrète (micro caméra ZoomQ3HD).

La classe de maturité est observée durant deux matinées, les 20 et 21 février 2014 pour les cours suivants : allemand, français, géographie, mathématiques (2), anglais (donné par une stagiaire en présence du titulaire), économie (donné par une stagiaire en présence du titulaire). A noter que la durée des cours est de 45mn.

La classe d'école de commerce est observée durant deux après-midis, les 20 et 21 février 2014 pour les cours de : français (3), mathématiques (2) et techniques quantitatives de gestion (TQG) (donnée par une stagiaire en présence du titulaire).

Les intercourts sont également filmés par la GoPro.

2.4.2 La constitution d'une grille d'observation

Nous créons un canevas élémentaire qui nous permet de noter quelques interactions « individu – machine » et « individu.s - individu.s » lors des observations en classe.

Ce canevas est ensuite transformé en grille (annexe 8) pour une première analyse à large maillage des 12 heures films. Ces analyses servent ensuite à définir des typologies d'enseignants et d'élèves, répertorier les usages dans les principales activités en classe et à mettre en évidence d'éventuels objets de tensions.

3 La phase de validation

Le choix d'extraits de film va permettre d'exemplifier les quatre objets de tension mis en évidence dans la phase exploratoire. Leur analyse fine peut probablement mettre en évidence des transactions et des usages spécifiques de la part des enseignants et des élèves.

La première étape est celle de la sélection des extraits de film en fonction des résultats de la phase exploratoires. Ils se veulent représentatifs des principales activités observées.

Nous présentons ci-dessous les étapes de constitution de la grille nécessaire à l'analyse des extraits de film. En effet, cette dernière a nécessité d'apporter des compléments à notre cadre théorique afin de pouvoir affiner l'analyse et mettre à l'épreuve nos hypothèses.

La deuxième étape de cette validation est la réalisation des entretiens semi-directifs (enseignant.e.s, élèves, direction).

3.1 La constitution de la grille d'analyse fine

En fonction du cadre théorique, des analyses issues du questionnaire ante, des entretiens exploratoires et de l'analyse préliminaire des observations filmées, nous créons une nouvelle grille qui nous permet d'effectuer une analyse plus précise de certains extraits des films et d'identifier :

- des usages emblématiques relatifs aux quatre types d'hétérogénéité. Ces usages sont analysés en regard des types de connaissance et de l'intensité des processus cognitifs

et des connaissances technologiques, techno-pédagogiques et techno-disciplinaires des enseignant.e.s (§ p.82).

- des traces de TS au niveau verbal et gestuel à propos des tensions relatives aux usages.



Nous présentons, ci-dessous, le processus de création de la grille en intégrant de nouveaux éléments théoriques utiles que nous n'avions pas identifiés préalablement.

3.1.1 Nouvel élément théorique : les processus cognitifs

Nous utilisons un modèle basé sur la taxonomie de Bloom revisitée par Anderson, Krathwohl, et al. (2001) qui nous permet de classer les usages observés en termes d'opérations ou d'actions inférant des processus cognitifs sur un continuum de basse à haute intensité. (§ p.83) Nous pensons ainsi que si les élèves mettent en œuvre un processus cognitif de haute intensité dans leur activité, les instruments numériques jouent alors leur rôle de support cognitif et permettent des activités de production (cf. versant production du modèle des usages de Bétrancourt, (§ p. 80) que nous rattachons au niveau de la création de la taxonomie d'Anderson et Krathwohl.

Dans cette recherche, nous considérons que l'apprentissage n'est pas seulement un processus cognitif. Nous référer à la pédagogie par objectifs et aux taxonomies élaborées dans ce cadre peut dès lors sembler incohérent avec notre approche. Cependant, l'intérêt de cette taxonomie est qu'elle permet d'identifier la nature des connaissances sollicitées par une action et leur intensité en termes de processus cognitif.

En croisant ces deux axes, nous avons une matrice conceptuelle nous aidant à classer et à structurer les usages « pédagogiques » des différents instruments.

Tableau 6 - Matrice conceptuelle selon taxonomie révisée de Bloom

Type	Basse intensité		Processus cognitif				Haute intensité
	1 Mémoriser	2 Comprendre	3 Appliquer	4 Analyser	5 Evaluer (juger)	6 Créer	
Connaissances factuelles							
Connaissances conceptuelles							
Connaissances procédurales							
Connaissances métacognitives							

3.1.2 Nouveaux apports théoriques sur les transactions sociales

Le cadre théorique présente les différentes configurations que peuvent prendre des transactions sociales mais ne dit pas explicitement comment les mettre en évidence. Nous avons donc recherché à organiser les différentes oppositions d'attitude et modes de transaction afin de pouvoir opérationnaliser l'analyse des interactions observées. En effectuant de nouvelles lectures sur les TS et la négociation, nous avons parfois interprété et complété certaines notions abordées dans le cadre théorique.

3.1.3 Les transactions par la gestuelle

Nous pensons qu'il est important de relever la gestuelle des acteurs et actrices en situant la place de l'instrument, numérique ou non, dans celle-ci. C'est de Saint-Georges (2008) qui relève que « [...] la mise en circulation des savoirs mobilise tantôt des discours (une explication verbale, par exemple), tantôt des objets (la manipulation d'outils), ..., ou des gestes (pointer les éléments d'une machine ou en mimer le fonctionnement). » (p.118) En effet, nous n'effectuons pas une analyse linguistique des interactions verbales. Nous ne retenons dans celles-ci que les traces permettant de repérer et donc de mettre en évidence l'émergence de TS, lors d'usages problématiques.

Ainsi, cette auteure propose une approche « multimodales du discours », en se référant notamment à Roth qui considère le geste comme une clé de lecture, tant au niveau de la compréhension des apprenants, que pour percevoir « des conceptualisations non encore encodées dans le discours. » (p.128). Elle ajoute que « les gestes constituent donc un mode d'expression "de pointe", qui précède souvent la capacité à formuler des idées sur le plan du discours. » (p.128). Nous retenons trois types de gestes :

- les gestes rythmiques « qui ont une fonction de ponctuation du discours »
- les gestes déictiques « qui pointent en direction d'objets, de personnes ou d'éléments de l'environnement matériel »
- les gestes praxiques⁴². (pp.133-134)

3.1.4 Le repérage des traces de TS

Le contexte institutionnel qui est celui de l'établissement scolaire, édicte un certain nombre de règles explicites aussi bien pour fixer les modalités d'usages des outils et ressources numériques que pour déterminer les droits et devoirs des différents acteurs. Ce qui nous intéresse dans notre recherche, ce sont les marges de manœuvre offertes par les

⁴² Les gestes praxiques ou instrumentaux sont des « actes » comme, par exemple, prendre un bloc-note, allumer une tablette numérique, ouvrir son sac, etc.

règlements et celles que se créent les acteurs et actrices. Par conséquent, nous pensons qu'il est adéquat de reprendre l'opposition que rappelle Chello (2013), par rapport à « la finalité du savoir et de la pratique éducative – c'est-à-dire la transformation de l'homme en un sujet autonome et celle de la collectivité en une communauté solidaire – [est] strictement liée à une activité, constante et diffuse, de conformation hétéronome. » (p.86) Entre conformation et transformation, élèves et enseignants se retrouvent dans un espace d'incertitude. Nous pensons que celle-ci est amplifiée par les différentes tensions que nous avons identifiées (§ Phase 1, p. 89) dans la mise en œuvre du mode BYOD qui représente un changement et oblige à des adaptations.

En référence à la sociologie de l'action, et plus particulièrement à l'agir communicationnel, l'incertain va obliger les élèves et enseignants à utiliser leur capacité d'agir et donc leur capacité à construire de nouvelles significations à attribuer à la réalité du BYOD, de nouveaux savoirs et des « compromis pratiques » (Blanc, 1992, p.13), pour en réduire les effets. La gestion des hétérogénéités va ainsi se réaliser dans un processus transactionnel de régulation, par négociation ou ajustement, pour arriver à « travailler » ensemble. Cette nécessité « oblige le sujet à résoudre l'alternative suivante : faire face à l'incertain, en essayant d'être acteur de son propre devenir et en assumant la responsabilité d'orienter les changements individuels et collectifs ; ou le fuir, en conformant sa propre identité aux modèles dominants construits par les autres et sans participer à l'activité collective de construction du bien commun » (Chello, 2013, p.87).

3.1.5 La création d'un modèle de repérage des TS

En partant de l'idée que les transactions s'effectuent toujours à un niveau intime (intrapersonnel) et avec autrui (inter-personnel /intra-groupales), nous considérons que chaque acteur et actrice va devoir composer entre **conformation** et **transformation** et donc transiger sur différents objets en fonction des situations rencontrées.

Nous entendons par **mode de composition de la transaction**, le type de **régulation** utilisé par les acteurs et actrices : **négociation** ou **ajustement**. Et nous considérons que le mode d'interaction, explicite ou implicite, est subordonné au mode de de composition.

Négociation et ajustement se déroulent sous diverses formes que nous illustrons par quelques descripteurs dans le tableau-ci dessous :

Tableau 7 - Modes de composition et types de régulation

		Mode de composition de la transaction		
		Régulation		
		Négociation	Ajustement	
Mode d'interaction		Explicite	Implicite / Tacite	
Forme (descripteurs)		Formelle, relative à des règles instituées, collective, publique, fermée, etc.	Informel, individuel ou interindividuel, privé, <i>in situ</i> , relativisation de la règle, ouvert, réciprocité, etc.	

Afin de pouvoir repérer des traces de transaction et leur type, nous identifions quelques critères de gestion de tensions que peut ressentir l'individu ou le groupe.

Par rapport au pouvoir (ou contre-pouvoir) posé comme toile de fond du contexte scolaire, l'individu a le choix de se soumettre ou de s'affranchir, d'affronter une situation conflictuelle ou l'éviter. Ce positionnement concerne aussi bien l'élève que l'enseignant.e.

Différents paramètres peuvent conditionner la manière de gérer une tension et donc d'agir :

- la volonté ou la position de l'individu, entre hétéronomie et autonomie,
- les règles institutionnelles que l'individu peut respecter ou transgresser
- la grammaire propre à un groupe social, en l'occurrence le groupe classe constitué par les élèves et un enseignant.e qui permet à l'individu d'agir en fonction d'une règle instituée ou d'en créer de nouvelles par rapport à une situation.

Nous ne faisons pas référence ici aux trois grammaires universelles de Lemieux mais à une seule grammaire les incluant et propre au groupe social observé.

Le tableau ci-dessous résume l'attitude ou le comportement que peut avoir l'individu face à au pouvoir ou à un contre-pouvoir.

Tableau 8 – Positionnement par rapport au pouvoir

	Imposition	Pouvoir (ou contre-pouvoir)	Opposition
Paramètre	Soumission / Affrontement	Transaction	Affranchissement / Evitement
Position - Volonté	Hétéronomie	<i>Les modes de composition de la transaction et leurs caractéristiques sont présentés dans le tableau précédent</i>	Autonomie
Règles (institutionnelles)	Respect (ou auto-imposition)		Transgression
Grammaire de référence pour l'action	Respect de règles instituées dans le groupe social		Relativisation de la règle ou création dans l'action (<i>in situ</i>) de nouvelles règles

Le choix d’agir de telle ou telle manière se fait par chaque acteur et actrice en fonction de son propre système de valeurs, entre intérêt ou sens.

Avec ces nouveaux éléments, il est maintenant possible de finaliser nos grilles d’analyse des extraits de films : une pour les élèves et une pour les enseignant.e.s

3.1.6 La grille d’analyse fine - élèves

Après avoir évalué les fonctionnalités des logiciels Transana, Aktogram Kronos et la macro SideCar, nous avons finalement choisi de créer un outil simple (feuille Excel avec une macro) pour analyser, dans quelques séquences de film, les usages, les types de transaction ainsi que l’intensité des processus cognitifs associés aux types de connaissances sollicitées dans une activité. (annexe 9)

Une séquence peut être découpée en plusieurs activités spécifiques. La chercheuse indique dans les cellules prévues à cet effet, par marquage de couleur et avec des commentaires, quels sont les acteurs et actrices en interaction, le type d’interactions verbales et/ou les gestes effectués à propos d’un usage, l’intensité des processus cognitifs et les connaissances mobilisées.

Tableau 9 - Grille n°2 Elèves : analyse extraits de films

	Conformation	Transaction	Transformation	Gestuelle	Outils	Acteurs	PC	Processus cognitif	C	Connaissance
Pouvoir et contre-pouvoir	imposition / auto-imposition	imposition / auto-imposition	imposition / auto-imposition	icônique	instrument num	En	1	mémoriser	1	factuelles
Volonté / Etat	hétéronomie	hétéronomie	hétéronomie	déictique	instr non num	En-EI	2	comprendre	2	conceptuelles
Règles institutionnelles	respect	respect	respect	praxis	log-App	En-Els	3	appliquer	3	procédures
Grammaire de référence pour l'action	règles instituées dans le groupe sociale		règles instituées dans le groupe sociale		env num	EI	4	analyser	4	métacognitives
					ressources num	EI-EI	5	évaluer		
					ressources liss	EI-Els	6	créer		
					env classique					
Film 1						Activité observée 2				
Acteurs et actrices										
Tension										
Transaction										
Gestuelle										
Processus cognitif										
Type de savoir										

Un tableau récapitulatif, par comptage de cellules colorées, le nombre d'acteur.s ou actrice.s, les tensions, la gestuelle, les éléments de transaction, l'intensité des processus cognitifs et les connaissances mobilisées. Ainsi il est plus aisé d'effectuer une comparaison entre type d'enseignant.e.s et types d'activités.

De plus, une macro permet de visualiser l'ensemble des commentaires par extrait. Ces commentaires peuvent ensuite être filtrés en fonction des catégories.

3.1.7 La grille d'analyse fine – enseignant.e.s

La grille créée pour les élèves a été modifiée pour répondre aux besoins de l'analyse de l'activité des enseignant.e.s. (annexe 10)

Elle intègre, en plus des usages relatifs aux quatre objets de tension, les interactions entre acteurs et actrices, les types de transaction, les gestes et les trois dimensions de connaissances propres à l'enseignant.e : technologiques, techno-pédagogiques et techno-disciplinaires. Nous identifions aussi le temps didactique pour situer les actions.

Tableau 10 - Grille n°2 - Enseignants : Analyse extraits films

Economie - 21.02.2014																
A	Acteurs		U	Usages / Outils		G	Gestuelle		T	Conformations		Transaction	Transformation	C	Connaissances	
	En		outil num			icônique			Pouvoir et contre-pouvoir	opposition / auto- opposition			opposition	TPK	techno-pédagogique	
	En-EI		outil non num			déictique			Volonté / Eter	heteronomie			autonomie	TK	technologiques	
	En-EIs		log-app			praxis			Règles institutionnelles	respect			transgression	TCK	techno-disciplinaire	
			enr/ numérique						Grammaire référence selon	regles instituees GS			regles regles in situ			
			enr/ traditionnel													
			ressources numériques													
			ressource traditionnelle													
			gomme													
Film 3 / 0051 à 0659	051	1'				1'10 à 1'29	1'30 à 2'00	2'04	2'16		3'37	3'43	4'30	4'33 à 5'00		
	Préparation projection vidéo								Début de la projection		Fin projection	Début 2ème projection	Fin projection partie I	Tps fin prise de note		
Acteurs et actrices																
Usages / Outils																
Gestuelle																
Transactions																
Type de connaissances																
TD = temps didactique																

3.1.8 Les entretiens semi-directifs

La deuxième étape de la phase de validation se compose d'entretiens semi-directifs conduits auprès des différents acteurs et actrices du projet iGYB afin de mettre en évidence l'émergence de TS issues de données verbales nous permettant de corroborer les observations filmées. En effet, comme le suggère A. Blanchet et A. Gotman (2001) nous considérons également que « ... l'entretien est un instrument d'investigation spécifique qui aide à mettre en évidence des faits particuliers. L'enquête par entretien est l'instrument privilégié de l'exploration des faits dont la parole est le vecteur principal. » (p.25) Un canevas a été élaboré pour chaque public (annexes 11-12-13) Tous les entretiens sont retranscrits.

3.1.8.1 Le déroulement des entretiens

La vérification des données observées s'est faite par une série d'entretiens semi-directifs effectués par les deux chercheuses, au GYB, en avril 2014.

Les enseignant.e.s

Sur les dix enseignant.e.s observés, y compris les titulaires, neuf ont accepté de nous rencontrer environ un mois après les observations, pour un entretien d'une durée de 45 à 60 minutes. Au total, nous avons approximativement 8 heures et demie de retranscriptions.

Les élèves

Quatre entretiens : deux entretiens individuels et deux entretiens collectifs de quatre et trois élèves, soit neuf élèves au total, ont été réalisés.

Malgré plusieurs sollicitations et les choix des jours et horaires d'entretien sur la pause de midi et après les cours, nous n'avons pas réussi à interroger les élèves des classes filmées à l'exception de quatre élèves de la classe de maturité.

Les autres élèves (5) ayant accepté de nous rencontrer font partie des volontaires inscrits (19) lors de la demande faite dans le questionnaire ante.

Au total, nous avons approximativement 3 heures et demie de retranscriptions.

La direction et l'administration

Nous avons également interrogé deux personnes clés du projet : le directeur et la secrétaire chargée des ressources numériques et du help desk de premier niveau. Les deux entretiens de 1 heure chacun ont été retranscrits.

4 La validation

La particularité de cette recherche réside dans le croisement des résultats de la phase de validation avec ceux de la phase exploratoire. Nous considérons la partie exploratoire comme la base sur laquelle nous pouvons asseoir ou non la validation de nos hypothèses.

4.1 La mise à l'épreuve par les films

L'analyse à large maillage des films nous apporte des informations sur les interactions enseignant.e.s / élèves ainsi que sur les usages des instruments numériques et non numérique en classe. L'analyse fine des films permet de faire émerger, d'une part, les traces de transaction entre les enseignant.e.s et les élèves et, d'autre part, le niveau d'intégration des outils numériques ; ceci en fonction de la gestion par les enseignant.e.s des

hétérogénéités et de l'intensité des processus cognitifs mobilisés par les élèves dans leurs activités.

4.2 La mise à l'épreuve par les entretiens

L'analyse des entretiens semi-directifs, ciblée sur les TS, complète ou confirme les éventuelles traces de TS ayant émergé des analyses des films (large maillage et fine).

C'est aussi dans les entretiens que nous recherchons des informations sur la gestion des hétérogénéités par les enseignant.e.s.

In fine, nous croisons les résultats de l'analyse des films complétés par les entretiens des enseignant.e.s avec ceux des élèves afin de vérifier le mode de transaction utilisé entre enseignant.e.es et élèves pour gérer les tensions dues aux différentes hétérogénéités du projet iGYB et répondre ainsi à notre seconde question de recherche.

PARTIE V - ANALYSES ET DISCUSSION

Comme nous l'avons déjà annoncé dans la partie méthodologique, les analyses figurant dans ce chapitre ont été réalisées à différents moments (voir la vue d'ensemble de la démarche méthodologique p. 90) et complétées au fur et à mesure de la réception de certains documents, des informations issues des rencontres avec les personnes ressources, des observations faites et finalement des entretiens réalisés avec les enseignant.e.s et élèves.

1 Les analyses – Phase exploratoire

Les quatre analyses de la phase exploratoire qui vont suivre se basent sur quatre corpus de données que nous croisons en conclusion de cette partie.

Cette phase d'analyse nous permet d'ancrer nos questions de recherche et nos hypothèses en distinguant premièrement les acteurs et actrices à travers leurs activités pour mettre en évidence les usages qu'ils font de leurs outils. Deuxièmement, nous pouvons mettre en évidence des traces de tensions relatives à ces usages à travers les interactions entre enseignant.e.s - élèves et élève(s) - élève(s).

1.1 L'analyse documentaire

Nous n'allons pas revenir sur les éléments déjà présentés dans la partie II. (§ p.19) et dans la partie IV méthodologie (§ p.87).

En reprenant les trois niveaux structurels macro, meso et micro, nous dégagons les éléments essentiels de la mise en œuvre du projet iGYB en nous basant sur l'ensemble des documents à notre disposition.

1.1.1 Aspects sociétaux (niveau macro)

Il n'y a pas de prescription politique quant à la mise en place d'un mode de BYOD dans les gymnases. Dans le contexte helvétique, les établissements scolaires jouissent d'une certaine autonomie.

La démarche de projet iGYB émanant de la direction du GYB est observée par le monde politique et la société en général comme l'illustre les propos d'une actrice du projet iGYB.

I⁴³ : Vous dites "Quand on m'demande.", qui vous demande ?

⁴³ I = Intervieweur, A = première lettre d'un prénom fictif

A: Alors euh! un peu tout le monde, c'est ça qui est marrant

I : Ah bon ?

A : Mais oui, ça parle quand même pas mal de ça.

I : A Payerne ?

A : Oui, c'est dans ma famille, ou mes amis, ou ceux qui savent que j'travaillez au GYB parce qu'ils ont vu aussi un peu des articles ou entendu parler de ça. On m'dit, euh : "Ah, pis alors maintenant, euh, vous travaillez avec des livres numériques ; comment ça se passe ? J'dis, ben ça va bien. Alors pas tout est numérique avec zéro papier ; bon on n'est qu'au début... »

Les médias s'intéressent également à ce qui se passe au GYB. Les projets qui s'y déroulent font l'objet d'articles de presse (24 heures, La Liberté) et d'émission de radio ou TV (RTS).

Les autorités scolaires des autres cantons et la CIIP⁴⁴ suivent le projet iGYB comme l'illustre cet extrait d'une interview de son secrétaire général, dans le magazine Coopération (24.03.2014)

Il existe plusieurs projets pilotes dans les cantons. Les seuls endroits où les nouveaux supports numériques ont passé l'épave – et il s'agit des tablettes numériques – sont quelques lycées car ils ont la liberté des moyens d'enseignement, et c'est notamment le cas du Gymnase intercantonal de la Broye. Mais il n'y a aucune démarche concertée au niveau de l'école obligatoire. Il n'y a pas de politique délibérée ni cantonale ni intercantonale. C'est encore trop tôt. L'école a d'autres priorités.

Finalement, même les enseignant.e.s sont vu.e.s de l'extérieur comme « numériques » comme en témoigne ce propos d'un enseignant :

J'ai entendu une fois quelqu'un qui me disait [...] (au niveau d'un des cadres du canton), qui me disait: "Ah, vous enseignez au GYB ? Ah ben alors vous êtes un geek." "Pourquoi?" "Ah ben tout le monde sait que celui qui veut enseigner au GYB, il doit être un geek"...Voilà.

Un des arguments souvent avancé dans les projets d'introduction d'outils numériques est le poids du cartable qui préoccupe généralement les parents et le monde de la santé. On le retrouve au GYB : « le poids moyen des fournitures scolaires sous forme papier est de 12 à 15 Kg. Les ouvrages de référence constituent une partie importante de ces fournitures » (cadre pédagogique iGYB, 07.03.2013). En remplaçant les ouvrages de référence, l'outil informatique permet donc de diminuer de manière significative la charge portée par les élèves.

1.1.1.1 Les objectifs du projet iGYB

L'objectif principal du GYB est de prendre en compte le fait que la majorité des élèves est équipée d'un outil numérique et, par conséquent, de répondre à l'évolution de la société. (§ p. 20)

⁴⁴ Conférence intercantonale de l'instruction publique (CIIP) de la Suisse romande et du Tessin

En reprenant les six objectifs du GYB qui sont régulièrement communiqués, nous nous interrogeons sur leur numérotation de 1 à 6. S'agit-il d'une hiérarchie proposée pour la mise en œuvre ?

Les objectifs 1 et 3 apparaissent comme une simple substitution aux outils traditionnels et aux documents papier :

1. Proposer lorsque c'est possible des fournitures scolaires numériques comme alternative aux fournitures imprimées.
3. Accepter le recours régulier aux outils numériques dans le cadre des cours pour consulter des ouvrages / outils de référence ou des supports de cours.

La communication du GYB vise à rendre caduc le contre-argument financier souvent avancé par ses détracteurs en précisant que le coût d'une tablette et de livres numériques ne devrait pas dépasser le budget habituel d'un cursus de formation (1500.-). C'est l'objectif 2.

2. Proposer des solutions de [...] fournitures scolaires à un coût total proche de celui des fournitures imprimées.

L'objectif 4 présente quant à lui une ouverture vers le concept de la « classe inversée⁴⁵ » mais il reste difficile à réaliser par les élèves « classiques » qui devraient dès lors disposer d'un outil numérique à domicile ou alors réaliser leurs devoirs sur les machines de l'école après les cours.

4. Adapter les devoirs et le travail hors des cours aux possibilités offertes par les outils informatiques.

L'objectif 5 tient compte des fonctionnalités et du potentiel des outils numériques (recherche Internet, ressources numériques, etc.)

5. Tirer profit des possibilités offertes par les ressources numériques dans le cadre de l'enseignement.

Finalement, le sixième objectif touche à la gestion administrative et à la communication entre l'école et les parents. Il n'est pas en lien direct avec l'introduction des outils numériques personnels des élèves.

6. Tirer profit des possibilités offertes par les ressources numériques dans le cadre de la communication administrative dans l'école.

⁴⁵ Selon Michel Lebrun, une « flipped classroom » ou « classe inversée » est une méthode pédagogique où la partie transmissive de l'enseignement (exposé, consignes, protocole,...) se fait « à distance » en préalable à une séance en présence, notamment à l'aide des technologies (ex.: vidéo en ligne du cours, lecture de documents papier, préparation d'exercice,...) et où l'apprentissage basé sur les activités et les interactions se fait « en présence » (ex.: échanges entre l'enseignant et les étudiants et entre pairs, projet de groupe, activité de laboratoire, séminaire,...)

Au-delà des objectifs spécifiques présentés ci-dessus, nous relevons deux objectifs, révélés par le Directeur, qui reflètent un axe plus stratégique, voire même sociétal pour le premier.

Le premier fait référence au lien entre l'école et la société et à une certaine mission de l'école :

(D) : [...] Donc à partir de là, ça veut dire qu'on doit prendre acte, à mon avis, de changements sociaux importants, dans le monde de la communication, dans le monde des médias qui est conjoint par l'arrivée du réseau internet, par ses nouvelles technologies, par ses structures très mobiles qui donnent accès à du contenu. [...] Et à tous ceux qui disent "toutes ces choses sont mauvaises" et bien ça veut dire que si ces choses-là sont mauvaises et bien l'école doit les intégrer pour pouvoir en montrer les limites. Donc, c'est important de faire une place à ces outils.

Le deuxième s'apparente plus à une stratégie de gestion du changement et à l'intégration de la nouveauté :

(D) : Le deuxième élément, c'est que je ne fais pas partie de ceux qui pensent que toutes ces choses-là sont très mauvaises. Donc j'ai le ferme espoir qu'en permettant à ces outils d'entrer dans la salle de classe, on permet aussi aux enseignants de mieux les apprivoiser, de voir quels intérêt et quelles limites il y a à ces outils. Donc, petit à petit de pouvoir bénéficier de l'intérêt de ces outils en terme pédagogique.

1.1.1.2 Le cadre pédagogique du projet iGYB

Le cadre pédagogique (annexe 4) fixe cinq champs d'intégration des outils informatiques. Il a été élaboré suite aux expériences réalisées avec les classes pilotes du projet iPodTouch (§ p.33).

Ils sont présentés comme une continuité de l'utilisation des outils habituels, en indiquant à chaque fois la plus-value de l'outil numérique. Nous les avons résumés ci-dessous.

- L'outil informatique comme ouvrage de référence.
 - Plus-values : la rapidité, la discrétion de consultation et le moindre poids
- L'outil informatique comme cahier d'exercices.
 - Plus-values : l'intérêt des exercices et leur capacité à enregistrer des traces de l'activité avec la possibilité d'une métaréflexion, de différenciation et d'apprentissage autonome.
- L'outil informatique comme document multimédia.
 - Plus-values : l'accès à des ressources numériques spécifiques, la possibilité d'introduire des activités de « classe inversée ».
- L'outil informatique comme carnet journalier.

- Plus-values : le stockage et le partage des documents, la gestion administrative facilitée.
- L'outil informatique comme feuille de suivi des apprentissages.
- Plus-value : le suivi des apprentissages précis, l'évaluation formative.

Le cadre pédagogique s'inscrit dans la continuité des activités d'enseignement et d'apprentissage existantes et ne propose pas d'usages révolutionnaires, si ce n'est l'utilisation de boitiers de votes interactifs ou d'outils d'évaluation en temps réel de type Nearpod.

Extrait d'entretien du Directeur :

(D) : C'est sur cette base-là [le projet iPod Touch] qu'on a essayé de capitaliser et de reconstruire un projet iGYB. Donc typiquement ce qui fait quorum chez tout le monde, [...des] outils de référence, c'est parfait. Bon, donc on a vraiment insisté, il faut vraiment que ce soit les premières choses qu'on ait dans nos machines dans ce projet iGYB ; il faut des dictionnaires, il faut des tables et formulaires, il faut, ..., voilà : outils de références ça marche bien. Et puis, on a vu, par exemple, qu'on ne pouvait pas expérimenter les fameuses cliquettes parce qu'on n'avait pas les outils. Donc, on a cherché des outils pour essayer d'expérimenter ce genre de chose, quizz et autre...

1.1.2 Aspects institutionnels (niveau meso)

Nous avons déjà largement présenté l'organisation scolaire du GYB, ses infrastructures technologiques et ses ressources humaines (§ p.23).

Le corps enseignant est partie prenante du projet iGYB même si l'initiative émane du directeur et le projet porté par ce dernier ; nous retrouvons également confirmation de cette adhésion (par les enseignant.e.s) dans le questionnaire ante. (§ p.121)

Nous estimons que, sur le plan institutionnel, tout a été mis en œuvre pour garantir la réussite du projet. Les conditions organisationnelles, techniques et humaines sont remplies pour permettre la mise en œuvre d'un projet de BYOD.

Les trois années préparatoires au projet iGYB ont permis de stabiliser l'environnement numérique de travail en consolidant par exemple les vulnérabilités au niveau du réseau wifi, du débit (bande passante), la sécurité et les fonctionnalités de la plateforme du GYB.

Extrait d'entretien du Directeur :

(D) : Oui, on a eu passablement d'aménagements techniques au départ sur nos serveurs, sur les accès aux fichiers, sur les licences pour garantir de la sécurité etc. On a quand même beaucoup de travail à faire entre septembre et octobre [2012] pour trouver une stabilité autour de ça. Mais là aussi, les retours en mars [2013] sont bons. Les gens nous

disent "on utilise régulièrement ces boîtes aux lettres et ces trucs de cours, ça fonctionne, on n'a pas eu de pépins avec ça"...

