HAL
open science

Modélisation complexe de l'impact des dispositifs de formation à distance

Sihem Kasdali

To cite this version:

Sihem Kasdali. Modélisation complexe de l'impact des dispositifs de formation à distance. Education. Université de Cergy Pontoise, 2014. Français. NNT : 2014CERG0722 . tel-01160207

HAL Id: tel-01160207

https://theses.hal.science/tel-01160207v1

Submitted on 4 Jun 2015

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

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

Université de Cergy Pontoise – Paris

Ecole Doctorale Droit et sciences humaines

Laboratoire Ecole Mutation Apprentissage

Modélisation complexe de l'impact des dispositifs de formation à distance

Thèse de doctorat en sciences de l'éducation

Présentée par : Sihem HAKEM KASDALI

Sous la direction du professeur Alain JAILLET

Octobre 2014

Jury :

Daniel PERAYA, Professeur à l'université de Genève

Christian DEPOVER, Professeur à l'université de Mons

Saïd BERROUK, Maitre de conférences au CERIST d'Alger

Hadda CHERROUN, Maitre de conférences à l'université d'Amar Tlidji de Laghouat

Laurent JEANNIN, Maitre de conférences à l'université de Cergy Pontoise

Alain JAILLET, Directeur de thèse, Professeur à l'université de Cergy Pontoise

Résumé

Cette recherche a pour objectif d'analyser l'impact, en l'occurrence, les changements induits par les dispositifs technopédagogiques de formation à distance, sur les comportements des apprenants ; formateurs ou futurs formateurs.

Pour ce faire, nous adoptons une approche systémique reposant sur une modélisation par systèmes complexes.

La construction de notre modèle vise à éclairer les interrelations qui peuvent exister entre l'individu et son dispositif, et les articulations qui peuvent en découler, leur évolution et leur enchevêtrement aux différentes étapes. Ainsi, la dynamique de changement est appréciée dans son environnement, et met en évidence les variables actives pour construire son intelligibilité.

Notre intention de recherche a donc l'ambition de ne pas considérer la formation comme une variable explicative de la dynamique de changement, mais de chercher à comprendre, comment dans chaque formation ; un ensemble de variables permettent d'aboutir à des résultats alors que d'autres variables ne le permettent pas. Notre proposition consiste à identifier un espace de variables particulières, les "*variables processus*". Celles-ci décrivent dans le temps, l'espace et la forme, les processus qui se mettent en place dans cette dynamique.

Mot clés : Changement, complexité, dispositif, individu, système, processus.

Abstract

This research aims at analysing the impact, in this case, of the changes led by technopedagogical systems of distance education, on the behavior of learners, trainers or future trainers.

To do so, we adopt a systemic approach based on modeling complex systems. The implementation of our model aims at highlighting the interrelations that can exist between the individual and his system, and the structure that may arise, their evolution and their entanglement at different stages. Thus, the dynamics of change is appreciated in its environment, and highlights the active variables in order to build its intelligibility.

Our research intention has thus the ambition of not considering the training as a variable explaining the dynamics of change, but to try to understand, like in each training, a set of variables used, leading to results while other variables do not allow it to happen. Our proposal consists of identifying possible relevant variables, the "process variables". These describe, across time, the space and the processing that are implemented in this dynamics.

Keywords: change, complexity, device, systems, individual, process.

Remerciements

Je tiens à remercier en premier lieu mon directeur de thèse, le professeur Alain Jaillet, pour son encadrement de qualité, pour sa patience, ses conseils et ses encouragements, et surtout pour son sens de l'écoute et sa gentillesse.

Je remercie également tous les membres du jury, qui m'ont fait l'honneur d'évaluer mon travail.

Cette thèse a été un véritable engagement familial, qui a coûté sacrifices et compromis ; merci à mes parents et à ma belle-mère, qui ont du garder mes enfants, mainte fois, pour que je puisse travailler, et venir en France. Merci à mes filles Mounia et Malak pour leur patience, et surtout, un merci très chaleureux et particulier à mon mari pour sa patience, sa compréhension, son aide et son soutien infaillible.

Je remercie également vivement mon frère Nassim, mon amie Michèle et son mari Didier, et Nadira qui m'ont hébergé mainte fois lorsque je venais en France ; qui m'ont aidé, encouragé et tout fait pour que j'aie la meilleure ambiance de travail, et le maximum de confort.

Je remercie l'équipe des doctorants et docteurs de M. Jaillet : Iuliana, Khouloud, Joelle et le bienveillant Sofiane.

J'adresse un message de remerciement et de gratitude à Lila et Abderrahmane pour leur précieuse aide sur la partie statistique de cette thèse, et aussi à mon collègue M. Toumi, et à Nadia Leroy d'EMA, qui m'ont eux aussi aidé et orienté sur cette partie.

Mes remerciements à l'administration de l'ENS de Kouba-Alger, pour son aide et facilitation pour poursuivre cette thèse.

Je n'oublie pas de remercier mes ami(e)s pour leurs encouragements, notamment Hassen, Dominique, Souad, Hélène et particulièrement Fettouma.

Je remercie également toutes les personnes (apprenants, tuteurs, concepteurs et administration) qui ont accepté de faire partie de mon échantillon d'investigation, et aux testeurs qui ont bien voulu participer à la validation de mes outils d'enquête.

A tous ceux qui de loin ou de près, ont participé à la réalisation de ce travail.

... A vous tous, je dis MERCI

Table des matières

Résumé i

Remerciements iii

INTRODUCTION GENERALE 1

Chapitre I 11

CADRE THEORIQUE ET CONCEPTUEL 11

Etat de la recherche sur les TICE, les dispositifs et l'apprenant face aux mutations technopédagogiques 11

I.1 Les TIC au service de l'enseignement et la formation 13

I.2 Le dispositif 16

I.2.1 Vers un dispositif technopédagogique 16

I.2.2 Du dispositif technopédagogique à distance vers le campus virtuel 17

I.2.3 La médiation et médiatisation : les processus subjacents au dispositif technopédagogique à distance 19

I.3 L'apprenant : l'acteur en mutation 20

I.3.1 Caractéristiques personnelles 21

I.3.2 D'autres caractéristiques personnelles 25

I.3.3 Caractérisation des profils 26

I.4 La dimension téléologique 30

I.5 Conclusion 31

Chapitre II 33

PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES DE RECHERCHE 33

II.1 De l'impact au changement 35

II.1.1 Des recherches sur le changement 37

II.1.2 Structure et système 39

II.1.3 Environnement - milieu 39

II.1.4 La notion de compétence 40

II.1.5 La cognition 41

II.1.6 La métacognition 44

II.1.7 Les nouvelles approches pédagogiques 45

II.1.8 Les interactions pédagogiques en ligne 45

II.1.8.1 Le groupe 46

II.1.8.2 Le tutorat 47

II.1.8.3 L'interaction apprenant-instrument 48
II.1.9 La plateforme- les outils technologiques 49
II.2 Problématique 50
II. 3 Hypothèses de recherche 51
Chapitre III 55
L'APPROCHE SYSTEMIQUE ET MODELISATION COMPLEXE : QUELQUES NOTIONS THEORIQUES ET RECADRAGE 55
III.1 Etat de l'art 57
III.2 L'approche systémique 58
III.3 Complexe ou compliqué 60
III.4 Quelques concepts rattachés à l'approche systémique 60
III.4.1 Modélisation 60
III.4.2 Système- système général 60
III.4.3 Structure 61
III.4.4 Système ouvert/fermé, environnement et milieu 61
III.4.5 Les composantes primaires d'un système « processus et processeurs » et référentiel TEF 62
III.4.6 L'activité, l'évolution et fermeté d'un système complexe 63
III.4.7 Variété et état d'un système 65
III.4.8 Interrelation, matrice structurelle, feed-back et réseau 65
III.4.8.1 Interrelation 66
III.4.8.2 La matrice structurelle 66
III.4.8.3 Feed-back ou recyclage 67
III.4.9 Le réseau du système 67
III.4.10 L'organisation 68
III.5 Les niveaux téléologiques d'un système complexe 69
III.6 Modélisation théorique de Jean-Louis Le Moigne 70
III.7 Conclusion 72
Chapitre IV 73
METHODOLOGIE 73
Partie I : Construction du modèle 75
IV.1.1 Recadrage 75
IV.1.2 Modélisation de l'environnement (système opérant) 76
IV.1.2.1 Les variables individuelles 76

IV.1.2.2 Les variables du dispositif (VD) 78
IV.1.2.3 Les intrants du système opérant 80
IV.1.3 Le système interne – l'ensemble des variables processus 80
IV.1.3.1 Réflexions 80
IV.1.3.2 Les dimensions du changement – les variables processus 81
V.1.3.3 Retour sur les variables du tuteur 85
IV.1.4 Le système général et hypothèses de complexification 85
Partie 2 : Terrain de recherche 89
IV.2.1Présentation des dispositifs 89
IV.2.1.1 Les dispositifs Acredité M1 (D1) et Acredité M2 (D2) 90
IV.2.1.2 Le dispositif C2I2E (D3) 90
IV.2.1.3 Le dispositif EEME M1 (D4) 91
IV.2.2 Points en commun et points divergents 92
IV.2.3 Le choix de la différence 93
IV.2.4 L'unité de formation – le séminaire 93
Partie 3 : Approches méthodologiques 95
IV.3.1 Les démarches d'enquête 95
IV.3.2 Présentation et choix des publics 95
IV.3.3 Temporalité de l'investigation 96
IV.3.4 Outils et phases d'investigation 97
IV.3.4.1 Les questionnaires 97
IV.3.4.2 Analyse des documents relatifs aux dispositifs 98
IV.3.4.3 Les entretiens 98
IV.3.4.4 Validation des questionnaires et des entretiens 99
IV.3.4.5 Analyse des traces 99
IV.3.4.6 L'analyse de contenu 100
IV.3.4.7 L'analyse catégorielle de contenu (ACC) 101
IV.3.4.8 Les catégories de codage 102
IV.3.4.9 Validité théorique du système catégoriel 114
IV.3.4.10 Unité de codage et unité d'énumération 116
IV.3.4.11 Validité empirique du système catégoriel 117
IV.3.5 Résumé des informations récoltées des entretiens (concepteurs de dispositif et coordinateurs) 122
IV.3.6 Récapitulatif des démarches méthodologiques entreprises 123

IV.3.7 Correspondance outils d'investigation et alimentation du modèle 124
Chapitre VI 125
INTERPRETATION DES RESULTATS 125
VI.1 Bref rappel sur les caractéristiques de chaque dispositif 128
VI.2 La complexité et la dynamique du changement 129
VI.2.1 Le changement : un processus synchronique et diachronique 129
VI.2.1.1 Le dispositif Acredité M1 (D1) 136
VI.2.1.2 Le dispositif Acredité M2 (D2) 137
VI.2.1.3Acredité M1 (D1) et Acredité M2 (D2) 138
VI.2.1.4 Le dispositif C2I2E (D3) : 140
VI.2.1.5 Le dispositif EEME M1 (D4) 142
VI.2.2 Synthèse 142
VI.2.3 Le dynamisme du système des apprenants 143
VI.2.3.1 Le dynamisme des apprenants à l'échelle du système-dispositif 144
VI.2.4 Synthèse 149
VI.3 Le changement un processus ouvert sur son environnement 150
VI.3.1 Nature des échanges avec l'environnement au sein de chaque système 168
VI.3.1.1 Bref description des publics-dispositifs 169
VI.3.2 Nature des variables activatrices 170
VI.3.2.1 Les variables individuelles personnelles (VIPe) 171
VI.3.3 Les variables individuelles professionnelles (VIPr) 180
VI.3.4 Les variables individuelles de contexte 186
VI.3.5 Les finalités individuelles 191
VI.3.6 Les variables Dispositif (VD) 195
VI.3.3 Intensité et variété des échanges du système avec l'environnement et synthèse 205
VI.3.4 Synthèse 207
VI.4 La fermeture du système 208
VI.4.1 L'activité en intratemps 210
VI.4.1.1 Le dispositif Acredité M1 210
VI.4.1.2 Le dispositif Acredité M2 215
VI.4.1.3 Le dispositif C2I2E 220
VI.4.1.4 Le dispositif EEME M1 223
VI.4.2 Synthèse et compléments 227

VI.5 Hiérarchie et coordination du système 231
VI.5.1 L'organisation 233
VI.5.2 La réorganisation 235
VI.5.3 Le sous-système de la décision 236
VI.5.3.1 Cas d'Acredité M1 237
VI.5.3.2 Cas d'Acredité M2 et C2I2E 238
VI.5.3.3 Cas d'EEME M1 239
VI.5.4 Synthèse 239
VI.6 La finalisation du système – la dimension téléologique 242
VI.6.1 Finalisation et finalités 244
VI.6.1.1 Le processus de socialisation (Pr-S) 245
VI.6.1.2 Processus de méthodologie-action (Pr-MA) 246
VI.6.1.3 Processus de cognitif-action 246
VI.6.2 Synthèse 246
VI.6.3 Conclusion du chapitre 248
CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES 253
VII.1 Caractérisation du changement 256
VII.2 Le changement : une variété et une intensité 259
VII.3 Le changement : un processus ouvert sur son environnement 260
VII.4 Le changement : un processus autonome, organisé et organisant 262
VII.5 Profils du changement : sa finalisation 266
VII.6 Conclusion 268
VII.7 Limite de la recherche et pistes d'ouverture 268
Liste des figures 271
Liste des tableaux 272

INTRODUCTION GENERALE

Cette recherche a pour objectif d'analyser de l'impact des dispositifs de formation à distance sur les comportements des apprenants, et ce par une modélisation par systèmes complexes.

L'amendement des technologies au sein des dispositifs de formation à distance, a modifié, agencé et même permis de nouvelles modalités : scénario diversifiés, travail en groupe restreint autour d'une situation problème (approche socioconstructiviste), accompagnement par un tuteur en ligne, possibilités de communication en instantané (synchrone) et/ou en différé (asynchrone), outils d'organisation et de partage en ligne, espaces virtuels personnels et/ou en commun, … etc.

Ces technologies sont devenues non seulement un support de formation et d'apprentissage, mais un facteur important du changement de la médiatisation de la relation pédagogique. Un changement dont il faut se donner les moyens d'identifier ses facteurs, ses dimensions, et d'en apprécier son évolution.

Les dispositifs ainsi pensés, sont devenus des environnements aussi bien de formation et d'apprentissage, que « *réseau de relations que l'ensemble des acteurs entretient avec le monde, avec les autres et avec soi-même* » (Montandon, p. 2).

Panchoo (p. 4) postule que les dispositifs modifient les rapports entre humains. Faerber (2003) parle d'émergence de liens sociaux au sein d'une communauté éducative à distance, puisque de plus en plus de dispositifs adoptent le principe du *groupe*, ce qui amène les membres de ce dernier, à développer aussi bien des liens sociaux, que des processus de coopération et voir de collaboration (Jaillet, 2004, p. 109) autour de la tâche à accomplir.

Ceci a des conséquences directes sur les représentations que se fait l'apprenant, de son propre rôle au sein de tels dispositifs. Il est en même temps, l'unité centrale autour de laquelle est construit le dispositif, mais en même temps, l'élément d'un ensemble cohérent, où à tout à chacun ses tâches et ses rôles.

D'une part, l'apprenant est tel qu'un « *chef d'orchestre, exploitait, selon sa sensibilité et ses compétences, les ressources mises à sa disposition pour en faire un instrument au service de son projet de formation* » (Charlier, 2006, p. 109). D'autre part, fondu dans le groupe, ce dernier[1] devient « *une ressource pour l'apprentissage* » (Easton, 2003, dans (Grosjean, 2006, p. 91)) ; il est source d'échange et de négociation, qui évolue grâce à un espace dialogique. Montandon, en se reposant sur les travaux de Meirieu, reprend l'idée que le groupe est « *le moyen de mettre en œuvre de véritables méthodes actives, il est le lieu d'apprentissage des*

[1] Le groupe

démarches cognitives grâce à l'expérience de décentration, des conflits socio-cognitifs et du pluralisme des perspectives » (p. 169). Elle met en exergue, la relation pragmatique qui lie l'apprenant à son groupe et inversement, puisque l'apprenant s'appuie sur son groupe pour avancer dans ses apprentissages, et dans son « être », et dans l'autre sens, le groupe exerce un pouvoir sur l'individu, en l'occurrence sur l'apprenant (*id*.).

Cette dynamique interactionniste est en même temps, animée, agencée, voir régulée et entretenue par l'enseignant-tuteur. Cet acteur qui se distingue des autres acteurs du dispositif de par son rôle ; est celui qui accompagne l'apprenant dans son parcours d'apprentissage, mais est également, le médiateur par qui se véhicule les intentions et l'organisation du dispositif.

Ces responsabilités lui confèrent la mise en place de plusieurs dimensions rattachées à ses fonctions au service de ses interventions: pédagogique (disciplinaire et méthodologique), organisationnelle, socio-motivationnelle, mais aussi technique, administrative, métacognitive et d'évaluation (Berrouk, 2010), (Quintin, 2008).

Ces dimensions vont teinter les actions et interactions des apprenants (Hakem-Kasdali & Jaillet, 2013).

La dimension instrumentale a sa part dans cette dynamique interactionniste, et même dans la dynamique de changement de façon plus globale, puisqu'elle est le canal médiatisant toutes les actions et les intentions du dispositif. Plus encore, elle regroupe l'ensemble des outils technologiques, qui la définissent par leurs usages, mais aussi par les pratiques qu'ils induisent et instaurent, conduisant ainsi à de nouveaux comportements.

En effet, le terme « dispositif » qui appartient à l'origine au champ technique (Peraya, 1999), émerge dans les années 70 dans le domaine des sciences de l'éducation (*id*), pour se mettre au service du monde éducatif. Il devient dès lors un instrument pourvu d'un statut, de fonctions et d'intentions. Jacquinot-Delaunay & Monnoyer (1999) précisent qu'un tel concept, allie plusieurs « *sciences humaines et sociales (ergonomie, psychologie et anthropologie cognitives, ethnologie, …etc. »* (p. 11).

Les artefacts qui lui sont intégrés à des fins d'usage, instaurent par la même occasion des pratiques, donnant naissance ainsi à un modèle alternatif de l'action (*id*, p.11).

Le chat par exemple, est intégré au dispositif technique afin de permettre une communication synchrone entre les acteurs, mais en même temps, ce même artefact, va se substituer à la

classe, et être le lieu de construction de processus d'échange et de négociation, de cognition, de collaboration et de soutien privilégié (Hakem-Kasdali & Jaillet, 2013).

Le rapport à ce monde matériel, le statut de ses objets sont questionnés sous l'angle de l'instrumentation-instrumentalisation (Raberdel, 1995), mais aussi sous l'angle de fréquentation (Peeters & Charlier, p. 17) et de « *formation mixte, composée de symbolique et de technique* » (Poitou, Verhaegen et Weissberg, dans Peeters & Charlier, p. 17).

L'activité de l'apprenant dans un tel environnement est donc modifiée. Elle s'inscrit dans une dynamique parrainée par le dispositif lui-même.

Le tétraèdre pédagogique proposé par Jaillet (2004, p. 106) et Faerber (2003, p. 204) , met en relief justement, les dynamiques et les différentes combinaisons d'interactions qui se créent entre les pôles « apprenant », « enseignant/tuteur », « savoir » et le « groupe » ; le tout inséré dans un environnement technologique à distance. Il met en scène les processus développant des attitudes, la cognition, la distribution du savoir par l'apprentissage mutuel.

Pour ce qui concerne l'environnement technologique, Faerber (2002, p. 105), le définit comme un « « *contexte de médiation* » […] *ensemble des dispositifs qui relaient la relation entre les pôles précisés. Nous ne le considérons pas comme un nouveau pôle, mais plutôt comme un intermédiaire entre les pôles. C'est un environnement à la fois spatial, fonctionnel, matériel ou logiciel à l'intérieur duquel ou par lequel les interactions se produisent*».

Jaillet (2005b, p. 18) propose l'octogone d'Albert Raasch (1989), comme modèle descriptif des bases sur lesquelles repose un dispositif de formation, mais aussi un modèle interprétatif et prédictif de ce qui y se passe. « *L'octogone comporte donc huit pôles, et un dispositif de formation selon Raasch, se caractérise selon la cohérence de chaque pôle et évidemment dans les interrelations mutuelles qui sont entretenues* » (id). Pour faire écho avec les travaux de Jacques Wallet, et faire de ce modèle un instrument de positionnement collectif et individuel, cet auteur suggère de qualifier, selon l'objet d'étude, chaque pôle d'une échelle, ceci permettrait d'une part d'identifier le niveau du dispositif sur chaque pôle, et d'autre part, de déduire la résultante et d'estimer l'indice des articulations des pôles en question.

Ces modèles mettent au même niveau, le dispositif –par son organisation, ses composants et ses intentions- et l'apprenant ; or notre recherche vise à étudier l'impact du dispositif sur l'apprenant. D'un autre côté, l'apprenant est un acteur qui intègre le dispositif en ayant déjà son histoire, sa culture, son contexte, ses habitudes, ses pré-requis et ses styles, bref à chaque apprenant son identité, qui démarquera son expérience au sein du dispositif, *« les traits d'un*

individu qui font en sorte que ses comportements se différencient de ceux des autres individus » (Sauvé, Nadeau, & Leclerc, 1993).

Beaucoup d'auteurs se sont intéressés aux caractéristiques personnelles de l'apprenant afin d'étudier leurs apports dans un processus de formation (Sauvé L. et al, 1993 ; Lerbet G., 1993 ; Kristensen E. et al, 2007 ; Flessas J., 2007 ; Legendre R., 1993 ; De La Garanderie, 1980 ; Kolb, 1984 ; Charlier B., 2006 ; Glikman V., 2008) et bien d'autres.

L'intérêt commun à toutes ces recherches était de définir des profils, des typologies d'apprenants, chacun selon son contexte dispositif qu'il soit technologique ou classique.

En plus des caractéristiques sociodémographiques communément connues, des concepts émergent pour décrire et caractériser les apprenants, tels que profil d'apprentissage, style d'apprentissage et style cognitif. Le premier concept décrit les caractéristiques personnelles relatives à l'apprentissage, il inclut également les aspects affectifs, physiologiques et sociologiques (Sauvé, Nadeau, & Leclerc, 1993). Kristensen et al. (2007), définissent le style d'apprentissage comme étant la façon de : « *percevoir, analyser, internaliser et transformer l'information et réfléchir de diverses manières* […]. *Nous préférons peut-être apprendre de manière dépendante ou indépendante, compétitive ou coopérative, par une démarche en profondeur ou superficielle. On appelle nombre de ces préférences relatives à l'apprentissage des styles d'apprentissage»*.