1.1.3 Dispositif iGYB (niveau micro)

iGYB est un projet d'établissement collectif qui doit s'inscrire dans la durabilité. L'infrastructure de base est proposée par le GYB et la possibilité est laissée aux enseignant.e.s motivé.e.s d'aller plus loin. Le directeur dit lui-même que iGYB est "un projet flemmard". De notre point de vue, c'est aussi une manière pour lui de ne pas précipiter le projet et d'inciter progressivement le corps enseignant à évoluer et à développer de nouvelles pratiques.

1.1.3.1 Les artefacts ou instruments

Le mode de BYOD choisi par le GYB autorise deux types d'élèves : les numériques et les classiques. Au niveau des artefacts autorisés, certaines limites sont posées. (§ 27)

Sur les quelques 1000 élèves du gymnase, 39% sont numériques. En première année (projet iGYB), 75% d'entre eux sont numériques et 25% classiques.

La répartition classique/numérique et par type d'outil numérique est la suivante pour les élèves de première année :

Tableau 11 - Répartition iGB/Classique par types d'appareils

1ère année	Commerce	CG 1 -Santé	CG - Social	M1	Total
Classique	20%	34%	34%	20%	25%
Laptop MacOS	3%	3%	5%	4%	4%
Laptop WinOS	3%	3%	4%	8%	6%
Laptop Linux					0%
Notebook MacOS	0%	3%	0%	4%	2%
Notebook WinOS	3%	0%	0%	4%	3%
Tablette iOS	57%	41%	41%	43%	44%
Tablette Android	10%	13%	14%	11%	12%
Tablette WinOS	3%	3%	2%	6%	4%
Tablette autre					0%

Les filières santé/social sont proportionnellement plus classiques que les filières commerce et maturité.

Les iPad sont majoritaires (44%) et, de manière générale, les tablettes numériques (85%). Ceci s'explique probablement par le fait que des iPad ont été proposés aux enseignant.e.s, donnant ainsi une orientation implicite aux élèves et parents. Par ailleurs, le directeur nous a

indiqué que l'information donnée aux parents était : « les enseignants maîtrisent mieux les iPad ».

Les ordinateurs portables représentent 15% des outils numériques.

1.1.3.1.1 Difficultés rencontrées

Selon la direction, les séances de configuration des machines en début d'année se sont bien déroulées et aucun problème important n'a été détecté, mis à part quelques difficultés pour l'accès à certaines plateformes (codes erronés). Le vécu de certains élèves est cependant différent :

(El⁴⁶.) ... au début de l'année, il y avait certains livres qu'on avait dû télécharger qui n'allaient pas ; du coup, on a dû avoir beaucoup de séances pour pouvoir télécharger mais, par exemple, moi, même après ces séances je n'arrivais toujours pas à télécharger parce qu'il y avait des problèmes de codes ; ensuite on devait appeler le fournisseur ; le fournisseur, il me donnait un autre code mais ça allait toujours pas et euh, ce problème il s'est résolu que il y a quelques mois.

Travailler avec plusieurs documents simultanément présente une difficulté lorsque l'on utilise un outil numérique. Le passage d'un document à un autre, comme par exemple d'une page de questions à un e-book ou à un film, nécessite d'avoir deux fenêtres ouverte côté à côté ou l'une derrière l'autre sur un ordinateur. Sur une tablette, il faut sans cesse passer d'une fenêtre à l'autre sans jamais avoir une vue globale et simultanée de deux documents ou plus, ce qui s'avère pénible pour l'utilisateur ou l'utilisatrice.

(El.)... pour l'anglais [...], je n'aime pas trop le livre qu'ils ont fait ; j'aurai préféré sur papier, parce qu'il y a des écoutes à faire, à écrire et euh, c'est compliqué avec la tablette [...] : à écouter parce qu'on doit tout le temps mettre sur pause on ne peut pas écouter et en même temps et écrire, tandis que si c'est sur papier on peut écouter et écrire en même temps.

Plusieurs élèves et enseignant.e.s signalent qu'ils ont acheté un clavier physique pour leur tablette numérique.

(El.) ... b'en presque tout le monde à ça un clavier parce que c'est impossible de prendre des notes juste avec le clavier numérique. [...] ce n'est pas agréable ; déjà ça prend la moitié de l'écran et on n'a plus que la moitié pour le texte et ce n'est vraiment pas [...] du tout pratique et là j'ai un clavier, donc ce n'est pas un clavier suisse, je me suis trompé... donc je switche entre les deux ; maintenant je me suis habitué mais c'est vraiment plus pratique, pour écrire plus vite quand on fait des rédactions [...].

⁴⁶ El. = élève

(Ens.) ... je me suis acheté un petit clavier, parce que je tape plus vite quand même sur un clavier que... ; voilà, j'ai pas été de la génération qui a tout de suite tapé sur l'écran, [...] j'aime donc taper sur mon clavier et du coup quand même je prends mon ordinateur.

1.1.3.1.2 Les outils numériques pour les non iGYB

Pour les élèves de 2^{ème}, 3^{ème} et 4^{ème}, l'inscription d'un outil numérique est possible mais il n'y a pas de ressources numériques mises à disposition par le GYB. 288 élèves ont inscrit une machine en début d'année. La répartition par type d'outil numérique pour les autres années d'études est la suivante :

Tableau 12 - Types d'appareils pour élèves hors projet iGYB

2ème-3ème-4ème	CG2	CG3	M2	M4	Total
Laptop MacOS	38%	15%	24%	36%	28%
Laptop WinOS	38%	31%	33%	39%	37%
Laptop Linux	0%	0%	0%	0%	0%
Laptop autres	0%	0%	0%	0%	0%
Notebook MacOS	3%	0%	9%	1%	3%
Notebook WinOS	8%	8%	2%	5%	6%
Tablette iOS	13%	38%	21%	8%	17%
Tablette Android	3%	8%	9%	5%	5%
Tablette WinOS	0%	0%	2%	6%	2%
Tablette autres	0%	0%	2%	0%	0%

En cours d'année, il y a eu entre 30 et 50 nouvelles demandes d'accès au réseau wifi.

Il est intéressant de noter que 75% des élèves qui utilisent un outil numérique ont choisi un ordinateur portable. La proportion des ordinateurs est donc inversée par rapport aux élèves du projet iGYB.

1.1.3.2 Les logiciels et applications

Pour le Directeur, le but de l'introduction des tablettes n'est pas de construire le cours sur une application ou une spécificité. La durabilité est un aspect important du projet. L'expérience du projet pilote a montré que la durée de vie des applications peut être très courte.

(D) ... il y a deux rythmes très antinomiques entre la technique et l'école. L'école, c'est un monde qui doit vivre sur une certaine stabilité, qui vit un temps long et des processus lents. La technique c'est un monde extrêmement concurrentiel qui vit sur des processus de vie très courts et qui est en constante modification. Pour moi le risque c'est de se lier soit à une firme, soit à un type d'appareil, soit à un logiciel extraordinaire ; c'est le fait que ça confronte l'école à

ce temps court donc à d'éternels recommencements qui épuisent les enseignants et à un manque de stabilité.

La durabilité passe par le choix de logiciels et applications multiplateformes afin d'éviter la dépendance à un seul fournisseur. C'est une des raisons qui explique le choix de logiciels libres ; une politique que l'on retrouve dans le canton de Genève et à l'étranger (par. ex la Norvège).

(D) Donc l'obligation de dire: on doit rester dans un marché ouvert, on ne doit pas être dépendant d'une machine ou d'une firme, on ne doit pas s'appuyer sur le dernier logiciel à la mode parce que l'on veut de l'OpenSource et que l'on veut quelque chose de multiplateforme. Ca nous frustre de cette possibilité mais je pense que c'est bénéfique. Parce que ça évite justement des focalisations malheureuses sur des choses qui sont finalement des épiphénomènes. Et puis là, b'en ça poserait finalement des problèmes à l'école si on était tout le temps en train de changer.

Dès lors, nous nous interrogeons sur le choix fait par la direction d'équipements Apple plutôt que PC et Android, plus ouverts et permettant d'accéder à des ressources numériques non propriétaires.

L'équipe de projet et les personnes ressources ont sélectionné et testé les logiciels et applications recommandés pour chaque type d'appareil numérique. Les usages de base sont couverts avec les recommandations de logiciels ou applications suivantes :

- Navigateur : en plus du navigateur intégré à chaque machine, le navigateur Puffin a été proposé pour les détenteurs d'iPad et tablette Android afin de pouvoir lire les animations Flash. Firefox est recommandé pour les ordinateurs portables.
- Lecteur de e-book : Bluefire. Il permet de lire les formats PDF et e-pub, d'ajouter des signets, d'annoter et surligner le document. Il est aussi possible de transférer des livres de iTunes store dans la bibliothèque de Bluefire. C'est Adobe digital Edition qui est recommandé pour les ordinateurs portables.
- Lire, annoter et organiser des pdf : Goodreader pour iPad, ezPDF Reader pour Android, Skim pour Mac et Foxit Reader pour Windows.
- Suite bureautique permettant d'éditer des documents OpenOffice : Docs Unlimited Suite pour iPad, AndrOpenOffice ou OpenOffice document Reader pour Android / LibreOffice pour les ordinateurs portables.
- Prise de notes : le GYB indique que de nombreuses applications de prise de notes existent pour les tablettes (Penultimate pour iPad et Freenote pour Android sont proposés). Une note indique qu'il est également possible de scanner ses notes papier.

Par ailleurs, des applications de références sont proposées pour les dictionnaires et encyclopédies, calculatrices, annuaires et médias (Swissdox, RTS).

1.1.3.2.1 Les plateformes ou magasins en ligne

Nous nous attardons sur les magasins donnant accès à des manuels et supports de cours puisque c'est réellement au niveau des ressources numériques que se situe la nouveauté du projet iGYB.

Extrait d'entretien du Directeur :

(D) : Donc oui, clairement c'est un projet de fournitures scolaires. C'est aussi comme ça qu'on l'a présenté politiquement. Donc c'est simplement de mettre des fournitures scolaires dans une machine. Ce n'est pas de changer l'enseignement.

Oxford Bookshelf (IOS/Android) permet d'accéder aux ouvrages et manuels de Oxford University Press et en particulier à « English File Intermediate », manuel sélectionné par les professeurs d'anglais de première année. Des exercices interactifs (nécessitant Flash) sont disponibles en ligne. La version n'existe pas pour ordinateur ! Il a fallu distribuer des versions papier aux élèves ayant un ordinateur. Plusieurs problèmes ont été relevés au niveau des codes d'accès permettant de télécharger le livre. Le fait de changer d'ordinateur ne permet pas de garder son accès et il faut demander un nouveau code (à OxfordPress) si on change d'ordinateur. A noter encore que l'accès à certains compléments en ligne pour les iGYB (iTutor et iChecker).

e-readers.ch permet d'acquérir la plupart des livres et manuels en format PDF et ePub et e-pub. e-readers.ch est la boutique en ligne d'eBooks des librairies indépendantes en Suisse. Pour y accéder, il faut avoir un compte qui est ensuite rattaché à une librairie, l'OLF en l'occurrence, pour le GYB. Le téléchargement d'e-books est limité à 5 (protection par DRM).

publiwide.com (société de création d'e-books) permet d'accéder à deux manuels et ouvrages des Editions LEP (Les mondes économiques / Economie suisse) en format ePub 3. Plus de la moitié des élèves concernés ont rencontré des problèmes d'activation de code et de téléchargement. Publiwide propose une webapp et une application multiplateforme de lecture de ses e-books.

Le GYB recommande aussi des plateformes proposant des ebooks libres de droits comme celle du projet Gutenberg (30 000 livres).

1.1.3.3 Les ressources numériques et non numériques

Nous constatons que sur les 74 livres et manuels choisis par les enseignant.e.s, seuls 36 sont disponibles en version numérique : 4 manuels (via une des plateformes mentionnées ci-

dessus), 8 documents en PDF dont 5 « photocopiés » existant en version papier. Les autres (22) sont des livres de littérature française, allemande et anglaise. Deux ressources sont proposées en ligne et accessibles via une application : un dictionnaire et une référence d'économie et droit.

(I) Il y a eu des recommandations quand même... de prioriser les ouvrages numériques, ensuite les ouvrages avec compléments numériques ?

(D) La priorisation, elle était claire. Un : pédagogique : ça a du sens pédagogiquement, ça s'intègre au programme, c'est un bon outil ? Deux: si à qualité égale vous avez la possibilité d'avoir du numérique, alors faites-le ! Alors là, la réponse des enseignants, dans certains cas, était très claire: on ne trouve pas, à [qualité] égale, des outils numériques. Don't act. Les manuels, c'est pauvre, à part ça !

Les enseignant.e.s de mathématiques ont produit le propre manuel en PDF non interactif (en utilisant LaTeX). Ils peuvent faire évoluer le support de cours et transmettre aux élèves le document, chapitre par chapitre.

Dans plusieurs disciplines, il n'existe pas de manuel numérique (PDF ou e-book) : SH (à part économie) / AVI / MUS / MAT / PHY / PSY / LATIN.

Ainsi les élèves numériques (iGYB) doivent malgré tout acquérir une partie des ouvrages en version papier. Nous nous posons donc la question de l'équivalence des coûts entre ressources numériques et papier pour les élèves numériques.

Extrait d'entretien du Directeur :

(D) : Alors là c'est le gros bémol du projet. [...] Parce que, ce que l'on voit, c'est que les e-book ça fonctionne mal. [...]

1.1.3.3.1 Navigation et annotation des livres numériques

Différents formats de livres numériques existent. Suivant leur type, leur annotation et la navigation y sont plus difficiles.

- PDF : le format PDF reproduit les pages du livre d'origine, y compris ses illustrations, mais n'est pas interactif. Ce format est lisible sur tout support, quoique plus adapté à la lecture sur ordinateur qui a un écran plus grand. La numérotation des pages est fixe mais ne correspond pas forcément à la pagination du livre source ; une fonction d'agrandissement permet de modifier la taille globale d'une page. Une e-page A4 reste cependant une page A4. Avec une application de lecture, il est possible de se déplacer dans le document, de l'annoter et d'y ajouter des signets.
- PDF issu d'une image : c'est un fichier numérisé (scanné) sous forme d'image, le texte n'est pas reconnu comme tel et ne peut, par exemple, pas être sélectionné ou

copié. Plusieurs ouvrages de Google Books ou des bibliothèques avec des ouvrages libres de droits se trouvent sous cette forme. L'annotation de documents dans ce format est plus compliquée puisqu'il faut annoter une image.

- ePub (electronic publication) : un format ouvert, interactif et modifiable. Le texte s'adapte au support de lecture et le format est supporté par quasiment toutes les liseuses et tablettes. La taille et la police de caractères des livres électroniques interactifs en e-pub peuvent être modulées par l'utilisateur.
- les e-books achetés sur iBook Store : format propriétaire. Les e-books posent problème pour l'annotation puisqu'il faut utiliser l'application iBook et ses outils limités d'annotation.

Les difficultés relevées au niveau de la lecture simultanée de plusieurs documents et les difficultés d'annotation, font que certains élèves numériques achètent les versions papier en plus de la version numérique afin de pouvoir travailler plus aisément.

(E1) : pour l'anglais je sais pas trop, je n'aime pas trop le livre qu'ils ont fait, j'aurai préféré du papier, parce qu'il y a des écoutes à faire et à écrire et euh, c'est compliqué avec la tablette à faire : écouter parce qu'on doit tout le temps mettre sur pause, on ne peut pas écouter et en même temps écrire, tandis que si c'est sur papier on peut écouter et écrire en même temps.

1.1.3.3.2 La gestion des ressources numériques

La personne du secrétariat en charge des ressources numériques et du helpdesk de premier niveau joue un rôle essentiel dans le projet iGYB car elle a une vue d'ensemble des besoins et problèmes rencontrés par les élèves et enseignant.e.s au niveau des ressources numériques et de l'accès à ces ressources. Elle est en quelque sorte la plaque tournante entre la direction, le service informatique, les enseignant.e.s et les élèves.

(A) : Mais... même pas, apparemment, parce que, ils [OxfordPress] nous mettent un manuel en route et puis, y'a par exemple quelqu'un qui a eu son iPad qui est tombé en panne, ce qui peut arriver, ma fois, euh... voilà donc du coup, qu'est-ce qui se passe ? L'iPad est en réparation, nous on en prête un autre. Il va pour reprendre son livre : plus possible ! [...] Donc euh, on a un code, mais en fait on n'a plus le droit de changer d'appareil. Donc ça va pas, je trouve !

Nous soulignons l'effort à fournir pour trouver et proposer des ressources numériques qui soient adéquates aux besoins des enseignant.e.es et conformes aux plans d'étude.

1.1.3.4 L'environnement de travail (numérique et non numérique)

GYB DOCS est l'espace de la plateforme du GYB qui permet de stocker les fichiers de cours et les fichiers personnels. Contrairement aux élèves qui ont un accès direct sur le campus du GYB, les enseignant.e.s doivent pour y accéder et gérer leurs fichiers, passer par un outil de

transfert tel que Junos Pulse, ceci pour des raisons de sécurité. Comme il est nécessaire de changer de mots de passe chaque mois, il faut reconfigurer Junos pulse ce qui n'est pas très pratique.

Gérer ses fichiers en utilisant Goodreader demande aussi une configuration.

« GYB Cours 1314 » est l'espace pour déposer les fichiers de cours. Il faut une certaine habitude ou maîtrise pour y accéder directement via le « volume monté » ou GoodReader

« GYB – BAL Profs » permet aux élèves de déposer des fichiers dans les boîtes aux lettres d'un prof. L'espace est peu utilisé, ne permet pas le dépôt de documents volumineux et ne notifie pas le dépôt d'un document. De plus, il faut que l'élève nomme son fichier et y insère son nom. Le mail est donc plus convivial pour transmettre et échanger des documents.

1.1.3.4.1 Partager des documents

Le travail collaboratif et le partage des ressources deviennent essentiels dans un environnement numérique. Le lieu pour stocker les documents et ressources n'est plus l'ordinateur individuel ou le serveur de l'école mais le *cloud*. Une solution cloud évite la gestion de plusieurs serveurs et garantit une plus grande souplesse et convivialité dans les échanges.

Les personnes ressources, certains enseignant.e.s et certains élèves évoquent la nécessité d'avoir un espace de partage et de stockage des données comme Evernote, Dropbox et Google Drive. Ces solutions ne sont cependant pas officiellement autorisées par le GYB puisque les données ne sont pas stockées en Suisse.

Dans les faits, nous constatons que ces services sont utilisés et les applications présentes sur les machines.

(E1) : moi j'utilise Dropbox en parallèle pour pouvoir sauvegarder tout ce que je fais à l'école sur Dropbox au cas où j'aurai un problème avec ma tablette parce que là ce serait la catastrophe [...] C'est un peu plus long de toujours se connecter à Internet en fait donc via le site du GYB et ça me prend du temps [...] je le fais sur Dropbox.

1.2 L'analyse descriptive des questionnaires ante

Dans un premier temps, nous avons traité séparément les données issues du questionnaire enseignant.e de celles du questionnaire élèves. Puis, dans un deuxième temps, nous avons mis en commun les résultats traitant des compétences numériques⁴⁷, des usages privés et

⁴⁷ Les compétences numériques déclarées touchent à des usages dans la vie privée et professionnelle (ou scolaire pour les élèves).

scolaires déclarés ainsi que la perception d'utilité des instruments numériques dans l'activité scolaire. Ceci dans le but de faire émerger des différences entre les enseignant.e.s et les élèves qui pourraient avoir un impact sur la création de conventions de travail entre eux.

Compte tenu du type de données, nous effectuons une analyse descriptive. Nous nous sommes autorisées à regrouper certaines catégories nous permettant ainsi de considérer certaines échelles comme binaire ou ternaire. Comme nous sommes dans la phase exploratoire de la démarche, les résultats obtenus nous servent à orienter nos questions de recherche et non pas à fournir un réel travail analytique ; raison pour laquelle nous nous permettons ces regroupements peu orthodoxes en matière statistique.

1.2.1 Analyse questionnaires enseignant.e.s

Nous avons 41 personnes, enseignant à des classes iGYB, ayant répondu complètement au questionnaire sur 70. Nous n'avons pas tenu compte des réponses manquantes dans certaines questions. Les réponses des enseignant.e.s non-iGYB n'ont pas été traitées.

1.2.1.1 Compétences numériques déclarées dans le domaine privé

Tableau 13 - Compétences numériques privées

<i>Dans ma vie privée j'effectue fréquemment les actions suivantes:</i>	Texte écrit	Images (photo, dessin, graphique)	Vidéos	Informations (actualités, journaux,...)	Son, musique, texte oral
Communiquer par e-mail, tchat, skype,...	92.3%	33.3%	15.6%	45.0%	30.3%
Echanger sur les réseaux sociaux	25.0%	6.1%	0.0%	0.0%	3.2%
Produire / Créer	74.3%	32.4%	5.9%	3.1%	6.2%
Traiter / Modifier / Evaluer	22.6%	10.0%	10.0%	6.9%	66.6%
Stocker / Classer / Organiser	66.6%	36.4%	12.9%	9.7%	10.3%
Chercher / Retrouver	79.4%	45.5%	24.2%	25.0%	15.6%
Lire / Regarder / Ecouter	70.6%	34.6%	41.3%	54.5%	53.1%
Télécharger	54.0%	51.5%	21.2%	18.2%	21.9%

Globalement, les enseignant.e.s utilisent dans leur vie privée leurs instruments numériques pour communiquer par écrit (92.3%), produire et créer du texte écrit (74.3%), lire des textes écrits (70.6%), lire, regarder ou écouter des informations (actualité) (54.5%), écouter de la musique ou autres (53.1%), regarder des vidéos (41.3%), rechercher sur Internet, stocker, classer et organiser des textes écrits (66.6%), télécharger des textes écrits (54%) et des

images (51.5%), traiter ou modifier de la musique ou des textes oraux (66.6%). Par contre, ils ou elles n'effectuent que peu d'activités de création, mise à part du texte.

Nous retenons donc que, hormis les activités liées au texte écrit, les enseignant.e.s utilisent peu les instruments numériques dans leur diversité. Nous nous demandons dès lors s'il y a des transferts d'usages autres que relatifs à l'écrit dans leurs activités professionnelles.

1.2.1.2 Utilisation de logiciels / applications

En choisissant d'interroger les enseignant.e.s sur l'utilisation de logiciels ou applications, par rapport à certaines actions plutôt que sur les outils, nous pensons avoir des réponses plus précises de leur connaissance de l'utilisation des outils numériques.

Nous avons distingué l'utilisation faite pour préparer les cours (back office) et l'utilisation en classe.

Tableau 14 - Logiciels utilisés

<i>Pour préparer mes cours j'utilise des logiciels / applications qui me permettent de :</i>		<i>Pour donner mes cours, j'utilise des logiciels / applications qui me permettent de :</i>	
Créer - Modifier - Editer images fixes	70.7%	Créer - Modifier - Editer images fixes	56.1%
Créer - Modifier - Editer images animées (vidéo)	31.7%	Créer - Modifier - Editer images animées (vidéo)	31.7%
Créer - Modifier - Editer son (texte oral, musique, etc.)	36.6%	Créer - Modifier - Editer son (texte oral, musique, etc.)	34.1%
Créer - Modifier Editer du texte	78.0%	Créer - Modifier Editer du texte	63.3%
Prendre des notes	46.3%	Prendre des notes	24.4%
Annoter du texte	46.3%	Annoter du texte	34.1%
Créer un contenu multimédia (livres digitaux, BD, histoire)	17.1%	Créer un contenu multimédia (livres digitaux, BD, histoire)	12.2%
Apprentissage (exercices, QCM, évaluations à compléter, Mindmap)	29.3%	Apprentissage (exercices, QCM, évaluations à compléter, Mindmap)	48.8%
Travailler avec des sources d'information (journaux, TV, etc.)	68.3%	Travailler avec des sources d'information (journaux, TV, etc.)	58.5%
Communiquer et créer de l'information (blog, réseaux sociaux, etc.)	7.3%	Communiquer et créer de l'information (blog, réseaux sociaux, etc.)	4.9%
Se repérer dans l'espace (visite virtuelle, localisation, changer d'échelle, etc.)	17.1%	Se repérer dans l'espace (visite virtuelle, localisation, changer d'échelle, etc.)	17.1%
Aider à l'apprentissage des langues	14.6%	Aider à l'apprentissage des langues	19.5%
Travailler à distance	0.0%	Travailler à distance	0.0%
Jouer (serious games)	2.4%	Jouer (serious games)	12.2%
Créer et découvrir l'art (visite de musée, dessiner, peindre, etc.)	19.5%	Créer et découvrir l'art (visite de musée, dessiner, peindre, etc.)	17.1%
S'organiser - Planifier (agenda, to do, notes, etc.)	65.9%	S'organiser - Planifier (agenda, to do, notes, etc.)	19.5%
Travailler avec les autres (collaborer)	51.2%	Travailler avec les autres (collaborer)	31.7%
Enseigner avec des technologies numériques (contrôler un TBI, un visualiseur, partager un écran,...)	29.3%	Enseigner avec des technologies numériques (contrôler un TBI, un visualiseur, partager un écran,...)	39.0%
Travailler avec des traces (analyser, monitorer, contrôler)	2.4%	Travailler avec des traces (analyser, monitorer, contrôler)	0.0%

Les enseignant.e.s utilisent principalement des logiciels leur permettant de travailler du texte écrit, récupérer et travailler avec l'actualité (journaux, TV), ainsi que des logiciels de planification pour la préparation de leurs cours.

La moitié d'entre eux collaborent via des instruments numériques (cloud, dossiers partagés, Moodle).

On retrouve les mêmes usages en classe, mises à part la planification et la collaboration avec des pairs, ce qui semble logique.

Apparaissent comme utilisations en classe, les exercices et autres outils d'évaluation, mais seulement pour la moitié des enseignants.e.s.

1.2.1.3 Indications d'utilisation de logiciels / applications

Tableau 15 - Indications d'utilisation aux élèves

Faire utiliser par les élèves en classe		Faire utiliser par les élèves à domicile	
<i>Lors des activités déléguées aux élèves je fais utiliser des logiciels / applications qui permettent de :</i>		<i>Lors des activités déléguées aux élèves je fais utiliser des logiciels / applications qui permettent de :</i>	
Créer - Modifier - Editer images fixes	39.0%	Créer - Modifier - Editer images fixes	24.4%
Créer - Modifier - Editer images animées (vidéo)	17.1%	Créer - Modifier - Editer images animées (vidéo)	9.8%
Créer - Modifier - Editer son (texte oral, musique, etc.)	26.8%	Créer - Modifier - Editer son (texte oral, musique, etc.)	24.4%
Créer - Modifier Editer du texte	70.7%	Créer - Modifier Editer du texte	61.0%
Prendre des notes	61.0%	Prendre des notes	19.5%
Annoter du texte	51.2%	Annoter du texte	29.3%
Créer un contenu multimédia (livres digitaux, BD, histoire)	9.8%	Créer un contenu multimédia (livres digitaux, BD, histoire)	4.9%
Apprentissage (exercices, QCM, évaluations à compléter, Mindmap)	41.5%	Apprentissage (exercices, QCM, évaluations à compléter, Mindmap)	34.1%
Travailler avec des sources d'information (journaux, TV, etc.)	51.2%	Travailler avec des sources d'information (journaux, TV, etc.)	43.9%
Communiquer et créer de l'information (blog, réseaux sociaux, etc.)	2.4%	Communiquer et créer de l'information (blog, réseaux sociaux, etc.)	0.0%
Se repérer dans l'espace (visite virtuelle, localisation, changer d'échelle, etc.)	14.6%	Se repérer dans l'espace (visite virtuelle, localisation, changer d'échelle, etc.)	12.2%
Aider à l'apprentissage des langues	19.5%	Aider à l'apprentissage des langues	17.1%
Travailler à distance	0.0%	Travailler à distance	0.0%
Jouer (serious games)	7.3%	Jouer (serious games)	2.4%
Créer et découvrir l'art (visite de musée, dessiner, peindre, etc.)	14.6%	Créer et découvrir l'art (visite de musée, dessiner, peindre, etc.)	9.8%
S'organiser - Planifier (agenda, to do, notes, etc.)	19.5%	S'organiser - Planifier (agenda, to do, notes, etc.)	22.0%
Travailler avec les autres (collaborer)	39.0%	Travailler avec les autres (collaborer)	26.8%
Enseigner avec des technologies numériques (contrôler un TBI, un visualiseur, partager un écran,)	14.6%	Enseigner avec des technologies numériques (contrôler un TBI, un visualiseur, partager un écran,)	7.3%
Travailler avec des traces (analyser, monitorer, contrôler)	0.0%	Travailler avec des traces (analyser, monitorer, contrôler)	2.4%

L'action la plus fréquente demandée en classe est le traitement de texte (70.7%) suivie de la prise de notes, l'annotation de texte et le travail sur des sources d'actualité. Les exercices et autres logiciels d'évaluation sont utilisés par environ 40% des enseignants. Le travail avec les autres est coché par 39% des enseignants.e.s mais nous ne sommes pas certaines que la question ait été comprise comme une collaboration via un outil numérique et pas comme un simple travail de groupe avec un outil numérique par groupe.

Le plus surprenant est de constater l'intérêt nul (0%) pour le travail à distance et pour le travail avec des traces. Nous pensons que le concept de travail avec des traces n'est pas connu et que cela peut expliquer ce résultat.

Nous n'observons pas de différences notables pour le travail demandé à domicile si ce n'est des taux qui apparaissent comme plus faibles (~10% inférieurs).

1.2.1.4 Utilisation des outils numériques fixes

Tableau 16 - Fréquence utilisation des outils numériques

	Jamais	Un à deux cours par mois	Un à deux cours par semaine	Chaque cours
Uniboard	2.4%	4.9%	22.0%	46.3%
Classroom mobile	31.7%	43.9%	0.0%	0.0%
Ordinateur + beamer	2.4%	4.9%	4.9%	65.9%
Visualiseur	31.7%	2.4%	2.4%	2.4%
Salle informatique	22.0%	31.7%	7.3%	7.3%

L'ordinateur avec beamer est l'outil le plus souvent utilisé. Nous distinguons Uniboard qui est, certes, un logiciel mais s'utilise avec une tablette tactile (wacom) et qui, lui, est employé par 46.3% des enseignant.e.s.

Pour le visualiseur, nous notons que seuls 38% ont répondu à cette question. Globalement, nous voyons qu'il est très peu utilisé.

La classroom mobile (chariot d'ordinateurs PC à disposition et servant à équiper au besoin les élèves classiques) est également rarement utilisée. Par contre, le sac d'iPad est plus souvent demandé.

(D) ... on avait une classroom en Mac et une classroom en PC ; on ne voulait pas se lier à une seule plateforme et puis il fallait renouveler la plateforme Mac ; on a décidé de ne pas le faire et privilégier un sac avec des iPad. Donc on a une classroom entre guillemet iPad et puis en tout cas dans les réflexions que l'on a maintenant c'est de dire: on voit, si le projet se généralise, c'est pas une classroom d'iPad qu'il faut mais c'est 5 classrooms de 4 iPad parce que finalement c'est juste pour compléter peut-être les classiques qui auraient pas la machine et puis avoir plus de possibilité comme ça de se balader.

La salle informatique est probablement prioritairement utilisée pour les cours de bureautique/informatique.

1.2.1.5 Planification de l'utilisation des outils numériques des élèves

Tableau 17 - Planification utilisation outils fixes

Lors de la conception de mes cours, j'ai planifié l'utilisation, par mes élèves, des outils numériques				
Pour l'ensemble de mes cours et sur toute leur durée	Pour l'ensemble de mes cours mais seulement pour certaines activités	Pour certains de mes cours et sur toute leur durée	Pour certains de mes cours mais seulement pour certaines activités	Je ne l'ai pas planifié
9.80%	26.80%	7.30%	36.60%	19.50%

Très peu d'enseignant.e.s (9.8) ont prévu l'utilisation des outils numériques lors de leur planification pour tous les cours. La plupart (63%) semble avoir prévu de les utiliser pour

certaines activités si l'on cumule les réponses « certaines activités pour certains cours » et « pour tous les cours ».

1.2.1.6 Degré de confiance des enseignant.e.s en leurs compétences numériques

Tableau 18 - Confiance en ses compétences numériques (enseignants)

Confiance dans la mobilisation des compétences

	Peu confiant	Assez confiant	Très confiant
Connaître les différentes ressources pédagogiques et les moyens didactiques mis à disposition par le GYB	4.90%	41.50%	31.80%
Savoir effectuer des recherches thématiques sur différents supports et Internet (DVD, DVD-Rom, sites de différentes nature, bases de données numériques)	4.90%	29.30%	43.90%
Savoir exploiter de manière pédagogique les différents équipements informatiques des élèves	4.90%	58.50%	14.70%
Savoir exploiter de manière pédagogique les différents équipements multimédias, audiovisuels et informatiques du GYB	4.90%	39.00%	34.20%
Etre capable de concevoir un projet pédagogique disciplinaire ou interdisciplinaire intégrant les MITIC, en choisissant les ressources pertinentes pour le réaliser	9.80%	34.20%	34.10%
Savoir mener une réflexion sur la pertinence de l'exploitation des outils et ressources numériques en lien avec un objectif d'apprentissage donné	7.30%	43.90%	26.80%

Globalement, les enseignant.e.s sont assez confiant.e.s dans leurs compétences à utiliser et intégrer les technologies numériques.

Près de 60% se sentent compétent pour exploiter de manière pédagogique les différents équipements informatiques des élèves.

1.2.1.7 Perception d'utilité des outils numériques pour les élèves

Tableau 19 - Perception d'utilité des outils numériques

<i>Je pense que le fait que tout ou partie de mes élèves utilisent leur outil numérique:</i>	En accord tout à fait d'accord + plutôt d'accord	En désaccord plutôt en désaccord + tout à fait en désaccord
augmente leur capacité d'apprentissage	46.90%	53.10%
me permet de diversifier mon enseignement	31.20%	68.70%
leur permet de gagner du temps	37.50%	59.38%
peut améliorer leurs performances scolaires	46.90%	53.10%
ne présente aucun avantage par rapport aux outils et ressources non numériques (papier-	15.60%	84.40%

Globalement, l'utilité des outils numériques ne semble pas faire l'unanimité.

Seule la moitié des enseignant.e.s pense qu'une amélioration des performances scolaires est envisageable si l'on utilise son outil numérique.

Ceci contredit presque les résultats à la question de la perception de l'utilité du projet iGYB. Il semble y avoir une « acceptation » du projet mais sans que les enseignant.e.s perçoivent en quoi il est réellement utile.

Tableau 20 - Perception utilité projet iGYB

Perception du degré d'utilité du projet iGYB				
nul	assez nul	assez bon	bon	très bon
0.00%	16.70%	20.00%	46.70%	16.70%

1.2.1.8 Acceptance du projet

Tableau 21 - Acceptance du projet

Acceptance

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt en désaccord	Tout à fait en désaccord
Je prévois très volontiers des activités spécifiques nécessitant l'utilisation de ressources numériques	50.00%	36.70%	13.30%	
J'ai revu, avec plaisir, l'organisation de mes activités d'enseignement en fonction de l'introduction des outils numériques des élèves	26.70%	46.70%	23.30%	3.30%
J'ai prévu, sans que cela ne me dérange, des consignes différentes en tenant compte de la diversité des outils numériques de mes élèves	16.70%	50.00%	30.00%	3.30%
Je trouve intéressant de pouvoir faire travailler mes élèves en classe avec leur propre outil numérique.		40.00%	60.00%	
Je trouve injuste de travailler avec des outils différents car certains élèves sont favorisés	10.00%	16.70%	50.00%	23.30%

Les enseignant.e.s prévoient volontiers des activités spécifiques nécessitant l'utilisation de ressources numériques (86.7% si l'on regroupe les « d'accord » avec « plutôt d'accord »). Ils ou elles ont revu avec plaisir l'organisation de leur cours (73.4% si l'on regroupe les « d'accord » avec « plutôt d'accord »). Par contre, ils ou elles ne trouvent pas intéressant de faire travailler leurs élèves avec des outils numérique en classe (60%).

Se pose dès lors la question de savoir si le projet iGYB est plus utile aux enseignant.e.s ou aux élèves, du point de vue du corps enseignant ?

1.2.2 Analyse des questionnaires élèves

Nous avons regroupé et analysé les questions en quatre grands domaines. Le premier a trait aux compétences numériques déclarées, le deuxième aux usages (scolaires entre septembre et novembre), le troisième concerne l'intérêt (ou utilisabilité) et le quatrième se réfère à la perception d'utilité.

1.2.2.1 Les compétences numériques déclarées dans le domaine privé

En questionnant les élèves sur leurs usages privés (hors contexte scolaire) des instruments numériques nous pensons avoir un large panorama de leurs compétences numériques déclarées. Nous avons retenu, pour ce tableau, la fréquence d'utilisation (plusieurs fois par jour + plusieurs fois par semaine).

Tableau 22 - Compétences numériques hors scolaire

Compétences numériques déclarées / hors scolaire			
	Communiquer e-mail, tchat, skype, etc.	Echanger sur les réseaux sociaux Texte écrit	Produire - Créer
Texte écrit	85.8%	63.0%	42.0%
Images	55.0%	42.0%	26.9%
Vidéo	28.3%	20.1%	6.8%
Information	25.8%	14.3%	2.5%
Musique - texte oral	48.4%	35.2%	9.3%

Compétences numériques déclarées / hors scolaire			
	Traiter - Modifier - Evaluer	Stocker - Classer - Organiser	Chercher - Retrouver
Texte écrit	37.5%	57.5%	61.7%
Images	21.9%	37.8%	59.2%
Vidéo	5.9%	11.8%	50.4%
Information	5.9%	8.4%	39.2%
Musique - texte oral	11.8%	31.9%	66.7%

Compétences numériques déclarées / hors scolaire			
	Lire - Ecouter	Télécharger	
Texte écrit	63.9%	43.3%	
Images	38.6%	46.6%	
Vidéo	73.1%	31.9%	
Information	37.8%	5.8%	
Musique - texte oral	82.3%	58.0%	

Population du questionnaire N=160 élèves (120 numériques et 40 non numériques)

Nous constatons que la grande majorité des élèves déclarent utiliser leurs instruments numériques pour consommer (musique 82.3%, vidéo 73.1%), pour communiquer et pour échanger sur les réseaux sociaux (*e-mail, tchat, skype* 85.8%).

La deuxième utilisation principale, des instruments numériques, concerne la recherche de musique (66.7%) et de texte écrit (61.7%) ainsi que la lecture de textes écrits (63.9%). Viennent ensuite les activités liées à la recherche d'images (59.2%) et le téléchargement de musique (58%).

Par contre, les activités de production et de modification – traitement – évaluation de documents, à l'aide des outils numériques sont anecdotiques.

De plus, les élèves semblent peu échanger d'images fixes ou dynamiques (vidéo) via les réseaux sociaux ; les activités de stockage et d'organisation, mis à part celles des textes écrits (57.5%), sont également quasi inexistantes.

1.2.2.2 Degré de confiance

En demandant aux élèves quel est leur degré de confiance par rapport à certaines compétences numériques (issues du PER⁴⁸ i.e. niveau attendu à la fin de la scolarité obligatoire - secondaire I -), nous pensons avoir une bonne image de la représentation des élèves sur leur compétences numériques scolaires.

Tableau 23 - Degré de confiance en ses compétences (élèves)

ELEVES NUMERIQUE / Degré de confiance dans la mobilisation des compétences pour:			
	Peu confiant très peu confiant + un peu confiant	Assez confiant	Très confiant fortement confiant + tout à fait confiant
Créer et gérer documents, dossiers	17.5%	33.3%	49.2%
Taper un texte personnel de manière autonome conventions de lisibilité + orthographe	14.2%	28.3%	57.2%
Chercher des productions médiatiques Internet, bibliothèque, etc.	6.7%	27.5%	65.9%
Porter une analyse personnelle argumentée images et productions médiatiques	24.2%	49.2%	26.6%
Déterminer l'origine du message	30.0%	44.2%	25.8%
Réaliser des productions médiatiques règles des différents supports	37.5%	41.7%	20.8%
Respecter formellement droits d'auteur, image en citant les sources	30.8%	23.3%	45.8%
Envoyer et recevoir des messages + joindre un document	23.3%	30.8%	45.8%
Gérer les dossiers dans la boîte de courriel	7.5%	19.2%	73.3%
Contribuer à l'élaboration des contenus d'une plateforme collaborative	41.6%	34.2%	24.2%
Reconnaître la typicité d'un site informatif, publicitaire, institutionnel, etc.	28.3%	37.5%	34.2%
Naviguer sur internet de façon orientée utilisation de techniques efficaces	5.0%	29.2%	65.9%

Nous constatons que les élèves « numériques » (iGYB) ont un degré de confiance élevé en leur compétences numériques pour ce qui concerne la navigation Internet « orientée » (65.9%), la gestion de leur boîte mail (73.3%) et la recherche internet (65.9%). Par contre, pour les compétences de types scolaires telles que l'analyse argumentée (26.6%), la

⁴⁸ Plan d'Etude Romand

détermination de l'origine des messages (25.8%), la production médiatique (20.8%), les élèves déclarent peu de confiance en leurs compétences.

1.2.2.2.1 Commentaires sur les compétences numériques déclarées et le degré de confiance

Comme abordé dans le cadre théorique nous retrouvons, pour les élèves du GYB, des activités numériques déclarées qui sont celles en lien avec la « culture numérique ». Toutes les activités de traitement, modification, évaluation, organisation, stockage, production, création sont rares. Par contre, les élèves ne semblent pas avoir une confiance démesurée en leurs compétences numériques, contrairement ce que l'on trouve dans certains rapports de recherche. Nous relevons la cohérence entre les déclarations faites sur les utilisations des instruments numériques dans la vie privée et le degré de confiance quant aux compétences d'ordre scolaire déclarés par les élèves.

Ce n'est évidemment pas une surprise mais se pose, de ce fait, la question des réelles compétences numériques que doivent posséder les élèves pour la gestion de toutes leurs activités scolaires et dans des disciplines différentes ? Autrement dit, comment les élèves peuvent-ils se débrouiller dans la gestion de ces activités (stockage et organisation des différents documents de cours, création de texte écrit et notamment les prises de notes et l'information etc.) si ceux-ci n'ont pas pour habitude d'effectuer ses activités ?

1.2.2.3 Usages en classe depuis la rentrée scolaire

Nous avons demandé aux « élèves numériques⁴⁹ » quels logiciels ils utilisent prioritairement en classe depuis la rentrée scolaire. Nous pensons ainsi, pouvoir évaluer quels usages ils en font.

⁴⁹ Elèves numériques, sont les élèves iGYB (inscrit en numérique) qui utilisent leur instrument numérique en classe

Tableau 24 - Logiciels utilisés en classe

logiciels prioritairement utilisés depuis la rentrée / ELEVES NUMERIQUES			
	Fréquemment Tous les jours + plusieurs fois par semaine	Parfois une à deux fois par mois + une fois	Jamais
Logiciels / visionner des films	25.9%	35.0%	39.2%
Logiciels / lire des e-books	80.8%	14.1%	5.0%
Dictionnaire(s)	71.7%	23.4%	5.0%
Appareil audio (ex: i-Pod)	48.3%	19.2%	32.5%
PDF	93.3%	5.0%	1.7%
Calculatrice	67.5%	24.1%	8.3%
Navigateur Internet	98.3%	0.8%	0.8%

(N=120)

Les élèves utilisent dans une très large majorité des logiciels de lecture (e-books 80.8%, PDF 93.3%) ainsi que les navigateurs permettant de rechercher de l'information (98.3%) et des dictionnaires (71.7%) ainsi que la calculatrice (67.5%). Par contre, ils semblent ne pas visionner de film ou vidéo durant la classe.

Ne figurent pas sur ce tableau les « autres » logiciels qu'utilisent les élèves. Ils ont mentionné, en plus de nos propositions, des logiciels permettant la prise de note (en général ou sur PDF) ainsi que des logiciels de jeux et divertissements.

1.2.2.3.1 Commentaire

Apparemment, les élèves ont des activités que nous qualifions d'habituelles dans un cadre scolaire classique, telles que lire, rechercher de l'information et des définitions et effectuer quelques calculs, prendre des notes et annoter des documents (y compris utiliser le traitement de texte). Ces activités ne nécessitent pas spécialement d'instruments numériques pour être réalisées. Se pose *de facto* la question du niveau d'intégration des instruments numériques en classe.

Par contre, ils font usages de logiciels permettant des activités (transgressives ?) de divertissement. Ces activités sont facilitées mais pas le seul fait de l'introduction des instruments numériques.

1.2.2.4 L'intérêt

Tableau 25 - Logiciels souhaités par les élèves

Logiciels souhaités / ELEVES NUMERIQUES		
	oui	non
Créer - Modifier - Editer images fixes	59.2%	40.8%
Créer - Modifier - Editer images animées (vidéo)	36.7%	63.3%
Créer - Modifier - Editer son (texte oral, musique, etc.)	29.2%	70.8%
Créer - Modifier Editer du texte	68.3%	31.7%
Prendre des notes	67.5%	32.5%
Annoter du texte	69.2%	30.8%
Créer un contenu multimédia (livres digitaux, BD, histoire)	28.3%	71.7%
Apprentissage (exercices, QCM, évaluations à compléter, Mindmap)	39.2%	60.8%
Travailler avec des sources d'information (journaux, TV, etc.)	39.2%	60.8%
Communiquer et créer de l'information (blog, réseaux sociaux, etc.)	26.7%	73.3%
Se repérer dans l'espace (visite virtuelle, localisation, changer d'échelle, etc.)	33.3%	66.7%
Aide à l'apprentissage des langues	60.8%	39.2%
Travailler à distance	29.2%	70.8%
Jouer (serious games)	36.7%	63.3%
Créer et découvrir l'art (visite de musée, dessiner, peindre, etc.)	16.7%	83.3%
S'organiser - Planifier (agenda, to do, notes, etc.)	60.0%	40.0%
Travailler avec les autres (collaborer)	58.3%	41.7%
Travailler avec des traces (analyser, monitorer, contrôler)	15.0%	85.0%

(N=120)

Les élèves numériques semblent intéressés à utiliser d'autres logiciels que ceux recommandés, permettant l'édition de texte (68.3%), la prise de notes (67.5%) et l'annotation de texte (69.2%) ainsi que pour la création – édition – modification d'image (59.2%).

De plus, ils désirent pouvoir améliorer leur organisation et planification (60%) ainsi que de pouvoir travailler avec d'autres élèves (58.3%) en utilisant les outils numériques.

Par contre, ils ne manifestent aucun intérêt pour les domaines relatifs à la création d'images dynamiques (vidéo) (70.8%), la création de contenu multimédia (71.7%), la création et la

communication via des blog, réseaux sociaux, etc. (73.3%), le travail à distance (70.8%), les activités numériques en lien avec l'art (83.3%) ou travailler avec des traces (contrôle), du monitoring ou des analyses de leur travail (85%).

1.2.2.4.1 Commentaire

L'intérêt manifesté par les élèves pour le traitement de texte, l'annotation etc., nous interpelle car il s'agit, dans les déclarations de ces mêmes élèves, des activités principales effectuées depuis la rentrée scolaire (les logiciels les plus utilisés). Nous nous demandons si ces résultats ne sont pas révélateurs d'un problème ou de difficultés techniques (fonctionnalités trop limitées des logiciels recommandés) ou de manque de compétences de la part des élèves.

De plus, les élèves ne semblent intéressés ni par une intégration « innovante » des instruments numériques dans leur pratique scolaire, ni par les activités de création et de travail avec le multimédia et les activités à distance comme pourrait l'être un dispositif de « classe inversée ».

1.2.2.5 Perception d'utilité

Nous avons pensé sonder l'intérêt des élèves en les questionnant sur leur perception de l'utilité des instruments numériques.

Tableau 26 - Perception utilité des outils numériques

Perception d'utilité				
	Tout à fait d'accord	plutôt d'accord	plutôt en désaccord	tout à fait en désaccord
Augmente ma capacité d'apprentissage	14.2%	60.2%	20.0%	5.8%
Permet à mon enseignant de modifier ses cours	40.0%	52.5%	5.0%	2.5%
Me permet de gagner du temps	43.3%	35.8%	16.7%	4.2%
Utiliser mon outil numérique améliore mes performances scolaires	3.3%	45.8%	38.3%	12.5%
Utiliser mon outil numérique me distrait plus facilement pour les cours frontaux	19.2%	40.8%	29.2%	10.8%
l'outil numérique est l'équivalent des ressources analogiques	16.7%	45.8%	28.3%	9.2%

(N=120)

Tableau 27 - Perception utilité (catégories regroupées)

Perception d'utilité		
	oui tout à fait d'accord + plutôt	non plutôt en désaccord + tout à fait en
Augmente ma capacité d'apprentissage	74.4%	25.8%
Permet à mon enseignant de modifier ses cours	92.5%	7.5%
Me permet de gagner du temps	79.1%	20.9%
Utiliser mon outil numérique améliore mes performances scolaires	49.1%	50.8%
Utiliser mon outil numérique me distrait plus facilement pour les cours frontaux	60.0%	40.0%
outil numérique est l'équivalent des ressources analogiques	62.5%	37.5%

(N=120)

Les élèves iGYB (numériques) semblent trouver de l'intérêt dans l'utilisation des instruments numériques notamment en pensant que ces derniers peuvent augmenter leurs capacités d'apprentissage (74.4%). Par contre, ils sont mitigés sur le fait que les instruments numériques leur permettent d'améliorer leurs performances scolaires (environ 50%).

Ils pensent également que les instruments numériques permettent un gain de temps (79.1%). Mais ils déclarent que le risque de distraction est supérieur avec les instruments numériques (60%) que sans.

Une interrogation apparaît quant à la réelle perception de l'utilité des instruments numériques quand (62.5%) des élèves pensent que l'instrument numérique est l'équivalent des ressources numériques et que, ces mêmes élèves (92.5%) pensent que les instruments numériques permettent aux enseignants de modifier leurs cours.

1.2.2.5.1 Commentaire

Au vu de ce qui précède, nous avons quelques difficultés à évaluer la réelle perception d'utilité des instruments numériques dans les activités des élèves. Mis à part le gain de temps et la délégation du changement à leurs enseignant.e.s, les élèves ne semblent pas percevoir une grande utilité des instruments numériques. Cemd'autant plus que, pour plus de la moitié, ils trouvent une équivalence entre le numérique et le non numérique et qu'ils perçoivent un risque de distraction accru avec le numérique.

1.2.2.6 Autres points saillants de l'analyse

Nous relevons deux points particulièrement importants à ce stade de notre recherche : l'utilisation des instruments numériques par les élèves et la satisfaction par rapport au projet iGYB.

Nous avons demandés aux élèves numériques quels instruments ils utilisent en classe.

Tableau 28 - Outils utilisés en classe

En classe, j'utilise:

		En classe, j'utilise:			Total
		Uniquement mon outil numérique (ordinateur)	Mon outil numérique (ordinateur) ET des supports papier	Uniquement des supports papier	
Effectif		5	112	3	120
		4.2%	93.3%	2.5%	100.0%
Total	Effectif	5	112	3	120
		4.2%	93.3%	2.5%	100.0%

Les élèves numériques utilisent en grande majorité (93.3%) leur instrument numérique et des supports papier, seul 5 élèves (4.2%) déclarent utiliser uniquement leur instrument numérique.

Nous avons également demandé aux élèves si le projet iGYB répond à leurs attentes.

Tableau 29 - Satisfaction projet iGYB

Le projet iGYB répond à mes attentes

		Le projet iGYB répond à mes attentes				Total	
		tout à fait d'accord	d'accord	plutôt d'accord	plutôt en désaccord		tout à fait en désaccord
Effectif		3	16	31	51	19	120
		2.5%	13.3%	25.8%	42.5%	15.8%	100.0%
Total	Effectif	3	16	31	51	19	120
		2.5%	13.3%	25.8%	42.5%	15.8%	100.0%

Pour la majorité des élèves le projet iGYB semble ne pas satisfaire totalement leurs attentes (58.3% si l'on regroupe les plutôt en désaccord avec les tout à fait en désaccord). Le projet ne satisfait les attentes que de 15.8% d'entre eux.

1.2.2.6.1 Commentaire

Les deux points, utilisation des instruments en classe et satisfaction par rapport au projet iGYB, nous semblent particulièrement intéressants. En effet, nous remarquons, d'une part, que la majorité des élèves numériques n'est pas totalement satisfaite par le projet iGYB et que, d'autre part, ils utilisent, en classe, à la fois les instruments numériques et non numériques.

A ce stade, ce double constat soulève une question : sont-ce les modalités d'enseignement ou les compétences numériques des élèves qui posent problème ? Nous pensons que si les élèves numériques n'utilisent pas uniquement leur instrument numérique c'est que l'activité ne le nécessite pas i.e qu'elle peut être réalisée avec plus d'efficacité à l'aide des instruments non numériques. Au regard du cadre théorique et plus spécifiquement de la section ayant trait au degré d'intégration des technologies numériques de Puentedura, nous avons là une piste intéressante d'investigation.

Cependant quel niveau d'activité l'enseignant.e peut-il ou elle demander à ses élèves en sachant qu'une partie d'entre eux n'a pas d'instrument numérique ? Autrement dit, les enseignant.e.s prévoient-ils ou elles des activités spécifiques et diversifiées en fonction du « type » d'élèves ?

1.3 L'analyse des entretiens exploratoires

1.3.1 Les personnes ressources

Nous retenons six catégories abordées par les PR lors des entretiens exploratoires.

De ces entretiens ressortent principalement les problèmes rencontrés soit directement par les PR, soit ceux qui leur sont rapportés de façon formelle (demande spécifique) soit de manière informelle (discussions de couloir).

Les problèmes suivants ont été évoqués de manière plus ou moins récurrente :

Environnement numérique de travail	<p>Les changements de mots de passe mensuels pour la plateforme du GYB : contraignant</p> <p>Une certaine lenteur du login et de la navigation sur la plateforme</p> <p>Nouvelle nomination des dossiers impossibles</p> <p>La boîte aux lettres présente des failles (risque d'appropriation de documents par des élèves mal intentionnés)</p> <p>Certains enseignants utilisent d'autre plateforme qui sont plus conviviales mais officiellement non autorisées : ex : Moodle, Dropbox, Evernote, GoogleDrive, etc.</p> <p>Les élèves passent aisément d'une plateforme à une autre.</p>
Les appareils numériques	<p>Tout est prévu pour les iPad et pas pour les Android</p> <p>Les tablettes sont performante uniquement pour de la consultation et non pour de la production.</p> <p>Trop d'énergie investie pour employer les machines ; cela laisse peu de temps pour modifier les cours</p> <p>Les enseignants travaillent prioritairement sur leurs machines privées</p> <p>Impossibilité d'imprimer via la photocopieuse</p> <p>Utilisation de papier crayon pour écrire les formules mathématique ou physique quasi obligatoire : plus rapide</p> <p>Utilisation des smartphones par certains élèves</p> <p>Achat d'un clavier physique par certains élèves</p>

Les logiciels	<p>Java ne fonctionne pas sur les tablettes, les élèves numériques doivent donc faire les exercices à la main dans certaines disciplines</p> <p>BluefireReader : « c'est nul »</p> <p>Nécessité de développer un logiciel pour la gestion des absences</p> <p>GoodReaders « plante souvent »</p> <p>Trop de mises à jour à gérer sans arrêt</p> <p>Besoin de simulations de phénomènes qui donnent accès à des informations qu'on n'a pas dans « la vraie vie »</p> <p>Pas de logiciels optimaux pour lire les e-Pub</p> <p>La liste proposée par le GYB n'est pas suffisante, donc utilisation d'autres logiciels par les élèves</p> <p>Certains logiciels fonctionnent très bien sur iPad mais pas sur Android (et vice-et-versa)</p> <p>Airwatch n'est pas possible parce qu'il bloque l'accès au Wifi (pour l'instant) : on utilise Junos</p> <p>Les élèves s'échangent des logiciels et discutent souvent entre eux à ce sujet</p> <p>Certains élèves ont des compétences numériques qui leur permettent par exemple de transformer les PDF en texte</p>
Les ressources d'enseignement et d'apprentissage	<p>Constat que certains élèves numériques achètent des livres papier</p> <p>Inexistence de certains livres en version numérique (anglais 1^{ère} année par exemple)</p> <p>Temps trop important pour les enseignants passés à la création de documents PDF</p> <p>La disponibilité des dictionnaires en ligne est un gain de temps important.</p> <p>Problème de différence de pagination suivant les versions numériques</p> <p>Certains livres numériques gratuits ne respectent pas la mise en forme originale, par exemple la numérotation des vers, etc.</p> <p>Les e-books ne sont pas tous bien réalisés</p> <p>Les ressources numériques sont surtout des PDF</p> <p>Soucis de droits d'auteurs et d'éthique par rapport à l'utilisation de certaines ressources numériques</p>
Les évaluations	<p>Les enseignants veulent garder les évaluations papier par peur de tricherie</p> <p>Nécessité de repenser les évaluations pour limiter les risques de tricherie</p> <p>Idées évoquées pour les pratiques d'évaluation : faire des évaluations plus longues pour que les élèves n'aient pas le temps de communiquer entre eux, demander de la production plutôt que de la restitution.</p> <p>Actuellement, il est nécessaire de fournir du matériel classique aux numériques pour les évaluations que se font sans les instruments numériques (exemple : calculettes et dictionnaires)</p> <p>Même s'ils ont droit à tout, les élèves ne savent pas trouver l'information.</p>
Pédagogie	<p>Pour s'adapter au fait que les élèves ont des outils numériques, l'abandon du « travail de masse » est nécessaire</p> <p>Planification des cours à court terme, donc impossibilité de résoudre les problèmes de techniques empêchant l'exploitation optimale des outils numériques des élèves</p> <p>« Tendance à enseigner comme on nous a enseigné »</p> <p>Nécessité d'aller au-delà de la recherche d'information ; les outils numériques offrent d'autres possibilités.</p> <p>Favoriser l'éducation par les pairs, une nécessité ?</p> <p>Les élèves préfèrent le face-à-face selon un enseignant qui a tenté le travail à distance pour des appuis avant les évaluations.</p> <p>Les cours peuvent être plus dynamiques avec les MITIC</p> <p>Les élèves ne font plus leurs devoirs, n'étudient plus pour les tests, ne font pas de recherche et attendent les réponses.</p>

1.4 L'analyse des observations filmées

Les observations filmées permettent de repérer concrètement les objets de tensions sur les usages mis en évidence ci-dessus et certains problèmes constatés par les personnes ressources.

Par ailleurs, émergent de ces séquences filmées, différents types d'enseignant.e.s et d'élèves dans la gestion de leurs activités respectives.

Nous identifions également les activités principales des enseignant.e.s et des élèves et la place que prennent les instruments numériques ou non numériques dans celles-ci.

1.4.1 L'analyse descriptive à faible granularité

1.4.1.1 *Les objets de tension*

De cette première analyse, nous confirmons des tensions relatives à quatre hétérogénéités qui sont le lieu de transactions. Celles-ci se manifestent au niveau :

- **des instruments** (numériques et non numériques) : il s'agit pour les acteurs et actrices qui possèdent un ou des instrument(s) numérique(s) de gérer, dans les usages, leur(s) instrument(s) et de tenir compte de l'hétérogénéité existante de par la présence d'instruments de diverses marques aussi bien que d'instruments non numériques, et vice et versa.
- **des logiciels et applications** : il s'agit pour les acteurs et actrices de choisir le logiciel ou l'application la plus efficiente pour l'activité en cours, de passer d'une application à une autre, etc.
- **des ressources d'enseignement et d'apprentissage** (livres, supports de cours, etc.) : pour certains cours, la ressource existe uniquement en version non numérique ; pour d'autres, il existe des versions numériques sous forme epub ou pdf. Il arrive que les versions numériques ne correspondent pas aux versions non numériques (pagination et/ou contenu) et que les versions non numériques soient d'éditions différentes et présentant des contenus modifiés.
- **de l'environnement de travail** (numérique et non numérique) : les cours sont, en principe, mis sur le serveur de l'école. A charge des élèves de télécharger les documents ou de les imprimer. Nous entendons par environnement non numérique de travail, l'espace classe et ses instruments : tableau blanc, tables et pupitre.

1.4.1.2 Une typologie des enseignant.e.s

e l'analyse du questionnaire ante et des analyses des observations filmées nous avons mis en évidence quatre types d'enseignant.e.s.

Le numérique : il ou elle considère l'ensemble des élèves comme numériques et rend, volontairement ou par omission, les élèves « classiques » numériques. L'hétérogénéité est donc soit totalement masquée, soit masquée en fonction des activités.

Le numérique - traditionnel : il ou elle considère l'ensemble des élèves comme numériques mais utilise au besoin du

matériel non numérique ou les outils numériques fixes de la classe (Uniboard). Il ou elle supprime l'hétérogénéité en faisant le choix du PDF numérique et papier.

Le traditionnel - numérique : il ou elle considère l'ensemble des élèves comme classiques et utilise occasionnellement les outils numériques fixes de la classe (Uniboard).