Le style cognitif désigne des habitudes stables, des préférences ou des stratégies habituelles caractérisant la manière typique d'une personne à percevoir, à se rappeler et à résoudre des problèmes (Shipman, 1985, dans Sauvé et al, 1993)

Certaines recherches, notamment celle de Flamand, (1982b, dans Sauvé et al, 1993) tend à démontrer que le style cognitif, et même le style d'apprentissage évoluent par suite d'interaction avec l'environnement.

Un résultat fort intéressant pour notre recherche, qui tend justement à identifier l'influence du dispositif sur les caractéristiques d'un apprenant, notamment celles qui relèvent de sa cognition.

Sauvé et al. (1993) regroupent sous le concept profil d'apprentissage, les concepts : styles d'apprentissage, stratégies d'apprentissage et des stratégies de gestion.

En reprenant les définitions de ces auteurs, les stratégies d'apprentissage sont des stratégies/actions circonstancielles que l'apprenant met en place pour son apprentissage

comme des comportements, des pensées, des techniques ou des tactiques. Ca sous-entend donc les aspects métacognitifs et méthodologiques.

Les stratégies de gestion, sont quant à elles définies comme étant la façon dont une personne organise ses études en termes de temps, de lieu et de ressources ; en d'autre termes, ce qui relève de l'organisationnel, voir même de l'instrumental au service de cette organisation.

Le modèle de Grasha-Riechmann, classe les apprenants en six catégories : compétitif, coopératif, axé sur l'évitement, participatif, dépendant et indépendant.

De telles caractéristiques telles que définies par ces différents auteurs -nous l'avons vus précédemment- sont influençables par l'environnement et les types d'échanges qui y se passent.

Sous ce postulat, nous adhérons par la même occasion à la conception Vygotskienne ; que l'apprenant n'est pas un sujet passif, et que son activité est un processus de transformation que sous-entend un mécanisme de médiation. Un processus qui s'effectue grâce aux instruments, aux composants, à l'organisation et aux interactions qui régissent l'environnement.

Notre recherche s'inscrit dans l'étude de ce processus, que nous avons qualifié et qualifions de « *changement* », et ce pour faire allusion aux actions, interactions et réactions entre l'apprenant et son environnement.

L'apprenant et le dispositif créent à eux deux, un environnement entremêlant leurs dimensions respectives, orientant vers une vision systémique de ce processus.

Ce changement revête d'un caractère complexe. D'une part, parce qu'il ne peut pas être réductible à un modèle fini ; les comportements humains sont imprévisibles, multiples, intenses et instables, et d'autre part, il est dynamique : il est à la fois synchronique (il fonctionne), diachronique (il se transforme) et récursif (autonome) (Le Moigne, p. 170)

Cette recherche se veut principalement compréhensive, puisque notre ambition n'est pas de considérer la formation comme une variable explicative de la dynamique de changement, mais plutôt, de chercher à comprendre, comment dans chaque formation, un ensemble de variables permet d'aboutir à des résultats, alors que d'autres variables ne le permettent pas.

Notre proposition consiste à identifier un espace de variables particulières, capables de décrire dans le temps « T », l'espace « E » et la forme « F », les processus qui se mettent en place dans cette dynamique.

Notre fondement méthodologique repose sur une approche systémique, du fait qu'une telle approche, permet d'étudier un phénomène dans sa globalité. Elle se donne pour objectif l'intelligibilité des phénomènes perçus complexes comme et par des systèmes (Le Moigne, p. 7).

Cette approche se rattache à la notion de *système*, qui sous-entend « *comme quelque chose (d'identifiable), qui fait quelque chose (activité-fonction), et qui est doté d'une structure, évolue dans le temps, dans quelque chose (environnement) pour quelque chose (finalité)* » (Le Moigne, p. 61).

Le système prend forme dans un processus de *modélisation*, qui se matérialise par la construction d'une carte d'activité, d'une matrice, d'un modèle.

Tel est donc l'objectif ultime de cette thèse ; de proposer un modèle intelligible de la dynamique de changement induit par les dispositifs de formation à distance, plus précisément en ligne.

Dans le premier chapitre de ce document, nous faisons état de la recherche sur les TICE en général, et sur les dispositifs de formation en ligne plus particulièrement, tout en s'intéressant aux recherche qui portent sur l'évolution du rôle de l'apprenant face à ces mutations technologiques.

Dans le second chapitre, nous présentons quelques concepts et notions théoriques nécessaires à notre recherche, nous enchainons ensuite par une présentation de quelques recherches qui portent particulièrement sur l'analyse de l'impact des dispositifs de formation en ligne, et/ou qui proposent des modèles d'interprétation de cet impact, et une mise en contexte, nous enchainons par la présentation de notre problématique et hypothèses de recherche.

Nous présentons au chapitre III, les éléments clés de l'approche systémique et de ces concepts et applications.

Nous abordons la méthodologie au chapitre IV, où nous exposons dans la première partie la modélisation adoptée, et les étapes de sa construction, pour identifier et caractériser le phénomène de changement. A la seconde partie, nous présentons notre terrain d'investigation et les démarches de récolte de l'information via chaque outil, chaque dispositif, chaque public et chaque temps. A la troisième partie, nous présentons nous outils d'investigations, les démarches de leur conception, ainsi que les démarches de récolte de l'information via chaque outil, chaque dispositif, chaque public et chaque temps. Les démarches de validation de chaque outil, sont aussi explicitées, de même pour les démarches d'analyse.

Le chapitre V est réservé à la présentation des résultats et aux types d'analyses statistiques employés, tout en mettant en rapport, le terrain et la modélisation théorique adoptée, et ce pour chaque dimension du modèle.

Le chapitre VI, est une lecture croisée de tous les résultats obtenus par les différents moyens et moments d'investigation. Il vise d'une part à donner une interprétation éligible aux résultats, et d'autre part, une confrontation critique à la modélisation et à l'organisation du modèle théorique proposé, et par conséquent une validation au modèle.

Nous terminons par une conclusion générale et un exposé des perspectives qu'ouvre cette recherche.

Chapitre I

CADRE THEORIQUE ET CONCEPTUEL

Etat de la recherche sur les TICE, les dispositifs et l'apprenant face aux mutations technopédagogiques

« *Les TIC déclenchent le changement* » (OCDE, 2001)

I.1 Les TIC au service de l'enseignement et la formation

L'intrusion des technologies au sein des formations universitaires, et notamment celles destinées aux formateurs (futurs enseignant), a fait évoluer ces dispositifs. Nous assistons aujourd'hui à des formations reposant sur l'usage des outils technopédagogiques, d'autres reposant sur les réseaux, et à chacune se tracent des stratégies de formation qui lui sont propres, adoptant des devis pédagogiques spécifiques qui font appels à des technologies en conséquence.

Les technologies ont fait d'abord leur incursion dans un objectif d'améliorer l'apprentissage, à présent cet objectif est largement étoffer par d'autres, qui permettent non seulement cette dite amélioration, mais aussi sa diversification, voir ; la création d'« *un temps nouveau dans les relations pédagogiques* » (Moiraud, p. 102).

Les TICE permettent un enseignement de proximité, jouent sur la motivation des apprenants par leur côté attractif, offrent une efficacité dans la mise en activité des apprenant (Bihouée & Colliaux, p. 117). Elles amènent les apprenant à acquérir « *un degré d'autonomie supplémentaire, élément essentiel de réussite* […] *favorisent aussi l'implication dans leurs apprentissages ainsi que la communication entre eux et avec leur enseignant* » (*id*, p. 118).

Poyet (p. 40) recadre cette notion d'autonomie dans le celui des environnements utilisant les TIC, et notamment les environnements virtuels, pour la décrire comme une « *autonomie d'action*, *qui ne s'accompagne pas nécessairement de sens critique lié à des décisions personnels* » (*id*).

« *Les TIC peuvent servir des objectifs et des pédagogies très différents […] Utilisées à bon escient, elles développent les connaissances, les compétences de communication, l'apprentissage coopératif, la compréhension et le respect des autres* » (OCDE, p. 26).

Les outils de communication notamment sont porteurs de dynamique ; par exemple « *l'utilisation efficace de l'e-mail au sein d'un groupe d'acteurs est souvent suffisante pour garantir une bonne circulation de l'information, une bonne coordination de l'équipe et une bonne diffusion des résultats d'un groupe de travail. C'est également un outil intéressant pour renforcer les échanges avec les élèves* » (Bihouée & Colliaux, p. 110)

Ces technologies offrent la possibilité d'abolir les contraintes spatiotemporelles, ainsi le savoir plus consigné sur un livre, un tableau va amener vers un changement d'accès au savoir (Poyet, p. 39) ; les notions du temps et de l'espace changent de sens ; l'apprenant peut

travailler à n'importe quel moment, et de n'importe quel espace ; il peut échanger à tout moment selon son rythme avec ses pairs ou son enseignant ; la souplesse et la flexibilité prennent leurs places.

De plus, Internet permet le développement du collectif, du travail en groupe, de création de communautés de pratique. Certaines associations d'enseignants en sont des exemples (Sésamath[2], Les clionautes[3], Weblettre[4], Primlangues[5]). Cette technologie permet de garder le contact et créer des réseaux d'individus, l'association CEMAFORAD[6] en est un autre exemple. Elle regroupe tous les apprenants ayant fait la formation UTICEF[7] ou ACREDITE. Via de tels environnements, un esprit de co-construction, d'échange d'expérience, et de partage voir même de professionnalisation deviennent possibles.

Ces conceptions sont retrouvées de plus en plus dans des formations universitaires reposant sur les réseaux (Internet) ; et qui adoptent délibérément ces technologies afin de créer des espaces de co-construction et de performance commune.

Néanmoins entre adeptes et non adeptes, ces technologies forgent leur plus-value sous conditions. Lebrun (2011) explique que les technologies n'aboutissent à un impact positif que si les dispositifs –qui exploitent ces technologies- adoptent des stratégies centrées sur l'apprenant, « *soutenus par de nouveaux rôles des acteurs, enseignants et étudiants, et finalisés au développement des compétences humaines, sociales et professionnelles de ces acteurs* » (*id*).

Pour Karsenti et Larose (2001) les technologies représentent un enjeu majeur dans la formation des formateurs et un défi à tenir aux besoins des nouvelles générations. Ils sont source de changement chez l'apprenant (futur enseignant), sur le plan de la motivation à apprendre avec les TIC, sur le plan de l'attitude à apprendre les TIC par les TIC. « *Dans le contexte éducatif, il est particulièrement flagrant que les TIC sont mobilisés en tant que facteur de changement* » (Jaillet, 2005b).

---

[2] Association d'enseignants de mathématique : http://www.sesamath.net/
[3] Association d'enseignants d'histoire géographie : http://www.clionautes.org/
[4] Association d'enseignants de lettre : http://www.weblettres.net/index.php
[5] Association d'enseignants d'anglais : http://www.primlangues.education.fr/article/open-english-web
[6] http://www.netvibes.com/cemaforad#Actualites_blogosphere
[7] Master professionnel portant sur les TICE dispensé par l'Université de Strasbourg. Il devient le master ACREDITE depuis 2010, et délivré par l'Université de Cergy Pontoise à Paris.

Elles représentent aussi « *un immense enjeu de société sur lequel la recherche a la responsabilité d'apporter un éclairage scientifique* » (Karsenti & Larose, 2002).

De plus en plus de dispositifs de formation intègrent ces outils technologiques, et jouent sur leur variété afin de diversifier les approches, et cerner les différences chez les apprenants.

Il s'agit de conjuguer ces technologies aux approches pédagogiques afin d'en faire les instruments d'une médiatisation et d'une efficience dispositif.

C'est le cas des dispositifs qui adoptent les plateformes d'enseignement en ligne. Ces environnements définissent *« un terrain où se rencontrent et se réifient les outils (pôle « Technologies ») et les méthodes de formation (pôle « Pédagogies ») pour devenir des instruments de construction de connaissances et de compétences pour les apprenants, de réflexivité et de développement professionnel pour les enseignants, de promotion et d'innovation dans les institutions* » (Lebrun, Smidts, & Bricoult, 2011).

Ils définissent également des environnements sociaux regroupant un réseau d'acteurs, dont leurs interactions autour des controverses, font émerger un processus de changement (Depover, p. 60). Selon ce même auteur, cette conception va aider à intégrer l'innovation, et à opérer le changement.

Un changement dont il faut se donner les moyens de l'attester et de l'identifier « *Parler de l'efficience des outils TIC à l'université nécessite de se référer aux méthodes dans lesquelles ces outils prendront place au sein des processus d'enseignement-apprentissage* » (Lebrun, 2001).

Mais un tel changement s'inscrit dans un cadre plus systémique ; les technologies sont les moyens et non pas la fin en soi ; elles véhiculent une dimension stratégique autour de laquelle tout est prévue et tout est construit en amont. Les technologies s'insèrent dans un cadre, dans une organisation, dans une instance, dans un projet pour devenir qu'un élément d'un puzzle qu'est le dispositif.

I.2 Le dispositif

I.2.1 Vers un dispositif technopédagogique

Le Larousse[8] définit le dispositif comme étant un « *ensemble de pièces constituants un mécanisme* ». Ce n'est que dans les années soixante-dix, que ce concept émerge le monde des sciences de l'éducation (Peraya, 1999, p. 153), en se conjuguant aux conceptions et aux finalités de l'éducation et de la formation. Il devient « *un ensemble cohérent constitué de ressources (matérielles et humaines), de stratégies, de méthodes et d'acteurs interagissant dans un contexte donné pour atteindre un but »* (Lebrun, Smidts, & Bricoult, 2011).

Blandin (2002) dans (Charlier, Deschryver, & Peraya, 2007), le définit dans le champ de la formation, comme un agencement en vue de faciliter un processus d'apprentissage.

Peraya (p. 153) défini le dispositif comme étant « *une instance, un lieu social d'interaction et de coopération possédant ses intentions, son fonctionnement matériel et symbolique enfin, ses modes d'interaction propre* ».

Le concept de dispositif devient rattaché à la notion de ressources au sens large, d'une instance, d'organisation/gestion et de finalité.

L'incursion des technologies, à rajouter une autre dimension à ce concept ; il s'agit de la dimension d'action. En effet, ces technologies permettent à l'apprenant d'être actif, d'agir et d'interagir, et il change même (selon le modèle pédagogique) de posture, pour devenir l'acteur de son propre apprentissage, de sa propre formation.

Pour Peraya (p. 153), le fonctionnement du dispositif « *déterminé 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, communicatives des sujets* ».

Ainsi, cet auteur rend compte des dimensions incisées par de tels dispositifs.

L'articulation entre le modèle pédagogique et les technologies donne naissance au concept de *dispositif technopédagogique*. « *C'est dans cette mesure que nous parlons d'environnement technopédagogique, à la fois comme un concept essentiel dans le cadre de l'ingénierie de la formation et du design pédagogique, mais aussi comme élément central du dispositif de formation »* (Depover, Peraya, & Jaillet, p. 92).

[8] www.larousse.fr

I.2.2 Du dispositif technopédagogique à distance vers le campus virtuel

Dès les années quatre-vingt, ce type de dispositif de formation à distance commence à se déployer. Il a la spécificité de rompre avec la co-présence temporelle et spatiale. « *L'intégration des TIC provoquerait un basculement paradigmatique condamnant la sainte trilogie « horaire/classe/enseignement disciplinaire* » (Liautard, Marquet, & Wallet, 2005).

Le dispositif technopédagogique à distance a la particularité de reposer sur le multimédia interactif, la communication médiatisée par ordinateur, et sur des ressources en accès via le réseau d'Internet (Peraya, 2003)[9].

Son succès et son déploiement sont dû d'une part, aux facteurs technologiques qui lui offrent de plus en plus d'avantages et de flexibilité, comme rompre l'éloignement, raccourcir le temps de réponse, son adaptabilité aux conditions socioprofessionnelles de l'apprenant, …etc.

D'autre part, les facteurs pédagogiques suivent. A présent, il est possible de penser l'accompagnement, le travail en collectif et le partage, la diversification des approches, l'autonomie d'activité, …etc.

La technologie et la pédagogique se conjuguent au temps de l'ingénierie pédagogique.

« L'environnement technopédagogique est constitutif de la formation à distance et celle-ci ne peut exister sans formes de médiatisation : médiatisation des contenus et de ressources pédagogiques, des activités, de la relation et de l'accompagnement, de la gestion, de l'évaluation, etc. » (Depover, Peraya, & Jaillet, p. 92).

Une telle conception est confortée par les travaux de (Charlier, Deschryver, & Peraya, 2007) et de (Jacquinot-Delaunay & Monnoyer, 1999), qui mettent en relief l'incidence d'une ingénierie de formation ; la notion d'action et d'interaction prend sa place, alimentée par celle de l'échange et de partage avec d'autres personnes du dispositif, et même avec des non-personnes.

Un fait qui change le statut de l'outil, son usage, son appropriation et sa relation à l'individu (Jacquinot-Delaunay & Monnoyer, 1999), invitant de nouvelles dimensions à s'infiltrer dans le monde de la formation technopédagogique à distance. Ces dimensions relèvent du champ ergonomique, cognitif, psychologique et social (Charlier, Deschryver, & Peraya, 2007).

[9] Pour plus de détails sur l'historique du développement des dispositifs de formation, se référer à (Peraya, De la correspondance au campus virtuel. Formation à distance et dispositifs médiatiques, 2003)

Ainsi « *l'analyse du concept de dispositif oblige donc à repenser les rapports entre le symbolique, le technique et le relationnel comme d'ailleurs celui de la médiatisation et de la médiation* » (Charlier, Deschryver, & Peraya, 2007).

Peraya (2003) nuance deux concepts ; le premier celui de dispositif de formation à distance et le second, celui du campus virtuel.

Pour le premier, l'auteur précise que le fait de mettre des ressources sur Internet, d'exploiter des outils de communication tel que le mail ou le forum, ne font pas de ces dispositifs, des campus virtuels.

Le propre du campus virtuel consiste « *de se présenter comme un environnement unique intégrant différentes fonctionnalités ou dimensions ainsi que les outils correspondants. Il s'agirait donc d'une plateforme unique, intégrative, multidimensionnelle ou multifonctionnelle mettant à disposition des outils spécifiques susceptibles de réaliser les objectifs de base du projet de formation. On peut déjà avancer qu'il s'agira des fonctions d'information, de communication, de collaboration, de gestion et d'apprentissage.* » (Peraya, 2003).

Cette plateforme va regrouper les apprenants et le reste des acteurs du dispositif dans un lieu, mettre à leur service des outils et des environnements, regroupés, agencés et organisés de façon à servir le rôle de chacun, le devis pédagogique et le projet de formation.

Elle va être aussi bien un environnement d'orientation et de structuration que de scénarisation. Elle plonge les acteurs dans un monde virtuel de formation, qui met en scène et/ou à portée des fonctionnalités. En bref, un campus virtuel est « *un espace de travail virtuel, intégrant de multiples outils et géré dynamiquement, organisé conceptuellement et structurellement à partir de la métaphore du campus*» (Peraya, 2003).

Au final, qu'il s'agisse d'un dispositif technopédagogique, à distance ou d'un campus virtuel, la notion d'interactivité intentionnelle rattachée à de tels environnements, semble revenir dans tous les travaux des chercheurs cités. Cette notion qui accompagne la construction même de ces environnement ; s'illustre par les processus de médiation et de médiatisation qu'elle met en jeu.

I.2.3 La médiation et médiatisation : les processus subjacents au dispositif technopédagogique à distance

La médiation signifie s'interposer, être au milieu (Larousse, 1998). Elle relève pour certains auteurs de l'humain, et rend compte de l'action/pratique de celui qui transmet vers l'agent concerné.

Vygotsky souligne l'importance de cette médiation dans le fait qu'elle «*change fondamentalement les opérations de pensée qui y sont liées et qui s'appellent aujourd'hui raisonnement, résolution de problèmes, mémoire, attention* » (Bélisle, 2010).

La médiation rend compte d'un processus de communication et d'interactions sociales.

La médiatisation pour sa part, « évoque d'abord l'idée du *médium,* cet intermédiaire obligé qui rend médiate la communication entre les interlocuteurs ». Les documents, les textes et images représentent les outils médiatisant la relation entre l'enseignant et ses apprenants.

Le média, ou les technologies deviennent dès lors parti-prenant de la relation pédagogique.

« *Cette interaction très forte entre médiatisation et médiation basée ou non sur des plates-formes technologiques est une spécificité des dispositifs d'autoformation éducative, mais plus que la nature des médias utilisés (anciens médias, médias multiples ou multimédias) c'est la nature du pilotage des objectifs qui discrimine les dispositifs* » (Poisson, 2003).

Poisson propose une modélisation complexe de l'activité éducative. Il prend départ d'une critique du triangle pédagogique pour aboutir à une pyramide pédagogique[10] intégrant le pôle du média. Ainsi, il met en relief les faces de la médiation et de la médiatisation en interaction avec les faces relatives à la formation. Il intègre le concept de la biodiversité pédagogique[11].

[10] Modélisation proposée dans le cadre d'un DEA (M. Ludovic Razmorsek, 2001) dirigé par Poisson
[11] Les faces de la pyramide et les interactions possibles

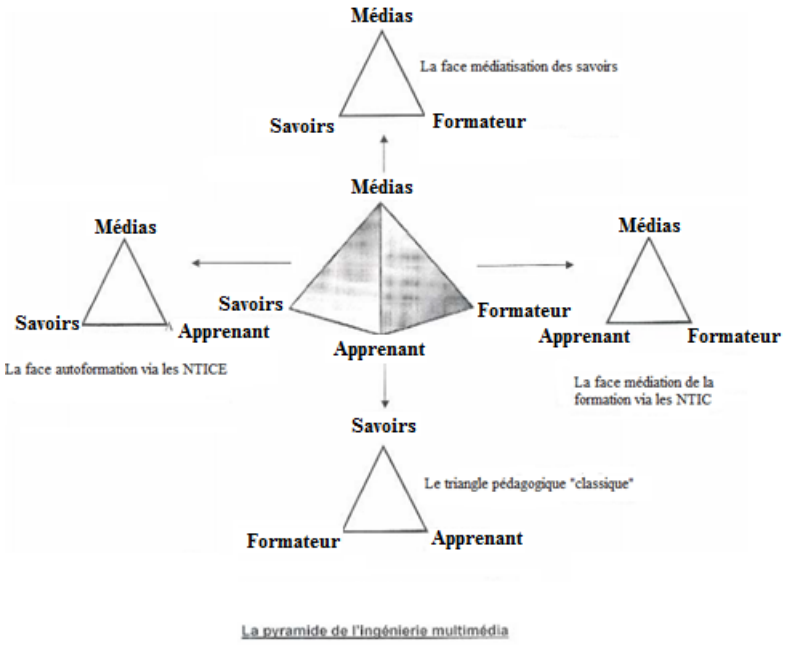


Figure 1: La pyramide pédagogique selon Poisson

La face savoirs-apprenants-média rend compte de :

- la médiatisation des apprentissages (apprenants-média)
- La construction des savoirs (apprenants-savoirs)
- La médiatisation des savoirs (savoirs-médias)

La face formateurs-savoirs-média rend compte pour sa part de ;

- Des procédés didactiques entrepris par le formateur (formateurs-savoirs)
- La médiatisation des enseignements (formateurs-savoirs)

Cette modélisation rend compte du changement opéré dans les relations pédagogiques, sur le plan didactique (formateur-savoir), cognitif (savoir-apprenant), relationnel (apprenant-formateur, apprenant-média), et même social.