Le traditionnel : il ou elle considère l'ensemble des élèves comme classiques et fonctionne avec les outils traditionnels (non numériques). L'hétérogénéité est masquée.

A l'aide de ce schéma (figure 6) à polarisation linéaire double (carte de position), nous positionnons les quatre types d'enseignants.

Notons que ces quatre types d'enseignant.e.s utilisent à titre personnel des outils numériques *smartphone*, ordinateur, iPad.

De nos observations, il ressort qu'au mieux, l'enseignant.e gère l'hétérogénéité des ressources numériques. De manière générale, aucun.e enseignant.e ne gère ou ne se préoccupe de l'hétérogénéité des instruments numériques des élèves.

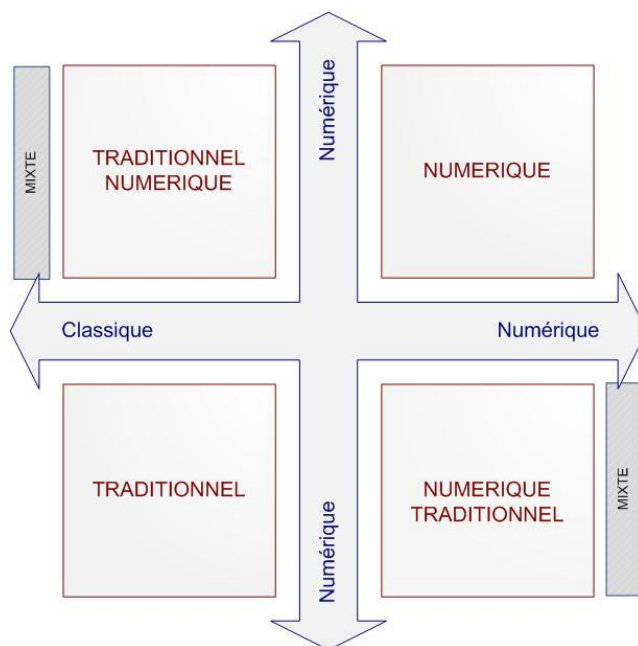







Figure 6 - Typologie des enseignant.e.s

1.4.1.2.1 La typologie illustrée des enseignants

Enseignants de classe de maturité

Type	Verbatim	Gestuelle	Commentaires
Numérique	« Je vous ai préparé une série d'images, donc si vous allez sous le dossier géo, dans le dossier climato, vous voyez ça apparaître (?) donc dans le dossier climato : ça s'appelle image à réviser pour le test vous voyez : vous avez 10 images »		<i>Affiche le dossier à l'écran Aucune consigne n'est donnée pour les élèves classiques. Pas de distribution d'une version papier pour ces mêmes élèves.</i>
			<i>Réglage de la minuterie par le prof sur son iPhone pour la travail de groupe.</i>
	« Ceux qui n'ont pas vu les images ben vous aurez le temps de les revoir d'ici demain »		<i>Indications données aux « classiques » après le travail de groupe effectué sur les images</i>
Type	Verbatim	Gestuelle	Commentaires
Numérique - Traditionnel	« Je l'ai réécrit puisque l'autre jour, je ne l'avais pas mis sur le bon serveur »		
	« Qui c'est qui n'a pas... » (elle brandit les feuilles)		
	« ...pour l'instant, bon ben y'a un système informatique ici qui s'appelle Geogebra ; j'ai pris... on y est arrivé... j'ai pu faire le dessin... donc vous arrivez à voir sans faire le travail que là on a si jamais. »		<i>Elle projette la courbe réalisée par Geogebra. En ne demandant pas aux élèves d'utiliser Geogebra, tient-elle compte des classiques ?</i>
Type	Verbatim	Gestuelle	Commentaires
Traditionnel - Numérique	« j'aimerais que vous téléchargiez une petite feuille du serveur qui se nomme vocabulary quizz ; ça ressemble à ça »		<i>Montre la version papier</i>
	« Qui a besoin de ça ? » (en ayant les feuilles à la main)		






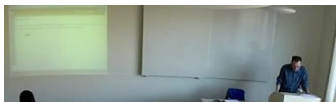
Type	Verbatim	Gestuelle	Commentaires
Classique			<i>Avant le début du cours, sans qu'aucune question n'ait été posée, l'enseignant montre le livre, sans rien dire.</i>
	« Vous n'avez pas encore besoin d'ouvrir vos livres »		<i>L'enseignant projette une page du livre papier que les élèves ont tous</i>
	El (Claude) lève la main et demande à l'enseignant qui s'est déplacé : Was bedeutet « überhaupt nicht ? » L'enseignant lui donne instantanément la réponse.		<i>L'élève qui maîtrise très bien son outil numérique (ouvert devant lui) demande la signification d'une expression. L'enseignant ne lui demande pas de rechercher la réponse. (Ce type d'action se reproduit plusieurs fois durant le cours)</i>

Figure 7 - Typologie illustrée enseignant.e.s (matu)

Enseignant.e.s de classe d'école de commerce

Type	Verbatim	Gestuelle	Commentaires
Numérique			<i>Contrôle des présences au début du cours sur l'iPad.</i>
	« on va enchaîner avec la prise de notes concernant le ...théâtre... je vous laisse sortir vos affaires »		<i>Utilise une terminologie générique convenant aussi bien aux iGYB qu'aux classiques.</i>
	Tape « 1950 images » sur sa ... tablette « vous avez des images là ? ...venez vous connecter »		<i>Elle tire le câble de connexion et dit « on va se connecter »</i>
Type	Verbatim	Gestuelle	Commentaires
Numérique - Traditionnel			<i>L'enseignant fait les exercices sur la wacom et les élèves les recopient (principale activité du cours) Il travaille sur un PDF numérique qui existe aussi en version papier pour les élèves classique</i>

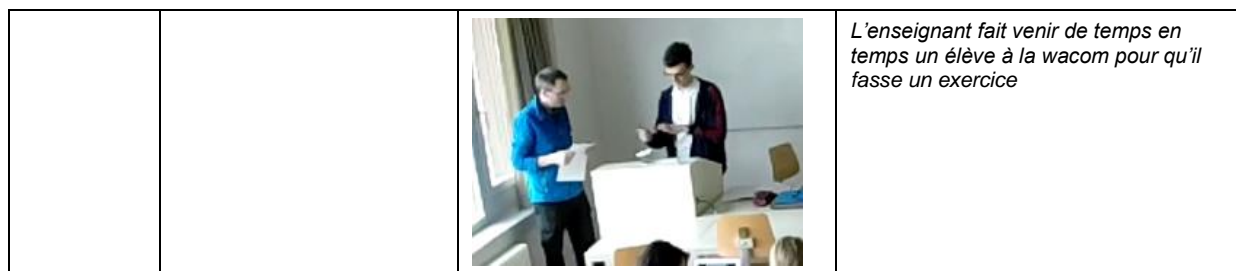


Figure 8 - Typologie illustrée enseignant.e.s (école com.)

Nos observations n'ont pas mis en évidence des enseignant.e.s de type traditionnel et traditionnel - numérique dans la classe d'école de commerce.

1.4.1.3 Une typologie des élèves

De l'analyse du questionnaire ante et des analyses des observations filmées nous avons mis en évidence quatre types d'élèves⁵⁰ :

- **Le classique** : il ou elle est inscrite en « classique » et par conséquent n'utilise que des ressources classiques. Il ou elle emploie éventuellement les outils numériques publics du GYB et un outil numérique à la maison.
- **Le classique - numérique (mixte)** : il ou elle est inscrit.e en « classique » mais utilise les outils de ses camarades (ou utilise son outil mais qui n'est pas autorisé/inscrit au GYB) ainsi que les ressources numériques qui sont sur le serveur depuis son domicile ou un ordinateur public du GYB.
- **Le numérique – classique (mixte)** : il ou elle est inscrit.e en « iGYB » (numérique) mais, lorsque cela s'avère plus efficace, utilise du matériel et des ressources non numériques.
- **Le numérique** : il ou elle est inscrit.e en « iGYB » (numérique) et utilise des outils et ressources numériques chaque fois que c'est possible (i.e. en fonction de l'enseignant.e).

Aux types « numérique » et « numérique classique », nous ajoutons trois sous-types transversaux auxquels peuvent appartenir chaque élève, suivant le contexte :

- **Le transgresseur** : il s'agit d'un.e élève qui décroche momentanément de l'activité scolaire en cours pour :
 - travailler sur d'autres cours : préparation d'un examen, travail de rédaction, etc.) ; il s'agit de transgressions scolaires

⁵⁰ Dans notre typologie nous ne prenons pas en compte l'utilisation « involontaire » des outils numériques fixes utilisés par l'enseignant.e, comme le fait de regarder la présentation ou le film projeté à l'écran mural.

- entrer dans une activité non scolaire : consultation d'Internet (Jeux Olympiques, news,...), *Snapchat*, *Facebook*, messagerie personnelle, etc.; il s'agit de transgressions non scolaires.
- **Le multitâche : il s'agit d'un.e élève qui réalise plusieurs tâches simultanément :**
 - utiliser simultanément plusieurs applications ou documents en lien avec le cours.
 - travailler en parallèle sur une activité numérique et sur une activité non numérique.

Dans le type « numérique – classique » (mixte), nous mettons en évidence un sous-type particulier : **les boutiquiers**. Il s'agit d'un.e élève qui possède tous les instruments et les ressources numériques et non non-numériques : livres papier - livre numériques, crayons – stylet/clavier, marques pages papier et numériques, etc. Ce sous-type d'élève semble ne pas avoir fait de choix entre iGYB et classique.

Dans un schéma à polarisation linéaire double, nous positionnons les quatre types d'élèves et les sous-catégories identifiées.

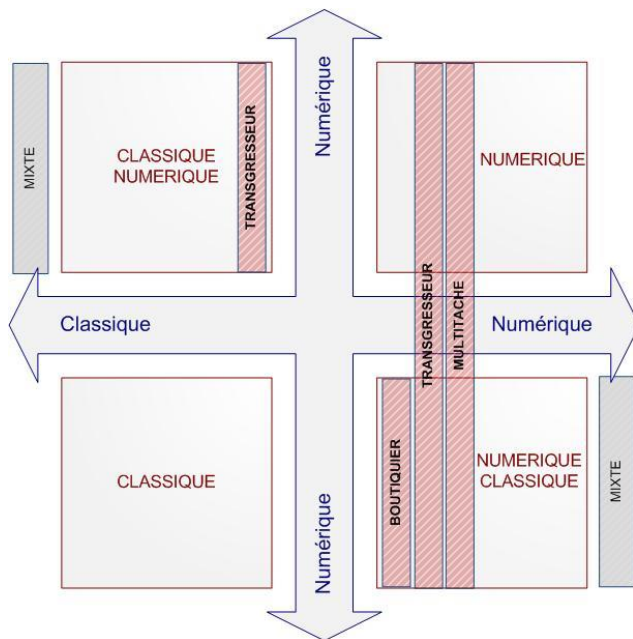


Figure 9 - Typologie d'élèves

1.4.1.3.1 La typologie illustrée des élèves

Classe de maturité

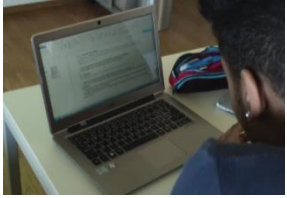


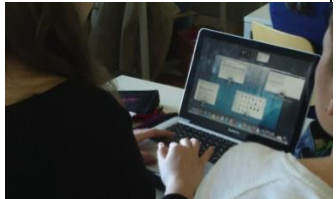
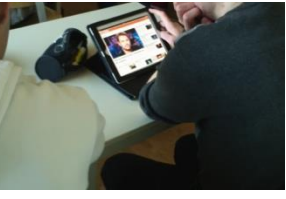

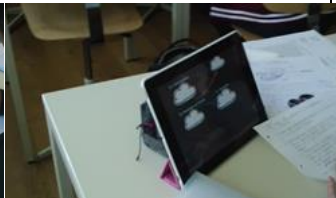
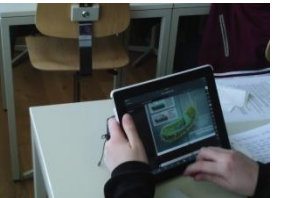
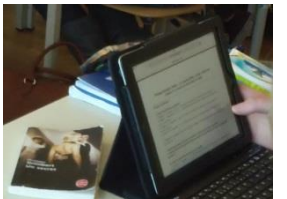

Type d'élève	Multitâche	Transgresseur	
Numérique			
			
Numérique – Classique			
Classique - Numérique			
Classique			

Figure 10 - Typologie illustrée élèves (matu)

Le boutiquier ou la boutiquière		
		

Figure 11 - Le boutiquier

Classe d'école de commerce




	Type d'élève	Multitâches	Transgresseurs
Numérique			
Numérique - Classique			
Classique - Numérique			
Classique			

Figure 12 - Typologie illustrée élèves (école com.)

Nous ne trouvons pas la sous-catégorie des *boutiquiers* dans la classe de CG observée.

1.4.1.4 Les activités principales des enseignant.e.s

Lors de nos observations en classe, nous avons identifié un certain nombre d'activités chez les enseignants que nous présentons en nous référant à certaines dimensions du modèle TPaCK. Nous listons ici uniquement les usages des technologies numériques dans l'activité d'enseignement laissant de côté toutes les activités non médiatisées par le numérique. Chaque usage est croisé avec le type de connaissances utilisé par l'enseignant.e.

Nous n'utilisons pas les deux dimensions « connaissances pédagogiques » (PK) et « connaissances disciplinaires » (CK) car c'est avant tout les connaissances à l'intersection de ces dimensions et des « connaissances numériques » qui nous intéressent, soit les :

- Connaissances techno-pédagogiques (TPK)
- Connaissances technologiques (TK)
- Connaissances techno-disciplinaires (TCK)

Certains des usages ou actions de l'enseignant.e listés ci-dessous ne sont pas visibles durant les cours. Nous les insérons néanmoins dans les tableaux qui suivent lorsqu'ils ont été relevés dans les résultats du questionnaire ante et dans les entretiens.

En italique, sont notés les mésusages formulés en termes d'injonctions.

Chaque usage est identifié avec un symbole correspondant à l'une des quatre domaines d'hétérogénéités :

▲ Instruments

▲ Logiciels et Applications

▲ Ressources

▲ Environnement numérique de travail

Usages privés

Tableau 30 - Usages privés (enseignant.e.s)

Connaissances / Activité	TPK Connaissances techno-pédagogiques	TK Connaissances technologiques	TCK Connaissances techno-disciplinaires
Privé		▲ ▲ Consulter et utiliser : <ul style="list-style-type: none"> • smartphone • iPad • ordinateur portable 	

Usages administratifs

Tableau 31 - Usages administratifs (enseignant.e.s)

Connaissances / Activité	TPK Connaissances techno-pédagogiques	TK Connaissances technologiques	TCK Connaissances techno-disciplinaires
Contrôler les présences		▲ ▲ ▲ Utiliser l'iPad	
Consulter et gérer le planning des cours		▲ ▲ Utiliser de l'iPad	
Consulter le journal de bord par classe		▲ ▲ Utiliser de l'iPad	
Minuter un travail de groupe		▲ ▲ Utiliser la minuterie de son smartphone	
Regarder l'heure		▲ Utiliser son smartphone	

Usages de tutorat / suivi

Tableau 32 - Usages tutorat/suivi

Connaissances / Activité	TPK Connaissances techno-pédagogiques	TK Connaissances technologiques	TCK Connaissances techno-disciplinaires
Observer un.e stagiaire en classe		▲ ▲ Utiliser l'iPad, le smartphone, l'ordinateur portable (parfois simultanément)	

Usages pour la préparation des enseignements / cours

Tableau 33 - Usages préparation des cours

Connaissances / Activité	TPK Connaissances techno-pédagogiques	TK Connaissances technologiques	TCK Connaissances techno-disciplinaires
Préparer un cours sur Uniboard	▲ Utiliser les fonctionnalités d'Uniboard en fonction du mode d'enseignement ou d'apprentissage	▲ ▲ ▲ Utiliser Uniboard	▲ Identifier la ressources numériques qui apportent une plus-value à l'acquisition du savoir disciplinaire.
Concevoir et préparer des documents à projeter (PDF, vidéo, présentation)	▲ Tenir compte du format du document pour qu'il soit accessible sur toutes les plateformes	▲ ▲ Utiliser son ordinateur personnel ou son iPad	
Placer des documents sur le serveur		▲ ▲ ▲ Utiliser son ordinateur personnel ou son iPad	

Echanger des documents entre collègues		▲ ▲ ▲ Utiliser l'ENT ou la messagerie	
Echanger des documents avec les élèves		▲ ▲ ▲ Utiliser l'ENT ou la messagerie	

Usages dans l'enseignement

Tableau 34 - Usage dans l'enseignement

Activité	Connaissances		
	TPK Connaissances techno-pédagogiques	TK Connaissances technologiques	TCK Connaissances techno-disciplinaires
Projeter		▲ ▲ ▲ Utiliser Uniboard et accéder au fichier à projeter sur le serveur ▲ ▲ Utiliser l'ordinateur de classe et y brancher une clé USB	
Projeter le travail d'un.e élève		▲ Connecter l'iPad d'un élève à l'ordinateur central pour en projeter son contenu	
Montrer	▲ <i>Ne pas faire le ou la « tatoué.e » devant l'image projetée sur l'écran</i>		
Recueillir et valider des réponses	▲ ▲ Utiliser un logiciel d'interaction et de soumission de réponses tel que Nearpod pour évaluer de manière formative les apprentissages		
Démontrer			▲ ▲ Projeter une animation expliquant dynamiquement un phénomène (ex. Géogebra)
Corriger des devoirs collectivement	▲ ▲ Ecrire le développement d'un exercice sur la tablette wacom et le projeter		
Donner des consignes	▲ Projeter les consignes pour éviter de devoir les photocopier pour les élèves classiques	▲ Utiliser l'ordinateur de la classe (Uniboard)	
Réceptionner des travaux d'élèves	▲ Demander l'envoi par mail (educanet2 ou autre)	▲ ▲ Réceptionner les travaux déposés sur l'ENT.	

Une part plus ou moins importante des activités observées, variant suivant les enseignant.e.s, ne fait pas appel à des technologies numériques alors qu'elles pourraient y avoir une place :

Tableau 35 - Activités sans outils numériques

Activité	Moyens utilisés
Organiser et supporter le travail de groupe	Échanges verbaux
Poser des questions	Expression orale
Expliquer	Expression orale accompagnée de gestes (plus ou moins nombreux) Ecriture commentée verbalement au tableau blanc
Réception des travaux des élèves	Ramassage des écrits (feuilles) papier

1.4.1.5 Les activités demandées par l'enseignant.e aux élèves

Nous avons distingué les activités de l'enseignant.e de celles qu'il ou elle demande aux élèves d'effectuer, et les usages des technologies numériques proposés.

Usages demandés aux élèves

Tableau 36 - Usages demandés aux élèves

Activité	Connaissances		
	TPK Connaissances techno- pédagogiques	TK Connaissances technologiques	TCK Connaissances techno- disciplinaires
Demander à un élève d'effectuer un exercice	▲ ▲ ▲ Faire utiliser Uniboard et écrire de manière manuscrite l'exercice qui est projeté en direct		
Faire rechercher des informations sur Internet	▲ ▲ Proposer aux élèves classiques d'utiliser l'ordinateur de la classe ▲ ▲ Proposer la recherche par format de document (image)		▲ Indiquer des sites de références, des mots-clés
Demander aux élèves de se repérer dans un texte numérique (e-book ou PDF)	▲ ▲ <i>Ne pas démontrer comment effectuer une recherche dans une page.</i>		
Poser des questions de vocabulaire et y répondre	▲ <i>Ne pas demander d'utiliser un dictionnaire numérique et apporter soi-même la réponse</i>		

1.4.1.6 Les activités principales des élèves

Nous avons observé une quinzaine d'activités récurrentes chez les élèves pour lesquelles nous avons déterminé les usages (techniques) des instruments numériques que nous classons dans le tableau de Fastrez et de Smedt (dimensions de la littéracie numérique). Nous avons également, à titre indicatif, placé les compétences informationnelles et sociales correspondantes.

Tableau 37 - Compétences des élèves

dimension activité	Informationnelle	Technique	Sociale
Lecture	Regarder l'écran de projection de la classe et tirer du sens de ce qui est projeté.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Choisir le logiciel de lecture en fonction du format ▲ Lire / agrandir le texte / feuilleter ▲ Se repérer dans un texte, une ressource numérique ▲ Insérer un signet 	<i>Saisir le contexte de production et les intentions des producteurs d'un document.</i>
Ecriture	<i>Choisir le langage en fonction du type de production médiatique (présentation, prise de notes, synthèse,...)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Créer un document texte ▲ Annoter un document avec l'instrument adéquat (stylet, tactile, clavier virtuel ou physique) ▲ Prendre des notes avec l'instrument adéquat ▲ Compléter un quizz 	<i>Connaître les fonctions et rôles nécessaires à une production (film, production textuelle collective,...)</i>
Navigation	Repérer des informations (n° page,...) Consulter la table des matières Rechercher à partir de mots-clé	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utiliser un moteur de recherche ▲ Utiliser la recherche dans une page dans un document ▲ Utiliser les fonctions avancées d'un moteur de recherche 	Vérifier la source d'un document Citer ses sources
Organisation	Classer ses notes Classer les documents de cours Sélectionner des documents en fonction d'un sujet (d'un format)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Choisir un logiciel en fonction de son appareil numérique ✓ Transférer un document à une autre personne ✓ Rechercher un document sur le serveur (<i>uploader/downloader</i>) ▲ Se loguer sur une plateforme ▲ Choisir le logiciel adapté à la tâche (réaliser un exercice de math, une synthèse en français,...) ▲ Gérer plusieurs bureaux ou fenêtres simultanément 	Activités scolaires transgressives Activités non scolaires, « privées » Répartir les tâches.

Dans ce tableau⁵¹, nous préférons, pour la dimension technique, le concept d'usages numériques plutôt que compétences numériques, les deux autres dimensions (informationnelle et sociale) relevant de connaissances des médias. Ces dernières

⁵¹ En italique, sont mentionnées les compétences attendues mais tacites. Les autres compétences sont observables dans les films.

concernent aussi bien les élèves « numériques » que « non numériques » ; nous ne les analysons pas directement dans cette recherche.

Les activités de lecture, d'écriture et de navigation, dans nos observations, font l'objet de consignes voire même d'enseignement spécifique pour ce qui est de la navigation.

Par contre, tout ce qui concerne l'activité d'organisation est délégué à l'élève, pour les trois dimensions (informationnelle, technique et sociale).

Nous avons placé dans la dimension sociale de l'organisation les « compétences transgressives » que nous présentons plus en détails, ci-dessous.

Dans la dimension technique, nous avons mis en évidence (couleur spécifique) les usages techniques pour lesquels des problèmes sont apparus lors de nos observations. Nous les regroupons selon les quatre hétérogénéités:

- Instruments
- Logiciels et Applications
- Ressources
- Environnement numérique de travail

Les usages problématiques ont été identifiés dans les deux classes et dans toutes les disciplines. Nous ne les avons pas quantifiés précisément lors de la première analyse.

A ce stade, nous nous demandons s'il ne s'agit que d'un problème de compétences numériques ou s'il existe des problèmes matériels réels d'artefacts et de logiciels.

En reprenant les quatre domaines d'activité, nous décrivons maintenant les usages problématiques.

1.4.1.6.1 La lecture

La lecture s'effectue sur différents supports : l'écran de l'artefact personnel, la version papier du document ou, le cas échéant, sur l'écran mural de projection.

Trois types de ressources qui sont lues :

1. Le livre complet (roman, etc.)
2. Les pages d'un manuel
3. Les documents de cours (script, ppt ou Prezi transformées en PDF, PDF)

Ci-dessous sont répertoriés les usages particuliers observés en fonction de la typologie des élèves que nous avons établie (§ p. 136) :

Tableau 38 - Usages particuliers suivant types d'élèves (lecture)

Type élève	Type ressources	Usage	Remarques au sujet des cas particuliers
Numérique	Toutes	Lecture sur son écran pour toutes les ressources	Les Multitâches (sur ordinateur) lisent parfois sur deux écrans différents simultanément.
Numérique classique	1	Abandon de la lecture à l'écran pour leur version papier	Les Boutiquiers changent de support de lecture suivant les activités
	2	Lecture sur son écran	
	3	Lecture sur son écran	
Classique numérique	1	Lecture sur leur version papier	
	2	Lecture sur la version papier mais regarde parfois l'écran de son voisin pour se repérer ou lire les annotations numériques du document numérique.	
	3	Lecture du document sur leur version papier et lecture des consignes projetées sur l'écran mural.	
Classique	Toutes	Lecture de leur version papier	

1.4.1.6.2 L'écriture

L'écriture s'effectue via différents instruments :

- sur l'écran tactile au moyen d'un stylet ou du doigt
- via le clavier virtuel de la tablette ou un clavier physique connecté
- via le clavier de l'ordinateur

Trois types d'écriture sont produits :

1. La prise de notes
2. L'annotation d'un livre ou d'un document (ePub, PDF, PDF scanné)
3. La production d'un texte court ou long
4. L'écriture de formules mathématiques

Ci-dessous sont répertoriés les usages particuliers observés en fonction de la typologie des élèves que nous avons établie (§ p.136) :

Tableau 39 - Usage particuliers suivant types d'élèves (écriture)

Type élève	Type écriture	Usage	Remarques au sujet des cas particuliers
Numérique	1	Utilise une ou des application(s) spécifique(s) de prise de notes Utilise une application de création de <i>mindmap</i> Utilise un traitement de texte	Certains élèves annotent le document alors que d'autres utilisent une fenêtre volante (note) Les Multitâches (sur ordinateur) travaillent parfois sur deux écrans différents simultanément. Les numériques utilisent une calculatrice analogique durant les cours de math, sauf les élèves ayant un ordinateur.
	2	Utilise une ou des application(s) spécifique(s) en fonction du format du document (image, PDF, doc, odt, e-pub, etc.)	
	3	Utilise un traitement de texte	
	4	Utilise l'éditeur d'équation de Word (PC/Mac) Application tablette spécifique (ex. Myscriptcalculator) Application SNote (Samsung) avec reconnaissance d'écriture mathématique.	
Numérique classique	1	Utilise une ou des application(s) spécifique(s) de prise notes Utilise un traitement de texte	Les Boutiquiers changent de support d'écriture suivant les activités et parfois durant la même activité ; ils utilisent la panoplie complète des outils d'écriture des classiques Certains Boutiquiers copient-collent dans leur cahier des extraits de documents papier.
	2	Utilise une ou des application(s) spécifique(s) en fonction du format du document (image, PDF, doc, odt, e-pub, etc.) Il ajoute des signets numérique, surligne, ajoute des notes, encadre, etc.	
	3	Utilise un traitement de texte	
	4	Utilise leur cahier ou un bloc-note	
Classique numérique	1	Le classique numérique n'existe pas pour l'écriture	
	2		
	3		
	4		
Classique	Toutes	Utilise leur cahier ou un bloc-note, de nombreux crayons, feutres, surligneurs de diverses couleurs, du Tipex, etc. Il annote la ressource papier au crayon, surligne et parfois colle un post-it sur une page. Il ajoute des signets « papier » de couleur	

1.4.1.6.3 La navigation

La navigation s'effectue :

- sur l'écran tactile au moyen d'un stylet ou du doigt
- via le clavier virtuel de la tablette ou un clavier physique connecté
- via le clavier de l'ordinateur

Deux types de navigation sont observés :

1. La recherche d'informations sur Internet
2. La recherche d'un mot (repérage) dans un document

Tableau 40 - Usages particuliers suivant types d'élèves (navigation)

Type élève	Type ressources	Usage	Remarques au sujet des cas particuliers
Numérique	Toutes	Il utilise la fonction de recherche dans la page (Ctrl +F ou ⌘ +F) Il utilise certaines fonctions avancées des moteurs de recherche	Les Multitâches (sur ordinateur) naviguent sur plusieurs écrans différents simultanément.
Numérique classique	1	Il n'utilise pas (ou ne sait plus) utiliser la fonction de recherche dans la page	
	2	Il utilise le moteur de recherche de manière élémentaire	
Classique numérique	1		L'élève classique devient numérique pour certaines activités transgressives lorsqu'il ou elle emprunte la tablette d'un camarade de classe.
	2	(lors d'un cours où les classiques utilisaient un PC du GYB, ils ont utilisé un moteur de recherche mais de manière élémentaire) (lors d'un cours où l'enseignante a demandé à deux élèves classiques d'effectuer une recherche Internet sur l'ordinateur de la classe, elles ont utilisé un moteur de recherche mais de manière élémentaire)	
Classique	Toutes		

1.4.1.6.4 L'organisation

L'organisation s'effectue via différents instruments :

- sur l'écran tactile au moyen d'un stylet ou du doigt
- via le clavier virtuel de la tablette ou un clavier physique connecté
- via le clavier de l'ordinateur

L'organisation peut prendre diverses formes :

1. le choix du logiciel ou de l'application adéquat à la tâche à réaliser
2. l'échange de documents (élève-enseignant ou élève-élève)
3. la recherche ou le dépôt de documents sur la plateforme
4. l'organisation de ses documents sur sa machine ou sur son espace personnel sur le serveur

Tableau 41 - Usages particuliers suivants types d'élèves (organisation)

Type élève	Type ressources	Usage	Remarques au sujet des cas particuliers
Numérique	Toutes	Il utilise les espaces de stockage de l'environnement numérique de travail du GYB, des applications qui offrent une possibilité de stockage (Evernote, etc.), des services <i>cloud</i> (DropBox, etc.)	Les Multitâches organisent leurs documents dans plusieurs dossiers et naviguent d'un dossier à l'autre et sur plusieurs écrans différents simultanément.
Numérique classique	1		Les boutiquiers classent également les documents papiers, qu'ils impriment, dans des classeurs.
	2	Il envoie de documents à l'enseignant.e par mail	
	3	Il télécharge les documents déposés sur la plateforme Il rend des documents en version papier à l'enseignant.e	
	4	Il organise ses documents dans des dossiers sur son instrument numérique Il classe certains documents dans un cahier ou classeur (mathématique, géographie, etc.)	
Classique numérique	1		Les documents sont classés dans des classeurs
	2	Il envoie, depuis la maison ou une machine du GYB, de documents à l'enseignant.e par mail	
	3	Il va rechercher les documents disposés sur la plateforme, à la maison, et les imprime pour le cours	
Classique			Il envoie probablement des documents à l'enseignant.e par mail sur demande spécifique (possède une adresse mail educanet2)

1.4.1.7 Les compétences transgressives

Durant toutes nos observations en classe, nous avons repéré de nombreuses actions transgressives par rapport au contrat pédagogique tacite ou explicite.

La charte iGYB mentionne uniquement que l'élève doit « Respecter les consignes d'utilisation de la machine durant les cours, notamment les séquences d'enseignement et les moments de leçon où il est interdit d'accéder au contenu de sa machine ».

A noter que Facebook, ask.fm et Twitter/Facebook sont bloqués sur le réseau du GYB mais peuvent être accessibles, par exemple via Puffin (logiciel recommandé par le GYB pour pouvoir visualiser les animations en Flash).

Les activités de transgression sont de deux types :

- Les transgressions scolaires (travail sur un autre cours) mais qui ne sont pas l'exclusivité du numérique
- Les transgressions non scolaires : navigation sur Internet, jeux vidéo, achats en ligne, jeux de paris en ligne, mail, Snapchat, prise de photo, échange de photos, consultation des smartphones, etc.

Nous constatons que même si certains usages des instruments numériques ne sont pas formellement interdits, sauf indication particulière de l'enseignant.e sur les usages autorisés ou non, les élèves transgresseurs cachent leur activité : orientation de l'écran, diminution de la luminosité, tablette sur les genoux, basculement sur l'écran du cours lorsque l'enseignant.e. s'approche, mise en veille, etc.

Ces activités transgressives mettent en évidence deux constats :

Les élèves transgresseurs réguliers sont plus nombreux, proportionnellement, filière école de commerce (CG) qu'en filière de maturité (M) et leurs activités transgressives sont un peu différentes :

Tableau 42 - Activités transgressives

Activités transgressives en CG	Activités transgressives en M
<ul style="list-style-type: none">- navigation sur Internet pour voir les JO- Snapchat- prise de photo- échanges de photos- consultation et activité Facebook- consultation des smartphones- achats en ligne (1)- jeux de paris en ligne (1)	<ul style="list-style-type: none">- navigation sur Internet pour voir les JO- consultation et rédaction de mail- consultation des smartphones- lecture de journaux en ligne (20 min, le Matin, RTS)- consultation et activité Facebook- Snapchat- achats en ligne (2)- jeux vidéo (1)

Ces activités transgressives sont principalement le fait des élèves multitâches, placés le plus souvent au fond de la classe, et qui affichent une maîtrise avérée des instruments numériques.

Contrairement à ce que nous avons lu dans la littérature et entendu lors des entretiens exploratoires les élèves transgresseurs reviennent aisément dans la tâche scolaire si nécessaire. Ceci nous fait penser que ces activités de transgressions sont une manière de gérer l'ennui. Par contre lorsqu'un élève est sur un jeu vidéo, il perd cette capacité « multitâche ».

Par ailleurs, nos observations montrent que les élèves classiques deviennent classique - numériques pour des activités transgressives non scolaires lorsqu'ils empruntent la tablette d'un.e camarade.

Finalement, une activité non scolaire observée mais préexistante à l'introduction des instruments numériques est : la coiffure. Cette activité est grandement facilitée par les applications « miroir » et parfois simplement l'écran de l'instrument numérique subtilement orienté. Nous aurions d'ailleurs pu créer une catégorie d'élèves « Reine – Blanche-Neige »...

2 Le croisement des analyses - La phase exploratoire

A ce stade, il nous semble pertinent de croiser les analyses effectuées du côté des enseignant.e.s avec celles réalisées du côté des élèves puisque ces deux ensembles d'acteurs travaillent dans un même lieu et sur des objets communs.

Pour ce faire, nous avons choisi de présenter cette comparaison au moyen des schémas à polarisation linéaire double en reprenant en variable x le choix de fonctionnement (classique/traditionnel – numérique) et en variable y la tension identifiée. Les deux quadrants supérieurs (verts) représentent les innovations ou changements en lien avec la mise en œuvre du projet iGYB. Les quadrants inférieurs (rouges) représentent le non numérique de choix ou par « incapacité » des acteurs et actrices à être numériques.

A ce stade de notre analyse, nous considérons que les quadrants supérieur gauche et inférieur droit (hachurés dans le schéma) sont les lieux des tensions puisqu'ils représentent le changement de position des acteurs et actrices. Soit les traditionnels ou classiques tendent vers les objets numériques, soit les numériques reviennent aux objets classiques ou traditionnels; ceci par choix ou nécessité.

2.1 Tension – Artefacts et instruments

Nous relevons que :

- Les élèves iGYB (numériques) travaillent également avec des instruments classiques, sauf exception.
- Si d'un point de vue collectif la diversité des instruments numériques existe au sein de la classe, elle se manifeste également sur le plan individuel. En effet, un.e élève doit aussi bien gérer son ordinateur ou tablette que ses accessoires (stylet, clavier physique, etc.) et/ou d'autres instruments numériques dont son *smartphone*.
- Les élèves « classiques » empruntent rarement les tablettes de leurs collègues (jamais les ordinateurs, dans nos observations) et ces emprunts sont principalement liés à des activités de transgression non scolaire.
- Les enseignant.e.s numériques utilisent des accessoires (câbles de connexion, clé USB, chariot d'ordinateurs etc.) et leurs instruments numériques (uniquement

observé l'iPad) qu'ils ou elles connectent à l'Uniboard pour travailler en connectivité (web ou avec la tablette d'un.e élève)

- Certain.e.s enseignant.e.s « numériques » utilisent leur iPad pour la gestion des absences.
- Certain.e.s enseignant.e.s utilisent leur smartphone, par exemple, pour la gestion du temps des travaux de groupe (minuterie), l'agenda, etc.
- Certains enseignant.e.s « traditionnels » utilisent leur smartphone ou iPad, pour la gestion administrative, principalement le planning des cours.
- Les enseignant.e.s traditionnels et traditionnel-numériques ainsi que les numériques utilisent tous et toutes systématiquement l'Uniboard.

En résumé, nous pouvons dire qu'il n'y a pas de gestion des hétérogénéités instruments, de la part des enseignant.e.s. Néanmoins, certains utilisent pour leur activité à la fois des instruments numériques et non numériques. A la différence des élèves, les enseignant.e.s peuvent choisir d'être mixtes.

Les élèves quant à eux, doivent gérer l'hétérogénéité des instruments numériques et non numériques puisque, la grande majorité travaillent à la fois avec ces deux types d'instruments (soit en fonction de la discipline – mathématique – soit de manière systématique selon les activités – prise de notes – par exemple).

Nous n'avons pas observé d'interactions entre les élèves et les enseignants au sujet de cette tension liée aux instruments. Par contre, des interactions verbales et non verbales entre élèves, sont observables à propos de cette tension.

Par ailleurs, nous trouvons la gestion des hétérogénéités des instruments numériques et non numériques pour les élèves dits « mixtes ».

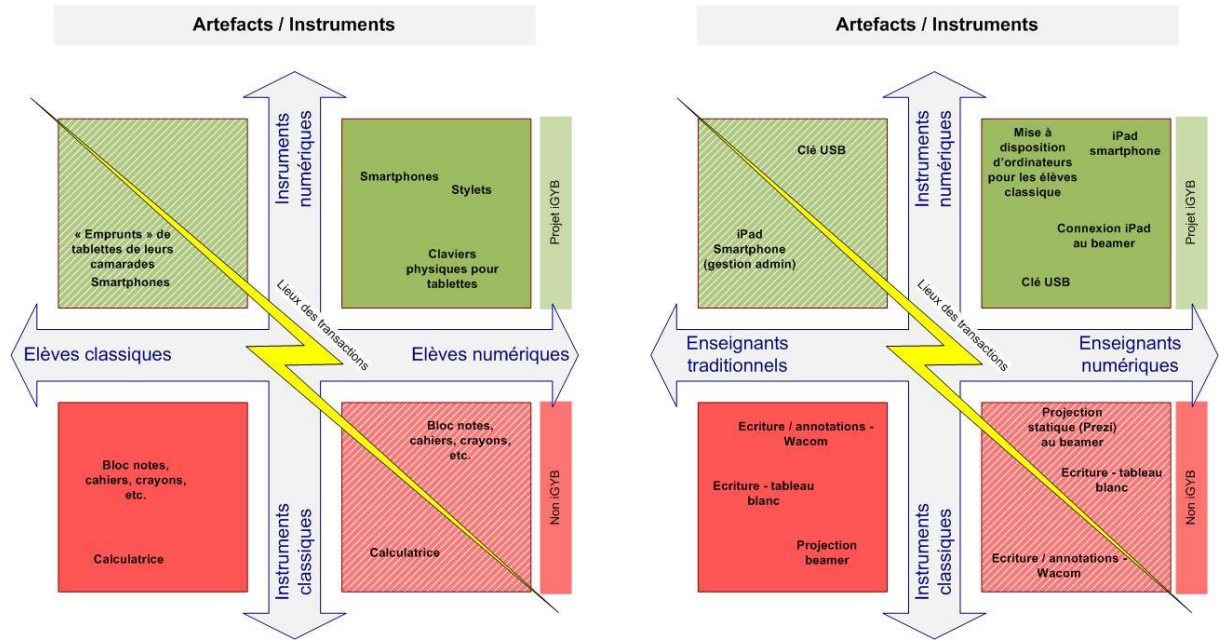


Figure 13 - Tensions / Artefacts

2.2 Tension – Logiciels et applications

Nous relevons que :

- Les élèves numériques gèrent une multitude de logiciels ou applications afin de pouvoir réaliser l'activité souhaitée. De plus, ils ou elles gèrent également des logiciels ou applications privées i.e. non autorisés par le GYB, soit à des fins scolaires soit à des fins privées.
- Les élèves classiques ne gèrent aucun logiciel ou application pour leur activité scolaire en classe.
- Les enseignant.e.s « numériques » utilisent quelques logiciels ou applications durant la classe (Uniboard, calendrier, évaluation en temps réel, navigateurs, lecteur vidéo, etc)
- Les enseignant.e.s « numériques traditionnels » gèrent quelques logiciels ou applications (Géogebra, Prezi, etc.) mais les transforment en format statique (le format admis sur l'Uniboard étant le PDF).
- Les enseignant.e.s « traditionnels » et « traditionnels numériques » utilisent parfois Uniboard pour projeter un document.

De manière générale, les enseignant.e.s ne tiennent pas compte des logiciels ou applications des élèves alors que ce derniers gèrent une multitude de logiciels et applications différentes.

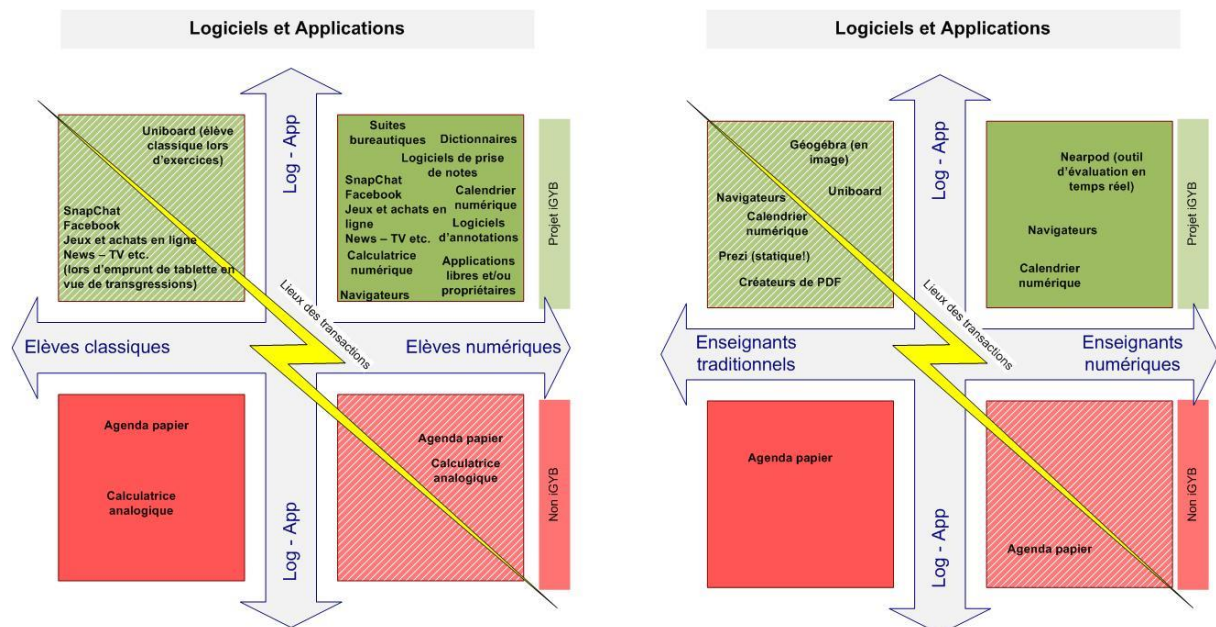


Figure 14 - Tensions / Logiciels, applications

2.3 Tension – Ressources d’enseignement et d’apprentissage

Nous avons identifié une tension entre les ressources numériques et non numériques principalement au niveau des ouvrages – manuels. Le problème principal concerne la pagination qui est différente entre les supports numériques et non numériques ; ceci pose des difficultés de navigation, de recherche d’information et rallonge considérablement le temps des consignes données par l’enseignant.e.

De plus, il est fréquent que les versions des documents mises à disposition sur le serveur de l’établissement soit en format PDF image (scannés), ce qui semble poser des problèmes à certains élèves pour les annoter.

Nous notons également que de nombreux élèves possèdent les livres à lire (romans) en version papier alors qu’ils sont iGYB (numériques) et que, pour les cours de langue (français, allemand, anglais) et de TQG, la version classique du livre est de rigueur puisque tous les livres proposés et utilisés par les enseignant.e.s n’existent pas en version numérique.

Aucun élève des classes observées n’a utilisé une liseuse lors des cours.

A l’exception de deux enseignants (l’un, « traditionnel-numérique » ayant comme support officiel de cours un PDF version numérique et papier, et un autre « numérique »), tous et toutes ont distribué des versions papier des documents de cours aux élèves « classiques ». Une élève de type « boutique » a également reçu, à chaque fois, la version papier tout en étant inscrite « iGYB ».

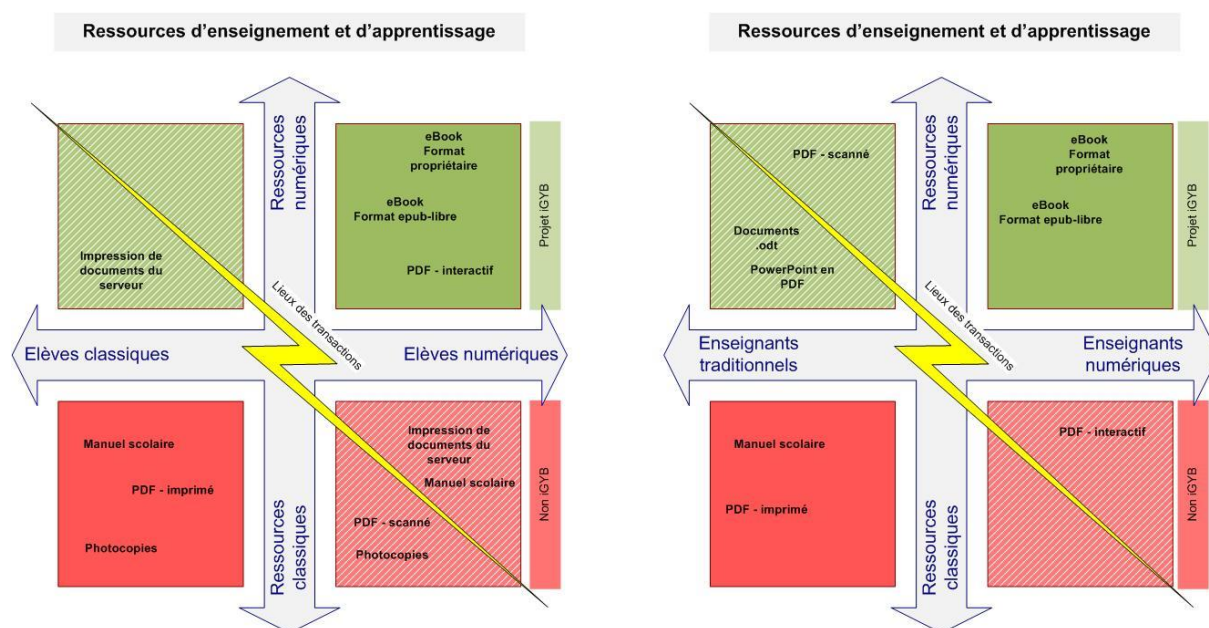


Figure 15 - Tensions / Ressources d’enseignement et d’apprentissage

2.4 Tension – Environnement de travail

Deux environnements de travail ont été identifiés.

Le premier est physique, il s'agit de l'espace classe, de la table de travail (élève) ou du pupitre (enseignant.e). Nous avons choisi de différencier les élèves des enseignant.e.s car ces dernier.e.s ont accès à un ordinateur et à Uniboard via la tablette Wacom dans le pupitre.

Le deuxième environnement de travail est numérique, il s'agit principalement du serveur (extranet du GYB) qui est constitué de quatre espaces de stockage (§ p. 32)

L'environnement physique

- Les élèves « numériques-classiques » agencent tout ou partie de leurs ressources et instruments sur leur table, en fonction de la discipline et/ou de l'enseignant.e.
- La majorité des enseignant.e.s distribue, dans la classe, les versions papier pour les élèves « classiques ».

L'environnement numérique

- Réception des documents de cours par les élèves
 - Les élèves « classiques » téléchargent (à domicile) les documents de cours mis à disposition sur le serveur et parfois les impriment.
 - Les élèves « numériques » téléchargent sur leur instrument numérique les documents mis à disposition sur le serveur.
 - Les élèves « boutiquiers » téléchargent et impriment parfois la version papier les documents de cours ou la reçoivent de la part de l'enseignant.e.
 - Les enseignant.e.s mettent à disposition, sur le serveur, les documents de cours.
- Remise par les élèves des documents aux enseignant.e.s
 - Les élèves numériques et classiques (domicile) peuvent déposer les documents sur le serveur
 - Les élèves « numériques » et « classiques » envoient, parfois, les documents par mail (Educanet2).
- Mise à disposition des documents par les enseignant.e.s
 - Les documents sont mis à disposition sur le serveur.

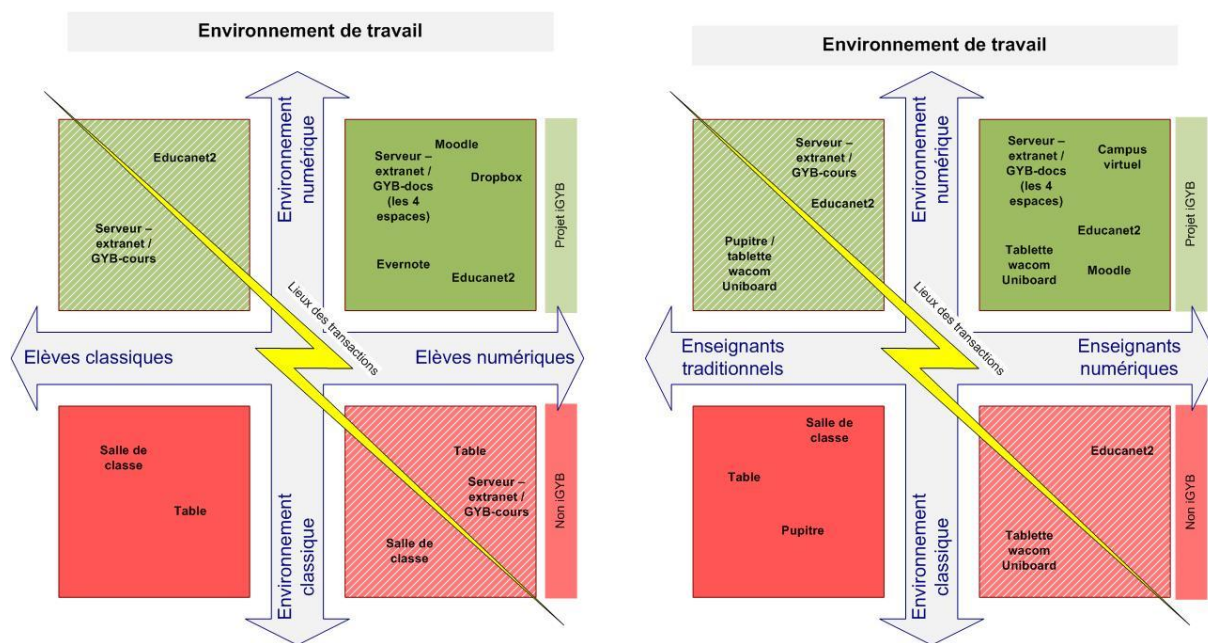


Figure 16 - Tensions / Environnements de travail

3 Conclusion des analyses de la phase exploratoire

Nous retenons de ces premières analyses :

- Au niveau institutionnel (niveau meso), tout est mis en œuvre d'un point de vue technique (wifi, bande passante, plateforme/serveur-extranet, mise à disposition d'une liste de logiciels et applications libres, tutoriel d'installation, etc.), administratif (secrétariat performant pour les commandes des ressources numériques et non numériques), soutien (PR et des grands-frères).
- L'existence de quatre tensions. Les élèves semblent gérer l'hétérogénéité au niveau des quatre tensions alors que les enseignant.e.s ne gèrent pas les hétérogénéités des élèves.
- Un *modus vivendi* semble avoir été trouvé dans le sens où les acteurs et actrices adoptent, dans la majorité, un mode de fonctionnement mixte i.e. utilisation tant des instruments, des ressources, et des environnements de travail numériques que non numériques.

Suite à ces premières analyses nous avons choisi de nous focaliser sur des extraits de séquences des principales activités mises à jour. (§ p.33) fin de vérifier ses premiers résultats.

4 Les analyses – Phase de validation

4.1 L'analyse descriptive des séquences emblématiques

Les séquences filmées sélectionnées sont analysées sur deux plans :

- les usages des outils numériques et non numériques que nous relierons à des processus cognitifs et des connaissances selon la taxonomie choisie :
 - processus cognitifs selon la taxonomie révisée de Bloom pour les élèves
 - connaissances technologiques, techno-pédagogiques et techno-disciplinaires, reprises du modèle TPaCK.
- les transactions sociales pour lesquelles nous essayons de relever des traces ou éléments que nous classons selon la grille que nous avons créée.

Les extraits choisis (durée totale 27'15) sont les mêmes pour les enseignants et les élèves et sont issus des films réalisés durant les deux journées d'observation. Ils exemplifient les quatre objets de tension mis en évidence dans la phase exploratoire :

Tableau 43 - Extraits de films analysés

Objet de tension	Activité analysée	Durée
Artefacts / Instruments	Installation, par l'enseignante, de PC pour les élèves classiques, en vue d'une activité utilisant un logiciel d'évaluation interactif. Prise en mains des PC installés par les élèves classiques.	3'02
	Consignes, données par l'enseignante, pour le travail de groupe (TG)	0'26
	Constitution des groupes par les élèves pour le TG (déplacement et installation de leur environnement de travail)	2'00
	Travail en groupe (recherche d'information en fonction d'indications données par l'enseignante lors de la consigne)	5'31
	Prise de notes lors de la projection d'une vidéo	6'08
Logiciels / Applications	Calcul d'une courbe de croissance (Géogebra)	5'13
Ressources numériques et non numériques	Recherche de pages et de paragraphes dans un livre (numérique et papier)	0'58
	Lecture et recherche de mots clés dans un texte.	1'32
Environnement de travail numérique et non numérique	Récupération, par l'enseignante, de travaux effectués durant un travail de groupe	2'25

4.1.1 L'analyse - Elèves

Le but de cette analyse est de mettre en évidence des tendances ; il ne permet aucune généralisation.

4.1.1.1 Les objets de tension

Sur le plan quantitatif, les tensions sur les usages portent principalement sur :

- les instruments numériques (65) ou non numériques (11)
- les ressources numériques (9) et non numériques (5)
- l'environnement classique de travail (6) et l'environnement numérique (3)
- les logiciels ou applications (3)

Les valeurs chiffrées n'ont ici qu'une valeur indicative puisqu'elles sont dépendantes du nombre et type d'extraits et relatives à une fréquence d'observation sur des durées inégales. Malgré tout, nous relevons que dans la majorité des séquences, l'objet de tension est l'instrument. Ceci peut s'expliquer du fait que la majorité des élèves est détentrice d'instruments numériques et que l'instrument, numérique ou non, est l'outil principal de travail auquel s'ajoute les ressources non numériques pour les classiques (la ressource numérique étant « intégrée » dans l'instrument chez le numérique).

4.1.1.1.1 Les usages

Nous avons observé des usages groupés tels que : ce que fait l'ensemble des élèves avec leur instrument lors d'une projection par l'enseignante, lors d'un travail de groupe et lors de prise de notes. A chaque fois que des spécificités individuelles en lien avec un usage portent sur une des quatre tensions nous l'avons relevé. C'est ce résultat qui est listé ci-dessous. Nous avons ensuite, dans un commentaire général, commenté ces résultats.

Les instruments

Lors de projection sur l'écran de la classe, les élèves ou l'élève :

- regarde l'écran de projection et prend des notes papier / tablette ouverte (1),
- regardent l'écran de projection / tablette fermée ou en veille (3) (non usage)
- regardent l'écran / tablette ou ordinateur ouvert (8) (non usage)
- prend des notes sans regarder l'écran (1)
- regarde son écran (1)
- regarde l'écran de projection et prend des notes sur sa tablette

Lors de travail de groupe / recherche d'information sur Internet, les élèves ou l'élève :

- effectuent la recherche de manière individuelle

- prennent des notes papier-crayon (non usage)
- une fois l'information trouvée, montre l'écran à son ou sa partenaire
- effectuent la recherche simultanément sur une tablette (1 élève classique et 1 élève numérique). L'élève ne cherche pas l'information dans le livre (principal ouvrage de référence) proposé par l'enseignante.

Lors de travail de groupe / division du travail, une élève numérique:

- divise le travail et attribue les tâches à des sous-groupes en notant les activités à réaliser sur une feuille volante qu'elle distribue ensuite aux sous-groupes (non usage)

Lors de prise de notes pendant une projection vidéo :

- les élèves prennent des notes sur tablette ou PC (18) sur clavier virtuel (9) ou physique (5)
- un élève ne prend aucune note (1)
- une élève numérique prend des notes manuscrites (non usage) (1)
- tous les élèves non numériques prennent des notes manuscrites.

Environnement de travail

- des élèves numériques rendent une version manuscrite d'un travail alors qu'ils pourraient la déposer sur le serveur dans GYB_BAL_PROFS (non usage).
- un groupe d'élèves négocie l'envoi par mail de la version numérique du travail réalisé en classe (TG) (mésusage)
- les élèves numériques recherchent le document sur le serveur; les classiques attendent la distribution de la version papier.

Ressources numériques et classiques

- pagination différente entre les versions numériques et classiques
- travail sur une ressource classique (4) par des élèves numériques (non usage)
- difficulté à trouver la bonne version numérique

4.1.1.1.2 Commentaires

Nous avons mis en évidence des « non usages » chaque fois que l'élève numérique n'utilise pas son instrument ou l'ENT alors qu'il pourrait le faire. Nous avons observé que lorsque l'enseignant.e projette son cours et ne le met pas à disposition des élèves, ceux-ci délaissent leur instrument. Dans ce sens, l'origine de la tension est le scénario pédagogique choisi par l'enseignant.e. Le non usage des ressources numériques s'est présenté dans deux situations différentes. La première, lorsque l'ouvrage numérique de référence présente de nombreuses défaillances (problèmes de pagination, de code d'accès, de téléchargement

etc.). La seconde apparaît lorsque les informations sont plus aisées à trouver dans la ressource non numérique qui par ailleurs et la référence officielle de cours (manuel Hatier).

Quant au mésusage, il s'agit du choix effectué par l'élève (ou le cas échéant par l'enseignant.e) au sujet de l'activité souhaitée. Dans notre cas, les documents auraient simplement pu être déposés sur l'ENT (GYB_BAL_PROFS) et ainsi diminuer la difficulté liée à l'adresse mail (la stagiaire n'a pas d'adresse GYB) et le relevé de mail par l'enseignante concernée.

Nous n'avons pas observé de non usage ou de mésusage des logiciels ou applications. Les usages des logiciels et applications observés n'ont pas mis en évidence de problèmes particuliers. La prise de note semble aisée, les difficultés liées à la recherche Internet ne sont pas inhérentes à l'utilisation d'un moteur de recherche mais à un manque de connaissances culturelles et orthographiques. Par contre, nous avons constaté la présentation de logiciel (Géogebra) par l'enseignante mais la non utilisation de ce dernier par les élèves.

Pour les ressources, nous avons déjà mis en évidence, dans la phase exploratoire, le choix de la mixité par la plupart des élèves. Cet aspect ne figure pas dans cette analyse.

4.1.1.2 Les types de transactions

Les types de transaction observés sont presque exclusivement de type ajustement tendant vers la conformation. Cet ajustement se réalise de manière tacite soutenu par des règles implicites qui semblent avoir été établies entre l'enseignant.e et les élèves.

Transactions allant dans le sens de la conformation

Respect des règles institutionnelles (9)

- Les élèves se soumettent à l'enseignante qui impose la non utilisation d'un logiciel.
- Deux élèves classiques, en train de résoudre un problème technique sur PC du GYB, se soumettent à la demande de l'enseignante de cesser leur activité pour les salutations d'usage (alors que cette activité a un impact sur la chronogénèse du cours).
- Les élèves classiques demandent l'autorisation de changer de PC (GYB) à cause de l'installation de mises à jour sur les PC qu'ils doivent utiliser pour l'activité en cours.

Position d'hétéronomie (4)

- Une élève tend sa tablette à son voisin pour qu'il lui recherche la page nécessaire au cours (alors que celle-ci a toutes les compétences nécessaires pour le faire elle-même). Elle fait le choix (par jeu ?) de dépendre de son voisin pour son activité scolaire.

- Les élèves classiques laissent l'enseignante installer les PC sans intervenir, ni interagir avec elle ou entre eux, tout en sachant que cette installation leur est destinée.

Respect de règles instituées dans le groupe classe (7)

- Spontanément et sans discussion, les élèves collaborent pour le travail de groupe en se partageant les instruments (numériques ou non).
- Parce que les élèves savent qu'il y a des différences de pagination et de contenus entre les différentes versions d'un manuel, ils écoutent attentivement les numéros de page et références de paragraphes que l'enseignante répète à plusieurs reprises.
- Bien qu'aucune information explicite n'ait été donnée lors de la consigne sur le format du travail à rendre, la plupart des élèves rendent une version papier alors que la majorité d'entre eux (20 sur 24) sont iGYB.