Ainsi sous la coupe de telles interactions, des dimensions d'activité émergent pour décrire la dynamique que se crée entre l'apprenant et son dispositif.

I.3 L'apprenant : l'acteur en mutation

Les nouvelles approches pédagogiques, les dispositifs de formation renversent la conception behavioriste du rôle de l'apprenant, pour le mettre au centre de son propre processus d'apprentissage, il devient l'acteur et l'agent ; le « chef d'orchestre » (Charlier, 2006).

Cette posture lui confère une activité qu'il va mettre en œuvre sous l'influence de son dispositif, mais malgré l'uniformité de ce dernier, le parcours de chaque apprenant se différencie. Chaque apprenant se distingue par sa personnalité, son histoire et son contexte, ses perceptions et ses buts, ce qui rend son parcours personnel et unique.

I.3.1 Caractéristiques personnelles

Beaucoup de recherches se sont penchées sur l'étude des caractéristiques personnelles afin d'étudier leurs apports dans un processus de formation.

Sauvé et al, (1993) les définissent comment étant *« les traits d'un individu qui font en sorte que ses comportements se différencient de ceux des autres individus. Les caractéristiques individuelles sont des construits théoriques, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas observables et se mesurent par l'intermédiaire des comportements qu'elles influencent* ».

Certains chercheurs s'intéressent à des caractéristiques personnelles relatives à l'apprentissage lui-même, en l'occurrence le « *profil d'apprentissage* ».

Ce concept est défini par Hill (1974, dans G. Lerbet, 1993, p. 129) comme étant « *la façon dont chacun prend conscience de ce qui l'entoure. Il procède de réponses fournies par la personne à des questions sur sa façon d'être et d'agir* ».

Kristensen et ses collaborateurs (2007) définissent le style d'apprentissage comme étant la façon de : « *percevoir, analyser, internaliser et transformer l'information et réfléchir de diverses manière. Par exemple, nous pouvons préférer absorber l'information en lisant ou en écoutant, en mettant en pratique ou en réfléchissant, en raisonnant de manière logique ou en interprétant de façon intuitive. Nous préférons peut-être apprendre de manière dépendante ou indépendante, compétitive ou coopérative, par une démarche en profondeur ou superficielle. On appelle nombre de ces préférences relatives à l'apprentissage des styles d'apprentissage* ».

Snow et Farr (1987, dans Sauvé et al, 1993) ont classifié les caractéristiques individuelles en trois catégories : cognitive (aptitudes intellectuelles et connaissances antérieures), conative (style d'apprentissage, style cognitif) et affective (motivation, anxiété et émotions). Le style cognitif se limite à la dimension cognitive, tandis que le premier (le profil) inclut également les aspects affectif, physiologique et sociologique. Les deux sont relativement stables dans le temps, mais certaines recherches Flamand, (1982b, dans Sauvé et al, 1993) tend à démontrer

que le style cognitif, et même le style d'apprentissage évoluent par suite d'interaction avec l'environnement.

La motivation par exemple est un facteur qui influe la participation de l'apprenant, puisqu'elle met en interaction les perceptions qu'a l'apprenant de lui-même avec celles qu'il a de son dispositif (Boshier, 1973 dans Sauvé et al, 1993).

Le style cognitif désigne des habitudes stables, des préférences ou des stratégies habituelles caractérisant la manière typique d'une personne à percevoir, à se rappeler et à résoudre des problèmes (Shipman, 1985, dans Sauvé et al, 1993).

Flessas (1997) définit le style cognitif comme étant « *la façon propre à chacun de percevoir, d'évoquer, de mémoriser et donc de comprendre l'information perçue à travers les différentes modalités sensorielles qui sont à sa disposition face à une connaissance nouvelle* ». Chaque personne possède son style cognitif préférentiel propre.

Legendre (p. 1195) donne la définition suivante du style cognitif : *« Approche personnelle globale et relativement stable qui caractérise la manière distincte que préfère utiliser une personne pour penser, apprendre, comprendre, organiser son expérience et son savoir, percevoir et traiter l'information, appréhender des éléments perceptuels ou résoudre un problème dans une grande variété de situations».*

D'autres auteurs encore se sont penchés sur l'étude des styles cognitifs (De La Garenderie, Luria, Neisser, Kaufman, Flessas et Lussier, Sauvé,...). Nous n'exposerons pas dans notre étude les différents modèles développés (*séquentiel et simultané*, A. Luria 1973, Kaufman & Kaufman 1983[12], *auditif et visuel*, De La Garanderie, 1980[13], ...).

Parmi les traits les plus cités du style cognitif dans la littérature sont : dépendance et indépendance du champ, réflexion-impulsivité et visuel-haptique. Par exemple, McLeod, Cartenter, McCormack et Skvarcuis (1978, dans Sauvé et al., 1993) postulent que les étudiants dépendants du champ, apprendraient mieux dans un petit groupe, et que les étudiants indépendants du champ, excelleraient dans un enseignement individualisé.

---

[12] KAUFMAN, A. S. ET N. KAUFMAN "*Kaufman Assessment Battery for Children (K-ABC) administration and scoring manual"*. Circle Pines, MN: American Guidance Service, 1983

LURIA, A. "*The working brain. An introduction to neuropsychology"*. New York: Penguin Books, 398 p., 1973

[13] DE LA GARANDERIE, A. « *Les profils pédagogiques. Discerner les aptitudes scolaires ».* Paris: Édition du Centurion. 257 p., 1989

D'autres auteurs annoncent que les étudiants dépendants du champ, contribuent à augmenter le taux d'abandon des études à distance, et ils préfèrent un suivi plus ou moins serré, alors que les étudiants indépendants réussissent mieux dans une situation d'apprentissage autonome.

Les études menées par Sauvé et ses collaborateurs (1993), s'intéressent également à la catégorisation des profils d'apprentissage tout en s'aidant des modèles de Kolb. Pour ces auteurs, le concept de «*profil d'apprentissage*» englobe les concepts de : styles d'apprentissage, stratégies d'apprentissage et des stratégies de gestion. Ces auteurs donnent les définitions suivantes à ces concepts :

Le style d'apprentissage : correspond aux comportements distinctifs aux plans cognitif, affectif, physiologique et sociologique, qui servent d'indicateurs relativement stables de la façon dont un étudiant perçoit et traite l'information, interagit et répond à l'environnement d'apprentissage.

Les stratégies d'apprentissage : ensemble d'actions ou de moyens observables et non observables (comportements, pensées, techniques, tactiques) employés par un individu avec une intention particulière et ajustés en fonction des différentes variables de la situation.

Les stratégies de gestion : consistent en la façon qu'une personne organise ses études en termes de temps, de lieu et de ressources.

La motivation : un phénomène qui tire ses sources des perceptions qu'un apprenant a de lui-même et de son environnement, et qui a pour conséquence qu'il choisira de s'engager à accomplir les activités qu'on lui propose et persévérera dans son accomplissement, et ce, dans le but de réussir.

Sauvé et ses collaborateurs (1993) s'intéressent à l'étude des profils d'apprentissage dans le cadre d'une formation en ligne pour adultes (dispositif S@MI). Contrairement à Snow et Farr, ils tentent de prouver que le style cognitif, et même le style d'apprentissage évoluent par suite d'interaction avec l'environnement. Ils définissent quatre types de variables :

- les motifs d'études (la motivation),
- le style d'apprentissage,
- le style cognitif

- le lieu de contrôle[14].

Ces auteurs reconnaissent que la perception qu'à l'apprenant de lui-même et de son environnement détermine son engagement dans la formation.

Dans une approche systémique, Lerbet (1993) définit le SPPA « *système personnel de pilotage de l'apprentissage* ». Il modélise la façon dont la personne apprend et sa démarche vis-à-vis du savoir, en un système ouvert. Ceci conduit à distinguer ce qui concourt à un apprentissage par consommation de savoir, de ce qui concourt à un apprentissage par production (Lerbet, p. 136). Pour cet auteur, « *toute personne peut se définir comme un système vivant, donc ouvert qui présente une permanente évolution avec des moments et/ou des niveaux de stabilité variables* » (*ibid.*). L'étude des styles d'apprentissage est établit dans un objectif de déceler l'originalité de la personne, qui sera exprimée par elle-même et traitée à travers un schéma de composantes « in » (consommation) et « out » (production), sans ignorer l'histoire personnelle. Une position qui nécessite le dégagement autant que possible les pôles d'intérêt des composantes personnelles.

Un individu étant un être social ayant ses caractéristiques personnelles et culturelles, sa mémoire, ses intérêts, son interprétation du milieu et ses expériences personnelles par la création et l'usage des symboles, il est en perpétuel quête du sens (Lerbet, p. 129).

Une approche intéressante pour notre étude, reposant sur une modélisation complexe. Tout de même, ce qui est trait à l'apprentissage n'est pas notre seul point d'étude. Nous nous intéressons également à ce qui relève de la dimension socio-affective, instrumentale, et professionnelle. Dans une telle perspective, nous nous devons de construire un système complexe ouvert rendant compte, des entrées et des sorties et de l'évolution des variables définissant de telles dimensions.

Une autre approche est développée par Charlier (2006). Admettant une interaction entre l'apprenant et le dispositif de formation, elle présente un modèle d'analyse prenant en compte certaines caractéristiques individuelles des apprenants. Elle ne les définit pas comme étant le profil d'apprentissage ou système personne mais *les variables de présage*. Ainsi nommées parce qu'elles permettent selon Charlier, de prévoir l'interprétation que l'apprenant fera de son dispositif (Charlier, p. 110), y compris son attitude développée par rapport à la formation,

[14] Se prendre en charge et contrôler, dans les situations importantes de sa vie, son environnement, devient un objectif pour l'individu (Sauvé et al., 1993)

sa vision de soi à l'apprentissage, ses tentions identitaires, sa pratique de référence, son histoire de vie, et ses finalités recherchées à travers le dispositif.

En résumé à cette partie, nous distinguons les caractéristiques individuelles en trois catégories : (1) ce qui relève de l'apprentissage et de la cognition, (2) ce qui relève de la façon d'être et d'agir (social), (3) ce qui relève de l'affectif et du psychologique.

Sur ces caractéristiques et leurs apports dans une formation en ligne, les résultats de recherche différents. Dans un contexte de formation en ligne, Sauvé et al, (1993) arrivent au résultat que les apprenants en ligne affichaient un style d'apprentissage différent de ceux qui suivaient un cursus plus classique (en présentiel), tandis que Harper et Kember (1986, dans Sauvé et al, 1993) présentent à un résultat contraire.

Ces facteurs qualifiés de « stables » par certains auteurs, sont à notre sens, des facteurs interagissant avec l'environnement d'apprentissage, notamment lorsqu'il s'agit d'un environnement technopédagogique en ligne, où d'autres dimensions entre en jeu. L'exemple de Sauvé va dans le sens de notre présomption.

I.3.2 D'autres caractéristiques personnelles

A ces facteurs annoncés ci-haut, il en existe trois autres catégories, que nous considérons stables et invariantes. Il s'agit : (1) facteurs sociodémographiques, (2) facteurs décrivant l'histoire professionnelle de l'individu (ses diplômes, sa profession, son expérience professionnelle, …) et enfin (3) son contexte.

Sauvé et ses collaborateurs (2002) lors d'une étude évaluative des impacts d'un système d'aide multimédia interactif de diagnostic, de planification et de suivi d'un projet de formation professionnelle (SAMI-DPS), arrivent au résultat que « *les caractéristiques liées à l'usager de SAMI-DPS (âge, genre, localisation, statut d'emploi, niveau de scolarité) influent sur son cheminement* ». En effet, les apprenants selon leurs caractéristiques propres ne vont pas avoir le même parcours et les mêmes affinités avec l'utilisation des outils proposés dans ce dispositif.

De même, il s'avère via cette même étude, que sur le plan de la communication instrumentée ; les apprenants de sexe féminin ont tendance à être plus communicatif que les apprenants de sexe masculin.

I.3.3 Caractérisation des profils

La question qui se pose à ce stade est : comment les chercheurs établissent ces caractéristiques des apprenants, et surtout en ce qui relève des profils d'apprentissage ?

Une question que nous nous posons non pas dans un objectif d'identifier et dresser un profil quelconque, mais plutôt dans un objectif de recenser des caractéristiques personnelles évolutives, capables d'interagir, et donc des variables pouvant servir notre recherche.

Hill (dans Lerbet, 1993) développe un instrument visant à établir les profils d'apprentissage en se reposant sur trois facteurs :

- les orientations symboliques : les représentations sémiotiques et les symboles
- les déterminants culturels : l'entourage ou les personnes susceptibles d'influencer l'apprenant dans son parcours (y compris lui-même)
- les modes d'inférence : Il s'agit des modes de fonctionnement et de raisonnement

Lamontagne (dans Lerbet, 1993) s'inspirant des travaux de Hill, a élaboré un instrument lui permettant de déterminer le profil d'apprentissage. Cet outil est construit autour d'une analyse de cent quarante questions réparties en sept sub-tests. A partir des réponses et d'un dépouillement par ordinateur, Lamontagne détermine un certain nombre de traits du profil d'apprentissage qui ressortent : au décodage de l'information, aux encadrements de l'information et enfin au traitement de l'information.

D'autres instruments ont été développés dans ce même sens, comme le modèle de Kolb, Felder-Silverman et Grasha-Riechmann.

<u>Le modèle de Kolb (1984)</u> :

Ce modèle repose sur l'idée que l'apprentissage s'effectue par la découverte et l'expérience. Il relie d'une part pratique et théorie, et d'autre part réflexion et action.

Ce modèle, dans (Chevrier & Charbonneau, 2000), s'appuie sur la notion de l'apprentissage expérientiel[15]. Il conçoit le processus d'apprentissage expérientiel en quatre phases :

- La *phase d'expérience concrète d'une action/ une idée* : Il y a d'abord l'expérience concrète ; le sujet fait d'abord la rencontre de l'objet. Il est confronté à un problème, à une tâche. Il plonge dans le problème, la tâche.

[15] Un apprentissage attaché aux expériences vécues et se valide dans de nouvelles expériences

- La *phase d'observation réfléchie et attentive*: l'individu observe, décrit, questionne, réfléchit selon différents points de vues et donne du sens à son expérience.
- La *phase de conceptualisation abstraite et théorique*: L'individu construit ses concepts (principes, règles, ..) et les généralise à d'autres situations (qu'est-ce que cela veut dire?).
- La *phase d'expérimentation active* : Ces construits sont réutilisés dans de nouvelles situations, il opère un transfert vers des situations similaires ou ressemblantes. Ainsi, il valide son raisonnement et arrive à répondre à ses questions de départ et peut planifier de nouvelles expériences sur la base de ces acquis.

  Le processus est donc séquentiel, intégré et cyclique (au sens de récursif) (Cyr, 1981; Kolb, 1984, 1985 dans Chevrier et Charbonneau, 2000).

Autour de ces démarches, le modèle de Kolb permet de les reconnaitre en indicateur –à établir en situation- avec lesquels il va pourvoir définir des profils ; plus précisément des styles d'apprentissage. Ces styles décrivent comment chacun entre en relation avec son expérience.

Certains sont attentifs aux explications qui font le lien entre le théorique et leur expérience, leur intérêt (*Type 1 « Concret/réflectif » (le divergent)*), d'autres sont plutôt porté par une organisation logique et graduelle de présentation de l'information. Ils sont plutôt sur l'abstraction et les modèles théoriques (*Type 2 « Abstrait/réflectif » (l'assimilateur)*). D'autres, procèdent surtout par l'essai et l'erreur, par résolution de problème (*Type 3 « Abstrait/actif» (convergent)*, et enfin le dernier type de Kolb, le *Type 4 «Concret/actif» (l'accommodateur)*, ces apprenants sont plutôt du genre à vouloir appliquer ce qu'ils apprenant sur le terrain et découvrir ce qu'il en ressort.

Pour chaque type d'apprenant, un type d'enseignant est le plus adéquat. Pour les concrets/réflectifs, l'enseignant doit servir de motivateur, pour les abstraits/réflectifs, l'enseignant devrait être spécialiste, pour les abstraits/actifs l'enseignant devrait servir de guide, et enfin avec les concrets/actifs, l'enseignant devrait laisser ses apprenants découvrir les choses par eux-mêmes.

Kolb insiste pour dire que chaque style a ses points forts et ses points faibles, mais « *la pleine actualisation du potentiel d'une personne ne sera obtenue que lorsqu'elle aura intégré les modes d'apprentissage qui ne lui sont pas familiers* » (dans Huot, 2000).

Néanmoins des critiques ont été émises concernant ce modèle. Mark K Smith[16] reproche au modèle de Kolb, ce qui suit :

- Le modèle ne prend pas en charge suffisamment le processus de réflexion
- Il ne prend pas en charge les expériences et les traits culturels

Nous y rajoutons que ce modèle ne rend pas compte des processus de mémorisation, que ce soit à court ou à long terme. Il ne met pas non plus en évidence la temporalité de l'acte d'apprendre et ne tiens pas compte de l'influence éventuelle de l'environnement.

Le modèle Felder-Silverman:

Ce modèle[17] élaboré par Richard Felder, professeur de génie chimique, et Linda K. Silverman, psychologue scolaire, a été formulé à l'origine dans un contexte d'ingénierie et scientifique et s'inspire des modèles de Kolb. Il met l'accent sur l'équilibre entre les méthodes d'enseignement (enseignement selon le cycle entier) et a été appliqué dans une vaste gamme de disciplines. Ce modèle décrit différents types d'apprenants selon quatre axes : actif/réflectif, analyseur/intuitif, visuel/verbal et séquentiel/global.

- *Actif/réflectif* : Les apprenants ont des préférences à comprendre l'information en l'intégrant à une activité, ils en discutent, l'appliquent, l'expliquent. Les apprenants plutôt réflectifs ont tendance à traiter et analyser l'information d'abord. Ils aiment le travail en individuel, tandis que les actifs préfèrent le travail en équipe.
- *Analyseur/intuitif* : Les analyseurs ont tendance à aimer apprendre les faits, à résoudre les problèmes grâce à des méthodes bien établies et n'aiment pas les complications et les surprises tandis que les apprenants intuitifs préfèrent souvent découvrir les possibilités et les rapports, aiment l'innovation et détestent les répétitions. Les analyseurs préfèrent un travail pratique, par contre les intuitifs sont plus à l'aise avec les concepts et les abstractions et les formules mathématiques.

[16] Wikipédia : http://translate.google.com/translate?hl=fr&langpair=en|fr&u=http://en.wikipedia.org/wiki/Learning_styles&prev=/translate_s%3Fhl%3Dfr%26q%3Dquestionnaire%2Bdu%2Bstyle%2Bd%2527apprentissage%2Bde%2BDavid%2BKolb%26tq%3DQuestionnaire%2Blearning%2Bstyle%2Bof%2BDavid%2BKolb%26sl%3Dfr%26tl%3Den

[17] http://www.ncsu.edu/felder-public/ILSdir/styles.htm

- *Visuel/verbal* : Les apprenants visuels ont tendance à mieux mémoriser les informations qu'ils voient (images, diagrammes, lignes du temps, les films et les démonstrations). Les apprenants verbaux par contre, se rappellent mieux des explications écrites et orales. La présentation de l'information de façon verbale et visuelle est la plus pratiquée, et est une modalité d'apprentissage et ces deux modalités sont pratiquées dans les dispositifs d'étude
- *Séquentiel/globaux :* Les apprenants séquentiels ont tendance à comprendre par étapes linéaires, chacune suivant l'autre de manière logique au contraire des apprenants globaux qui apprennent à grand pas.

Le Modèle de Grasha-Riechmann :

Ce modèle mis au point par les psychologues Anthony Grasha et Sheryl Hruska-Riechmann, classe les apprenants en six catégories : compétitif, coopératif, axé sur l'évitement, participatif, dépendant et indépendant. Il rend compte d'un aspect affectif que tient l'apprenant durant son apprentissage, face à son entourage, au savoir.

- *Compétitif* : Ce genre d'apprenant s'efforcent d'obtenir toujours les meilleurs résultats, et se mesurent constamment aux autres. Ils aiment être reconnus pour leurs accomplissements. On leur reconnaît des difficultés de collaboration.
- *Coopératif* : Aiment bien le travail en équipe, et peuvent être dépendants des autres.
- *Axé sur l'évitement* : Les apprenants de ce type, manifestent peu d'enthousiasme à apprendre et à assister aux cours. Ils ne collaborent pas aux activités en classe. Ils ne sont pas intéressés et sont dépassés par ce qui se passe en classe. Par de telles attitudes, ils évitent toute source de confrontation et de tension, n'arrivent pas à se fixer des buts et être productifs.
- *Participatif* : Ce genre d'apprenant, aiment prendre part à la vie de la classe.
- *Dépendant* : Ce genre d'apprenants font preuve de peu de curiosité intellectuelle, et apprenant uniquement ce qui leur est imposé. Ils sont très dépendants de leur enseignant et de leurs pairs et attendent que les personnes en position d'autorité déterminent ce qu'il faut faire. Ils sont peu autonomes.

- *Indépendant* : Ces apprenants font preuve d'autonomie et de confiance en leur capacité d'apprentissage. Ils préfèrent tout de même de travailler seuls.

I.4 La dimension téléologique

En plus des caractéristiques personnelles, et du dispositif, d'autres jouent le rôle de pivot entre les deux ; il s'agit des buts et des finalités que se trace l'apprenant de sa formation, personnelles ou professionnelles qu'elles soient, ces finalités dessinent la perception qu'a cet apprenant de son dispositif dans l'atteinte de ses objectifs de départ.

Pour Charlier, Nizet et Van Dam (2006, dans B. Charlier, 2006, p.109) « *les caractéristiques du dispositif de formation n'agissent que si elles sont reprises subjectivement par le sujet, investies, cognitivement et émotionnellement, de sens et d'affect, par lui* ». Ce qui ramène à la mesure de la conception que se fait l'individu de l'efficacité de son dispositif pour atteindre ses finalités. Autrement dit à questionner la vision que se fait l'individu de son dispositif. Mais cette relation n'est pas unilatérale, puisque cette vision n'est pas (et peut ne pas être) figée ; elle évolue, change au fil du temps sous l'influence du dispositif, du contexte voir de l'individu lui même.