Nous relevons l'émergence de deux transactions allant dans le sens d'un affranchissement :

Transgression (1)

- Opposition, par une élève, à l'imposition de l'enseignante qui dit qu'il n'y a pas besoin d'utiliser un logiciel. L'élève ouvre le logiciel et consulte le fichier.

Création de règle dans l'action (2)

- Les élèves demandent explicitement à l'enseignante de pouvoir envoyer leur version numérique du TG puisqu'ils n'ont pas de version manuscrite.

4.1.1.2.1 Commentaire

L'émergence des transactions est difficile à saisir. Nous avons parfois déduit qu'une règle instituée a dû être établie préalablement puisque aucune interaction verbale ou non verbale n'est observable et que les acteurs et actrices concerné.e.s ne sont pas face à une situation inconnue.

De manière générale, les élèves se conforment aux règles institutionnelles ou instituées dans le groupe. Mise à part la situation de négociation explicite pour le rendu des travaux de groupe en version numérique, l'ensemble des transactions est implicite, raison pour laquelle nous considérons que le type de régulation privilégié est l'ajustement.

L'analyse gestuelle ne nous apporte aucune information significative.

Nous pensons pouvoir trouver, dans les entretiens semi-directifs, plus d'informations sur la grammaire construite dans le groupe classe et identifier des règles instituées ou créées dans l'action.

4.1.1.3 Les processus cognitifs et les connaissances

Nous nous sommes basées sur les consignes données par les enseignant.e.s pour évaluer les processus cognitifs nécessaires à la réalisation des tâches demandées aux élèves. Par conséquent, nous avons relevé un seul processus par tâche et non par extrait puisque l'enseignant.e peut faire appel à plusieurs types de processus cognitifs pendant une activité.

Nous le rappelons à nouveau : il s'agit d'interprétations de notre part car sans imagerie par résonance magnétique (IRM), comment évaluer ce qui se passe dans le cerveau des élèves ?

Les processus cognitifs, nécessaires à la réalisation des activités analysées sont principalement de basse intensité : mémoriser (1), comprendre (8), appliquer (1), analyser (2), évaluer (0), créer (0).

Dans les types de processus cognitifs observés mis en œuvre, la majorité est relative à la compréhension ; dans nos extraits, c'est lors du cours de math par rapport à la compréhension d'une courbe de croissance construite avec Géogebra.

Quant aux connaissances mobilisées dans l'activité elles sont : factuelles (8), conceptuelles (3), procédurales (1), métacognitives (0).

Par conséquent, nous pouvons avancer que, pour les activités observées, les processus cognitifs sont de faible intensité et les connaissances mobilisées majoritairement factuelles et conceptuelles.

4.1.2 L'analyse – Enseignants

Durant les cours observés, l'enseignant.e occupe toujours le devant de la scène. Nous sommes face à un format d'enseignement traditionnel de type transmissif : présentation – explication – démonstration suivie de travaux de groupe dirigés ou exercices à effectuer individuellement sous le regard de l'enseignant.e.

4.1.2.1 Les objets de tension

Dans notre sélection d'extraits, les tensions s'observent sur :

- les instruments numériques (22) ou non numériques (3)
- les logiciels ou applications (9)
- les ressources numériques (8) ou ressources non numériques (3)
- l'environnement numérique (4) et l'environnement classique de travail (7)

Des difficultés apparaissent pour les enseignant.e.s du côté des usages des outils numériques et des applications pour effectuer leur activité d'enseignement. Il ne s'agit pas directement de problèmes de connaissances techniques (10) mais de choix techno-

pédagogiques (17) ou techno-disciplinaires (7) si l'on se réfère aux dimensions retenues du modèle TPaCK. Nous y reviendrons plus loin.

4.1.2.1.1 Les usages observés des outils, logiciels et ressources numériques

Les enseignantes utilisent principalement les outils fixes tels qu'Uniboard pour projeter une vidéo ou une consigne ou encore réaliser une démonstration en direct (math) en l'écrivant sur la tablette wacom.

Une enseignante prépare une séance de travail lors de laquelle elle va évaluer de manière formative les élèves en utilisant le logiciel interactif Nearpod. Les élèves vont devoir utiliser chacun leur machine pour interagir avec l'enseignante. La même enseignante consulte son iPad pour y retrouver le code de connexion alors qu'elle travaille sur un ordinateur.

Mis à part ce dernier exemple, les autres usages sont finalement communs dans une salle équipée d'un outil de projection.

4.1.2.1.2 Les environnements de travail

Mis à part le dépôt des documents de cours sur le serveur (GYB-cours_13-14) et leur récupération pour les projeter, il n'y a pas d'autres utilisations observables dans les extraits choisis par rapport à un environnement numérique, que ce soit celui du GYB ou un autre.

Nous relevons que les enseignantes utilisent prioritairement un environnement classique de travail.

- L'enseignante dépose ses documents sur une table, y recherche ses informations.
- L'enseignante passe dans les bancs pour récupérer la version papier du travail de groupe (non usage de l'environnement numérique pourtant à disposition)

Seule une enseignante n'a que son iPad comme « environnement de travail ».

4.1.2.2 Les trois dimensions de connaissances observées

4.1.2.2.1 Connaissances technologiques (10)

Les enseignantes semblent toutes avoir les connaissances technologiques suffisantes pour effectuer les actions qu'elles ont prévues : projeter une vidéo, afficher un PDF, rechercher un document sur le serveur, écrire sur la tablette wacom ou installer des PC.

Les gestes de sélection ne sont pas très rapides mais aucun blocage technique n'apparaît dans ces extraits.

Une seule enseignante travaille de manière interactive avec les élèves au moyen d'un logiciel (Nearpod) et maîtrise ce travail en réseau. Cependant elle ne se rend pas compte

que l'affichage des résultats communs diffère d'une machine à l'autre et que les élèves n'ont pas le même écran qu'elle.

4.1.2.2.2 Connaissances techno-pédagogiques (17)

Certaines connaissances techno-pédagogiques élémentaires sont mises en évidence dans ces extraits:

- Décider que les élèves ne vont pas réaliser une courbe de fonction en utilisant Géogebra. L'enseignante estime que ce n'est pas nécessaire. Elle connaît le logiciel puisqu'elle a elle-même réalisé la courbe.
- Avertir que le débit de parole du film projeté est rapide pour la prise de note numérique ou non numérique et faire le choix de présenter le film de manière fractionnée et à deux reprises.
- Afficher les consignes à l'écran pour qu'elles soient accessibles aussi par les élèves classiques
- Anticiper la difficulté de la recherche, dans des documents numériques, d'extraits, en notant les titres des séquences en plus des numéros de pages qui peuvent différer entre la version PDF et la version e-book (à noter que la version e-book du livre en question n'a pas de table des matières !)
- S'assurer que les élèves sont tous à la page demandée en sachant que les numéros de pages diffèrent suivant les versions.
- Proposer d'utiliser la recherche dans la page pour trouver des extraits de texte.
- Indiquer et répéter tous les numéros de pages et de chapitre de toutes les versions existantes, à plusieurs reprises. L'enseignante connaît les difficultés des élèves à se repérer dans les différentes versions papiers et numériques (jusqu'à 8 versions) et anticipe les questions qui pourraient survenir sur ce problème récurrent.
- Proposer aux élèves classiques d'utiliser l'ordinateur de la classe pour leur recherche internet.

4.1.2.2.3 Connaissances techno-disciplinaires (7)

- Connaître et utiliser (sans toutefois le faire utiliser par les élèves) un logiciel de géométrie dynamique qui apporte une plus-value par rapport au dessin sur papier.
- Choisir un extrait de film (interview) pour faire passer la notion de dette. Il s'agit en l'occurrence plutôt d'une méconnaissance techno-disciplinaire (ou didactique) dans la mesure où l'extrait n'apporte pas une plus-value pour l'apprentissage du concept de dette (pas d'illustration ou de schémas).

- Donner des indications précises sur le type de références à chercher sur Internet en fonction de la discipline.
- Proposer aux élèves une recherche dans un livre de référence papier plutôt que sur Internet parce que plus efficace.
- Proposer aux élèves numériques d'utiliser leur tablette ou ordi pour effectuer une recherche d'information.

Les exemples de compétences techno-pédagogiques ou techno-disciplinaires ne démontrent pas un haut niveau de connaissances des liens entre les différents domaines de connaissances. Elles correspondent finalement à la zone de confort technologique de l'enseignante.

4.1.2.3 Pouvoir et transactions

Avant de présenter les types de transactions observées entre enseignante et élèves, nous mettons en évidence que, dans nos extraits de film, le pouvoir est clairement du côté de l'enseignante. Elle impose :

- Le mode de travail : l'enseignant démontre et l'élève note ou réalise l'exercice
- Les instruments et logiciels à utiliser : élèves numériques et non numériques doivent réaliser une activité nécessitant un instrument numérique et un logiciel déterminé.
- Les ressources à utiliser : l'enseignante choisit la ressource (vidéo, extrait de livre, exercices)

Nous relevons aussi que les enseignantes respectent les règles institutionnelles (celles en lien avec les outils numériques) :

- Elles utilisent les équipements fixes à disposition (Uniboard, classroom mobile, espace de cours (GYB-COURS sur le serveur)
- Une enseignante indique qu'il faut citer ses sources lors d'une recherche sur Internet et de l'utilisation des informations trouvées.

Du côté des enseignantes, nous avons observé des transactions de type négociation et de type ajustement.

4.1.2.3.1 Les transactions de type négociation

- Une enseignante entre en négociation avec un élève sur un changement de machine lorsqu'elle se rend compte qu'il y a un problème de mise à jour.
- Après discussion avec les groupes sur l'interprétation de la consigne, une enseignante négocie avec les élèves sur la forme du résultat de leur recherche documentaire.

4.1.2.3.2 Les transactions de type ajustement

Chez trois enseignantes nous relevons des traces de transaction se situant au niveau de la grammaire de référence propre au groupe classe.

- Une enseignante donne et répète tous les numéros de pages et de chapitre de toutes les versions existantes, à plusieurs reprises avant même que des questions apparaissent dans la classe.
- Une enseignante fait référence à une règle instituée préalablement par rapport au repérage dans un e-book : « N'oubliez pas que vous avez toujours la possibilité de recherche dans la page ». A noter qu'elle le dit mais ne le démontre pas. Il est probable qu'elle l'ait déjà expliqué ou démontré.
- Une enseignante qui se rend compte que certains élèves ont réalisé leur travail numériquement alors qu'elle s'attendait à recevoir une feuille de papier, s'arrange alors avec deux groupes pour qu'ils envoient leur travail par mail.
- Une enseignante laisse les élèves s'organiser pour leur travail de groupe. La règle est ici implicite. Elle contrôle cependant régulièrement de ce qui se fait dans chaque groupe.

4.1.2.4 Commentaire général

L'analyse de ses extraits ne permet pas de mettre en évidence une gestion effective par l'enseignante des outils numériques des élèves. L'enseignante répond au besoin à une difficulté rencontrée mais peu de transactions émergent ou semblent avoir été établies préalablement par rapport aux usages et à la diversité des instruments et ressources.

Une seule transaction apparaît à deux reprises ; elle concerne le repérage dans les éditions papier et numérique de livres. L'enseignante anticipe les difficultés que peuvent rencontrer les élèves et vérifie les numéros de pages pour chaque version papier et numérique.

Ces résultats ne sont pas très étonnants puisque la règle instituée pour le projet iGYB est que l'élève est autonome et l'enseignant.e libre du choix de ses instruments et ressources pourvu qu'il ou elle offre la ressource équivalente aux élèves classiques.

4.2 L'analyse des entretiens

L'analyse des entretiens semi-directifs nous permet de faire émerger quelques traces de transactions entre enseignant.e.s et élèves

En nous aidant de notre grille de repérage (§ p.96), nous présentons des extraits commentés des entretiens effectués, selon les deux modes de transaction (régulation) : négociation et ajustement.

Des informations sur la gestion des hétérogénéités par les enseignant.e.s et les processus cognitifs chez les élèves sont également recherchées dans ce corpus.

4.2.1 L'analyse des entretiens – Enseignants

Pour une question de temps, nous n'avons pas pu analyser de manière approfondie les 510 minutes d'entretien. Nous y avons uniquement recherché des traces de transactions et de gestion des diverses hétérogénéités.

4.2.1.1 La gestion des hétérogénéités

Les extraits qui suivent illustrent différentes gestions de l'hétérogénéité.

- Tenir compte des deux catégories d'élèves : numérique et classique

Y – [...] au début moi je leur ai montré deux, trois applications, mais en même temps ils ont pas tous des tablettes. Euh, je voulais pas trop insister "ah ben, c'est bien vous avez une tablette parce que par rapport à ceux qu'ont du papier", j'entends pas créer de discrimination.

- Offrir un appui ponctuel

Y - Quand ils ont des présentations orales, alors il y a aussi des câbles qui existent mais ils ont pas. Moi j'ai quand même pas dans mon sac tous les câbles...(rires) J'ai ça pour les Ipad mais, [...] mais j'ai pas forcément le câble qu'il faut pour le PC.

- Déléguer la gestion de leurs outils aux élèves

Y - [...] simplement ils mettent [...] ça sur la clé USB puis qu'ils branchent sur l'ordi quoi.

Y - [...] s'ils arrivent avec je sais pas un document qu'ils ont sauvé en Excel et puis il y a pas Excel, ben tant pis quoi je veux dire, ça fait assez longtemps qu'ils sont au Gyb, qu'ils savent qu'il y a des Mac. Puis voilà, donc là je leur dit "c'est votre responsabilité", je considère que c'est aussi un critère d'évaluation. [...] Après quand ils devront aller faire des présentations orales devant des gens, s'ils arrivent "écoutez, je suis désolé, mais moi je savais pas que c'était Mac", j'entends ça ira pas donc. Je pense que c'est aussi leur apprendre, c'est aussi une compétence qu'ils doivent acquérir quoi.... Et ça marche bien.

N - Mais ils se débrouillent! Ah ben bien sûr, ouais. C'est les consignes qui nous ont été données. [...] alors du coup ils se débrouillent avec du papier, ils font autrement. C'est, de toute manière la même chose. Comment est-ce que vous gérez quand un élève n'a pas son livre ?

Q – [...] on a remarqué qu'il y a des trucs qui marchaient pas ... enfin pas bien, mais finalement les peurs qu'on pouvait avoir elles sont, elles sont hyper vite tombées. Au bout de 2-3 semaines on a vu qu'ils géraient quand même assez bien.

O – [...] du moment où ils ont à disposition, sur le serveur, le livre, ceux qui ont l'ordinateur ou l'iPad, ils le projettent là-dessus, les autres ils savent où on commence où on fait tel chapitre la prochaine fois et ils impriment cette partie et puis ils sont avec ça.

- Prouver que les outils numériques ne conviennent pas pour tout

N – [...] ils n'aiment pas le dictionnaire en ligne [...] ils préfèrent [...] la traduction de phrases complètes. Et là, j'essaie de démontrer que c'est complètement aberrant et puis qu'un service de traduction, c'est pas pour rien que ça coûte 2 francs la ligne. [...] On fait l'exercice où ils écrivent une phrase très simple en allemand qu'ils comprennent et ils font traduire en français [...] et puis quand ils voient le résultat, ils disent ben: "Mais attends, c'est quoi ce délire?" Moi je dis: "Ben, [...] quand vous écrivez un texte que je veux corriger, [...] j'ai pas envie de corriger ce que l'ordinateur a fait. Je veux ce que vous, vous savez faire." Mais c'est, c'est une préparation finalement en début d'année, c'est 2-3 signaux à leur faire comprendre.

N - Je ne force pas avec ça... je reste persuadé que c'est [...] un outil de travail. Un outil qui permet d'accéder rapidement à un moment donné dans des séquences à Internet euh...mais la prise de notes en elle-même pour moi elle est...inefficace

- Masquer le numérique

N - Non, je ne pense pas que j'ai changé quoi que ce soit. [...les] classiques, comment vous les gérez dans une classe? Donc vous devez quand même penser à chacun.[...] Dans une autre classe, sur 20, il y en a 8. C'est quasiment 50%. Donc, aller chercher pour tel jour x iPads et... non ça marche pas. C'est contraignant. Alors, du coup, vous essayer de partir dans l'idée : je fais mon cours comme si c'était une « normale » puis je regarde quels sont les atouts. [...] en quoi est-ce que il y a une activité qui est favorisée par le numérique ?

B - Mais c'est... c'est le problème aussi que j'ai ; je sais pas ce qui marche sur quelle tablette, sur quel ordinateur, j'ai pas encore assez fouillé ...euh "comment ça marche" pour être capable de dire "eh bien ça, ça marchera pas sur tel ordi, il faut que je trouve un plan B". Donc... c'est vrai la solution de secours, c'est de baisser le ... de baisser le niveau d'informatique finalement.

O – [...] à un moment donné, ils doivent prendre des notes mais justement certains, s'ils ont oublié leur matériel, on pourrait les sanctionner puis dire "non ça doit pas exister" moi ça me dérange pas s'ils ont pas tout mais "assumez, donc débrouillez-vous" et c'est pas la prochaine fois "ah j'ai pas pu faire parce que j'avais pas mon matériel la dernière fois". J'ai toujours fonctionné comme ça, iPad ou pas!

4.2.1.1.1 Commentaire

L'analyse sommaire des entretiens ne révèle que peu de traces de gestion des hétérogénéités. Celles que nous avons trouvées indiquent que les enseignant.e.s ont un souci d'équité dans le traitement des élèves numériques et classiques sans toutefois proposer de solutions pratiques. De manière assez générale, nous trouvons la justification

explicite d'une non gestion par le fait que les textes du projet mentionnent clairement que c'est l'élève qui est responsable de son outil numérique et de ce qu'il en fait.

Les enseignant.e.s peuvent donc fonctionner de manière traditionnelle en utilisant les outils numériques de la classe et en assurant le service minimum, c'est-à-dire la mise à disposition des documents utilisés sur le serveur pour les élèves numériques. Dans quelques cas, l'enseignant.e. prouve que l'outil n'apporte pas de plus-value et par là montre une compétence techno-pédagogique (qui reste à vérifier).

4.2.1.2 Traces de transactions

De l'analyse des entretiens émergent des transactions sur le mode de la négociation et des transactions sur le mode de l'ajustement.

4.2.1.2.1 Les transactions sur le mode de la négociation

- Imposition d'une règle institutionnelle (pas de négociation)

Q – [...] dans ma classe, il y a pas d'élèves numériques qui ont acheté [...], j'en ai pas vu un qui a sorti la version papier en disant: "Ah mais je suis passé à la version papier." Dans d'autres classes, je sais que c'est le cas. Alors moi je sais que je suis un peu un dragon et puis euh... je laisse pas la place à: "On pourrait peut-être quand même acheter la version papier." [...]. Mais enfin, je sais qu'à aucun moment en classe j'ai dit: "Ah, ce serait vraiment mieux si on avait la version papier." Je pense qu'il suffit juste de cette phrase pour que tous les élèves aillent acheter la version papier. Donc euh, voilà, je pense que cette phrase je l'ai jamais dite, donc du coup, je sais pas, peut-être qu'ils le font en cachette à la maison parce qu'ils osent pas me montrer qu'ils ont la version papier, j'en sais rien.

- Négociation de règle institutionnelle

Q – [...] je sais qu'au bout d'un moment, ils étaient pas tout à fait contents [de l'application de prise de notes recommandée par le GYB], ils trouvaient que ça fonctionnait pas toujours très bien. Et puis finalement, ben j'ai essayé de télécharger 2-3 trucs dessus, d'écrire, de prendre des notes, d'annoter un document et tout ; j'ai vu que ça fonctionnait quand même bien, je leur ai envoyé ce cette espèce de prise de notes que j'avais fait [...] avec leur application en disant: "Ben voilà, voilà comment j'ai fait, si jamais vous pouvez aussi essayer de le faire" [...] "Finalement, pour ce qu'on en fait maintenant, ça vous suffit, donc vous êtes pas obligé d'aller chercher autre chose. Si vous avez envie, très bien mais, voilà, ça joue, ça va pour ce que je vous demande de faire, il y a ce qu'il faut. Donc euh, c'est bon."

4.2.1.2.2 Les transactions sur le mode de l'ajustement

- Règles instituées dans le groupe classe

Y – [...] après chaque fois pendant la leçon, je dis "bon écoutez maintenant on va faire, on va utiliser...". [...]. Voilà donc je leur dis "maintenant on a besoin, vous avez besoin de vos machines ou bien non, vous les rangez, vous n'en avez pas besoin". Mais plus, sur le moment, je dirais.

Q - Je pense que au début, [...] j'ai pris quand même pas mal de temps pour les accompagner, pour leur montrer : "Voilà, il faut prendre le document, quelqu'un vient et se connecte sur "Uniboard" enfin sur euh le truc." Comme ça ils ont la version élève sous les yeux puis il va chercher le document et puis voilà. Enfin ça, ces manicettes-là, ils ont fini par les acquérir quand même, alors des fois il y a encore des bugs mais ça joue quand même bien. [...] Alors il y en a il y en a qu'un qui a l'ordinateur hein, dans cette classe.[...] J'ai aussi discuté avec lui [...] en disant: "Mais, ben vous ça joue? Vous arrivez à taper assez vite?" Enfin, ce genre de choses-là. Pour lui c'était ok, ça jouait. Euh, ils savent aussi qu'ils peuvent euh... m'interrompre pour me demander si c'est pas clair ou des choses comme ça. Enfin je pense que ça s'est mis en place tranquillement en début d'année finalement suivant le travail qu'ils avaient à faire et puis euh... je pense que j'ai insisté aussi sur le fait qu'ils pouvaient pas euh... ne pas savoir ce qu'ils devaient faire.

- Règle créée in situ

O - je suis tout le temps en train de me balader donc, même si des fois je dis rien parce que c'est un qui est très bon et puis il est en train de jouer [...] il jouait à la roulette avec... en ligne. Ben j'ai vu, sur le moment ben voilà, il est très bon, il avait sûrement fini l'exercice, ben j'ai pris mon temps pour aller chez lui, puis le dire "ben maintenant vous faites celui-ci" parce que finalement il faisait autre chose, oui mais... ça dérangeait personne et lui, ça le mettait pas en retard.

4.2.1.2.3 Commentaire

Les entretiens confirment la prédilection des enseignants pour le mode transmissif et par conséquent l'imposition des ressources et des formes de travail. Certaines négociations apparaissent mais il semble que la plupart du temps, l'enseignant.e procède à des ajustements par rapport à des règles instituées, explicitement ou non, dans le groupe classe avec parfois la création de nouvelles règles dans l'action, principalement par rapport aux activités transgressives des élèves.

4.2.2 L'analyse des entretiens – Elèves

Le temps nous a manqué pour analyser de manière approfondie les 3h30 d'entretien. Nous y avons uniquement recherché les traces de transactions et de processus cognitifs à travers les activités d'apprentissages décrites par les élèves.

4.2.2.1 Les transactions sur le mode de la négociation

Chloé : le prof de physique, il prend beaucoup de temps au début des cours pour nous expliquer sur toutes sortes de machines, qu'est-ce qu'on doit faire ou pas, il adore vraiment ça.

Chloé relève la possibilité de négocier explicitement avec l'enseignant, de manière publique, les modalités d'utilisation (niveau technique) des instruments. Ce qui facilite l'apprentissage de certains logiciels ou, tout de moins leur existence.

Marine : ouais, par exemple le prof de géo, il nous a carrément interdit de prendre les tablettes en cours ; et alors il y a des gens qui ont dit : ouais, c'est pas normal, on a dit qu'on était iGYB.

Marine met en évidence une nouvelle règle édictée en cours d'année par l'enseignant pour la classe. Cet extrait indique qu'il y a eu une opposition, explicitement exprimée par la classe.

4.2.2.2 Les transactions sur le mode de l'ajustement

Le respect de l'autorité de l'enseignante

Karine : ouais, trouver le passage [en référence au manuel]. En tout cas notre prof d'allemand elle nous dit b'en c'est votre problème ; vous avez choisi ça [les instruments numériques] faut chercher les pages.

Karine respecte le pouvoir de son enseignante et se conforme à son injonction.

Marine : après, il y a aussi des profs qui ont mis des règles ; ils disent, et quand ils disent de fermer les tablettes, on ferme. Des jours, on n'utilisera pas, des jours on utilisera ; après, c'est aussi chaque prof qui est différent.

Marine relève des règles d'utilisation ou de non utilisation des instruments numériques imposées par l'enseignant, apparemment non négociées.

Le respect de règles institutionnelles

Karine : c'est Goodreader, c'est pour ouvrir euh, genre quand ils mettent les fiches en ligne et puis Bluefire c'est pour les livres ; Pages, b'en pour les prises de notes. C'est ces trois principaux. Sinon, les autres, on a dû télécharger mais ils servent à rien, on ne les utilise pas.

Lors de la demi-journée d'introduction, les élèves ont téléchargé les logiciels proposés par le GYB. Par manque de connaissance ou d'expérience, ils ne savaient pas lesquels conviennent le mieux. Il n'y a donc pas eu de discussions entre les instructeurs et les élèves leur permettant de faire un choix. Nous relevons ici une conformation de Karine qui respecte la règle même si celle-ci ne fait pas sens. Elle ne semble pourtant pas avoir désinstallés les logiciels inutiles.

Le respect des règles institutionnelles par auto-imposition

Josiane : après moi j'essaie de l'utiliser [la tablette] le moins possible, parce que si on n'en a pas besoin, euh, juste déjà de l'ouvrir devant soi, on est toujours tenté à appuyer pour regarder l'heure, regarder ça ..., donc euh des fois, je la laisse dans mon sac et si les profs ne me disent pas qu'il faut la prendre b'en on les laisse dans le sac...

Josiane s'auto-impose une règle de fonctionnement afin de ne pas se laisser « tenter » par le pouvoir de distraction de sa tablette.

Marine : moi par exemple, je dis, je n'installe aucun jeu sur ma tablette ; comme ça je suis sûre de ne pas être tentée, parce qu'autrement je sais que si j'installe après,..., je vais jouer.

Josiane s'interdit de télécharger des jeux. Cette auto-imposition vient supplanter la règle institutionnelle du GYB, comme si cette dernière n'était pas répressive.

Position d'hétéronomie

Laure : moi je pense que quand on doit suivre quelque chose que le prof dit,..., les profs devraient obligatoirement demander aux élèves de fermer les iPad et tout ça.

Laure souhaite une imposition de la part des enseignant.e.s et se met en position volontaire d'hétéronomie.

Cet extrait est particulier puisque l'on trouve des critères de gestion de la transaction qui font référence à de l'imposition et qui place Laure en position d'hétéronomie proche de l'auto-imposition.

Respect des règles instituées dans le groupe classe

Karine : ça, ça doit dépendre des profs, par exemple notre prof de français, elle est beaucoup plus avec nous, quand elle voit qu'on galère un peu à trouver les pages par rapport à ce qu'elle dit ; tandis que notre prof d'allemand, elle, ça ne lui fait rien ; pour elle, c'est notre problème.

Le discours de Karine fait émerger une règle de fonctionnement instituée par l'enseignante qui comble, vraisemblablement, un problème d'usage induit par une tension au niveau de la ressource (pagination différente entre les livres numériques et les livres classiques). De fait, tous les élèves savent qu'au cours de français, le travail de recherche de page est effectué

par l'enseignante alors que ce n'est pas le cas pour le cours d'allemand. Les élèves se conforment à cette règle, vraisemblablement par intérêt.

Chloé : ouais, y'a des profs qui sont vraiment euh pro pour les iPad, presque tout le cours on utilise des iPad, surtout en français et en physique ; et puis des cours comme l'allemand que si on l'a oublié ça ne changera pas grand-chose parce que notre prof il aime moins, il trouve que c'est mieux de parler ou d'écrire et moi ça ne me dérange pas.

Chloé met en évidence une règle instituée. Elle sait que le prof d'allemand préfère ne pas intégrer, dans ses scénarios pédagogiques, les instruments numériques. Elle s'ajuste et se conforme (comme les autres élèves).

Création de règles

Laure : on a vu par exemple au dernier test d'histoire et b'en toute la classe on a demandé à presque une seule fille qu'elle envoie les notes après [...] ; il y a une fille dans ma classe elle envoie à tout le monde sans problème mais il y a tout le temps environ une personne dans la classe qui est prête à tout envoyer qui écoute, qui fait, et qui envoie.

Cet exemple montre la création d'une règle au sein de la classe en lien direct avec l'utilisation d'outils numériques qui facilitent les échanges, le traitement des notes et finalement leur anonymat. Les élèves s'affranchissent du travail de prise de note à tour de rôle apparemment.

Didier : il y a quelqu'un dans notre classe qui a un MacBook et qui fait ses notes super en ordre et tout ça, euh, vraiment bien faites et généralement, euh, c'est lui qui nous passe, bon il est très sympa, il nous passe les notes alors d'un côté je dis ça n'aide pas [...] pour se responsabiliser...

Cet exemple, proche du précédent, diffère par le fait que c'est toujours le même élève qui joue le rôle de secrétaire.

4.2.2.3 Existence ou non de conventions explicites

Lors des entretiens, nous avons posé une question sur la création de conventions de fonctionnement : Est-ce que les enseignants, au début de l'année, on fait une espèce [...] de convention ou négociation, avec vous, pour déterminer des façons de faire, des façons de travailler avec l'ordinateur ou la tablette ?

Voici deux extraits de réponses :

Didier : alors oui, c'était ça, on a quand même eu un cours euh,..., un cours ou deux je ne sais plus avec des profs d'informatiques qui nous aidaient à installer [...] ça n'a pas forcément été utile pour ceux qui savaient déjà se servir d'une tablette, mais pour certaines personnes qui n'avaient jamais, qui ne s'étaient jamais servies d'une tablette ; mais vraiment pour les grandes bases et les choses euh,..., ouais presque pour faire démarrer la tablette ou comme

ça. Mais ça ne m'a pas aidé pour les modalités de fonctionnement, euh..., les modalités en cours donc les professeurs nous en n'ont pas trop parlé.

Karine : (rire) non ça a été directement, on a dû se mettre dans le bain, y'a pas eu de...[...], non c'était rien.

Aucune négociation explicite ou trace de convention n'a été relevée par les élèves rencontrés. Les journées d'introduction ont principalement porté sur des aspects techniques liés au téléchargement de logiciels et applications. Comme s'il n'y avait pas d'autres enjeux que techniques dans l'utilisation d'instruments numériques.

4.2.2.4 Les processus cognitifs

Lors des entretiens, les élèves ont évoqué des situations d'apprentissage de manière explicite ou à travers l'usage de certains logiciels. Nous avons décidé de relever ces segments d'entretiens afin de compléter l'inventaire des processus cognitifs relevés dans l'analyse des films.

Degré 1 - La mémorisation

Didier : Quizlet, ça c'est très bien alors, c'est vraiment quelque chose de bien [...] qui apporte beaucoup au niveau du vocabulaire. Parce que avant - il y en a toujours qui le font et puis ça peut être aussi une bonne méthode - b'en on recopiait le vocabulaire, on se faisait de petites cartes, comme ça pour l'apprendre ; et vraiment Quizlet, je trouve vraiment [...] pratique [...] pour tout ce qui est l'aspect répétition et apprendre par cœur donc ça j'utilise pour l'allemand et l'anglais.

Didier : b'en genre à la fin du cours, il nous demande de dire à notre camarade de droite ou de gauche deux choses qu'on a retenues pendant le cours donc pour vraiment faciliter la mise en mémoire [...] ; ça doit améliorer l'apprentissage.

Didier : je pense que ça [les documentaires] beaucoup plus, on fait des « flèches de mémorisation » sur certaines données...

Marie : après ça dépend encore des matières, parce que il y a des matières quand on nous dit " vous avez droit à tout", b'en voilà on ne va pas relire ce qu'on a fait. Tandis que si c'est vraiment apprendre par cœur et b'en on va relire...

Chloé : moi ça m'aide de prendre des notes parce que ça nous rendre déjà dans la tête.

Degré 3 - L'analyse

Didier : en fait, nous on est une classe assez particulière, on est la seule classe qui fait ce mode de travail [utilisation de cartes heuristiques] et donc c'est nos professeurs qui nous ont expliqué : c'est pour faire des liens, pour soit disant améliorer l'apprentissage, faciliter l'apprentissage de faire des liens en passant du français aux mathématiques. Mais ça paraît assez bizarre, mais c'est dans des petites notions.

4.2.2.4.1 Commentaire

Les entretiens semi-directifs n'ont pas mis en évidence de nombreuses transactions. Néanmoins, des règles que s'auto-imposent les élèves par rapport au risque de transgression ont été mises en évidence.

De plus, apparaissent des règles instituées plus ou moins explicitement entre l'enseignant.e et les élèves sur des modalités d'utilisation ou non des instruments numériques dans le cours ; se constitue ainsi une grammaire propre au groupe classe.

Les élèves se conforment et acceptent leur état d'hétéronomie. Nous concluons donc que les traces de transactions relevées émanent principalement de règles instituées entre les enseignant.e.s et les élèves et qu'elles se créent de manière implicite.

L'inexistence ou presque de négociations explicites nous invite à considérer que les transactions s'effectuent principalement par ajustement pour arriver à des « compromis pratiques » ou *modus vivendi*.

Pour ce qui concerne les processus cognitifs, le seul processus cognitif mis en évidence dans les entretiens est la mémorisation, ce qui n'est pas nouveau. A noter que dans la classe expérimentale qui travaille avec les cartes heuristiques, des processus de plus haute intensité semblent être sollicités.

PARTIE V - RESULTATS - DISCUSSION

1 Synthèse des résultats de la phase exploratoire

Quatre types d'enseignant.e.s ont été identifiés lors de nos observations : les numériques, les numériques-traditionnels, les traditionnels-numériques et les traditionnels. La majorité des enseignants observés est traditionnel-numérique.

Parmi les quatre types d'élève identifiés, la grande majorité est numérique-classique. Nous avons repéré un élève par classe que nous qualifions de numérique. A noter que ces deux élèves sont équipés d'un ordinateur portable et pas d'une tablette. Reste une partie des élèves qui n'a pas choisi entre numérique et classique ; nous les avons nommés : les boutiquiers.

Les activités numériques déclarées dans le questionnaire sont majoritairement de l'écriture et de la lecture ce qui correspond à nos observations. Les usages des technologies numériques se résument à la prise de notes, l'annotation et la recherche d'informations (Internet ou dictionnaires).

Les usages les plus novateurs s'observent dans les activités transgressives où les compétences numériques sont mises en évidence et de même que le potentiel des outils utilisés. Nous avons observé que les élèves qui transgressent, mis à part ceux qui jouent à des jeux vidéo, parviennent aisément à revenir dans la tâche scolaire en cours. Au vu de nos observations, nous estimons que ces activités transgressives sont une manière de gérer l'ennui durant les cours.

1.1.1 Compétences numériques déclarées

Les enseignant.e.s déclarent avoir confiance en leurs compétences numériques. Les élèves s'estiment confiant.e.s dans leurs compétences de navigation et de communication dans des usages privés mais déclarent être peu confiants dans leurs compétences numériques scolaires.

Les pratiques divergent considérablement entre enseignant.e.s et élèves puisque les premier.e.s privilégient la création (particulièrement de texte écrit) alors que les seconds préfèrent la consommation notamment de musique vidéo de lecture pendant leurs loisirs. Elèves et enseignant.e.s n'ont donc pas les mêmes pratiques numériques, du moins dans le travail scolaire.

Les enseignant.e.s ne perçoivent pas l'utilité des instruments numériques pour les élèves. Dès lors, les activités ne sont pas prévues spécifiquement pour l'utilisation d'instruments numériques. De fait, les élèves disent utiliser principalement des logiciels de prise de notes, d'annotation et lecture (PDF et e-book), logiciels qui par ailleurs ne leurs donnent pas satisfaction. La plus-value de l'utilisation d'un ordinateur ou d'une tablette n'apparaît pas dans nos résultats.

1.1.1.1 Gestion de l'hétérogénéité

Les enseignant.e.s disent ne pas gérer l'hétérogénéité des instruments et des ressources. Ils et elles considèrent que l'élève est autonome et responsable de son outil numérique (comme le mentionne d'ailleurs explicitement la Charte) et de ses outils en général.

Lors de nos observations nous remarquons que cette non-gestion de l'hétérogénéité par l'enseignant.e se manifeste lorsqu'il ou elle considère tous les élèves comme numériques ou tous les élèves comme classiques.

1.1.1.2 Artefact / Instruments

Les élèves de première année sont numériques à 75% et 85% d'entre eux sont équipés de tablettes numériques : ceci s'explique probablement par la communication externe du GYB et le fait que les ordinateurs fixes du GYB, comme les tablettes distribuées aux enseignant.e.s du projet iGYB sont de marque Apple. Par contre, les élèves des autres années d'étude qui ne font pas partie du projet iGYB mais qui utilisent un outil numérique, ont choisi à 75% un ordinateur portable.

Un des objectifs du projet IGYB est clairement la substitution des outils et ressources habituels par du numérique. Nous retrouvons cependant une majorité d'élèves iGYB qui utilisent à la fois des instruments numériques et classiques et, de ce fait, privilégient la mixité.

1.1.1.3 Logiciels applications

Pour les logiciels et applications, le choix s'est porté sur des produits open source. Ils ne répondent pas aux attentes pour ce qui concerne la prise de notes, les annotations, la lecture (PDF et e-book). De plus, la liste officielle est insuffisante. Néanmoins, élèves et enseignant.e.s recherchent et téléchargent les applications qui leur conviennent, même si celles-ci sont payantes.

Les enseignant.e.s utilisent par habitude le logiciel Uniboard (Open Sankoré) comme un tableau noir et un outil de projection. Ceci semble être un frein à l'utilisation de leur artefact numérique qu'ils pourraient, par exemple, mettre en réseau avec ceux des élèves ou à l'instauration d'autre forme de travail.

1.1.1.4 Ressources d'enseignement et d'apprentissage

Les livres numériques « augmentés » et donc principalement les manuels scolaires sont peu nombreux. Leur mise à disposition pose des problèmes (accès, code, téléchargement, version) ainsi que leur qualité notamment au niveau du respect de la mise en forme originale. L'alternative de la création de PDF (supports de cours numériques) n'est pas privilégiée par les enseignant.e.s pour des raisons de temps sauf du côté des enseignant.e.s de maths qui ont créé un cours en PDF.

L'avantage perçu des ressources numériques semble être avant tout la consultation d'ouvrages de références tels que les dictionnaires. Les versions papier pour les « livres à lire » sont privilégiées, ce qui pousse les élèves numériques à acheter les versions papier. Paradoxalement, c'est justement le type d'ouvrage (les romans) qui est le plus disponible sur le marché en version numérique.

1.1.1.5 Environnement de travail

La plateforme du GYB propose différents espaces pour les enseignants et élèves. Comme elle présente des problèmes de lenteur et des failles, les différents acteurs et actrices préfèrent utiliser le mail pour la transmission de documents et d'autres plateformes ou services cloud (Dropbox notamment). Le fait de devoir se *loguer*, de devoir changer de mot de passe chaque mois sont les explications avancées à la faible utilisation des services actuels de l'extranet mis à part le dépôt des documents de cours à l'intention des élèves.

1.1.1.6 Aspects techno-pédagogiques

Certain.e.s enseignant.e.s perçoivent la nécessité de revoir leur pédagogie en y intégrant les l'utilisation des instruments numériques des élèves : planifier l'intégration à long terme, aller au-delà de la recherche d'information en proposant des situations-problèmes. La pédagogie différenciée, l'apprentissage par les pairs sont aussi évoqués. Plusieurs personnes évoquent des problèmes liés à l'évaluation (triche) lorsque les outils numériques sont autorisés. Certains disent qu'il faut repenser l'évaluation.

Les enseignant.e.s utilisent leurs outils pour préparer leur cours et, en classe, Uniboard et le beamer. Ils font utiliser les outils numériques des élèves seulement dans certaines activités. Les élèves pensent que l'utilité du projet iGYB est avant tout pour l'enseignant.e qui pourrait ainsi améliorer son enseignement.

Si une partie du corps enseignant pense que le projet n'est pas utile pour les élèves et plus de la moitié des élèves pensent que l'outil numérique est équivalent des ressources habituelles, on peut se demander quel est l'avenir du projet IGYB tel qu'il se présente actuellement.

1.2 Synthèse des résultats de la phase de validation

La phase de validation nous a permis de mettre en évidence des éléments supplémentaires par rapport à la phase exploratoire puisque nous avons observé de plus près les usages numériques des élèves et des enseignant.e.s en tentant de repérer des traces de transactions à propos des objets de tensions.

Nous avons également cherché à identifier, chez les enseignants, le niveau de leurs connaissances technologiques, techno-pédagogiques et techno-disciplinaires alors que chez les élèves nous avons estimé l'intensité des processus cognitifs dans leurs activités avec les outils numériques et non numériques, selon le type de connaissance mobilisé. Ces données issues de quelques extraits de films ont été complétées par des éléments retrouvés dans les entretiens.

Toutes ces nouvelles informations viennent s'ajouter aux résultats de la phase exploratoire.

1.2.1 Le niveau d'intégration des instruments numériques

En référence à l'échelle d'intégration des technologies numériques de Puentedura, nous avons mis en évidence, chez les élèves, un niveau de substitution (prise de notes, annotation, lecture) et un niveau d'augmentation pour ce qui est de la recherche d'informations sur Internet. Aucun usage observé n'a dépassé ce niveau d'intégration sauf pour quelques usages transgressifs (jeux, échanges sur des réseaux sociaux).

Le projet IGYB est présenté aux enseignant.e.s comme une continuité de l'utilisation des outils habituels. Dès lors, il semble logique que la majorité des enseignant.e.s ne cherche pas à proposer autre chose aux élèves que ce qu'il est possible de faire sans outils numériques. L'outil numérique est clairement considéré comme une substitution (prendre des notes) sauf pour certains qui le considèrent comme une amélioration (demander aux élèves de s'enregistrer dans une langue étrangère et de se réécouter).

1.2.2 Les processus cognitifs mobilisé par les élèves

Des observations en classe, nous avons retiré les principales activités que nous plaçons dans un tableau croisant le type de connaissances mobilisées et les processus cognitifs.

Si les connaissances analysées dans la phase de validation sont principalement d'ordre factuelles et procédurales, nous avons néanmoins observé des activités nécessitant la mobilisation de connaissances de type métaréflexives (réflexion sur les processus d'apprentissage en anglais) et conceptuelles (relation entre des faits lors du cours d'allemand).

Tableau 44 - Activités / Taxonomie de Bloom révisée

Type	Basse intensité		Processus cognitif		Haute intensité	
	1 Mémoriser	2 Comprendre	3 Appliquer	4 Analyser	5 Evaluer (juger)	6 Créer
Connaissances factuelles	Vocabulaire (allemand), Modal verbs (anglais) Types de comique (français)	Relation de cause à effet (allemand) Lien habillement – époque (français) Modal verbs (anglais) Identifier les types de comique (français)				
Connaissances conceptuelles	Phénomènes climatiques (géo)	Equation (maths) Phénomènes climatiques (géo) La dette Passif-actif(TQG) les comiques (français)		Courbe de croissance (maths) Analyse texte (français, allemand)		
Connaissances procédurales			Equation (maths) Comptes de pertes et profits (TQG) Tracer les lignes imaginaires (géo)			
Connaissances métacognitives				Analyser ses stratégies d'apprentissage (anglais)		

L'intensité des processus cognitifs est globalement faible à moyenne. Ce constat est confirmé par des enseignant.e.s qui mentionnent la nécessité de transformer le type d'évaluation. En effet, pour éviter les tricheries, il s'agit de proposer des évaluations qui ne demandent pas de la simple restitution d'éléments mémorisés mais des productions nécessitant des analyses, la création de procédures ou de la métaréflexion, faisant appel à des processus cognitifs de haute intensité.

Les technologies numériques n'apportent aucune plus-value dans l'ensemble des activités observées puisque que les élèves ont des usages numériques qui sont de l'ordre de la substitution.

1.2.3 Les connaissances des enseignant.e.s

Les connaissances technologiques

Du questionnaire, de nos observations et des entretiens, il ressort que les enseignant.e.s ont les compétences technologiques suffisantes pour faire ce qu'ils font : produire des documents écrits, rechercher de l'information (textuelle et visuelle), réaliser des supports de présentation simples, projeter des documents textuels et visuels, utiliser Uniboard comme

tableau noir, échanger par mail et utiliser la plateforme du GYB pour le dépôt de documents. Certain.e.s enseignant.e.s font état de compétences plus élaborées mais. Mise à part à part une personne, nous ne les avons pas observé.e.s.

Les connaissances techno-pédagogiques

Du côté des connaissances techno-pédagogiques, nous en avons observées mais elles restent élémentaires et correspondent aux usages sus-mentionnés : scinder la projection d'un film et le montrer à deux reprises afin de permettre la prise de notes, utiliser un système d'évaluation interactive (Nearpod), donner des repères par rapports à différents formats de version numérique (n° de pages).

Cependant, même si l'intention est d'apporter une plus-value en terme d'apprentissage, il n'y a que peu de réflexion de la part des enseignant.e.s sur la réelle plus-value de l'utilisation d'outils numériques mis à part un enseignant qui dit que la prise de notes sur tablettes est contre-productive si l'on ne sait pas prendre des notes et si l'on ne maîtrise pas l'outil.

Quel avantage pour les élèves d'utiliser Nearpod si l'enseignant.e n'apporte pas un feedback personnalisé, si il ou elle ne propose pas aux élèves une métaréflexion sur la visualisation des résultats d'ensemble ? Quel avantage à annoter un e-book s'il faut deux fois plus de temps pour le faire que sur la version papier ? Quelle est la plus-value d'utiliser un système numérique de flashcards plutôt que des cartes papier ? Quelle est la plus-value d'un Prezi construit de manière linéaire et présenté en PDF ?

Les connaissances techno-disciplinaires

Des entretiens, il ressort que certains enseignants de langue et de sciences possèdent des compétences techno-disciplinaires leur permettant d'évaluer quel est l'instrument le plus adéquat pour réaliser un apprentissage précis (par ex. utiliser une animation flash pour comprendre une trajectoire, utilisation de podcast). Nous évoquons ici les compétences en lien avec les technologies numériques mais, selon nos observations, ces compétences semblent également peu développées par rapport aux outils non numériques. Une démonstration mathématique au tableau blanc est-elle pertinente pour que l'élève réalise un apprentissage ? Faire écrire des mots de vocabulaire permet-il d'améliorer la mémorisation ?

Au vu des entretiens et de ce que nous connaissons de la formation des enseignant.e.s du secondaire II, nous pouvons avancer que la formation MITIC est insuffisante, en tout cas sur les plans techno-pédagogique et techno-disciplinaire.

1.2.4 L'émergence de transactions sociales

La majorité des traces de transactions relevées sont implicites et tendent vers la création de conventions relevant du respect des règles instituées dans le groupe classe, en général par

l'enseignant.e. Les transactions se déroulent sur le mode de l'ajustement souvent implicite ; les élèves s'ajustent pour se conformer aux exigences des enseignant.e.s et de l'institution.

Dans l'ensemble, nous remarquons que pour l'heure, les enseignant.e.s ont tendance à utiliser leur zone de liberté pour imposer des règles de fonctionnement qui concernent le droit d'utiliser ou non les instruments numériques ainsi que pour la délégation de la responsabilité de leur machine aux élèves, en se référant à la Charte du projet iGYB.

Les élèves, quant à eux, se placent « volontiers » en position d'hétéronomie par rapport aux impositions des enseignant.e.s. Quelques tressaillements d'opposition ou début de négociation par rapport aux règles imposées sont apparus mais les élèves sont loin de la transformation de leurs pratiques et/ou de leurs relations aux enseignant.e.s. Elèves et enseignant.e.s se conforment aux règles institutionnelles. De ce fait, les élèves ne peuvent influencer le scénario pédagogique de l'enseignant.e pour pouvoir effectuer des activités nécessitant un niveau d'augmentation voire même de modification de l'utilisation des technologies numériques.

Au regard des résultats du questionnaire ante, nous nous demandons si les élèves ont un quelconque intérêt à faire évoluer l'enseignement dans ce sens puisqu'ils disent ne pas être intéressés à des usages plus novateurs.

Enseignant.e.s et élèves semblent avoir trouvé un *modus vivendi* basé sur des ajustements leur permettant de ne pas dépasser le niveau de substitution. Cet état de fait favorise évidemment la mixité dans les usages chez les élèves et chez les enseignant.e.s.

1.3 Discussion

Notre discussion porte sur deux aspects principaux de notre recherche. Le premier touche au mode de gestion des hétérogénéités et, le deuxième, au mode de régulation en œuvre dans la transaction sociale.

En ce qui concerne la gestion des hétérogénéités nos résultats tendent à montrer que les acteurs et actrices du système sont pris dans une sorte d'injonction paradoxale du fait du maintien du classique dans les classes projet iGYB.

Si les résultats révèlent un faible niveau d'intégration des instruments numériques, nous rattachons cela au niveau, lui aussi faible, des connaissances techno-pédagogiques des enseignant.e.s. Les connaissances actuelles, technologiques du moins, sont cependant amplement suffisantes pour une intégration au niveau de la substitution ou de l'augmentation.

Nous pensons que l'intensité des processus cognitifs mobilisés par les élèves, de faible à moyenne, est liée aux types d'activités pédagogiques proposées qui ne sont pas

scénarisées par les enseignant.e.s en fonction des instruments numériques et/ou non numériques des élèves.

Dans le mode d'enseignement transmissif observé, il est évident que l'utilisation des instruments numériques n'est pas envisagée pour des activités de production si l'on exclut la prise de notes. Les élèves consomment du texte, des images, des paroles, des informations mais la plus-value d'un outil numérique pour ce genre d'activité n'est pas prouvée. Nos observations montrent que la prise de notes numériques est lente et souvent ardue dès qu'elle dépasse quelques phrases et la lecture est pénible principalement pour des questions de repérage (navigation) sans parler de l'annotation de livres numériques qui reste encore souvent un exercice de haute voltige.

Les résultats concernant les traces de transactions tendent à montrer que les acteurs et actrices du système ont créé des conventions (« compromis pratiques ») autour de règles instituées leur permettant de ne pas dépasser la phase d'amélioration de l'intégration des instruments numériques. Nous pensons qu'il est indispensable que les enseignant.e.s et élèves trouvent un *modus operandi* qui permette de définir une grammaire des usages numériques pour soutenir des apprentissages de plus haute intensité cognitive (création) et préférer les usages classiques pour les actions demandant une faible intensité cognitive si l'efficacité est meilleure avec des instruments non numériques. Il est bien sûr possible de réaliser des tâches à haute intensité cognitive en n'utilisant que des instruments classiques ; prouesse que nous n'avons cependant pas observée.

1.4 Mise à l'épreuve des hypothèses

Les résultats qualitatifs de notre recherche et la discussion nous permettent de répondre aux questions de recherche issues de notre cadre théorique (Partie III). Pour rappel, nos questions et nos hypothèses étaient les suivantes :

Question de recherche 1

Quels modes de gestion des hétérogénéités les enseignant.e.s mettent-ils/elles en œuvre ?

- En nous référant au modèle TPaCK, nous émettons l'hypothèse que le mode de gestion des hétérogénéités est lié aux connaissances technologiques et techno-pédagogiques et techno-disciplinaires des enseignant.e.s

Question de recherche 2

Quelle intensité de processus cognitif se manifeste dans les activités scolaires ?

- En nous référant à la taxonomie révisée de Bloom d'intensité des processus cognitifs, nous émettons l'hypothèse que l'utilisation des outils numériques par les élèves ne modifie pas l'intensité des processus cognitifs mobilisés dans les activités scolaires.

Question de recherche 3

Quel niveau d'intégration des technologies numériques le projet iGYB montre-t-il ?

- En nous référant au modèle d'intégration des technologies numériques SAMR (Puentedura), nous émettons l'hypothèse que l'intégration des technologies numériques dans les classes du projet iGYB se situe à une phase d'amélioration et non de transformation.

Question de recherche 4

Dans les tensions générées par l'hétérogénéité, comment enseignant.e.s et élèves transigent-ils à propos des usages des technologies numériques pour parvenir à réaliser leur activité ?

- En nous référant au paradigme de la transaction sociale, nous émettons l'hypothèse que les enseignant.e.s et les élèves transigent sur un mode d'ajustement pour parvenir à réaliser leur activité.
-

1.4.1 Quels modes de gestion des hétérogénéités les enseignant.e.s mettent-ils/elles en œuvre ?

Nos résultats ont montré qu'il n'existe pas un mode de gestion des différentes hétérogénéités clairement identifiable mais des dispositifs volontaires ou non que nous retrouvons dans notre typologie :

- les numériques qui généralement masquent les classiques
- les traditionnels qui généralement masquent les numériques
- les numériques traditionnels ou traditionnels numériques qui eux gèrent les ressources numériques dans un sens ou dans l'autre (mais pas les instruments et logiciels/applications)

Les trois dimensions de connaissance (technologique, techno-pédagogique, techno-disciplinaire) influencent le mode de gestion des hétérogénéités. Nous n'avons rencontré aucun.e enseignant.e qui montre un niveau de connaissance égale dans ces trois composantes.

Nous pouvons ainsi valider notre hypothèse.

1.4.2 Quelle intensité de processus cognitif se manifeste dans les activités scolaires ?

Nos résultats montrent que l'intensité de processus cognitif manifesté dans les activités scolaires observées varie entre faible et moyenne.

Que les élèves soient numériques ou classique nous n'observons pas de différence dans l'intensité des processus cognitifs dans les activités scolaires, quel que soit le type de connaissances mobilisées.

Nous validons ainsi notre hypothèse.

1.4.3 Quel niveau d'intégration des technologies numériques le projet iGYB montre-t-il ?

Les résultats nous indiquent que le niveau d'intégration des technologies numériques dans les classes iGYB se situe principalement au niveau de la substitution et parfois de l'augmentation.

Nous validons ainsi notre hypothèse qui situait l'intégration des technologies numériques à la phase d'amélioration.

1.4.4 Dans les tensions générées par l'hétérogénéité, comment enseignant.e.s et élèves transigent-ils à propos des usages des technologies numériques pour parvenir à réaliser leur activité ?

Les résultats montrent que les enseignant.e.s et les élèves ont opté pour un mode d'ajustement, généralement tacite, dans la gestion des tensions inhérentes aux différentes hétérogénéités. Lorsque des conventions émergent, elles le sont par rapport à une grammaire de référence pour l'action (des règles instituées dans le groupe classe).

Nous validons l'hypothèse que les élèves transigent sur un mode d'ajustement.

1.5 Retour sur les questions de recherche

Nos questions de recherche portaient sur le mode de gestion des hétérogénéités, l'intensité des processus cognitifs manifestée dans les activités scolaires, le niveau d'intégration des technologies numériques et le type de transactions sociales existant pour gérer les tensions liées aux incertitudes générées par le projet iGYB.

L'idée porteuse était que pour réussir un haut niveau d'intégration des instruments numériques dans un contexte de coexistence entre élèves classiques et élèves numériques, il était indispensable de gérer l'hétérogénéité. Nous avons observé que l'hétérogénéité se situait à différents endroits et relevé que l'orchestration des instruments, ressources, logiciels et environnements de travail en plus des individualités demandait une scénarisation pédagogique et didactique pointue, totalement dévolue à l'enseignant.e.

Par ailleurs, la mise en œuvre d'un projet novateur tend à créer des zones de non savoir (incertitude) qui doivent être comblées par la création d'un savoir nouveau et spécifique en référence à l'approche par la transaction sociale. Cette création se fait dans et par les interactions entre l'ensemble des acteurs et actrices en présence.

En tenant compte de la spécificité du contexte, nous avons émis les hypothèses que le degré d'intégration des instruments numérique se situe à un niveau de substitution (Puentedura, 2006) et que le mode de transaction privilégié est celui de l'ajustement (Thévenoz, 2006).

Nous avons conclu que les transactions qui tendent vers la conformation permettent aux acteurs et aux actrices d'intégrer les instruments numériques à un niveau de substitution ou d'augmentation. Par contre, les transactions qui tendent vers la transformation devraient permettre l'intégration des instruments numériques à un niveau de modification ou de redéfinition. Ainsi, un haut niveau d'intégration (modification ou redéfinition) permet de considérer le numérique comme un soutien à des activités plus complexes facilitant ainsi des apprentissages nécessitant des processus cognitifs de haute intensité.

Comme le souligne Bétrancourt (2011) les outils qui se veulent au service de l'apprentissage doivent favoriser les processus cognitifs que l'enseignant.e souhaite développer chez les élèves. Or nous l'avons vu, les enseignant.e.s délèguent aux élèves les activités qui ne nécessitent pas un processus cognitif de haute intensité sans se préoccuper de leur réalisation. De plus, ils ou elles ne proposent pas d'autres activités qui nécessiteraient une intensité cognitive élevée et que l'instrument numérique pourrait soutenir. Dès lors, l'intégration des instruments numériques n'est pas optimale d'un point de vue technopédagogique et ne sert pas réellement de support aux apprentissages.

A notre avis, il est donc primordial de favoriser des rencontres régulières entre les différents acteurs et actrices du projet afin de susciter des transactions au niveau de la création d'un nouveau savoir commun ou d'un *modus operandi* (Villemonteix, 2013, p.6) en faisant référence à la sociologie de l'innovation et propose également de mettre en place des dispositifs de concertation. Ces interactions devraient soutenir le processus d'intégration des technologies numériques dans les classes en évitant certains paradoxes qui favorisent les activités ne nécessitant pas de haut processus cognitifs et des usages coûteux en terme de surcharge cognitive tels qu'une prise de notes s'avérant au final inefficace.

Pea et al. in Bétrancourt (2011) relèvent que l'orchestration devrait favoriser « la subtile alternance des outils numériques et des outils dit conventionnels... ». Or, nous l'avons constaté, la mixité a tendance à diminuer le niveau d'innovation pédagogique pour rester dans des modalités transmissives positionnant les élèves en consommateurs.

Lors des entretiens, nous avons relevé la volonté de quelques enseignants de modifier leurs approches pédagogiques, après l'amer constat d'une chute des performances scolaires des élèves en 2013 – 2014 par rapport aux années précédentes. Nous l'avons vu, les élèves et les enseignants relèvent que le fait d'avoir accès à toute l'information n'incite pas à apprendre par cœur. Sans dénigrer la répétition qui est le mécanisme élémentaire de la mémoire, nous pensons que la création de nouvelles situations d'apprentissages (et d'évaluation) autorisant l'élève à utiliser l'ensemble de ses outils et ressources, ne nuirait pas aux apprentissages. Faire appel à des processus cognitifs de haute intensité ne dit pas que la mémorisation doit disparaître mais montre en quoi elle est utile. Il est évident, par exemple, que si l'élève doit produire un texte en allemand, il est plus rapide d'avoir en mémoire un certain vocabulaire que de devoir le rechercher au fur et à mesure de la production. Ces considérations montrent bien la nécessité de posséder des connaissances techno-pédagogiques.

Nous pourrions encore discuter de l'intérêt d'utiliser un outil numérique pour apprendre du vocabulaire et des connaissances techno-disciplinaires que devrait posséder un enseignant.e pour pouvoir évaluer un logiciel ou une application visant le soutien des apprentissage de vocabulaire mais cela dépasse le cadre de ce travail.

Comme Karsenti (2013, p.5), nous soulignons, pour conclure cette partie, « le rôle central de l'enseignant.e dans l'intégration pédagogique réussie des technologies ».

1.5.1 Synthèse schématique des résultats

Notre recherche nous a permis de confirmer nos hypothèses. Nous synthétisons dans le schéma de la page suivante les principaux résultats auxquels nous avons abouti.