Pour Clenet (p. 79) « *Chaque personne agissante se constitue un système de compréhension de l'environnement dans lequel elle vit ». Ces systèmes sont en cohésion avec ce qu'ils sont, ce qu'ils font et ce à quoi ils aspirent* ».

Tough (1971, dans Aumont & Mesnier, p. 1) révèle trois raisons les plus souvent invoquées par des apprenants pour expliquer leur projet d'autoformation :

- L'utilisation de l'autoformation pour résoudre un problème dans le cadre d'un objectif d'action
- Le désir de trouver une réponse à un étonnement, une curiosité
- Le plaisir de l'activité d'apprendre pour elle-même

« *L'individu étant plongé dans une expérience nouvelle, peut si cette expérience ne dépasse pas ses possibilités, modifier son image de soi, son scénario personnel, et par là accéder plus facilement à la construction d'objet-but* » (Aumont & Mesnier, p. 148)

Nuttin (1985, dans Aumont & Mesnier, p142) emploi le concept de « *motivation* ». Pour cet auteur, celle-ci est « *comme un processus qui relie un sujet à un objet selon un besoin de complémentarité au milieu* ».

Ce même auteur (*id*., p.143) définit le dynamisme d'auto-développement comme une action où l'individu agit sur une situation perçu (état de choses –un but-) en vus d'obtenir un effet (un résultat). Il qualifie ce résultat d'être « *à la fois le produit de l'action et de ce qui modifie le cours, selon des processus de régulation d'ordre systémique* ».

Pour Aumont & Mesnier (p.143) « *Une action motivée se précise en projets-buts, eux-mêmes concrétisés par des objets délimités dans le temps* ».

Charlier (2006) retient trois très particulièrement, tout en se reposant sur les travaux de Bourgois et Nizet (1999) et Cross (1981)[18] :

- le but que l'étudiant poursuit en participant à la formation (but qui peut évoluer au cours de l'interaction étudiant-dispositif)
- sa représentation de l'efficacité du dispositif de formation pour atteindre son but
- sa représentation des articulations possibles entre le dispositif de formation et sa pratique professionnelle ou privée, présente, passée ou future, c'est-à-dire sa pratique de référence.

Pour Lerbet (1993), l'intérêt et la mémoire sont deux processus qui vont de pair. Il défini ce complexe (mémoire-intérêt) comme étant un des trait du style d'apprentissage, car il estime qu'il ne serait y avoir de l'apprentissage, s'il n y as pas utilisation des acquis antérieures (mémoire) et des finalisations (intérêt).

I.5 Conclusion

Tous ces modèles apportent des éclairages importants ; tels que les attitudes relevant du traitement face à l'information, donc de la cognition/métacognition, et sur le comportement face aux autres, donc de l'affectif voir social. Ces traits représentent des caractéristiques dynamiques, interagissant avec l'environnement.

[18] Dans B. Charlier (2006, p.115)

Mais les TICE et les dispositifs changent ce rapport au savoir, aux autres. De tels modèles ne prévoient pas ce que la dimension technologique peut modifier, et ce que l'ingénierie pédagogique peut apporter.

Dans de tels contextes, comment caractériser les approches d'un apprenant à l'ère du numérique ? Et surtout, comment aller au-delà de la description du profil d'apprenant pour plutôt décrire l'activité de l'apprenant ?

Une préoccupation dont il sera question de prendre en charge dans cette thèse.

Chapitre II

PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES DE RECHERCHE

Les technologies représentent « *un immense enjeu de société sur lequel la recherche a la responsabilité d'apporter un éclairage scientifique* » (Karsenti & Larose, 2002).

Un enjeu dans un but d'améliorer, de développer, de professionnaliser et de construire un meilleur rapport au savoir. Leur impact relève principalement de la manière dont elles ont été intégrées (Karsenti & Larose, 2002). Ceci se justifie du fait que les TIC tendent à soutenir les apprentissages en favorisant notamment une pédagogie axée sur l'apprentissage plutôt sur l'enseignement.

Pour Wallet (2010, p. 77), les technologies représentent « *plus qu'une standardisation passive, on assiste à l'émergence de nouvelles formes d'accès à la documentation et surtout au travail partagé. C'est une puissance dynamique socioculturelle et professionnelle largement fondée sur l'autoformation et l'interformation qui est en marche de façon irréversible* »

L'objectif de ce chapitre –après de brefs définitions de certains concepts et quelques présentations de recherches sur le domaine du changement- est de mettre en relief, les différents questionnements qui se soulèvent autour de la dynamique de l'impact, voir du changement, occasionnée par l'intrusion de ces technologies dans le monde de la formation et de l'enseignement. Un regard particulier est porté sur les dispositifs technopédagogiques en ligne (les campus virtuels précisément, au sens que l'emploi Peraya (2003), et sur une population particulière qu'est : les formateurs ou futurs formateurs ; pour laquelle une formation par et/ou pour les TICE représente un enjeu professionnel, qui peut être d'une motivation première d'ordre personnel voir professionnel.

Nous enchainerons par la suite par la présentation de la problématique de recherche, suivie des hypothèses rattachées.

II.1 De l'impact au changement

Cette notion d'impact des technologies et du changement qu'elles occasionnent, sont abordés par beaucoup d'auteurs (Jaillet, Faerber, Sauvé, Charlier, Larose, Karsenti, Depover) et bien d'autres.

Tous font état dans une dimension donnée (ou dans plusieurs), de la part des technologies dans ce processus dynamique.

Le grand Larousse[19] donne la définition suivante pour le concept de l'« impact» :

- Effet produit par quelque chose ; contrecoup, influence
- Influence exercée par quelqu'un, par ses idées

Une étude d'impact revient à une étude d'influence qu'aura un aménagement sur le milieu naturel, sur l'environnement. Il désigne ainsi, un ensemble de réactions, de remous provoqués par un événement.

D'un point de vue sociologique, ce concept désigne « *les effets, les conséquences d'une action, d'une décision, d'un message, d'une réforme institutionnelle, sur les individus et sur le milieu social* » (Dictionnaire de Sociologie, p. 272).

Pour ce qui relève du changement, le Larousse[20] donne la définition suivante :

- Action, fait de changer, de modifier quelque chose, passage d'un état à un autre
- Fait d'être modifié, changé ; modification, transformation
- Modification profonde, rupture de rythme ; tout ce qui rompt les habitudes, bouleverse l'ordre établi

D'un autre point de vue, cette même ressource définit l'acte de changer comme une transaction « céder quelque chose pour autre chose, l'échanger ».

Le changement est donc une action qui se passe dans le temps (diachronique), rendant compte de la dynamique qui se met en place.

Les deux notions (changement et impact) sont donc complémentaires, l'impact décrit la nouvelle forme, le nouvel état en un moment figé, et le changement décrit l'évolution qui se passe d'un temps t_0 à un autre temps t_n.

D'un point de vue sociologique, le changement est défini comme une « *transformation significative, partielle ou générale, du système social dans ses différents composantes et modes d'action* » (Dictionnaire de Sociologie, p. 68). Pour le comprendre, il est nécessaire de considérer aussi bien les processus endogènes au changement, mais également les processus exogènes.

[19] Grand Larousse en 5 volumes, tome 3, édition 1989
[20] Même ressource, tome 1

Le changement implique également *stratégie* et *planification* prévues par ses décideurs, et mis en application auprès des agents ou des organisations « à changer » ; il est inséré dans un contexte, un environnement.

Dans le cas d'un changement en direction de personne, ce dernier doit être pourvu de sens, voir même d'intérêt, pour susciter adhésion et arriver aux résultats estompés.

En résumé, le changement se décrit comme un processus qui démarre par des finalités, projets à atteindre pour lesquels des stratégies et des moyens sont mis en place, de façon organisée et dans une organisation, dans un contexte et dans l'espoir d'atteindre les résultats estompés.

D'un point de vue éducation ; l'enjeu est de *former*, de *faire apprendre*. Les stratégies et les moyens sont de la responsabilité de la pédagogie, de la didactique et de l'institution, l'organisation de celle du dispositif de formation. Le destinataire, ou le bénéficiaire est l'apprenant qui peut oui ou non adhérer à une telle entreprise, selon ses affinités, son histoire, son contexte, ses perceptions et ses enjeux.

Le changement se met du coup en équation avec son destinataire, en plus de ses précurseurs, ce qui rend la définition que nous en donnons ci-haut lacunaire.

Le changement s'inscrit dans une dimension plus systémique ; il rend compte d'un processus plus complexe qui s'inscrit dans un environnement, décrivant une dynamique aussi bien synchronique que diachronique, et œuvrant pour une (des) finalité(s).

II.1.1 Des recherches sur le changement

En France, (Lameul, 2005) a mené une étude durant trois années consécutives au sein de l'IUFM de Bretagne avec des PLC2, en exploitant un dispositif de formation ouverte et à distance. Il compare par la suite, les résultats à des dispositifs classiques. Il postule que dans de tels dispositifs, la médiatisation de la relation pédagogique influe significativement sur la construction des postures[21] professionnelles des enseignants en formation. Il s'appuie sur la théorie socio-cognitive de Bandura (1999). Les résultats obtenus ne l'ont pas conduit à démontrer son hypothèse de départ. Il attribue ceci à la méthodologie préconisée. Il invite tout de même, à axer la recherche du côté des facteurs internes à la personne et de ses capacités à jouer des potentiels de son environnement.

[21] Il définit ce concept comme étant l'expression d'un état mental, façonné par nos croyances et orienté par nos intentions qui exercent une influence directrice et dynamique sur nos actions en leur donnant sens et signification (Lameul, 2005, p.5)

Ce contrat entre la personne et son environnement doit être bien explicité et de la façon la plus pragmatique qu'il soit, car il est important de savoir comment et surtout pourquoi nous utilisons les TIC (Karsenti & Larose, 2002).

La personne qui prend conscience du caractère téléologique de son dispositif et estime des plus-values que ce soit sur le volet personnel ou professionnel, va être amené à adhérer davantage aux projets du dispositif, et à témoigner une plus grande persévérance (Sauvé, 2005).

Lameul ajoute dans ce sens (par rapport à son étude citée ci haut), que « *c'est la perception des événements vécus au plan cognitif, affectif et biologique, que se fait l'enseignant en formation qui va influer sur sa posture. Du fait de la spécificité des dispositifs de formation observés (ruptures de l'unité temps-lieu-espace, phénomène de double forme, isomorphisme entre fond et forme de la formation en question, …* ».

Lameul cite les travaux de Bandura (2003) qui annonce que *« se sont bien les cognitions (représentation, pensée, prise de conscience, …etc.) qui jouent le rôle majeur de médiation entre l'action de l'environnement et les réponses comportementales* ». En d'autres termes, la cognition joue le rôle du médiateur entre l'environnement et les réponses que doit apporter la personne en formation pour s'adapter et exister.

Charlier et Deschryver (2000) proposent une approche systémique[22] au moyen d'une démarche d'action-recherche-formation qui prend en compte à la fois les spécificités individuelles des enseignants et institutionnelles des établissements. Elles ont explicité et analysé les dimensions définissant les systèmes en reconnaissant ses intrants (c'est-à-dire les éléments qui caractérisent les individus et l'établissement, et qui vont interagir avec le processus d'innovation[23], profils des élèves et des enseignants, attitudes et histoires par rapport à l'innovation, climat rationnel, …etc.) ; ses extrants (c'est-à-dire ses buts et objectifs) et les variables processus (c'est-à-dire les ressources et les contraintes tant au niveau de l'individu que de l'établissement.

En s'appuyant sur leur étude et les travaux d'Hubermann (1986 et 1996) et de Charlier (1998), elles démontrent que les représentations des enseignants par rapport au changement de pratique sont associées à l'étape de carrière et à d'autres variables comme la vision de soi, le sentiment de maîtrise ou non du changement, ainsi que des caractéristiques de l'institution

[22] Elles ont mené une étude au sein des hautes écoles en Belgique (1999/2000). Leur objectif était d'établir un curriculum de formation en TIC au profit des enseignants.
[23] Elles reconnaissent que l'intégration des TIC dans les pratiques enseignantes relève de l'innovation

dans laquelle ils travaillent (appui de la direction, reconnaissance des projets individuels, soutien des collègues, …etc.).

Parmi les compétences que relèvent ces deux auteurs pour une intégration effective des TIC et un impact perrin : les compétences de construire par les futurs enseignants des dispositifs d'enseignement intégrant les TIC, les tester, les évaluer.

Une compétence à laquelle ambitionnent les quatre dispositifs retenus pour notre expérimentation. Mais jusqu'à quel point une telle stratégie engendre telle un changement ? A quels niveaux ? Quels sont les facteurs qui pérennisent ou entravent ce changement ?

De façon plus explicite : qu'est ce qui fait et comment se fait ce changement ?

II.1.2 Structure et système

La structure désigne l'architecture, l'ossature des hiérarchies et des relations, règles entre les différents éléments d'un ensemble ou d'une entité organisée. Elle renvoie à une vision statique.

Le système prend en charge la dimension dynamique entre les relations et les interactions. Il cherche à identifier les lois qui régissent ces interactions et les propriétés de chacun, et leur évolution dans le temps.

Nous reviendrons avec plus de détails sur ces deux notions dans le chapitre prochain, que nous réinvestirons sous un angle systémique.

II.1.3 Environnement - milieu

Dans un dispositif de formation en ligne (campus) ; il est difficile de distinguer la notion d'*environnement*. Relève-telle de l'environnement dispositif (la plateforme, les actions et organisation qui se passent à l'intérieur de cet environnement virtuel, les échanges entre les différents acteurs. Bref le cadre de vie à l'intérieur du campus virtuel), ou bien de l'environnement socioprofessionnel, économique, culturel etc., propre à l'apprenant ?

Intuitivement, parler d'environnement nous amène à penser à ce qui nous est extérieur, en dehors de notre milieu proche.

Jadot dans (Minder, p. 155) donne la définition suivante « *l'environnement ou le cadre de vie est l'ensemble des milieux d'influence –milieux humains, naturels, économiques- qui agissent*

sur l'individu à tous les instants de sa vie quotidienne et déterminent en grande partie son comportement dans toutes dimensions de l'être : sociale, intellectuelle, spirituelle, culturelle ».

Dans ce même sens, Minder fait noter que l'environnement exerce une influence sur nous. (*Id*, p. 155).

Lerbet (1993) et Le Moigne (1999) distinguent la notion d'environnement de celle de milieu. La première renvoie à des facteurs exogènes et qui décrivent l'extérieur du phénomène, tandis que la seconde, renvoi aux facteurs endogènes qui décrivent l'activité interne du phénomène.

Ces deux notions seront reprises et détaillées dans le prochain chapitre.

II.1.4 La notion de compétence

La compétence est selon Anderson (1986) dans (Jonnaert, p. 44) un ensemble de « *connaissances, d'habilités et d'attitudes nécessaires pour assurer les tâches et les rôles dans une situation donnée* ».

Bien que cette définition ne fasse pas consensus (Jonnaert, 2009), elle relate le fait qu'une compétence fait assurer des tâches et des rôles, et donc s'associe au sens de l'action et de l'activité tout en étant orientée par la finalité de la situation ; et par de tels procédés il est possible de l'apprécier.

Jonnaert (p. 45) précise que les « *dimensions de la compétence sont d'ordre cognitif, mais aussi conatif*[24] *et pratique* ».

Une compétence s'inscrit dans une situation contextualisée et circonscrit. Elle mobilise des dimensions comme celle rattachée au contexte, et celles relevant de l'affectif et du social.

Elle revête en conséquence d'un caractère complexe, puisqu'elle rend compte d'un fonctionnement, d'un traitement de la situation, tout en étant plongée dans un contexte/environnement, et doit aboutir –normalement- à une acquisition (d'un savoir déclaratif, savoir procédural, savoir conditionnel,…etc.[25]), et donc à une transformation. En même temps, cette dynamique est orientée par les finalités de la situation et le contexte de la compétence.

[24] Selon ce même auteur « *Conation : comportement et conduites humaines relevant de l'affectivité, de l'émotion, de la volonté et de la motivation. Le domaine conatif concerne les intérêts, les attitudes, les valeurs* » (Danvers, 1992, p.54 dans Jonnaert, p. 45)
[25] Anderson (1986) dans (Jonnaert, p. 44)

II.1.5 La cognition

Ce concept est rattaché à la connaissance. Il désigne « *l'ensemble des structures et activités psychologiques dont la fonction est la connaissance, par opposition aux domaines de l'affectivité* » (Larousse[26]).

Les activités cognitives articulent intelligence[27] et activités intellectuelles, associées à la psychologie de la connaissance. Ces composants se concrétisent en un concept *la pensée* (Minder, p. 438). Ce même auteur la définit comme étant « *l'ensemble de l'activité mentale consciente. Elle a pour fonction de fournir une réponse à un problème donné, de permettre l'adaptation à une nouvelle situation* ».

Il s'agit donc d'une activité flexible, variable en fonction de l'expérience et de l'environnement où elle se place et s'active.

Pour certains (Skinner), elle découlerait du savoir-faire, qui amène à réinvestir des connaissances acquises dans une nouvelle situation, au titre d'une meilleure réadaptation.

Cependant, cette conception ne prend pas en charge tout type d'activité cognitive, notamment lorsqu'il s'agit d'une activité de mémorisation. Cette activité se retrouve sur un autre niveau.

Dans ce cadre, une hiérarchisation taxonomique est plus à même de rendre compte des niveaux cognitifs possibles.

La taxonomie de Bloom est une des plus répondues et qui classe les activités cognitives en six niveaux : (1) connaissance, (2) compréhension, (3) application, (4) analyse, (5) synthèse et (6) évaluation. Il énumère à l'intérieur de chaque niveau, des indicateurs qui permettent d'apprécier et d'identifier le(s) niveau(x) mobilisé(s).

Minder (pp. 441-442) propose une reprise et une synthèse intéressante de cette taxonomie, que nous présentons dans son intégralité ci-dessous :

> *(1) Connaissance*
>
> *C'est connaitre de mémoire. Pour l'évaluation, c'est le type de question : « Cite » ou « Dis ce que tu sais de ». C'est donc restituer ou reconnaitre une chose apprise.*
>
> *(2) Compréhension*
>
> *C'est accéder à la signification de la situation d'apprentissage. On l'évalue par des questions comme : « Dis autrement », « Explique », « Résumé ».*

[26] www.larousse.fr

[27] Dans le sens « *mobilisation de processus psychiques, adaptés avec succès à des situations nouvelles* » (Minder, p. 443), d'où son adjectif « intelligent ».

> *(3) Application*
>
> *C'est transférer ce qu'on sait à une autre situation que la situation d'apprentissage. C'est, par exemple, le « problème d'application » traditionnel.*
>
> *(4) Analyse*
>
> *C'est distinguer les éléments, rechercher les relations d'une situation nouvelle. Questions : « Pourquoi ? », « Comment se fait-il que … ? », etc.*
>
> *(5) Synthèse*
>
> *C'est organiser et exprimer de façon personnelle les divers éléments d'une situation. Questions : « Trouve toi-même la règle », « Dis ce qu'il faudra faire pour … ».*
>
> *(6) Evaluation*
>
> *C'est porter un jugement à propos d'une production. Questions : « Qu'en penses-tu ? », « Est-ce cela qui fallait faire ? », etc.*
>
> (Minder, 2008)

Ces activités une fois entreprises, rendent compte d'un processus d'intelligence, dans le sens, capacité de résoudre des nouveaux problèmes, qui représente pour l'individu son *instrument d'adaptation* (Claparède, dans Minder, p. 443).

Tout le monde ne jouit pas des mêmes capacités d'intelligence. Elles sont tout de même dépendantes de l'environnement et évolutives.

Sur le plan de l'apprentissage et selon Bloom, les capacités d'intelligence sont les mêmes chez les individus. La différence réside dans la vitesse d'apprentissage (appelée : *temps conceptuel*).

Les situations d'apprentissage vont susciter des rythmes d'apprentissage différents, et donc des acquis d'apprentissage différents. Cette vision basée sur l'évaluation (formative ou sommative) peut être revue – à notre sens- sous un autre angle. L'évaluation se fera sur la base du développement des aptitudes cognitives. Ce développement s'évalue par le croisement de deux indicateurs :

- La diversification des approches cognitives
- La croissance de l'intensité de la mobilisation de ces approches

Un tel développement témoignerait d'une plus grande capacité de la part de l'apprenant à faire face à un problème, d'un développement cognitif.

Cette conception rejoint en quelque sorte celle de Minder, qui appel à un développement transdisciplinaire. Il donne l'exemple de la synthèse ; une capacité importante dans toutes les disciplines et qui demande d'être mobilisée dans chacune d'entre-elles.

Ainsi, ces capacités cognitives, prennent un caractère transdisciplinaire, –ce que Minder appel « *formation généralisée* »-. Leroy (dans Minder, p. 461) définit cette formation générale par : « *l'acquisition de capacités instrumentales ; elle consiste dans l'utilisation des outils différents d'investigation de l'environnement, de structuration et de communication de l'information ainsi acquise ; elle ne se limite pas à une branche donnée ; elle représente un ensemble d'objectifs pédagogiques qui couvrent toutes disciplines scolaires, elle est transdisciplinaire* ».

Ainsi, la cognition est l'affaire de toute spécialité, de toute formation, elle est l'affaire de tous !

Tenant compte de cette transdisciplinarité et devant couvrir un champ plus vaste que celui de la taxonomie de Bloom, D'Hainaut propose une typologie reposant sur une combinaison d'objets (de l'enseignement –la connaissance- et de la vie) et de l'éducation intellectuelle (opération)[28]. La typologie en question est la suivante :

- La reproduction de ce qui a été appris
- La conceptualisation
- L'application
- L'exploration extractive du réel
- L'exploration inférentielle du réel
- L'exploration du possible
- La mobilisation convergente
- La mobilisation divergente

Autour de ces huit opérations hiérarchisées, D'Hainaut regroupe vingt démarches fondamentales qui sont : communiquer, traduite, prendre et traiter l'information, trouver des relations dans son environnement, apprendre, s'adapter, abstraire, expliquer, démontrer, prévoir, déduire, mettre en œuvre des modèles, résoudre des problèmes, imaginer, juger/évaluer, choisir, décider, concevoir un plan d'action, agir, transformer, organiser.

[28] Selon cet auteur : Objet ×Opération = Produit

Au final, la cognition est un domaine trans-opérable, qui rend compte des démarches mais aussi des capacités intellectuelles de l'apprenant.

Elle est dynamique puisqu'elle agit et réagit à l'environnement par le biais d'une situation d'apprentissage, mais est en même temps dépendante du rythme (voir de l'histoire) de l'apprenant.