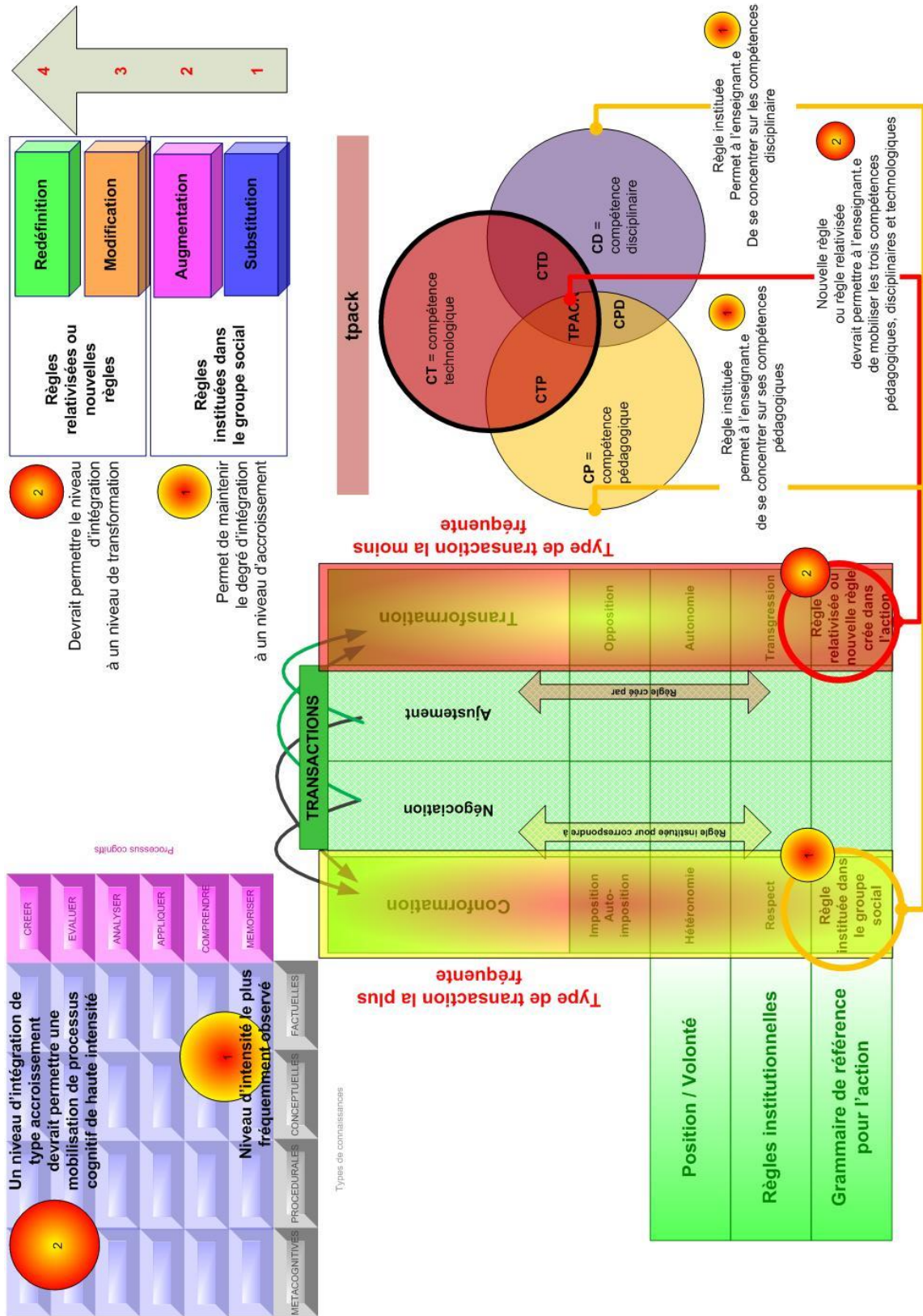


Figure 17 - Vue d'ensemble des résultats

PARTIE VI – LIMITES, CONCLUSION ET PERSPECTIVES

1 Limites de la recherche

Notre cadre théorique nous a permis de cerner la complexité du projet IGYB. Tous les apports théoriques n'ont pas été réinvestis dans nos analyses.

Par exemple, nous avons attaché une importance non négligeable aux théories de l'activité, à l'approche de Rabardel sans que celles-ci n'apparaissent pourtant explicitement dans nos analyses. Néanmoins, il nous a semblé important, d'un point de vue « épistémologique », de positionner l'individu comme un acteur qui anticipe et se représente les actions futures.

De même, les théories issues du courant ergonomique ne sont pas franchement mobilisées dans nos analyses. Or elles sont bien présentes en filigrane et elles nous ont permis de mettre en évidence les « non usages » ou « mésusages ».

Par contre, il est évident que notre recherche aurait nécessité une approche plus anthropologique pour répondre précisément et plus complètement à nos questions. Nous aurions dû, pour mettre en évidence la panoplie des usages des élèves et les modes de gestions des hétérogénéités par les enseignant.e.s, les suivre régulièrement durant toute l'année scolaire et aussi en dehors de l'école. Dans le même ordre d'idée, il est impensable de pouvoir mettre en évidence les mouvements transactionnels (intra / inter-individuels / intra-groupes) des acteurs et actrices sur la base d'une observation et d'un entretien; ici aussi nous aurions dû effectuer plusieurs interviews des mêmes acteurs et actrices afin de suivre leur changement de positionnement.

Avec quatre questions de recherche, nous sommes conscientes d'avoir ouvert quatre immenses chantiers et récolté de nombreuses données qui, au final, n'ont été que très partiellement analysées. Il s'agissait bien sûr d'une recherche exploratoire mais il est, par exemple, frustrant de se rendre compte, peu de temps avant la fin de la recherche, que les treize heures d'entretiens intégralement retranscrits n'ont servi qu'à illustrer ou renforcer certains résultats, et encore, puisque nous ne les avons pas tous intégralement parcourus en détails.

De même, les quinze heures de films réalisés auraient mérité un traitement approfondi et nécessité la création d'un outil d'analyse vidéo permettant d'extraire, mesurer et recenser tous les usages et interactions.

Reste aussi une pile numérique de questionnaires à exploiter !

Daniel Peraya nous avait averties lors d'un séminaire de travail : « Faites attention à ne pas utiliser un Caterpillar pour écraser une noisette ! ».

2 Conclusion et perspectives

Notre recherche nous a permis de débroussailler un terrain qui, aux yeux de certain.e.s, apparaît comme déjà cultivé s'ils ou elles se réfèrent à l'intégration habituelle des technologies numériques. Or, le contexte du projet iGYB est un cas à part, puisqu'il instaure un mode de BYOD tout en laissant le choix à ceux et celles qui le désirent de continuer à fonctionner avec des instruments non numériques. C'est d'ailleurs cette particularité qui a motivé notre recherche.

Peu d'études existent sur le BYOD au secondaire II et aucune en français à notre connaissance puisque la majorité des expérimentations de ce mode d'intégration se déroule dans le monde anglo-saxon. Nous espérons, par cette recherche, apporter quelques pistes et motivations pour que d'autres établissements scolaires se lancent dans cette voie.

Nous pensons que le BYOD, et de manière plus générale l'apprentissage mobile, représente la tendance vers laquelle les écoles et le monde de l'éducation devraient se diriger. Les détracteurs du BYOD évoqueront toujours les questions de sécurité et de protection des données. Néanmoins nous estimons que la solution se trouve du côté de l'ouverture et non de la fermeture dans le sens où il est possible de responsabiliser enseignant.e.s et élèves sur les enjeux de protection des données et que, par ailleurs, moyennant un changement de pratiques évaluatives, les apprentissages ne peuvent que bénéficier de l'apport des technologies numériques et d'un large accès à l'information disponible sur Internet. L'accès au savoir est déjà un enjeu de société et l'école ne peut plus revendiquer le monopole dans sa distribution.

Le développement professionnel des enseignant.e.s et la nécessité d'augmenter leurs connaissances techno-pédagogiques et techno-disciplinaires est un autre enjeu si l'objectif est de modifier le rôle transmissif de l'enseignant.e pour le conduire vers un rôle d'accompagnateur.trice capable de relier le savoir, les ressources, les apprenants, en y intégrant à bon escient les technologies numériques et non numériques. Loin de nous l'idée de supprimer l'enseignant.e et de confier ce rôle à une technologie. La solution se trouve, de notre point de vue, du côté de l'hybridation et donc de la répartition entre l'acquisition individuelle de savoirs et leur approfondissement réalisé de manière collective en classe ou in situ.

Pour revenir à notre recherche et conclure, nous avons l'impression de n'avoir que soulevé le couvercle de la marmite du projet iGYB et ceci malgré un volume de données récoltées imposant. Ce que nous y avons vu est passionnant et source d'inspiration pour de futures recherches.

En reprenant la métaphore du Caterpillar, nous dirons que la noisette iGYB est écrasée et le tombereau rempli de roches dont il ne reste plus qu'à extraire le minerais. D'autres recherches peuvent utiliser cette base pour approfondir les différents éléments présents dans notre recherche.

3 Quelques recommandations

A ceux et à celles qui désirent mettre en œuvre un projet de BYOD nous ne pouvons que conseiller de suivre, sur le plan des infrastructures techniques, la démarche entreprise par le GYB ainsi que sa volonté de ne pas imposer mais inciter au changement en pensant évolution plutôt que révolution. Une telle approche n'empêche pas l'incertitude de s'installer mais maintient suffisamment de points fixes auxquels s'accrocher.

Le plan technique étant assuré, deux points que nous avons déjà abordés, méritent réflexion. Le premier est de prévoir un accompagnement techno-pédagogique des enseignant.e.s afin de les aider à développer leur approche pédagogique et leurs connaissances techno-disciplinaires pour cibler des activités pour lesquelles les instruments numériques sont en réel support aux apprentissages.

Nous sommes conscientes que le monde de l'éducation est soumis à de fortes contraintes économiques. Cependant, nous pensons que des collaborations peuvent être imaginées, avec des techno-pédagogues existant dans certaines universités, HEP et centres de compétences MITIC. Trop longtemps, le domaine des MITIC est resté dans les mains des technophiles plutôt que dans celles de pédagogues. Certes, il existe des personnes ressources MITIC mais elles sont encore trop souvent des technophiles pour ne pas dire « geeks » et insuffisamment formées dans le domaine techno-disciplinaire et techno-pédagogique.

Un encadrement techno-pédagogique, pédago-technique devrait-on dire, doit se penser sur le long terme et s'adresser également à tous ceux et celles qui sont impliqués de près ou de loin dans un projet de BYOD. Un tel accompagnement vise le développement de la forme scolaire pour l'ouvrir vers une formation hybride, incluant les potentialités du mobile learning pensé comme un apprentissage en situation, collaboratif et soutenu par les technologies numériques.

Le deuxième point qui nous semble essentiel est la création de *modus operandi*. Nous proposons quelques pistes un peu plus concrètes que les concepts théoriques de la littérature ; ainsi le ou la techno-pédagogue en accompagnant dans les classes l'enseignant.e, pourrait être un élément déclencheur de transactions en suscitant chez les élèves des usages novateurs et des formes d'apprentissage collaboratives utilisant pleinement les avantages des instruments numériques pour une intégration de plus haut niveau des instruments numériques dans des activités à haute intensité de processus cognitifs. Nous pensons que des échanges élèves, enseignants et techno-pédagogues seraient des plus profitables pour la création de nouvelles règles de fonctionnement. Pourquoi donc ne pas prévoir des moments techno-pédagogiques, principalement en début d'année scolaire et des discussions régulières autour des apprentissages, évaluations ?

TABLEAUX

Tableau 1 - Type et nombre d'outils numériques	29
Tableau 2 - Domaines d'hétérogénéité	36
Tableau 3 - La négociation et les modes de composition	56
Tableau 4 - Catégories de littératie médiatique	73
Tableau 5 - Démarche méthodologique.....	88
Tableau 6 - Matrice conceptuelle selon taxonomie révisée de Bloom.....	94
Tableau 7 - Modes de composition et types de régulation	97
Tableau 8 – Positionnement par rapport au pouvoir	98
Tableau 9 - Grille n°2 Elèves : analyse extraits de films	98
Tableau 10 - Grille n°2 - Enseignants : Analyse extraits films.....	99
Tableau 11 - Répartition iGB/Classique par types d'appareils	107
Tableau 12 - Types d'appareils pour élèves hors projet iGYB	109
Tableau 13 - Compétences numériques privées.....	115
Tableau 14 - Logiciels utilisés.....	116
Tableau 15 - Indications d'utilisation aux élèves	117
Tableau 16 - Fréquence utilisation des outils numériques	118
Tableau 17 - Planification utilisation outils fixes	118
Tableau 18 - Confiance en ses compétences numériques (enseignants)	119
Tableau 19 - Perception d'utilité des outils numériques	120
Tableau 20 - Perception utilité projet iGYB.....	120
Tableau 21 - Acceptance du projet.....	121
Tableau 22 - Compétences numériques hors scolaire	122
Tableau 23 - Degré de confiance en ses compétences (élèves).....	123
Tableau 24 - Logiciels utilisés en classe.....	125
Tableau 25 - Logiciels souhaités par les élèves	126
Tableau 26 - Perception utilité des outils numériques.....	127

Tableau 27 - Perception utilité (catégories regroupées).....	128
Tableau 28 - Outils utilisés en classe	129
Tableau 29 - Satisfaction projet iGYB.....	129
Tableau 30 - Usages privés (enseignant.e.s)	140
Tableau 31 - Usages administratifs (enseignant.e.s)	141
Tableau 32 - Usages tutorat/suivi	141
Tableau 33 - Usages préparation des cours.....	141
Tableau 34 - Usage dans l'enseignement.....	142
Tableau 35 - Activités sans outils numériques.....	143
Tableau 36 - Usages demandés aux élèves.....	143
Tableau 37 - Compétences des élèves	144
Tableau 38 - Usages particuliers suivant types d'élèves (lecture).....	146
Tableau 39 - Usage particuliers suivant types d'élèves (écriture)	147
Tableau 40 - Usages particuliers suivant types d'élèves (navigation)	148
Tableau 41 - Usages particuliers suivants types d'élèves (organisation)	149
Tableau 42 - Activités transgressives	150
Tableau 43 - Extraits de films analysés	158
Tableau 44 - Activités / Taxonomie de Bloom révisée	181

FIGURES

Figure 1 - Evolution de l'intérêt pour le BYOD	38
Figure 2 - Modes de BYOD	44
Figure 3 - Typologie des usages en 4 pôles	80
Figure 4 - Modèle SAMR	81
Figure 5 - Modèle TPACK	82
Figure 6 - Typologie des enseignant.e.s.....	8133
Figure 7 - Typologie illustrée enseignant.e.s (matu)	135
Figure 8 - Typologie illustrée enseignant.e.s (école com.)	136
Figure 9 - Typologie d'élèves.....	137
Figure 10 - Typologie illustrée élèves (matu)	138
Figure 11 - Le boutiqueur	138
Figure 12 - Typologie illustrée élèves (école com.).....	139
Figure 13 - Tensions / Artefacts.....	153
Figure 14 - Tensions / Logiciels, applications	154
Figure 15 - Tensions / Ressources d'enseignement et d'apprentissage	155
Figure 16 - Tensions / Environnements de travail.....	157
Figure 17 - Vue d'ensemble des résultats.....	189

BIBLIOGRAPHIE

- Aastra France. (s. d.). *Le gène M décodé - Mobilité, Médias sociaux, Multitâches* (Handbook). Consulté à l'adresse <http://www.aastra.fr>
- Ackerman, A. S., & Krupp, M. L. (2012). Five Components to Consider for BYOT/BYOD. In *International Association for Development of the Information Society*. International Association for the Development of the Information Society. Consulté à l'adresse <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/detail?accno=ED542652>
- Alter, N. (2011). *Comment les dirigeants des organisations peuvent tuer l'innovation ?* *Gestion*, 36(4), 5.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Éd.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives* (Complete ed.). New York: Longman.
- Ballagas, R., Rohs, M., Sheridan, J. G., & Borchers, J. (2004). Byod: Bring your own device. *Proceedings of the Workshop on Ubiquitous Display Environments, Ubicomp, 2004*.
- Béguin, P. (2013). La conception des instruments comme processus dialogique d'apprentissages mutuels. In *Ergonomie constructive* (p. 147-160). Paris: puf.
- Bétrancourt, M. (2007). L'ergonomie des TICE : quelles recherches pour quels usages sur le terrain ? *Perspectives en éducation et formation*, De Boeck Supérieur (pp. 77-89).
- Bétrancourt, M. (2011). Réflexion sur les technologies dans l'éducation et la formation : quelles pistes pour la recherche ? In *Rapport de Prospective pour la Recherche : éducation et Apprentissage é l'horizon 2030* (PREA2K30), Agence Nationale de la Recherche en France (non publié).
- Bétrancourt, M. (2014). *Culture numérique à l'école: Quelles compétences pour quels apprentissages ?* Bienne, 20 mars, 2014
- Bétrancourt, M., & Morand, L. (2010). *Ergonomie et design centré utilisateur: démarche et méthodes de conception centrée utilisateur en ergonomie*. Document de cours, Université de Genève - TECFA - Cours Ergo 1.
- Blanc, M. (1992). *Pour une sociologie de la transaction sociale* (L'Harmattan.) Paris.
- Blanc, M. (2009). L'avenir de la sociologie de la transaction sociale: Réponse à Bernard Fusulier et Nicolas Marquis. *Recherches sociologiques et anthropologiques*, (40-2), (pp. 125-139)
- Blanchet, A., Gotman, A., & Syngly, F. de. (2005). *L'enquête et ses méthodes: l'entretien*. Paris: Armand Colin.
- Boéchat-Heer, S. (2012). *Génération connectée: quels enjeux pour l'école?* Bienne: Hep-Bejune.
- Boéchat-Heer, S. (2009). *L'adaptation des enseignants aux usages des MITIC - Sentiment d'auto-efficacité, formation et pratique en classe.*(Thèse) Université de Fribourg. Consulté à l'adresse <http://doc.rero.ch/record/12728>

- Bourmaud, G. (2013). De l'analyse des usages à la conception des artefacts: le développement des instruments. In *Ergonomie constructive* (pp. 161-173). Paris: puf.
- Bradley, J., Loucks, J., Macaulay, J., Medcalf, R., & Buckalew, L. (s. d.). *BYOD : une perspective mondiale* (Rapport d'étude). Cisco IBSG. Consulté à l'adresse http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/re/BYOD_Horizons-Global.pdf
- Bronckart, J.-P. (2005). *Une introduction aux théories de l'action* (2ème éd.). Université de Genève, faculté de psychologie et des sciences de l'éducation.
- Bronckart, J.-P., & Thurler, M. G. (Éd.). (2004). *Transformer l'école* (1st ed.). Bruxelles: De Boeck.
- Carré, P. (2004, Hors série). Bandura: une psychologie pour le XXIème siècle ? *L'Harmattan*, (p. 9)
- Center for Excellence in Learning and Teaching, (s. d.), *Revised Bloom's Taxonomy* consulté à l'adresse <http://www.celt.iastate.edu/teaching-resources/effective-practice/revised-blooms-taxonomy/>
- Chello, F. (2013). Assumer l'incertain et développer le bien commun. La transaction sociale comme paradigme de la pédagogie. *Pensées plurielle*, (33-34), (pp. 85-95)
- Cleary, C., Akkari, A., & Corti, D. (2008). L'intégration des TIC dans l'enseignement secondaire, Formation et pratiques d'enseignement en question, *La revue des Hautes écoles pédagogiques et institutions assimilées de Suisse romande et du Tessin* (7), (pp.29-49)
- Coen, P.-F. (2007). Intégrer les TIC dans son enseignement ou changer son enseignement pour intégrer les TIC : une question de formation ou de transformation ? *Perspectives en éducation et formation*, De Boeck Supérieur, (pp.123-136)
- Coen, P.-F., Rey, J., Monnard, I., & Jauquier, L. (2013). Usages d'Internet à l'école selon le regard des élèves. Pratiques d'intégration, paradigmes pédagogiques et motivation scolaire. *Sticef*, 20 (Numéro Spécial REIAH).
- Conein, B. (2004). Cognition distribuée, groupe social et technologie cognitive. *Réseaux*, (124), (pp. 53-79)
- Costa Cornejo, T. P. E. (2013). *Les usages du cahier de textes numérique et ses effets en milieu scolaire : le cas d'enseignants des collèges de l'Académie de Créteil en France*. Consulté à l'adresse <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:28938>
- Crozier, M., & Friedberg, E. (1977). *L'acteur et le système*. Paris : Seuil.
- Darses, F., Falzon, P., & Munduteguy, C. (2012). Paradigmes et modèles pour l'analyse cognitive des activités finalisées. In P. Falzon (Éd.), *Ergonomie* (2ème éd., pp. 191-212). Paris: puf.
- Daupin, F. (2012). Culture et pratiques numériques juvéniles : Quels usages pour quelles compétences ?, (17), (pp. 37-52)
- Dayer, C. (2009). *Examen de la pensée classificatoire dans le champ épistémologique. Construction et transformation d'une posture de recherche*. (Thèse) Université de Genève, Genève.
- De Ketele, J.-M., Crahay, M., & Paquay, L. (2006). *L'analyse qualitative en éducation*. Paris: De Boeck.

- De Saint-Georges, I. (2008). La multimodalité et ses ressources pour l'enseignement-apprentissage. In L. Filliettaz, I. de Saint-Georges, & B. Duc, « *Vos mains sont intelligentes!* » *Interactions en formation professionnelle initiale* (p. 117-157). Genève: Université de Genève, Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation.
- Dejours, C. (2010). *Le facteur humain* (5e éd.). Paris: puf.
- Denis, J. (2009). *Une autre sociologie des usages ? Pistes et postures pour l'étude des chaînes sociotechniques*. Consulté à l'adresse <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00641283>
- Denouël, J., & Granjon, F. (2011). *Exposition de soi et reconnaissance de singularités subjectives sur les sites de réseaux sociaux*. Consulté à l'adresse <http://sociologie.revues.org/68>
- Department of Education and Communities, T4L Program - Information Technology Directorate. (2013). *BYOD in Schools Literature Review*. State of NSW.
- Dioni, C. (s. d.). Métier d'élève, métier d'enseignant à l'ère numérique. Consulté à l'adresse <http://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00259563/>
- Falzon, P. (2004). *Ergonomie*. Paris: Presses universitaires de France.
- Fassa, F., & Dubois, S. (2012). *Etre « prof de gymnase », c'est quoi ?* (Rapport de recherche). Lausanne.
- Fastrez, P., & De Smedt, T. (2012). Une description matricielle des compétences en littératie médiatique. In M. Lebrun-Brossard, N. Lacelle, & J.-F. Boutin (Éd.), *La littératie médiatique multimodale. De nouvelles approches en lecture-écriture à l'école et hors de l'école* (p. 45–60). Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Filliettaz, L. (2008). Apprendre dans l'(inter)action. In « *Vos mains sont intelligentes!* » *Interactions en formation professionnelle initiale* (p. 43-69). Genève: Université de Genève Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation.
- Giroux, P., Coulombe, S., Cody, N., & Gaudreault, S. (2014). L'utilisation de tablettes numériques dans des classes de troisième secondaire : retombées, difficultés, exigences et besoins de formation émergents, 20. Consulté à l'adresse http://sticf.univ-lemans.fr/num/vol2013/07-giroux-cren/sticf_2013_NS_giroux_07.htm
- Grosjean, S. (2006). Enjeux de l'analyse des interactions pour la conception de systèmes d'aide: le cas d'un manuel-utilisateur. *Intellectica*, (44), (pp. 197-212)
- Hotte, R. (2007). Postface. In *Perspectives en éducation et formation*. De Boeck Supérieur, (pp.247-258).
- Kapsiotis, G. D. (1975). An international programme for famine relief. *The Proceedings of the Nutrition Society*, 34(3), (pp.195-199)
- Karsenti, T. (2007). CHAPITRE 12. Comment s'articulent les facteurs qui influencent leur utilisation ? *Perspectives en éducation et formation*, De Boeck Supérieur, (pp. 201-217)

- Karsenti, T., & Collin, S. (2011). L'enseignement-apprentissage 2.0: la nécessité d'approprier les technologies émergentes en enseignement supérieur!, (16), (pp.16-18)
- Karsenti, T., & Sasseville, B. (2005). Le discours des élèves du secondaire face à l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans l'apprentissage. In T. Karsenti & F. Larose, *Intégration pédagogiques des TIC dans le travail des enseignants* (pp. 62-78). Québec: Presse de l'Université du Québec.
- Komis, V., Depover, C., & Karsenti, T. (2013). *L'usage des outils informatiques en analyse des données qualitatives*. <http://www.adjectif.net/spip>. Consulté à l'adresse <http://www.adjectif.net/spip/spip.php?article216>
- Larose, F., Lenoir, Y., Karsenti, T., & Grenon, V. (2002). Les facteurs sous-jacents au transfert des compétences informatiques construites par les futurs maîtres du primaire sur le plan de l'intervention éducative. *Revue des sciences de l'éducation*, 28(2), (p.265)
- Lee, M., & Broadie, R. (s. d.). *School Evolutionary Stages | The concept of common global school evolution*. Consulté à l'adresse <http://schoolevolutionarystages.net/>
- Lee, M., & Levins, M. (2012). *Bring your own technology the BYOT guide for schools and families*. Camberwell, Vic.: ACER Press.
- Lee, P., & Struthers, T. (2013). *Understanding the bring your own device landscape* (Report commissioned by IBM software). Deloitte / IBM Software. Consulté à l'adresse http://www.deloitte.com/view/en_GB/uk/industries/tmt/technology/bring-your-own-device/index.htm
- Lemieux, C. (2009). *Le devoir et la grâce*, ECONOMICA, coll. Etudes sociologiques, Paris.
- Allaire, S., *Les affordances sociométriques d'un environnement d'apprentissage hybride en soutien à des stagiaires en enseignement secondaire. De l'analyse réflexive à la collaboration de connaissances*. (Thèse). Consulté à l'adresse <http://theses.ulaval.ca/archimede/fichiers/23829/ch03.html#d0e319>
- Lewis, S., Pea, R., & Rosen, J. (2010). Beyond participation to co-creation of meaning: mobile social media in generative learning communities. *Social Science Information*, 49(3), (pp.351-369).
- Maturana, H. R., Varela, F. J., & Jullien, F. C. (1994). *L'arbre de la connaissance*. Addison-Wesley France.
- Mermet, L. (2009). La négociation comme mode de composition dans les systèmes d'action complexes. *Négociations*, 12(2), (p.119)
- Morin, E. (1999). *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur*. Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture.
- Mormont, M. (1992). Pour une typologie des transactions sociales. In *Pour une sociologie de la transaction sociale*, L'Harmattan, Paris.
- Mucchielli, A. (2009). *Dictionnaire des méthodes qualitatives en sciences humaines et sociales*. Paris: Armand Colin.

- Peng, H., Chou, C., & Chang, C.-Y. (2008). From Virtual Environments to Physical Environments: Exploring Interactivity in Ubiquitous-Learning Systems. *Educational Technology & Society*, 11(2), (pp.54–66)
- Peraya, D., & Charlier, B. (2003). *Technologie et innovation en pédagogie*, De Boeck, Bruxelles.
- Peraya, D., Jaccaz, B., et al., (2004). Analyser, soutenir, et piloter l'innovation: un modèle «ASPI». In *Technologies de l'Information et de la Connaissance dans l'Enseignement Supérieur et de l'Industrie* (pp. 283–289). Consulté à l'adresse <http://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00000705/>
- Rabardel, Pierre. (1995). *Les hommes et les technologies. Une approche cognitive des instruments contemporains*. Paris: Armand Colin.
- Karsenti, T., Fievez, A. (2013). L'iPad à l'école: usages, avantages et défis. In Conférence prononcées au «Sommet de l'iPad en éducation», Montréal, CRIFPE.
- Rémy, J. (1996). La transaction, une méthode d'analyse: contribution à l'émergence d'un nouveau paradigme, (17), (pp.10-31)
- Rémy, J. (2005). Négociation et transaction sociale, *Négociation* (3), (pp.81-95).
- Ruben R. Puentedura's Weblog: *As We May Teach: Educational Technology, From Theory Into Practice*. (s. d.). Consulté 16 août 2014, à l'adresse <http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/000025.html>
- Schurmans, M.-N. (2006). *Expliquer, interpréter, comprendre. Le paysage épistémologique des sciences sociales*. Genève: Université de Genève.
- Schurmans, M.-N., Charmillot, M., & Dayer, C. (2008). Processus interactionnels en construction de la connaissance. Elaboration négociée d'une démarche de recherche. In *Processus interactionnels et situations éducatives*, De Boeck, (pp. 301-320)
- Sensevy, G. (2006). L'action didactique Elément de théorisation. *Revue suisse des sciences de l'éducation*, 28(2), (pp.205-225)
- Sensevy, G. (2008). Le travail du professeur pour la théorie de l'action conjointe en didactique. Une activité située ? *Recherche & formation*, (57), (pp.38-50)
- Thévenot, L. (2006). *L'action au pluriel: sociologie des régimes d'engagement*. Paris: La Découverte.
- Thuderoz, C. (2009). Régimes et registres de négociation. *Négociations*, 12(2), (p. 107)
- Tricot, A., Plécat-Soutjis, F., Camps, J.-F., Amiel, A., Lutz, Gg., & Morcillo, A. (2003). Utilité, utilisabilité, acceptabilité: interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH. In C. Desmoulin, P. Marquet, & D. Bouhineau (Éd.), *Environnements informatiques pour l'apprentissage humain* (pp. 391-402). ATIEF / INRP.
- UNESCO Mobile Learning Publications | United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (s. d.). Consulté 16 août 2014, à l'adresse <http://www.unesco.org/new/en/unesco/themes/icts/m4ed/mobile-learning-resources/unescobilelearningseries/>
- Van Campenhoudt, L., & Quivy, R. (2006). *Manuel de recherche en sciences sociales* (4e éd.). Paris: Dunod.

- Viens, J. (2007). Intégration des savoirs d'expérience et de la recherche : l'incontournable systémique. *Perspectives en éducation et formation*, De Boeck Supérieur (pp. 155-172)
- Villemonteix, F., & Béziat, J. (2013). Le TNI à l'école primaire: entre contrainte et engagement. *Sticef*, 20, (pp.1-27)
- Walker, K. (2006). Introduction: Mapping the landscape of mobile learning. In *Big Issues in Mobile Learning: Report of a workshop by the Kaleidoscope Network of Excellence Mobile Learning Initiative*. Nottingham: University of Nottingham.
- Willems, I., Waller, G., Süss, D., Genner, S., & Huber, A.-L. (2012). *JAMES - jeunesse, activité, média - enquête Suisse*. Zürich.
- Work, F. of E. and S., & O'Malley. (2003). *Mobile learning*. Consulté à l'adresse http://sydney.edu.au/education_social_work/learning_teaching/ict/theory/mobile_learning.shtml

ANNEXES

ANNEXE 1 – ENJEUX DU BYOD ET CONDITIONS POUR LA MISE EN PLACE

ANNEXE 2 – CHARTE DU PROJET IGYB

ANNEXE 3 – CADRE ET OBJECTIFS DU PROJET IGYB

ANNEXE 3B – COMPARAISON DE OBJECTIFS PROJET IPOD TOUCH ET IGYB

ANNEXE 4 – CADRE PEDAGOGIQUE

ANNEXE 5 – QUESTIONNAIRE ANTE / ELEVES

ANNEXE 6 – QUESTIONNAIRE ANTE / ENSEIGNANTS

ANNEXE 8 – GRILLE ANALYSE DES FILMS

ANNEXE 9 – GRILLE ANALYSE / ELEVES

ANNEXE 10 – GRILLE ANALYSE / ENSEIGNANT.E.S

ANNEXE 11 – CANEVAS D'ENTRETIEN – DIRECTION ET RESPONSABLE RESSOURCES NUMERIQUES

ANNEXE 12 – CANEVAS D'ENTRETIEN GENERAL ET SPECIFIQUE – ENSEIGNANT.E.S

ANNEXE 13 – CANEVAS D'ENTRETIEN - ELEVES

Les annexes sont disponibles en téléchargement à l'adresse <http://goo.gl/KKBM2A> ou en scannant le QRcode :