II.1.6 La métacognition

Elle désigne la « *connaissance personnelle d'un individu sur ses capacités et ses fonctionnements cognitifs* » (Larousse[29]), et sur leurs produits et ce qui s y rattache.

La métacognition amènerait à une amélioration dans l'apprentissage, par la réflexion qu'elle induit sur les processus cognitifs mis en jeu (Minder, p. 466).

« *La métacognition commence par une réflexion sur la cognition, et elle se poursuit par « la création d'environnement où les apprenants peuvent interagir, assistés par un compagnonnage »* » (Minder, p. 467).

La métacognition s'opère ainsi en intrapersonnel (l'apprenant évalue ses propres fonctionnements cognitifs), mais également en interpersonnel ; une évaluation sur un fonctionnement cognitif peut émaner par l'enseignant envers son apprenant, ou bien de la part d'un apprenant vers un autre, créant ainsi un environnement de co-construction, de confrontation, voire de conflit.

Se confronter à un mode de raisonnement autre que le sien, réinvestir ses connaissances dans d'autres contextes et d'autres situations, amène l'apprenant par des processus de décentralisation, de décontextualisation et recontextualisation à clarifier (voir modifier) « *son propre rapport au savoir et à mieux gérer l'inévitable conflit noué au sein de cette relation* » (Minder, p. 467).

Pour y aboutir, un contexte d'échange et de communication est sollicité, mais aussi une situation pouvant convoquer de tels processus.

[29] www.larousse.fr

II.1.7 Les nouvelles approches pédagogiques

Avec les possibilités qu'offrent les TICE, les dispositifs technopédagogiques, et notamment ceux en ligne, diversifient leurs approches pédagogiques. Il est question de pédagogies actives, de pédagogies qui placeraient l'apprenant au centre de son processus d'apprentissage.

Plusieurs approches sont possibles : pédagogie par projet, approche démarrant de l'intérêt et le besoin propre de l'apprenant, approche proposant un milieu et un matériel spécifique, approche visant à responsabiliser l'apprenant, notamment dans le cas des pédagogies coopératives, approche collaborative, ... etc.

La tendance actuelle propose à l'apprenant des situations tenant compte de ses besoins (pédagogies différenciées, individualisation des parcours), et ce en plaçant l'apprenant face à des problèmes ouverts, dans des situations problèmes, des démarches de recherche, où les obstacles à surmonter deviennent les objectifs pédagogiques à atteindre, en adoptant des démarches collaboratives -travail en groupe-, en modifiant l'organisation du travail scolaire (Vallas, 2008).

Ces pédagogies affectent la motivation et l'engagement de l'apprenant. Elles invitent à l'émergence de nouveaux savoirs, où rapports aux savoirs : les savoir-être (la façon dont la personne se comporte) et savoir-devenir (la façon dont la personne se met en projet).

Elles changent aussi le statut de l'enseignant change, puisque plus de liberté, d'autonomie est offerte à l'apprenant.

L'évaluation se voit aussi affectée ; elle passe ainsi à la globalité de la démarche, et axe surtout sur le savoir-faire.

II.1.8 Les interactions pédagogiques en ligne

« *Rappeler aux nombreux concepteurs de dispositifs médiatisés que tout acte pédagogique, à l'instar de tout acte de communication, comporte un important aspect relationnel* » (Peraya, 1999).

Un aspect qui rend compte des interactions qui peuvent s'établir entre l'apprenant et son tuteur, l'apprenant et l'instrument, l'apprenant et ses pairs.

Ces relations s'inscrivent à l'intérieur d'un cadre d'échange instrumenté ; le groupe et le tutorat.

II.1.8.1 Le groupe

Ce concept est définit dans Le grand Larousse[30] comme étant « *ensemble de choses ou de personnes, formant un tout définis par une caractéristique commune* ». Une autre définition de l'acte de regrouper « *organisation plus ou moins structurée constituée par un ensemble de personnes ayant mêmes intérêts, même aspirations ou même idéologie* »

Du point de vue de la psychologie sociale, le groupe « *est défini comme une réunion instable d'individus partageant un destin commun. De ce même destin découlent une interdépendance entre les membres, une communauté d'intérêts et l'existence d'un projet* » (Cavin-piccard, 2002).

D'un point de vue sociologique, le groupe représente le milieu d'action, qui définit les attentes, les performances et le niveau de satisfaction. Il serait source de dynamisme selon l'école de Kurt Lewin dans (Boudon & Bourricaud, p. 271). Cette dynamique amènerait « *les acteurs par l'apprentissage de leurs rôles, et par la découverte de la situation dans laquelle les introduit le jeu de ces rôles, à reconnaitre certaines règles, capables de minimiser leurs tensions interpersonnelles et d'optimiser les effets de leur coopération* » (Boudon & Bourricaud, pp. 271-272).

Dans un milieu de formation et d'apprentissage, le groupe partage le projet d'apprendre ensemble, de co-construire.

L'activité d'apprentissage devient le centre d'intérêt commun et de motivation du groupe. Sa résolution et son organisation devient le rôle partagé au groupe, et d'échange avec le tuteur.

De telles actions affectent les relations de l'apprenant avec son environnement, l'invitant ainsi à mobiliser des processus de décentralisation, de décontextualisation et de recontextualisation. De plus, une telle organisation joue sur la dimension affective de l'apprenant, puisqu'elle favorise l'établissement de liens sociaux qui vont rompre le sentiment d'isolement, et créer une ambiance d'entraide et de soutien. « *Tout se passe comme si, du fait qu'ils sont dispersés dans le monde, les étudiants cherchaient à faire corps, à constituer une entité repérable entre eux, en toute intimité virtuelle* » (Develotte et Mangenet (2004), p. 331 dans (Mangenot, p. 11)).

[30] Grand Larousse en 5 volumes, tome 3, édition 1989

II.1.8.2 Le tutorat

L'accompagnement en ligne où le tutorat est une action, voir une stratégie de plus en plus répondue dans les dispositifs en ligne.

Ces dispositifs qui reposent sur la distance et l'autonomie (Decamps, Depover, & De Lièvre, 2011), provoquent chez certains apprenants un sentiment de satisfaction, tandis que chez d'autres moins préparés, ces mêmes facteurs provoquent un sentiment de frustration et de démotivation (Glikman, 1999), (Gauthier, 2002) et (Berrouk, 2010).

« *Parmi les facteurs susceptibles de contribuer favorablement au succès d'une formation à distance, la présence d'un encadrement humain de qualité* » (Quintin J.-J. , p. 35) .

Plusieurs fonctions tutorales sont attribuées à cet acteur. Berrouk et Jaillet (2013) nous en présentent sept : (1) fonction accueil et orientation, (2) fonction organisationnelle, (3) fonction pédagogique, (4) fonction socioaffective et motivation, (5) fonction technique, (6) fonction métacognitive et (7) fonction évaluation.

A chaque fonction, ces auteurs donnent les définitions suivantes :

(1) *Fonction accueil et orientation* : Le tuteur a pour tâches de présenter les modalités et le contenu de la formation, du dispositif technique, des acteurs intervenants et les rôles de chacun, règles et procédures administratives. Il se doit d'orienter et d'accompagner l'apprenant dans familiarisation au dispositif.

(2) *Fonction organisationnelle* : Cette fonction opère sur deux volets ; le premier porte sur l'organisation de l'activité (répartition des tâches entre apprenants, gestion du temps, planification). Le second, porte sur la gestion du groupe en termes de cohésion, d'efficacité collaborative, et d'éthique communicationnelle.

(3) *Fonction pédagogique* : Les auteurs y regroupent à l'intérieur de cette fonction deux aspects ; l'aspect relatif aux contenus (le disciplinaire) et celui relatif à la méthodologie.

(4) *Fonction socioaffective et motivation* : Cette fonction a trait à tout ce qui relève des relations interpersonnelles. Le tuteur apporte son soutien à l'apprenant et au groupe, gère les conflits, maintien la motivation et veille à la cohésion du groupe et à l'instauration d'une bonne ambiance de travail.

(5) *Fonction technique* : Le tuteur accompagne et aide l'apprenant à se familiariser au mieux au dispositif technique, et lui apporte de l'aide sur des problèmes techniques

éventuels rattachés à ce dispositif, ou le met en contact avec la personne ressource adéquate.

(6) *Fonction métacognitive :* Le tuteur tente par ses différentes interventions de susciter des autorégulations chez l'apprenant, l'amenant à établir des réflexions, voir des évaluations sur ses propres démarches intellectuelles et procédures, visant ainsi une prise de conscience de l'apprenant sur ses avancés et ses points de blocage, et arriver à une amélioration des apprentissages (Minder, p. 466).

(7) *Fonction évaluation :* Cette fonction comporte aussi bien l'évaluation sommative que formative

Par ces fonctions, le tuteur va agir sur des dimensions diverses qui dessinent l'environnement d'apprentissage de l'apprenant.

L'apprenant n'est plus seul face à sa formation, il est guider, orienter, coacher, motiver, aider, faciliter, mis en cohésion avec le reste du groupe par son tuteur.

Ces actions ne sont pas sans incidence sur le parcours de l'apprenant; elles sont prévues et mises en place pour assurer efficience et performance de l'apprentissage (Decamps, Depover, & De Lièvre, 2011).

Dans les petits groupes, le tuteur a l'avantage de pouvoir établir un lien rapproché, voir individualisé (Nissen, p. 163) avec ses apprenants.

II.1.8.3 L'interaction apprenant-instrument

Les dispositifs de formation en ligne offrent une panoplie d'outils, qui permettent la prise en charge des exigences des nouvelles pédagogies et des nouveaux rôles prévus par l'ingénierie pédagogique. Ces outils sont utilisés comme un espace d'explicitation des parcours de formation, et support de la relation pédagogique. Ils sont aussi, lieu de collaboration entre pairs et avec le tuteur, lieu de présentation et d'échange, voir de construction de connaissances. Ils véhiculent par leur existence, un projet aussi bien pédagogique, didactique que social, ce qui les inscrit à l'intérieur des processus de médiation et de médiatisation.

La relation de l'apprenant avec le savoir, l'enseignant (ou tuteur), et son groupe devient instrumentée. Il interagit à travers et par l'instrument pour atteindre ses finalités d'action. La dimension téléologique est en filigrane et indissociable de toute utilisation.

En effet, plongé dans un environnement médiatisé intentionné, l'apprenant va s'adapter à son contexte instrumenté, et donc s'organiser autrement pour s'accommoder à la situation. Il se verra contraint de développer de nouvelles stratégies (organisationnelles, d'apprentissage, de gestion ...) tout en apprivoisant son système technique pour servir ses finalités.

II.1.9 La plateforme- les outils technologiques

Les plateformes utilisées pour les formations à distance sont multiples. Elles se présentent selon des ergonomies différentes, certaines reposent sur une mise en scène des lieux (3D), comme Acolad, Espace, invitant une navigation intuitive qui repose sur des schèmes de circulation dans un campus universitaire (salle de cours, salle de TD, foyer, …), et sur des figurations convoquant du sens chez l'usager, comme par exemple l'image d'une enveloppe qui fait penser au courrier ; l'usager devine ainsi qu'il s'agit du courrier électronique.

D'autres plateformes comme Moodle, Claroline, Dokéos, et bien d'autres, reposent sur une ergonomie plutôt textuelle. L'usager doit par contre pour naviguer, faire appel à son sens logique et à faire attention aux titres cliquables.

« *Les médias et les technologies sont certes des objets techniques mais avant tout ils constituent des dispositifs producteurs de sens* » (Peraya, 2010, p. 28).

Des différences qui peuvent inviter des appropriations et des relations différentes aux espaces de ces types de plateformes.

Néanmoins, qu'elles reposent sur le premier type d'ergonomie ou le second, ou autre, les plateformes font appel à une panoplie d'outils de communication, de collaboration, de partage, d'organisation, …etc. Ces outils et ces espaces visent à médiatiser les relations savoir-apprenant, apprenant-apprenant (ou groupe), apprenant-tuteur. Ils s'intègrent dans le tétraèdre pédagogique (Jaillet, 2004), et prennent part à l'activité d'apprentissage.

Ils sont les facteurs des intentions du dispositif ; des concepteurs de dispositif.

Les espaces amènent l'apprenant à organiser son activité, à s'orienter, à récupérer ses ressources (espace de dépôt, espace de travail en groupe, espace de cours) ; les outils de communication permettent de remplacer les communications de vive-voix ; la collaboration est possible par les outils de collaboration et de partage disponibles, substituant ainsi une vraie dynamique de classe et cassant tout sentiment d'éloignement ou d'isolement.

II.2 Problématique

Grâce à l'évolution qu'ont vus les technologies, « *les dispositifs médiatisés ne sont plus de simples contenus d'enseignement, des informations ou des connaissances qui se voient mis en forme et transmis par des technologies, ce sont des tâches d'apprentissage et des séquences d'actions complexes qui se voient organisées à travers elles* » (Peraya, 2010, p. 29).

Ces dispositifs sollicitent des nouveaux rapports : apprenant-savoir, apprenant-apprenant (et groupe), apprenant-tuteur et apprenant-technologies.

Ces rapports nécessitent d'établir chez l'apprenant, de nouvelles habilités, pratiques, méthodes et comportements afin de répondre à ce que assoit le dispositif, comme la collaboration, la communication, la socialisation, l'autonomie, … etc.

En d'autres termes, ces dispositifs amènent vers un changement entre le début de formation et la fin formation.

La question centrale de cette thèse est en quoi consiste ce changement et comment le caractériser et lui offrir son intelligibilité?

Le Moigne (p. 170) qualifie le changement de *système complexe* du fait qu'il relève de facteurs humains, imprévisibles, variables et instables.

Il est aussi complexe du fait qu'il fait appel à des registres multiples relevant de champs de recherches différents : les sciences de la communication, l'informatique, la psychologie cognitive, les sciences de l'éducation (Wallet, 2009).

Le changement est une dynamique qui s'envisage dans sa globalité et dans son contexte pour garantir son intelligibilité.

Il est considéré comme *« un processus actif conçu comme un système complexe d'actions, à la fois synchronique (fonctionnement), diachronique (transformation) et récursif (autonomisation)* » (Le Moigne, p. 170).

Un système se doit de rendre compte de ce qui sert ou traduit (sa finalité, son projet), il modélise une situation, un phénomène voir une dynamique.

Dans ce cas, comment modéliser la dynamique du changement ? Par quels projets ce changement pourra-t-il être identifiable ? Et quelle sont les variables qui vont définir son environnement ?

D'autres questions jaillissent autour de cette notion d'environnement.

Est-ce que tout dispositif technopédagogique en ligne amène vers le même type de changement ? Dans le cas où de tels dispositifs reposent sur le même dispositif technique, ce changement sera-t-il le même dans les différents dispositifs ? En d'autres termes, en quoi le changement est-il tributaire des caractéristiques propres au dispositif ?

En parallèle, chaque apprenant se distingue par sa personnalité, son histoire, son parcours et son propre contexte. En quoi ces caractéristiques individuelles peuvent-elles participer voir orienter ou pas à la dynamique du changement ?

Nous nous intéressons dans notre recherche à des dispositifs qui forment des enseignants ou des futurs enseignants aux TICE ou par les TICE.

Un tel public a ce dénominateur commun « carrière ou projet de carrière » auquel se griffe l'enjeu d'intégrer les TICE dans la pratique pédagogique actuelle ou future.

Ces caractéristiques communes vont-elles homogénéiser les types de changement chez ces apprenants ? Dans un tel cas, en quoi l'articulation de telles caractéristiques « dispositif » avec les caractéristiques individuelles peut-elle prendre part à la dynamique de changement ? Et comment estimer une telle articulation ? Quelles sont les variables qui sont à l'origine de l'enclenchement de tels processus (de changement) ?

A quel moment pourra-t-on décider qu'un « processus» est achevé et donc d'annoncer en quoi a consisté le changement ? Comment construire l'intelligibilité d'un tel processus et de ses niveaux?

II. 3 Hypothèses de recherche

Une première réponse à notre problématique, est une caractérisation de deux variables particulières : (1) variables individuelles[31] et (2) variables *dispositif*[32]. Ces variables vont définir l'environnement du changement.

Les variables individuelles VI : sont l'ensemble des facteurs attachés à l'individu et par extension à des grappes d'individus, s'il est démontrable qu'un comportement type peut en résulter. En matière systémique, nous qualifierons ces variables d'intrants.

[31] Nous les noterons tout au long de cette thèse par VI
[32] Nous les noterons tout au long de cette thèse par VD

Elles incluent des renseignements d'ordre sociodémographique (personnel), mais aussi sur le parcours professionnel de l'apprenant, et des renseignements relevant de son contexte personnel et professionnel en rapport avec la formation dans laquelle il s'engage.

Les variables du dispositif VD: sont l'ensemble des facteurs qui contribuent à l'organisation de la formation (le scénario, l'organisation en groupe, le rythme, les actions tutorales, les outils technologiques, …). En matière systémique, nous le qualifierons de système actif.

Les variables individuelles (VI) et variables dispositif (VD) désignent l'ensemble des vecteurs «Entrants», et alimentant le processus dynamique du changement.

Les «extrants » sont les résultantes finalisées de combinaisons de vecteurs. Dans notre étude, ils représentent (à la suite de la formation), les nouvelles caractéristiques de l'individu ; les indicateurs du changement ; l'apport et l'impact que nous souhaitons identifier et comprendre.

Le cœur de notre système d'hypothèse, c'est qu'il existe des *Variables Processus* «VP», articulation significative de variables dispositif et variables individuelles.

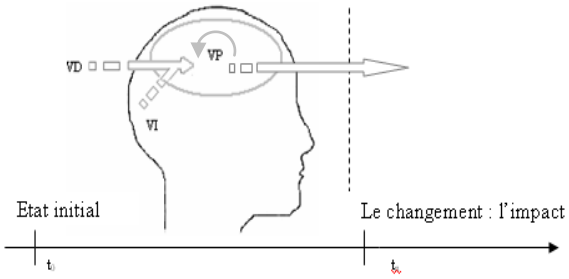


Figure 2:Modélisation de la dynamique de changement

A noter que cette distinction n'est pas tout à fait exacte, puisque l'individu en mettant en œuvre l'ensemble de ses compétences, structure par lui-même un système de traitement de ses caractéristiques. On peut de façon simplifiante, le qualifier de système passif. C'est précisément l'articulation de ces deux systèmes, actifs et passifs, que nous caractérisons par les variables processus.

Ces variables s'articulent à leur tour, pour définir des organisations ; sous-systèmes.

Nous proposons dans notre recherche, une organisation en sous-système ; chacun est identifié, et décrit son projet. Il regroupe les variables processus qui lui asservies. L'ensemble des sous-systèmes offre une vision globale et intelligible de la dynamique de changement.

Cette orientation, sous-entend l'adoption d'une modélisation systémique, dont nous explicitant ses apports, principes et concepts dans le chapitre suivant.

Chapitre III

L'APPROCHE SYSTEMIQUE ET MODELISATION COMPLEXE : QUELQUES NOTIONS THEORIQUES ET RECADRAGE

Dans ce chapitre, nous présentons l'approche systémique et les concepts qui lui sont rattachés (système, structure, organisation, régulation, processus, projet, …). Mais d'abord, nous faisons le point sur l'état des recherches qui préconisent cette approche, tout en mettant en relief l'éclairage qu'elle permet.

III.1 Etat de l'art

Les recherches actuelles préconisent l'approche systémique pour les études qui portent sur les technologies en général, et les dispositifs technologiques en particulier.

Ces technologies par l'innovation qu'elles apportent, enclenchent un changement, et c'est en fonction d'une « *dynamique systémique qu'il convient d'analyser le processus d'innovation, pour retrouver le fil d'Ariane qui permet de comprendre comment naissent les changements en éducation* » (Depover, 2010).

Cette approche plutôt globaliste permet d'aborder une étude dans son ensemble, en croisant plusieurs champs en même temps. Wallet (2010) donne l'exemple de la recherche de Patrick Flichy qui propose un cadre théorique de recherche, qui croise sociologie de l'innovation et sociologie des techniques de l'information et de la communication, et le courant d'ingénierie pédagogique.

Ce même auteur propose un modèle empirique (modèle PADI), pour étudier l'introduction des technologies en éducation d'un point de vue systémique. Ce modèle est composé de quatre pôles : Pédagogie, Acteurs/Agents didactiques, Dispositif, Institution.

Faire évoluer un des pôles entrainerait un déséquilibre dans la structure de ce carré, obligeant des changements de la part des autres pôles pour remettre le système en équilibre.

Un tel modèle, par les articulations qu'il met en exergue, donne une vision globale, des perturbations possibles induites par l'intrusion d'une innovation (d'une technologie par exemple), et rend compte des champs en tension à considérer ou à reconsidérer.

Dans ce même sens, Peraya (2010, p. 25) invite à une réflexion méthodologique pour l'analyse de l'impact des médias sur l'apprentissage, qui s'inspire d'une approche multidisciplinaire et compréhensive pouvant mettre en lumière les causalités multiples.

Lugan (2005) précise que « *les systèmes de formation concrets manifestent les caractéristiques des systèmes complexes* ». Une vision partagée par Montandon (2002), qui

exploite l'approche systémique, et pose les dispositifs de formation et d'apprentissage comme une combinatoire de paramètres articulant, médiations temporelles, spatiales, matérielles, méthodologiques, groupales et sémiotiques. Par une telle modélisation, l'auteure propose un modèle d'analyse et de construction de dispositif de formation et d'enseignement.

De telles tentatives de modélisation sont nombreuses et anciennes, à commencer par le triangle pédagogique (le modèle de Houssaye), qui évolue par l'incursion des nouvelles pédagogies (notamment les approches socioconstructivistes) et des TICE, au tétraèdre pédagogique (Faerber, 2003 ; Jaillet, 2004) et l'octogone de Raasch (Jaillet, 2005) qui offre une caractérisation des dimensions actives de dispositif, et des interrelations qui peuvent coexister entre les différents sommets (dimensions) de l'octogone.

Tous ces modèles abordent un phénomène relatif à une situation pédagogique, et ce dans son contexte tout en tenant compte des articulations potentielles.

Cet engouement pour l'approche systémique commence dès les années 1945, notamment avec les sciences de l'ingénierie (avec la théorie cybernétique, N. Wiener, 1948) et des sciences de la vie (avec la théorie des systèmes ouverts puis des systèmes généraux, L. Von Bertalanffy, 1951), en se donnant pour objectif l'intelligibilité des phénomènes complexes. Il prend place face aux limites que présentait l'approche analytique, prédominante jusque-là. Celle-ci repose plutôt sur une logique disjonctive pour pouvoir distinguer un résultat par découpage (Le Moigne, p. 32). Elle part par la question « de quoi c'est fait ».

Cette logique est inadéquate pour les études qui se veulent conjonctives entre plusieurs champs (cas du dispositif), et touchant des situations indécomposables (comme le cas humain), et ne rend pas compte « *des éléments constitutifs, des objets ou des organes, dont la combinaison constitue le phénomène (que l'on appel souvent alors l'objet) à modéliser* » (Le Moigne, p. 46). Ainsi, nous justifions notre choix méthodologique.

Avant de reprendre nos questions de recherche sous l''angle de la modélisation systémique, nous présentons dans les paragraphes ci-dessous, les notions essentielles rattachées à l'approche systémique et à la modélisation par systèmes complexes.

III.2 L'approche systémique

Bien que nous ayons un peu défini cette approche dans les paragraphes précédents, nous reprenons pour plus d'enrichissement, et de compréhension de la démarche poursuivie tout au long de cette thèse.

L'approche systémique invite à penser les problèmes comme un modèle, ainsi elle « *propose d'appréhender les phénomènes complexes dans leur globalité, dans les multiples interactions qui les animent* » (Lugan, 2005).

« *Elle propose de tenir inséparable le fonctionnement et la transformation d'un phénomène, des environnements actifs dans lesquels il s'exerce, et des projets par rapport auxquels il est identifiable* » (Le Moigne, p. 40).

Dans notre cas, le phénomène d'étude est le *changement*. Il est dynamique puisqu'il relate fonctionnement et transformation, dans un environnement qui se décrit par l'ensemble des variables individuelles et des variables dispositif. Il opère pour des finalités, généralement, prévus par les concepteurs de dispositif, et dont la démarche et l'ingénierie pédagogique œuvrent en conséquence.

En revenant sur les notions théoriques de cette approche, celle-ci repose sur trois axiomes, à savoir :

1. *L'axiome d'opérationnalisation téléologique ou de synchronicité*
   Un phénomène modélisable est perçu et identifié par son activité (il fait). Cette activité est perçue action intelligible (téléologique).
2. *Axiome d'irréversibilité téléologique (ou de diachronicité)*
   Un phénomène modélisable est perçu transformation dans le temps.
3. *Axiome d'inséparabilité ou de récursivité (ou d'autonomie)*
   Selon Le Moigne (p. 36) « *un phénomène modélisable est perçu conjoignant inséparablement l'opération et son produit, qui peut être producteur de lui-même [...] l'observation inclut inséparablement le système observé et le système observant* ».

Cette axiomatique permet d'argumenter l'instrumentation de la modélisation systémique, et ce par les actions et les projets attribués au modèle, et à la dynamique qui s y dégage.

Une modélisation qui va se construire par moulage ou une empreinte à priori. Il est question « *d'établir une correspondance entre les traits de ce modèle systémique et les traits perçus ou conçus du phénomène à modéliser* » (Le Moigne, p. 41).

Mais une modélisation peut présenter des incomplétudes. Pour Le Moigne (p. 41), un tel état « *ne constitue pas une imperfection regrettable, mais plutôt une condition nécessaire* », pour anticiper et simuler des comportements nouveaux au système lors de la phase d'interprétation.

En d'autres termes, son incomplétude transparait une fois à la phase d'interprétation, et ouvre le champ à des simulations et à des investigations supplémentaires, appelant à parfaire le modèle.

Jusqu'à présent, nous avons évoqué le concept de complexité, sans pour autant le nuancer de celui de « compliqué ». Tout compliqué est-il complexe ? Qu'en est-il de la réciproque ?

III.3 Complexe ou compliqué

Morin (dans Le Moigne, p. 4) précise la complexité n'est la complication. Ce qui relève du « compliqué » peut se réduire à un nombre fini d'éléments étudiables, et explicatifs. La complexité ; elle n'est pas réductible et vise non pas l'explication, mais l'intelligibilité, et ce en concevant des modèles eux-mêmes potentiellement complexes.

III.4 Quelques concepts rattachés à l'approche systémique

III.4.1 Modélisation

Action de construction intentionnelle, par combinaison/composition de symboles, ou par une organisation d'ensemble de symbole, dans le but d'apporter un éclairage sur un phénomène d'étude, et anticiper ou simuler ses conséquences/actions.

III.4.2 Système- système général

Le Moigne (p. 61) définit le système comme « *quelque chose (d'identifiable) qui fait quelque chose (activité, fonction) et qui est doté d'une structure, évolue dans le temps, dans quelque chose (environnement) pour quelque chose (finalité)* ». Pour Lerbet (p. 15) « *un système s'entend comme quelque chose de plus ou moins organisé qui est distinct, de quelque façon que se soit, de son environnement. C'est une totalité gérant par transformation et autoréglage de l'énergie au sens large* ».

Un système rend compte d'une dynamique, d'une activité, guidée, voir organisée autour d'un but.

Par exemple, si on revient à la notion d'autonomie tant citée par les dispositifs de formation en ligne ; ce phénomène peut être modélisé en système. Cette aptitude se construit dans le temps (diachronique) ; l'apprenant en formation (l'environnement) y explicite des indicateurs, il exerce son autonomie (synchronique), et il œuvre pour la réussite de sa formation (projet).

Nous définissons un système général comme étant l'ensemble de sous-système. Il modélise la globalité des projets poursuivis.

Le Moigne (p. 73) précise l'aspect pratique qu'offre le système complexe ; il est « *la représentation active sur laquelle on va raisonner pour anticiper les conséquences des projets d'actions à entreprendre ... dans la réalité ou le territoire* ».

III.4.3 Structure

A l'instar du système, la structure représente son ossature, sa charpente. Elle est « *liée à l'idée d'invariance morphologique dans le temps* » (Le Moigne, p. 86), donc liée à la notion de stabilité, et « *ne prend pas en compte l'énergie* » (Lerbet, p. 17).

III.4.4 Système ouvert/fermé, environnement et milieu

Implicitement par les hypothèses de cette recherche, nous avons défini l'environnement, comme étant l'ensemble des variables indépendantes, qui vont influencer, voir alimenter le phénomène d'étude. Cet ensemble se trouve à la périphérie (à l'extérieur du système), ce qui sous-entend que le système échange avec l'extérieur en recevant et/ou en intégrant ; il est *ouvert*.

Par opposition, un système fermé n'échange pas avec son environnement, ce dernier représente « *un ensemble vide* » (Lerbet, p. 71).

L'approche systémique offre une distinction entre le concept d'environnement et celui de milieu.

En reprenant les termes de Lerbet (p. 57) « *l'environnement est seul à l'extérieur. Quant au milieu, il appartient au système* ». Le milieu représente de qui fait partie de soi, de son égo.

L'exemple de l'autonomie donné plus haut peut être repris pour éclairer ces deux concepts : Dans une formation, le tuteur fait partie de l'environnement de l'apprenant, il va le guider, l'accompagner dans le développement d'une telle compétence. En parallèle, le développement

va se passer chez l'apprenant lui-même ; l'autonomie relevant du registre du savoir faire, va s'articuler avec des processus relevant de la cognition, voir de la métacognition, et dessiner ainsi le milieu de développement de cette autonomie.

Figure 3: prise de Lerbet, p. 17

III.4.5 Les composantes primaires d'un système « processus et processeurs » et référentiel TEF

Un système rend compte qu'une dynamique, d'une activité, qui se caractérise elle-même par un ensemble de processus coordonnés qui lui asservie, enclencher par des processeurs.

Le processus « *se définit par son exercice et son résultat (un « implexe »)* » (Le Moigne, p. 46). Selon le même auteur, il y a processus s'il y a au fil du temps (T), de l'espace (E) et la forme (F), une modification de position dans ce référentiel TEF, d'une « *collection de « produits » quelconques identifiables par leur morphologie, par leur forme donc* » (id, p. 46).

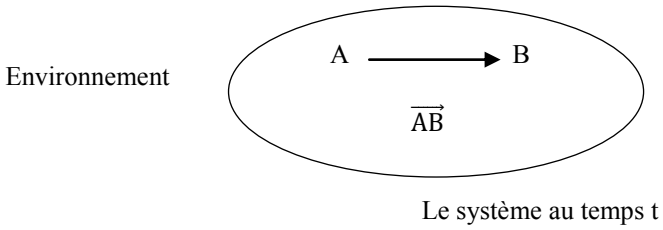


Figure 4: Eléments d'un système

> Dans cette figure, le système est plongé dans un environnement, en un instant t. Il contient un processus $\overrightarrow{AB}$ entre deux processeurs A et B, et le processus exprime une fonction f.

La notion de « forme » est prise à son sens large, Le Moigne (p. 47) en s'appuyant sur la théorie de la Gestalt, lui rattache le sens de l'organisation, pour rendre compte des différentes structurations qui peuvent s y constituer.

Le processeur est celui qui génère les écarts, l'énergie, le(s) processus selon le nombre de fonction mises en œuvre.

Le Moigne (p. 48) conclut qu'un processus est « *un complexe d'actions peut-être multiples et enchevêtrées que l'on perçoit par l'action résultante ; actions résultante que l'on peut toujours a priori représenter par un déplacement dans le référentiel TEF* ».

Un processus peut identifier des produits tangibles (matière énergie) ou symboliques (informations), et être représenté par les trois types de processeurs (ou leur articulation) défini par Le Moigne (p. 49) comme étant :

- T-processeur : stockage, mémoire
- E-processeur : transport, transmission
- F-processeur : traitement, computation

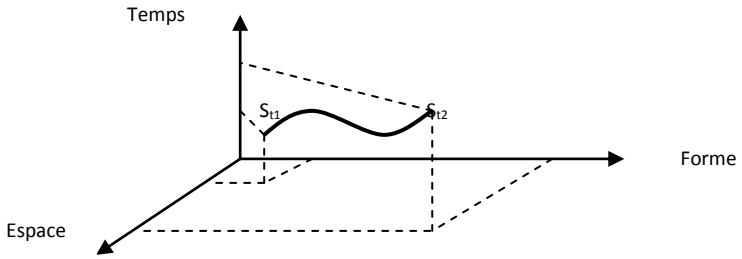
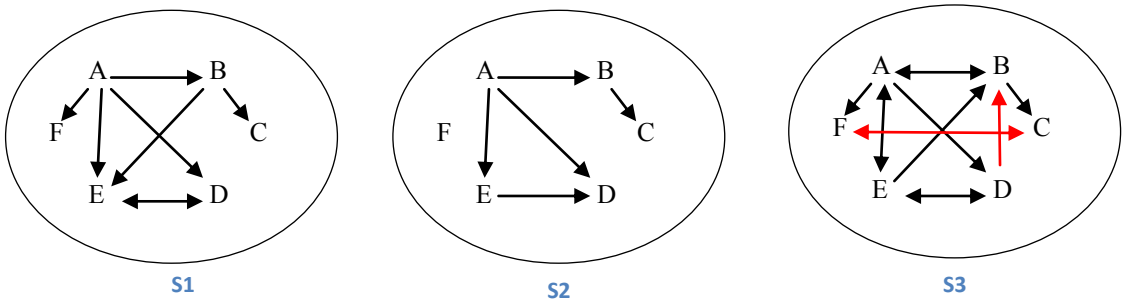


Figure 5: Le référentiel TEF

Par exemple, supposons que le changement, tel que nous l'abordons dans notre recherche, touche chez l'apprenant, la dimension de la cognition. Celle-ci qui relève du registre du savoir, s'articule avec les procédés issus du savoir faire, et peut être même avec des procédés issus du savoir-être, notamment dans le cas où l'approche collaborative est adoptée. Un tel milieu, décrit les sélections[33] et les computations (actions F) qui s'opèrent, et les articulations qui vont décrire l'activité qui se construit et se dégage (action E). Toutes ces actions se décrivent dans le temps, et influence la cognition, qui mémorise afin de gérer les différents aspects (action T).

III.4.6 L'activité, l'évolution et fermeté d'un système complexe

Afin d'illustrer cette notion, nous nous reposerons sur un exemple illustré par les trois figures suivantes. On se donne six processeurs A, B, C, D, E et F.



[33] Sélection dans le sens, où tous les processus ne s'articulent pas ensemble ; il y a sélection (traitement de l'information). Si on a trois processeurs A, B et C, on peut avoir les processus AB, AC et ne pas avoir BC.

Dans les trois figures, nous avons des systèmes à six processeurs.

Dans la première figure (S1), le système contient 8 processus ($\overrightarrow{\mathrm{AB}}$,$\overrightarrow{\mathrm{AF}}$, $\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{EB}$, $\overrightarrow{ED}$, $\overrightarrow{DE}$, $\overrightarrow{BC}$). Le système représenté dans la seconde figure, contient 5 processus ($\overrightarrow{\mathrm{AB}}$,$\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{ED}$, $\overrightarrow{BC}$). Tandis que le dernier (S3), contient 13 processus ($\overrightarrow{\mathrm{AB}}$,$\overrightarrow{\mathrm{BA}}$$\overrightarrow{\mathrm{AF}}$, $\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{EA}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{EB}$, $\overrightarrow{ED}$, $\overrightarrow{DE}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{FC}$, $\overrightarrow{CF}$).

Dans chacun de ces systèmes assez complexes, la coordination établit par les différents processeurs assure la maintenance du système. Celle-ci témoigne d'un certain niveau d'organisation qui fait que les liaisons ne s'éparpillent pas, et assurent la permanence (stabilité) du système. Le système affiche donc des processus de régulation (Lerbet, p. 19).

Tel est le cas dans la première figure (S1), pour le processus $\overrightarrow{\mathrm{ED}}$ par rapport à $\overrightarrow{\mathrm{DE}}$. De même, les processus $\overrightarrow{\mathrm{AB}}$ et $\overrightarrow{\mathrm{BE}}$ apparaissent comme des processus régulateurs au processus$\overrightarrow{\mathrm{AE}}$. Le processeur B aide au contrôle des processus fonctionnant entre A et E, et par lui, passe une boucle de rétromettance[34] ($\overrightarrow{\mathrm{AB}}$,$\overrightarrow{\mathrm{BE}}$) régulatrice des flux$\overrightarrow{\mathrm{AE}}$.

D'autres régulations sont aussi possibles :

- Passage de l'état du système de la première figure (S1) à celui de la seconde (S2):
  Pour ce cas, le nombre de processus diminue (passe de 8 à 5), il perd en fermeté. Le système semble relater une perte en complexité, il procède par équilibration minorante (tampon).
- Passage de l'état du système de la première figure (S1) à celui de la dernière (S3) :
  Pour ce cas, le nombre de processus augmente (passe de 8 à 13), il gagne en fermeté. Le système affiche un gain en complexité ; il procède par équilibration majorante.

Un autre cas de figure peut se présenter, c'est le cas de stabilité du système et où se dernier conserve son nombre de processus (équilibre dynamique), sans pour autant garder le type de processus activés (variété).

Le système ouvert[35] opère à l'une de ses équilibrations afin de répondre aux besoins de son environnement.

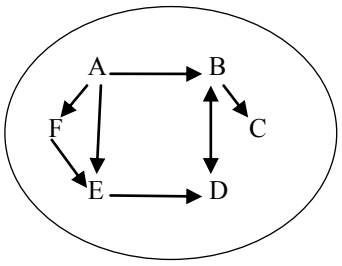
[34] Pour Lerbet (note 13, p. 228), « *par rétromettance, il faut entendre un ensemble de processus qui « bouclent » d'autres processus pour développer l'équilibre d'un système* »

[35] Nous n'abordons ici que le cas des systèmes ouverts puisque c'est le cas de notre étude. Pour des détails sur les systèmes fermés, se référer aux ouvrages de Le Moigne et Lerbet.

III.4.7 Variété et état d'un système

En revenant aux trois figures du paragraphe précédant ; chacun d'entre elle relate un *état* de système différent.

Reprenant la première figure, et considérons celle ci-dessous :



S4

Entre les deux figures (S1 ; S4), nous remarquons bien que le nombre de processus est le même (8), et le système opère avec les mêmes processeurs (A, B, C, D, E, F). Par contre, les 8 processus établit dans S1 ($\overrightarrow{AB}$,$\overrightarrow{AF}$, $\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{EB}$, $\overrightarrow{ED}$, $\overrightarrow{DE}$, $\overrightarrow{BC}$) sont différents de ceux établis dans S4 ($\overrightarrow{AB}$,$\overrightarrow{AF}$, $\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{ED}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{FE}$, $\overrightarrow{BC}$).

Ce changement est caractéristique de la *variété* du système (Lerbet, p. 28). Entre un temps T1, le système se présentait sous l'état du S1, et au T2, le système se présente sous un autre état, le S4. Cela témoigne que le système présente une certaines gouvernabilité, puisqu'il peut passer d'un état à un autre.

III.4.8 Interrelation, matrice structurelle, feed-back et réseau

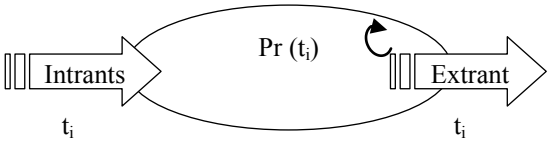


Figure 6: L'identification du processeur par son comportement à la période ti (selon Le Moigne, p. 49)

Chaque processeur peut être caractérisé en chaque temps t_i, par les valeurs attribuées à ses intrants et ses extrants. Ces derniers sont décrits dans la figure ci-dessous comme des vecteurs. Les intrants représentent l'environnement, et les extrants, les nouveaux comportements (une fois changés par le système) ; le changement dont il est question d'identifier.

La complexification d'un système modélisé, va s'établir par mise en relation des différents processeurs qui lui sont attribués. « *L'effet d'intégration fait habituellement apparaitre des comportements nouveaux rarement prévisibles par composition linéaire* » (Le Moigne, p. 50).

III.4.8.1 Interrelation

Le Moigne (p. 50) identifie ce type de relation entre deux processeurs P_i et P_j, « *lorsqu'un extrant (ou une composante du vecteur extrant) du processeur P_i est intrant du processeur P_j. L'interrelation IR(P_i, P_j) est alors activée* ».

C'est-à-dire :

$$\text{IN Pi}\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \\ \vdots \\ g \\ \vdots \\ m \end{pmatrix} \qquad \text{et} \qquad \text{EX Pi}\begin{pmatrix} h \\ k \\ m \\ \vdots \\ x \\ \vdots \\ f \end{pmatrix}$$

En d'autres termes, lorsque le système affiche une certaines récursivité, de telles relations s'affichent, et témoignent par la même occasion d'un processus de mémorisation, puisque le processeur en amont récupère des informations du processeur en aval.

Il est possible de représenter les différentes interrelations établies, par la matrice structurelle.

III.4.8.2 La matrice structurelle

Nous sert à résumer et à représenter toutes les combinaisons d'interrelations possibles (actives et non actives) entre N processeurs (P). Une telle représentation matricielle permet de présenter économiquement plusieurs caractéristiques pertinentes de notre système[36].

[36] Il existe 2^{N^2} façons de remplir une matrice carré de taille N par des 0 et 1.

Intrans

Extrants	P_1	P_2	…	P_i	P_j	…	P_N
P_1	1	0	…	0	0	…	1
P_2	0	0	…	0	1	…	0
⋮	⋮	⋮	…	⋮	⋮	⋮	⋮
P_i	0	0	…	0	0	…	1
P_j	1	1	…	0	0	…	0
⋮	⋮	⋮	…	⋮	⋮	⋮	⋮
P_N	0	0	…	1	0	…	1

Figure 7: Matrice structurelle du système identifié par N processeurs

Les interrelations actives apparaissant en dessous de la diagonale principale, symbolisés par « 1 ».

Un autre intérêt a la représentation matricielle, tient au fait que l'on peut établir une correspondance entre les niveaux du système et les projets (intentions) du système de modélisation que nous proposons.

III.4.8.3 Feed-back ou recyclage

Les interrelations de type de « bouclage » sont les interrelations actives, qui apparaissent sur et en dessus de la diagonale de la matrice structurelle. Elles expriment un *recyclage* puisque certains « *intrants du processeur considéré sont issus de certains extrants antérieurement produits par ce même processeur* » (Le Moigne, p. 52).

Les relations « feed-back informationnel », apportent à une VP amont des informations sur le comportement éventuellement induit dans une VP avale.

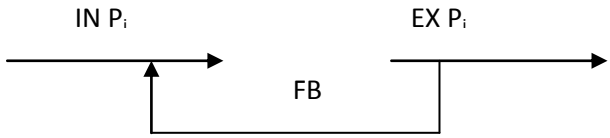


Figure 8: Relation de feed-back

III.4.9 Le réseau du système

Le réseau représente la trame constituée par tous les processeurs reliés par interrelations, et dont les nœuds représentent les processeurs, et les flèches/arcs orientés représentent les processus établis.

L'avantage d'une telle représentation est qu'elle donne une vision globale et graphique des tensions mises en jeu, et des articulations actives.

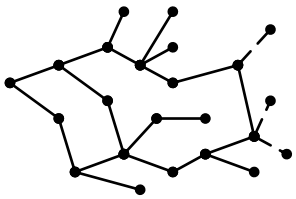


Figure 9: Le réseau

III.4.10 L'organisation

C'est par un tel concept central et actif que se décrit un système complexe. Le Moigne (p. 74) décrit ce concept comme étant « *la propriété d'un système complexe permettant de rendre compte à la fois du comportement de chacun des niveaux projectifs que l'on a attribué au système, et de l'articulation entre ces niveaux, sans les séparer* ».

L'organisation est à même de rendre compte du fonctionnement et de la transformation d'un système de façon identifiable et dans son contexte. « *Elle sert de support à la représentation d'un complexe d'actions* » (Le Moigne, p. 74).

Elle se distingue du concept de structure au sens de l'approche analytique, et se décrit comme un processus dynamique et autonome. Le processus d'organisation ne s'entend que dans le temps. C'est en cela qu'il se distingue de façon essentielle de la structure (le squelette, la charpente, l'ossature, …). L'organisation n'est pas un objet, une chose invariante indépendante de son observateur. Elle exprime à la fois, inséparablement l'action, l'acteur et la transformation temporelle de l'acteur.

Dans ce sens E. Morin (dans Le Moigne, p.74) décrit l'organisation comme conjonction de trois types d'actions complexes : l'éco, l'auto et la re-organisation.

L'éco-organisation exprime le fonctionnement (synchronique) ouvert dans l'environnement ; l'auto-organisation exprime l'autonomie, et enfin la re-organisation rend compte de la transformation (diachronique).

Par ailleurs, Le Moigne décrit l'organisation comme conjonction des trois actions T (temps), E (espace) et F (forme). Ainsi, selon les termes de Le Moigne, l'organisation décrit la propriété d'un système en général capable à la fois :

- De maintenir ET de se maintenir (action T)
- De relier ET de se relier (action E)
- De produite ET de se produire (action F)

Ainsi, les deux conceptions (de Morin et Le Moigne) se croisent :

- Fonctionner : maintenir, relier et produire
- Se transformer : se maintenir, se relier et se produite
- Dans un environnement, pour des finalités

L'organisation se présente donc comme un processus actif, autonome et récursif.

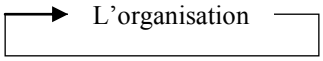


Figure 10: L'autonomie et la récursivité de l'organisation

III.5 Les niveaux téléologiques d'un système complexe

Selon les besoins de la modélisation, il est possible de décomposer le système en autant de sous-systèmes ou niveaux, qui se relient par un ou plusieurs processeurs.

Chaque sous-système (ou niveau) peut être modélisé par son propre réseau et interprété de façon relativement autonome, en prenant la précaution d'identifier les interrelations de couplages inter-niveaux.

L'intérêt d'une telle présentation, réside dans le fait qu'on peut établir une correspondance entre les niveaux du système et les projets ou les intentions du système de modélisation. « *Ce sera donc en partant de ces projets (ou de ces complexes de projets) identifiés par le système de modélisation que la modélisation systémique va proposer d'amorcer le processus de conception du modèle* » (Le Moigne, p. 54).

Ainsi, la construction du modèle, peut se faire par une famille de projets, chacun rattaché à son sous-système, et associé à une hypothèse à articuler avec l'ensemble, en se référent au projet global du système de modélisation. Le tout décrivant une organisation du système.

Nous avons présenté un exemple dans un précédant paragraphe, supposant que la cognition est une facette du changement, que veut comprendre cette recherche. Cette dimension peut représenter un sous-système dont le projet est de relater les changements opérés sur le plan de la pensée et des procédés intellectuels (la cognition au sens large). Mais cette dimension n'est certainement pas la seule à décrire le projet global (le changement) ; elle s'articule nécessairement avec d'autres dimensions (sous-systèmes) dont la globalité, offre l'intelligibilité de la dynamique du changement.

III.6 Modélisation théorique de Jean-Louis Le Moigne

Il existe plusieurs modélisations relatives à des situations pédagogiques (modèle de Houssaye, tétraèdre pédagogique, modèle de Raasch, modèle PADI, SPPA de Lerbet, ...).

Nous présentons dans ce paragraphe, le modèle archétype de J-L Le Moigne. Ce modèle offre une modélisation en neuf niveaux organisés, emprunté à K. Boulding (1956) et modifié.

Nous schématisons cette modélisation dans la figure ci-dessous :

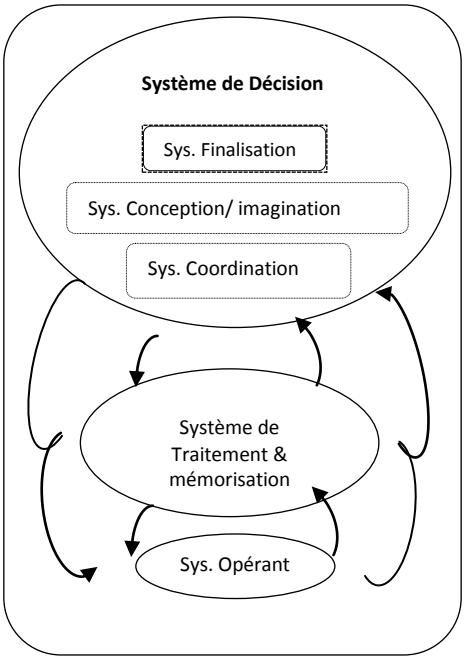


Figure 11: Modèle archétype de J-L Le Moigne

Le système général se présente comme articulation de trois systèmes :

- Système opérant (SO)
- Système de mémorisation et d'information (SMI)
- Système de décision (SD)

Le système opérant est le système qui reçoit le flux de l'environnement ; il a le rôle d'acteur.

Le système d'information, ou de sélection se charge de sélectionner et de choisir les informations nécessaires à l'activité du système, et qui provient du système opérant et lui ré-éjecte. Ainsi, il apporte les réponses appropriées du système au flux d'énergie reçue de l'environnement. Le *système de mémorisation* retient les informations stockées par les différentes actions entreprises, ainsi il participe à « *favoriser les apprentissages de réponses du système aux situations rencontrées* » (Lerbet, p. 36).

Le système de décision est selon les termes de Lerbet (p. 36), « *le centre de pilotage auto-organisateur de l'ensemble systémique en ce qu'il en génère les stratégies les plus adéquates. Il est aussi le système dont l'autonomie sera la plus forte. Ici s'élaborent les projets (finalisables), voir l'élucidation du système lui-même* ».

A ce niveau, Le Moigne décompose ce système de décision en trois sous-systèmes :

- Le sous-système de coordination
- Le sous-système d'imagination/conception
- Le sous-système de finalisation

Le premier sous-système rend compte des nombreuses décisions de coordination afin de répondre aux besoins du système à chaque instant. Il décrit les réseaux et l'état du système en un temps précis.

Le second, rend compte de la capacité du système « *à élaborer de nouvelles formes d'action ; il peut manifester quelque imagination* » (Le Moigne, p. 62).

Dans notre cas, ce sous-système relate des nouveaux comportements qu'émergent, suite au processus de changement.

Enfin, le sous-système de finalisation rend compte des décisions du système, sur ses propres décisions (sa finalisation) ; le système peut reprendre les différents échanges avec les différents systèmes et sous-systèmes, afin de mieux s'adapter aux exigences de sa situation.

Cette organisation en systèmes, sous-systèmes rend compte d'une *hiérarchie* ; chaque système jouit d'une relative autonomie, et n'est pas réductible à celui qui est placé au dessus de lui et avec lequel il entretient des relations de dépendance.

Ces notions bien théoriques, seront reprises au début du chapitre suivant. Il sera question de présenter notre modélisation propre à la dynamique de changement, et de la projeter sur le modèle archétype de Le Moigne.

A noter qu'à ces différents systèmes Le Moigne attribue neuf niveaux qui sont :

1. Le phénomène est identifiable
2. Le phénomène est actif : il fait
3. Le phénomène est régulé
4. Le phénomène s'informe sur son propre comportement

5. Le système décide de son comportement
6. Le système mémorise
7. Le système coordonne ses décisions d'action
8. Le système imagine et conçoit de nouvelles décisions possibles
9. Le système se finalise

Ces niveaux peuvent faire matière d'hypothèses, à confronter à une entreprise de modélisation.

III.7 Conclusion

Nous avons décrit dans ce chapitre, les outils méthodologiques qui nous servirons dans notre entreprise de modélisation du changement. Cette modélisation représente l'outillage nécessaire pour construire l'intelligibilité du phénomène. Tout de même, un recadrage de la problématique et des hypothèses de recherche sous l'angle de la modélisation complexe s'impose, afin de faire la correspondance entre la modélisation et compréhension de la dynamique du changement.

Chapitre IV

METHODOLOGIE

Nous présentons dans ce chapitre la méthodologie adoptée. Nous exposerons d'abord par la modélisation et ses phases de construction, nous enchainerons ensuite par la présentation du contexte d'investigation, à savoir les dispositifs de formation retenus pour la recherche, et enfin nous détaillerons les différentes méthodes préconisées et les différents outils d'investigation et leurs procédés de validation.

Partie I : Construction du modèle

IV.1.1 Recadrage

En revenant sur notre problématique de recherche, il est question dans ce travail de rendre compte de la dynamique de changement, de l'identifier, le caractériser et lui offrir son intelligibilité, tout en tenant compte de l'environnement où il active.

Pour répondre à de tels objectifs, nous nous reposons sur une approche systémique par modélisation par systèmes complexes.

Ainsi, le changement est décrit comme un projet global d'un système général ; parler de l'activité de ce système, revient à parler de la dynamique du changement.

En se reposant sur la littérature, il est question d'attribuer à ce changement, des dimensions qui vont permettre son identification.

Chaque dimension est considérée comme un système autonome, regroupant ses propres processeurs. Sur le plan « méthodes », ces processeurs représentent des catégories d'indicateurs.

Nous utiliserons en conséquence, le terme « variable processus », pour désigner une dimension, et ce pour évoquer : (1) la notion de variabilité dans le repère TEF, (2) la notion de dépendance à l'environnement, en l'occurrence aux variables individuelles et aux variables dispositif, (3) le fait que ces différentes dimensions vont s'articuler[37], définissant ainsi des processus.

L'activité de certaines ou de l'ensemble des variables processus caractérise le changement au sein du repère TEF.

Le fonctionnement et la transformation des différentes variables processus dans un environnement donné, les régulations et les organisations établies, offriront l'intelligibilité du phénomène d'étude.

[37] Dans le sens échanger

IV.1.2 Modélisation de l'environnement (système opérant)

Admettant que l'acte d'apprendre est un acte social indissociable de son environnement, s'intéressant à un public majoritairement d'enseignants en poste (ou futurs enseignants) ayant son histoire et ses habitudes, se plaçant dans l'étude de dispositifs de formation reposant sur un travail collaboratif ou autonome via plateforme, et adoptant une approche par situation problème ou par projet, ce qui oblige l'apprenant à communiquer, à écrire, à collaborer et partager, à faire appel à des registres cognitifs spécifiques, à exploiter des outils technologiques, à vivre dans un environnement virtuel, ceci nous conduit (et nous a conduit au chapitre I) -concernant l'individu en formation- à identifier deux types de caractéristiques, nous dirons désormais de variables ; le premier type est stable, et le second est plutôt dynamique, et en interaction avec l'environnement.

Le premier regroupe les variables de type sociodémographique et culturel (Sauvé, Nadeau, & Leclerc ; Charlier ; Lerbet), le second représente ce qui a trait à l'apprentissage et la cognition, à la façon d'être et d'agir, et à ce qui relève de l'affectif et au psychologique (Hill, Lamontagne, Kolb, Grasha-Riechman, Felder-Silverman, Charlier, Lerbet).

Définissant l'environnement comme un ensemble regroupant des variables indépendantes[38], voir stables, nous le déterminons par le premier type de variables relatives à l'individu, que nous appelons « variables individuelles, et par les variables dispositif (VD).

IV.1.2.1 Les variables individuelles

Nous rattachons ces variables à quatre dimensions ; à savoir :

- *la dimension personnelle* : rend compte de l'histoire de la personne, de son vécu et de son affectif (perception de soi)
- *la dimension professionnelle* : rend compte de la situation professionnelle de l'individu et son influence –éventuelle- sur le processus de formation
- *la dimension contextuelle* : rend compte des situations ou ambiances contextuelles (personnelles, professionnelles ou autre) pouvant influencer le parcours de la formation positivement ou négativement.
- *la dimension téléologique* : rend compte des finalités poursuivies par l'apprenant via le dispositif (finalités personnelles et/ou professionnelles), et de la perception que se fait de l'efficacité du dispositif

Ainsi, nous catégorisations les *VI* selon leur dimension de rattachement, et de ce fait, nous définissons quatre types de variables individuelles, à savoir :

[38] Par rapport au phénomène d'étude « le changement »

- Les variables individuelles personnelles *VIPe*
- Les variables individuelles professionnelles *VIPr*
- Les variables individuelles de contexte *VIC*
- Les variables individuelles projectives (finalités individuelles) *FI*

Chaque catégorie de variables regroupe un ensemble d'indicateurs. Convoquer l'un d'entres eux, traduit la mobilisation de la catégorie en question.

Nous résumons les indicateurs rattachés à chaque catégorie dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1: Catégorisation des variables individuelles (VI)

Les catégories de variables	Les indicateurs	Détails
Variables individuelles personnelles (VIPe)	Sexe	
	Nationalité	
	Age	
	Etat civil	
	Pays de résidence	
	Langue maternelle (LM)	
	Degrés de maitrise de la LM	
	Degrés de maitrise de la langue secondaire (dans le cas où c'est le français)	
	Perception de soi (sa compétence)	L'autonomie de l'apprenant ; son sentiment de compétence et de participation
Variables individuelles professionnelles (VIPr)	Diplôme le plus haut	
	Spécialité	
	Fonction	
	Nombre d'années d'expérience	
	Domaine d'intérêt	
Variables individuelles de contexte (VIC)	Disponibilité	En termes de temps consacré à la formation
	Dispositions matérielles	En termes d'outils informatiques (ordinateurs, connexion Internet, ..)
	Niveau informatique	Il s'agit de décrire le niveau d'alphabétisation numérique
	Environnement numérique	Ambiance et entourage favorable et utilisateur des TICE ou pas (dans le domaine personnel et/ou professionnel)
	Soutien de l'entourage	L'apport de la famille, des amis et environnement professionnel
Finalités individuelles (FI)	Perception du dispositif	
	Finalités individuelles personnelles (FIPe)	
	Finalités individuelles professionnelles (FIPr)	Retombées sur la carrière Besoins de la carrière

IV.1.2.2 Les variables du dispositif (VD)

Les variables du « Dispositif » où les VD ont une importance capitale dans notre recherche, puisque nous leur attribuons une part de la responsabilité d'enclenchement du processus de changement.

Ces variables décrivent et contribuent à l'organisation du dispositif. Delaunay & Monnoger (2005) revoient la notion de « dispositif » à la problématique du statut des objets techniques, de l'usage et de l'appropriation des outils, aux relations hommes-machines, jusqu'aux activités coopératives complexes qu'elles permettent, en prenant en compte les contextes situationnelles. Il ne s'agit plus simplement d'un usage au sens « utilisation » mais également de « pratique », de logique de moyens mis en œuvre en vue d'une « fin » (Peeters & Charlier, 1999). Le dispositif a une visée d'efficacité (Fusulier & Lannoy, 1999), d'optimisation des conditions de réalisations (Vandendorpe, 1999), il est soudé au concept de stratégie (Nel, 1999).

Dans un environnement d'apprentissage informatisé (EIA), Charlier (2006) cherche à comprendre comment un apprenant exploite son dispositif. Elle propose à cet effet, une modélisation rendant compte –notamment- des variables composants le dispositif, qu'elle nomme « variables de dispositif ». Il s'agit de dimensions pouvant caractériser un dispositif (*id*, p.109), distinguées selon trois dimensions : technique, pédagogique et didactique.

Jaillet (2005a) suggère d'utiliser l'octogone de Raasch de formation afin de poser les bases d'un dispositif de formation. Une approche qui peut être à la fois, descriptive, interprétative et prédictive en fonction du degré de précision qu'on lui accorde.

L'octogone comporte huit pôles. Pour Raasch, un dispositif se caractérise selon la cohérence de chaque pôle et évidemment dans les interrelations mutuelles qui sont entretenues (Jaillet, 2005a)

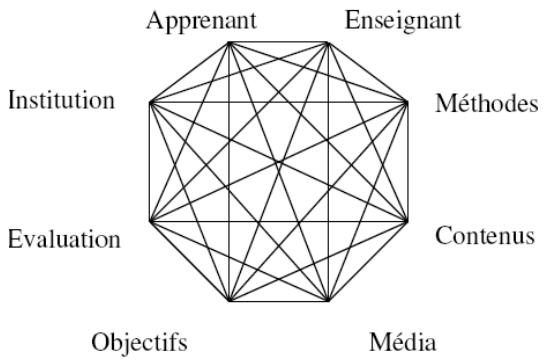


Figure 12: Octogone de Raasch, 1989 (dans Jaillet, 2005a)

Il définit chacun de ses pôles comme suit :

- Média : C'est l'ensemble des moyens techniques utilisés pour diffuser des données.
- Méthode : C'est l'ensemble des méthodes pédagogiques mises en œuvre.
- Elèves : C'est ce qui relève de ses aspects cognitifs, socioculturels, de ses styles d'apprentissage

- Objectifs : Ce sont les objectifs précis d'apprentissages en termes de connaissances, de compétences, de procédures
- Contenu : Les contenus, très explicitement désignés.
- Evaluation des performances : De l'évaluation sommative à l'évaluation formative
- Institution : Cela désigne le mode d'organisation d'ensemble de la structure. Dans la situation cela pourrait désigner le niveau de partage et mutualisation des dispositifs techniques.
- Enseignant : A l'instar, des étudiants, cela désigne des styles d'enseignement.

Notre modélisation du dispositif s'inspire du modèle de Raasch, combinée à la proposition de Charlier (2006).

Le pôle « apprenant » est détaché de l'octogone, pour en constituer une dimension à part de notre modèle, et autour de laquelle nous interpréterons le processus de changement.

IV.1.2.2.1 *Choix méthodologique*

Il nous semble important avant de présenter notre modélisation, de faire état d'un choix méthodologique.

Dans tout dispositif, la dimension relevant des contenus, de la didactique est partie prenante de sa conception même. Voulant établir une modélisation plutôt transversale et surtout transdisciplinaire, et donc adaptable (plus ou moins) à n'importe quel dispositif technopédagogique en ligne, notre modélisation à délibérément sacrifier cette dimension.

De même, un dispositif regroupe une panoplie d'acteurs (le tuteur, le concepteur, le coordinateur, le responsable technique, ...). Nous traiterons que de ce qui a trait à la situation pédagogique, de ce fait, seul le tuteur est pris en compte dans la modélisation proposée.

IV.1.2.2.2 *Caractérisation des variables du dispositif*

Nous définissons le dispositif autour de trois dimensions, et donc quatre familles de variables :

- Les variables dispositif pédagogiques (VDP)
- Les variables dispositif organisationnelles (VDO)
- Les variables dispositif instrumentales (VDI)

Tout comme les variables individuelles, chaque variable dispositif regroupe un ensemble de sous-variables. Mobiliser l'une d'entre-elle, revient à annoncer la mobilisation de la dimension rattachée.

Nous détaillons la liste des sous-variables rattachés à chaque dimension, dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2: Caractérisation des variables dispositif (VD)

Les variables dispositif	Sous-variables	Détails
Pédagogique (VDP)	Encadrement : le tutorat	Les fonctions tutorales rattachées aux finalités du dispositif
	Approches	Collaborative et/ou autre
	Méthodes	Constructiviste, béhavioriste, autres
Organisationnelle (VDO)	Répartition des apprenants	En groupe ou pas
	Scénario	Synchrone et/ou asynchrone
	Rythme de la formation	
	Durée de la formation	
Instrumentale (VDI)	Outils de communication	Synchrones et asynchrones
	Outils de collaboration	
	Outils d'organisation	
	Espace en commun	

Concernant la variable rattaché au tuteur (VD-tut), nous la définissons comme la variable qui relate les différentes fonctions du tuteur sur le plan de la persévérance, de la cognition, de la métacognition, de la méthodologie, de l'organisation, de l'instrumentation, de la collaboration et de la communication.

A cet effet, la VD-tut se compose de : VDP (la VD de la persévérance), VDCog (la VD de la cognition), VDMC (la VD de la métacognition), VDM (la VD de la méthodologie), VDMo (la VD de l'organisation), VDI (la VD de l'instrumentation et relate le soutien et l'orientation technique), VDCol (la VD de la collaboration) et la VDCom (la VD de la communication).

Nous explicitons dans le paragraphe « système interne », le choix et l'appellation de ces variables rattachées au tuteur.

IV.1.2.3 Les intrants du système opérant

Au terme de ce paragraphe, le système opérant (l'environnement), représente la matrice composée des vecteurs suivants :

$$\{\{VIPe\}\times\{VI\ \mathrm{Pr}\}\times\{VIC\}\times\{FI\}\}\times\{\{VDP\}\times\{VDO\}\times\{VDI\}\}$$

IV.1.3 Le système interne – l'ensemble des variables processus

IV.1.3.1 Réflexions

Nous avons amputé la modélisation du dispositif de sa dimension téléologique (finalités dispositif). Cette dimension regroupe les intentionnalités des concepteurs ; ce que l'apprenant doit acquérir ; les nouvelles compétences.

Les finalités ne sont pas vue de leur volet apprentissage tout court, dans le sens savoir savant à acquérir ; il s'agit d'une vision transversale touchant aussi les savoir-faire et même les savoir-être.

Les concepteurs connaissant le public à qui ils s'adressent, construisent des dispositifs (et donc des VD) qui s'articulent autour de leurs finalités. Ces articulations projectives définissent justement ce que nous avons appelé « *variables processus* ».

Le recueil de littérature au chapitre I, nous a fait part de certaines de ces finalités, à savoir : le développement de l'enseignement rapproché, de l'encadrement (tutorat) (Bihouée & Colliaux ; Depover ; Depover, Peraya & Jaillet, Berrouk) ; l'autonomie et l'implication dans les apprentissages (Bihouée & Colliaux ; Poyet) ; le développement de l'esprit communautaire, du partage, des relations sociales et des conduites affectives (Depover ; Jaillet ; Faerber ; Peraya ; Charlier, Deschryver & Peraya ; Jacquinot-Delaunay & Monnoyer) ; le développement et la facilitation de la communication (Bihouée & Colliaux ; Peraya) ; offrir un apprentissage centré sur l'apprenant, développer les conduites cognitives (Moiraud ; Lebrun ; Peraya ; Charlier, Deschryver et Peraya).

En parallèle, des auteurs attestent de l'influence du dispositif sur le style d'apprentissage (Sauvé ; Kristensen ; Flamand ; Charlier). Par style d'apprentissage, ils y regroupent ce qui a trait à la cognition, l'affectif (Snow et Farr ; Flamand dans Sauvé, 1993), à ce qui relève de la mémorisation et à la compréhension de l'information (la métacognition) (Flessas), de l'organisation et stratégies de gestion (Legendre ; Sauvé et al, 1993).

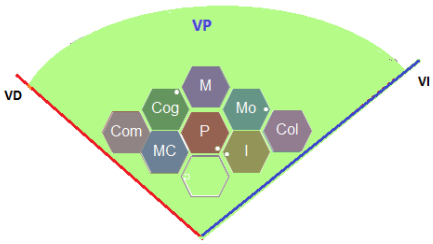
Les dimensions de nos variables processus sont inspirées de ces finalités.

IV.1.3.2 Les dimensions du changement – les variables processus

Nous identifions huit dimensions touchées par le changement, en l'occurrence huit variables processus qui vont décrire la dynamique de ce phénomène. Il s'agit de :

1. La dimension de la persévérance (VPP)
2. La dimension cognitive (VPCog)
3. La dimension métacognitive (VPMC)
4. La dimension de la méthodologie (VPM)
5. La dimension organisationnelle (VPMo)
6. La dimension instrumentale (VPI)
7. La dimension collaborative (VPCol)
8. La dimension communicationnelle (VPCom)

Chaque dimension, regroupe la variable processus qui lui est rattachée.



P : persévérance
Cog : cognition
MC : métacognition
M : méthodologie
Mo : organisation
I : instrumentation
Col : collaboration
Com : communication

VP : variables processus
VI : variables individuelles
VD : variables dispositif

Figure 13: les dimensions du changement

Ainsi, le système modélisant le changement se définit comme articulation dynamique de ces différentes variables processus.

La variabilité de ces dimensions atteste du fonctionnement du changement, la transformation de leurs articulations témoigne de la diachronicité du changement, et leur autofonctionnement atteste de la récursivité, de l'autonomie de notre phénomène d'étude. Ainsi, de telles dimensions rendent compte de la complexité du changement.

Telle est notre approche d'analyse et de l'identification de la dynamique du changement.

En résumé, chaque variable processus désigne une finalité dispositif, donc une compétence à construire, ses composants représentent ses éléments constitutifs, dont leur repérage renseigne sur l'évolution de la compétence.

Définissons à présent, avec plus de détails chacune des variables processus.

IV.1.3.2.1 *La variable processus de la persévérance (VPP)*

Cette dimension touche à ce qui a trait à l'aspect socioaffectif. Des recherches ont établis le développement de l'esprit de groupe (Faerber, 2002), (Jaillet, 2005b), d'environnement sociaux (Depover, 2010). Ces résultats font allusion à l'esprit d'entraide et de soutien, à la construction de relations sociales. Une telle dimension fait référence aussi à la gestion de conflit, à la motivation et à la perception de soi/sentiment de compétence. Tels sont les traits que nous rattachons à cette dimension.

IV.1.3.2.2 *La variable processus de la cognition (VPCog)*

La dimension de la cognition touche les procédés de la pensée, et consiste à fournir des réponses à un problème donnée et de s y adapter (Minder, 2008), et a entretenir un rapport actif avec le savoir. Elle représente les compétences d'ordre intellectuel. Elle est donc rattachée à l'environnement, et au milieu où elle évolue.

Nous avons exposé au chapitre II, la taxonomie de Bloom des activités cognitives, reprise par Minder, ensuite la taxonomie D'Hainaut.

Selon ces différentes taxonomies, nous retenons les traits suivants :

- Exploitation de l'information : dans le sens, comment le sujet s'approprie l'information, la traite et l'investit.
- Résolution de problème : dans le sens, analyser le problème, imaginer et tester des solutions, transposer des stratégies vers d'autres situations
- Exercer un jugement critique : dans le sens ; construire, exprimer et relativiser son jugement
- Exercer sa créativité : dans le sens imaginer des façons de faire

IV.1.3.2.3 *La variable processus de la métacognition (VPMC)*

Sont révélatrices de la capacité de l'individu à évaluer, contrôler et planifier ses propres processus cognitifs en vue d'atteindre ou de réaliser un but précis (Leclercq, p. 41).

Cette compétence est influencée par l'environnement, notamment par les échanges avec le tuteur et les pairs (Minder, p. 467).

Noël (1997, p. 8) définit trois types de métacognition :

- La métamémoire : il s'agit de la capacité du sujet à reconnaitre ou à restituer ce qui a été appris, en d'autres termes, ce que le sujet sait sur la manière dont il a mémorisé.
- La métacompréhension : il s'agit de ce que le sujet sait sur son propre processus de compréhension
- La méta-résolution de problème : il s'agit des processus mentaux mis en œuvre dans les situations problèmes

Allal et Saada-Robert (1992[39], cité dans Dubois) définissent deux orientations à la métacognition : "connaissances métacognitives" et "régulations métacognitives".

La première est axée sur les métaconnaissances, lorsqu'il s'agit des connaissances que le sujet possède de ses propres processus de pensée ou de ceux d'autrui; l'autre est axée sur les opérations de régulation permettant d'orienter, de planifier et de réguler l'action (Dubois, 2002).

Ces quatre catégories sont dépendantes de l'environnement, ceci justifie notre méthodologie en deux temps, visant à décrire l'état de l'individu en tout début de sa formation (en T1), une telle approche nous permet d'apprécier le processement de telles variables dans le temps, l'espace et la forme.

Nous retenons pour la catégorisation des variables métacognitives, les types suivants :

- Métamémoire

[39] « La métacognition : cadre conceptuel pour l'étude des régulations en situation scolaire ». Archives de psychologie, 60, 265-296.

- Métacompréhension
- Métarésolution de problème
- Métarégulation

IV.1.3.2.4 *La variable processus de la méthodologie (VPM)*

Ces variables ont trait à la pratique de méthodes de travail efficaces. Au travail soigné, au sens de responsabilité et à l'autonomie.

Il s'agit de traits tels que :

- Analyser la tâche à accomplir,
- Analyser sa démarche,
- Planifier et accomplir la tâche.

IV.1.3.2.5 *Les variables processus de l'organisation (VPMo)*

Les plateformes jouissent d'outils qui permettent à l'apprenant d'organiser son activité. De plus, l'approche collaborative et la répartition en petits groupes, nécessite des négociations organisationnelles entre les pairs pour l'accomplissement du travail commun. Le tuteur de son côté exerce une fonction organisationnelle (Berrouk & Jaillet, Les fonctions tutorales : pour un déséquilibre dynamique, 2013) envers ses apprenants, qui à leur tour vont le solliciter autour des mêmes questions.

Ces raisons justifient notre choix de cette dimension. Les traits retenus sont :

- Organisation technique du travail
- Organisation avec les pairs
- S'informer ou informer sur l'organisation à établir ou à respecter.

IV.1.3.2.6 *Les variables processus de l'instrumentation (VPI)*

L'activité d'apprentissage est supportée par des artefacts technologiques, dont l'usage véhicule des intentions.

Nous séparons la dimension intentionnelle pour l'attribuer aux sept autres dimensions définis dans cette modélisation. Les variables processus d'instrumentation rendent compte de l'utilisation (usage) des outils technologiques.

IV.1.3.2.7 *Les variables processus de la collaboration (VPCol)*

Du moment qu'un dispositif adopte une approche collaborative, cette compétence devient déclarée et visée.

Celle-ci recouvre aussi bien à ce qui relève de l'activité d'apprentissage (en termes de collaboration autour), mais aussi en termes de négociation, de confrontation, de partage d'opinion, d'ouverture et de reconnaissance des besoins[40] d'autrui, et même de gestion de groupe.

IV.1.3.2.8 *Les variables processus de la communication (VPCom)*

La communication est le vecteur véhiculant toute intention, ou activité. Elle se matérialise sur les environnements numériques, par un usage adéquat d'outils technologiques de communication, et est repérable par le contenu.

Elle y va de l'échange de message, au partage d'information à la gestion de la communication.

V.1.3.3 Retour sur les variables du tuteur

Nous avons annoncé plus haut, que la variable du tuteur (VD-tut) se déclinée en huit sous-variables (VDP, VDCog, VDMC, VDM, VDMo, VDI, VDCol et VDCom).

Les dimensions de ces sous-variables sont les mêmes que ceux attribuées au modèle, en l'occurrence des variables processus.

Cette projection est possible et volontaire. D'une part, elle ne se contredit pas avec les fonctions tutorales (Berrouk, 2010; Berrouk & Jaillet, 2013; Quintin, 2008), et possible, voir dans le sens nécessaire, afin de pouvoir confronter sur chaque dimension du changement, l'impact du tuteur sur chacune de ces dimensions.

Nous justifierons amplement le rapprochement entre les dimensions que nous attribuons à la variable du tuteur et les fonctions tutorales développées par la littérature, dans le paragraphe « Les catégories de codage pour la grille du tuteur » de ce même chapitre.

IV.1.4 Le système général et hypothèses de complexification

Nous avons défini dans les paragraphes ci-dessous la structure de notre modèle. A présent, plusieurs questions se posent à ce niveau :

Comment une telle modélisation peut-elle exprimer un processus dynamique tel que le changement ? Quelles sont les sources d'énergie (au sens information) du système ? Comment vont s'articuler les

[40] Sur le plan de l'activité d'apprentissage et non pas socioaffectif

différentes variables processus ? D'un dispositif de formation à un autre, l'activité de son système est-elle différente ? Si oui, qu'est ce qui cause cette différence ?

En réponse à ces questions, nous formulons quelques hypothèses de complexification, qui se projettent en réponse notre problématique.

Question de recherche	Hypothèse complexe/ réponse
Comment caractériser le changement et lui offrir son intelligibilité?	Approche systémique reposant sur une modélisation par systèmes complexes
Par quels projets ce changement pourra-t-il être identifiable ?	Les huit variables processus (les dimensions) : articulation significative des variables dispositif et des variables individuelles
En quoi l'articulation de telles caractéristiques « dispositif » avec les caractéristiques individuelles peut-elle prendre part à la dynamique de changement ? Et comment estimer une telle articulation ?	
Quelles sont les variables qui sont à l'origine de l'enclenchement de tels processus (de changement) ? Quelle sont les variables qui vont définir son environnement ?	Les variables individuelles (VI) et les variables dispositif (VD). i.e. : Le système est ouvert
Comment construire l'intelligibilité d'un tel processus et de ses niveaux?	Le système est complexe (fonctionne, se transforme et récursif) Le système est fermé Le système s'organise et se réorganise
A quel moment pourra-t-on décider qu'un « processus» est achevé et donc d'annoncer en quoi a consisté le changement ?	Le système se finalise

- L'ouverture du système traduit les dépendances des différentes variables processus des variables d'environnement, à savoir, les variables individuelles et les variables dispositif.
- La complexité du système, traduit que le changement est un processus qui fonctionne (synchronique), se transforme dans le temps (diachronique) et récursif (autonome).
- La fermeture du système, traduit l'activité interne des différentes variables processus en s'articulant entres elles (dépendance intra-variables processus).
- L'organisation/réorganisation exprime l'action et sa transformation ; la structuration évolutive et dynamique du système, rendant compte à tout moment du projet en cours

(traitement/mémorisation, décision : coordination, conception/imagination, finalisation) (*réf*. Modèle archétype de J-L Le Moigne, chapitre III).

- La finalisation du système, rend compte des nouveaux comportements (chez les apprenants), en l'occurrence en quoi consiste finalement le changement.

Ainsi nous décrivons le scénario du changement, comme une pièce théâtrale, qui commence par l'entrée en scène des acteurs. Chacun joue son rôle, et tous jouent des scènes et rendent compte à chaque instant de la pièce, du sens (projet) qui s'élucide. Et graduellement, l'histoire se complexifie, pour arriver au mot de fin, et imprégner le public de la belle histoire qu'il porte. A la seule exception dans notre cas, notre changement ne dispose pas de script au préalable ; il est complètement imprévisible.

Partie 2 : Terrain de recherche

Notre choix s'est porté sur des dispositifs technopédagogiques en ligne (campus virtuelles). De tels environnements jouissent de technologies très variées et très avancées, offrant des angles de recherche et d'approches très diverses.

IV.2.1Présentation des dispositifs

Quatre dispositifs ont été retenus pour cette recherche ; le dispositif : Acredité M1, Acredité M2, C2I2E et EEME M1.

Tous ces dispositifs sont soutenus par l'université de Cergy-Pontoise de Paris.

A préciser, que les informations données sont relatives aux promotions 2011-2012. Certaines appellations ont changé depuis, de même des plateformes remplacées.

Tableau 3: Tableau synoptique des dispositifs d'étude

Dispositif, nom et site (URL)	Plateforme utilisée	Diplôme et durée	Ressources sur le dispositif
Acredité M1 Analyse, Conception et Recherche dans le Domaine de l'Ingénierie des Technologies en Education	Acolad	Master 1 1 an	http://www.u-cergy.fr/fr/formations/schema-des-formations/M/SHS/f03-109.html
Acredité M2 Analyse, Conception et Recherche dans le Domaine de l'Ingénierie des Technologies en Education	Acolad	Master 2 1 an	http://foad.refer.org/article646.html
C2I2E Certificat informatique et internet de l'enseignement supérieur de niveau 2 «enseignant »	E-space	Certification 2 mois	http://c2i2e.u-cergy.fr/accueil.php
EEME M1 Master métier de l'enseignement, de l'éducation et de la formation. Premier degré-professeur des écoles	Acolad	Master 1 1 an	http://www.u-cergy.fr/fr/formations/schema-des-formations/M/SHS/f08-131.html

IV.2.1.1 Les dispositifs Acredité M1 (D1) et Acredité M2 (D2)

La formation ACREDITE est réalisée par un consortium soutenu par l'Agence Universitaire de la Francophonie qui regroupe l'université de Cergy-Pontoise, l'université de Mons (Belgique), l'université de Genève (Suisse). Cette formation à distance est exclusivement ouverte en formation continue.

La formation est destinée à un public francophone d'enseignants universitaires en poste ou responsables de formation.

L'objectif de cette formation consiste à doter l'apprenant de compétences nécessaires à l'introduction des TIC dans son établissement ou organisme de formation.

La formation repose sur une approche essentiellement collaborative autour de situations problèmes. Ce mode implique un important travail d'équipe entre les apprenants, aussi bien en synchrone qu'en asynchrone, et une grande disponibilité et investissement.

Les cours et toutes autres ressources sont misent en ligne sur la plateforme, qui jouit d'espace de cours, de dépôt (salle de groupe et salle d'équipe), et d'outils de communication (synchrone et asynchrone), d'outils de collaboration et de partage et d'outils d'organisation.

Le programme de formation se déroule sur deux semestres. Le semestre 1 (théorique) regroupe 6 unités d'enseignement, décomposées en 11 éléments. Le second semestre consiste en un montage de projet (le projet personnel) qui fait objet de soutenance.

Les enseignements sont dispensés en séminaire, où les apprenants sont organisés en groupe, et chaque groupe est décomposé en un ensemble d'équipes, où chacune regroupe 3 à 4 apprenants.

Chaque groupe est suivi par un tuteur rattaché au séminaire en question. Ce dernier organise des réunions synchrones régulières pour faire le suivi et l'organisation du travail. Il suit également ses apprenants en asynchrone et établit les évaluations.

IV.2.1.2 Le dispositif C2I2E (D3)

Cette formation certifiante est délivrée par l'université de Cergy Pontoise-Paris. Elle s'adresse à un public d'étudiants, futurs enseignants de l'éducation nationale.

L'objectif est de former des professionnels à l'usage des TIC dans l'enseignement et la formation. Le C2I2E suppose des compétences définies par le C2I, et la validation de 23/28 compétences –au moins- du référentiel national, avec un maximum de deux compétences non validées par domaine.

La formation s'effectue entièrement en ligne, sur la plateforme E-space qui offre des outils de communication, de collaborations, d'organisation et des espaces variés.

Le travail à rendre est individuel mais l'approche est collaborative, dans le sens ou les apprenants sont appelés à s'entraider, à échanger pour construire une compréhension de la situation problème à résoudre.

Les apprenants sont regroupés par des groupes de 16 apprenants, chacun accompagné par un tuteur ; il est l'interlocuteur pédagogique. Il anime 4 réunions synchrones. Il guide les apprenants sur le plan méthodologique, selon le canevas du référentiel, aiguille le débat sur le forum, invite à l'échange mais n'adopte pas de posture formative en tant que telle.

Des tutoriaux sont déposés sur la plateforme afin d'aider les candidats dans la prise en main de l'outil, ainsi qu'une situation spécifique à réaliser en début de vague de certification (Situation problème « 0 » non évaluée). L'apprenant dispose également d'un guide méthodologique.

L'évaluation se fait par les pairs et par le tuteur.

IV.2.1.3 Le dispositif EEME M1 (D4)

Le master 1 EEME est un master à vocation professionnelle qui a pour objectif de préparer les apprenants au métier de professeur des écoles. Le parcours se fixe comme objectif l'acquisition de compétences professionnelles en conformité avec *Le référentiel de compétences des enseignants*. Il se décline selon des objectifs disciplinaires, didactiques et pédagogiques. La formation associe la formation professionnelle, à une formation à/par la recherche et la préparation aux épreuves du concours de recrutement de professeurs des écoles. Elle alterne des séquences d'enseignement et des séquences de formation professionnelle sous la forme de stages en écoles primaires.

La formation apporte la connaissance sur les disciplines enseignées à l'école maternelle et l'école élémentaire en relation avec les programmes scolaires, les compétences nécessaires à leur mise en œuvre et les perspectives sur l'enseignement du second degré en liaison avec *Le socle commun de connaissances, de compétences et de culture*.

Nous nous sommes intéressés à sa version en ligne, où les apprenants suivent le même cursus que leurs pairs en présentiel, mais en ligne sur la plateforme Acolad. Cette modalité est offerte aux apprenants qui la préfèrent.

La formation permet aux apprenants de se préparer, non seulement au concours de recrutement de professeur des écoles, mais également aux missions d'instruction et d'éducation dévolues à tout enseignant du premier degré.

Ils sont regroupés en groupe suivi par un tuteur, qui anime des réunions synchrones, et joue le rôle de l'enseignant.

Le travail s'effectue autour d'exercices et d'exposés, a réaliser essentiellement en individuel.

Les enseignements sont dispensés en forme de séminaire, qui s'étale sur trois semaines voir plus (selon le choix du tuteur-enseignant).

IV.2.2 Points en commun et points divergents

Ces formations bien qu'en apparence différentes, manifestent des points en commun :

- Elles sont toutes dispensées en ligne, sur des plateformes qui jouissent d'espaces, d'outils de collaboration et de partage, de communication et d'organisation.
- Elles sont destinées à un public d'enseignants, ou de futurs enseignants.
- Les apprenants sont répartis en groupe (12 à 16 maximum).
- Les enseignements se déroulent en forme de séminaire, animé et dirigé par un tuteur
- Des réunions synchrones tutorées sont organisées de façon régulière.

Les points de différence sont les suivants :

- Le C2I2E représente une certification, tandis que les autres dispositifs dispensent des masters.
- La certification dure deux mois, tandis que les masters se déroulent sur deux semestres (un an)
- La collaboration est imposée dans les dispositifs Acredité, et sollicitée dans le dispositif C2I2E qui se résume à l'entraide établis entre les pairs
- Un important travail d'équipe (sans tuteur) est demandé dans les dispositifs Acredité
- Le rôle du tuteur n'est pas le même dans les différents dispositifs. Il est plus rapproché dans les dispositifs Acredité, et moins dans le dispositif EEME
- Le nombre de réunions synchrones par séminaire est plus important dans les dispositifs Acredité (6 réunions sur trois semaines), pour le C2I2E, 4 réunions synchrones sont prévues sur les deux mois de formation, et enfin pour EEME, 4 à 6 réunions sont organisées et le séminaire s'étale de trois semaines à deux mois.
- Le rythme de formation est le plus important dans les dispositifs Acredité[41], et l'est moins dans le dispositif EEME.
- Le dispositif EEME désigne un dispositif qui prépare les apprenants aux épreuves écrites et orales du concours externe de recrutement de professeurs des écoles – CERPE

[41] 2 séminaires à gérer par semaine.

- Les apprenants des dispositifs Acredité sont majoritairement des enseignants du supérieur, et donc d'une certaine classe socioprofessionnelle, tandis que les apprenants des dispositifs C2I2E et d'EEME, se sont des étudiants en master[42].
- Les apprenants des dispositifs Acredité sont issus de toute la planète francophone, tandis que les apprenants inscrits au C2I2E et EEME sont des étudiants résidant en France, et dont la plupart sont des français.

IV.2.3 Le choix de la différence

Les dispositifs retenus à l'étude manifestent plus de points de différence que de ressemblance, au niveau du dispositif lui-même, et même au niveau des apprenants, ce qui dessine un environnement différent pour chacun, et présuppose une modélisation différente.

Une différence intéressante et enrichissante capable de rendre compte, parmi les éléments de l'environnement qui sont différents, quels sont les variables qui vont activer ou pas des variables processus ? Comment et pourquoi ? Si oui, parmi les variables de l'environnement, existe-t-il des variables surdéterminantes ?

Une telle différence, a aussi l'avantage de mettre notre modélisation à l'épreuve.

IV.2.4 L'unité de formation – le séminaire

Dans tous les dispositifs retenus à l'étude, les différentes unités d'enseignement sont découpées en plusieurs éléments. Ces éléments sont justement dispensés en séminaire.

Chaque séminaire représente un lieu virtuel sur la plateforme (un espace : la salle du groupe). C'est un espace partagé au groupe d'apprenants (inscrits à ce séminaire), contenant des outils de communication (synchrones et asynchrones), de collaboration et d'organisation communs au membre du groupe. Il représente dans nos conceptions classiques de l'organisation de l'université, la salle de TD (travaux dirigées).

Chaque séminaire est animé par un tuteur qui partage le même espace, et qui organise des réunions synchrones avec son groupe à partir du chat qui se trouve dans cet espace. Le tuteur échange aussi avec lui par d'autres canaux (forum, awerness, ...) du même espace.

Les travaux des apprenants et documents du tuteur, sont déposés dans l'espace de dépôt du séminaire. L'activité d'apprentissage est déposée et à récupérée à partir la salle d'équipe dont l'accès se fait par la salle de séminaire.

[42] Les apprenants du C2I2E font la certification en parallèle de leur étude de master

Les échanges et les traces de toute activité dans cet espace sont enregistrés.

En bref, le séminaire représente un environnement d'échange, d'organisation, d'action et d'interaction entre les membres du groupe, et entre le groupe et son tuteur via les outils dont il dispose. Il est aussi un espace de médiation entre les concepteurs et les apprenants.

Partie 3 : Approches méthodologiques

Nous présentons dans cette partie, les démarches et outils d'investigation entreprises et les méthodes de validation, et de récoltes des données.

Notre méthodologie de recherche est essentiellement qualitative, dans la mesure où elle cherche à caractériser les différents terrains étudiés selon une organisation de variables cohérentes. Cependant, les instruments d'analyses quantitatives sont mobilisés pour mettre en référence les cohérences à l'aide d'analyse factorielle de correspondance par exemple.

Notre approche systémique consiste à prendre en considération la formation dans son environnement global en l'étudiant sous l'angle de la dynamique du changement.

La validation et l'enrichissement de notre modèle, repose sur une étude de terrain par une recherche compréhensive. Nous portons notre intérêt sur plusieurs dispositifs technopédagogiques en ligne, dont nous avons présenté dans la partie 1, les points communs et les points divergents.

IV.3.1 Les démarches d'enquête

Plusieurs démarches se sont présentées à nous. La possibilité de confronté le modèle aux représentations des apprenants, et relever les facettes et l'évolution du changement selon leurs perceptions (cas de l'étude de Lerbet (1993), pour son modèle SPPA), et dans ce cas, les méthodes d'investigation auraient été le questionnaire et l'entretient.

Une autre possibilité repose sur l'analyse des traces des apprenants, récupérées à partir des enregistrements des différentes plateformes. Dans ce cas, une analyse catégorielle de contenu aurait été préconisée.

Une telle approche a l'avantage de relater les pratiques effectives (Larose, Grenon, Bédard, & Bourque, 2009) des apprenants.

Nous avons opté pour les deux démarches, et ce dans un objectif de complémentarité.

Plus encore, vus que le changement est un processus complexe, dont il faut en cerner les tenants et les aboutissants, les démarches d'investigation ont concerné d'autres publics, en plus du public principal qu'est les apprenants, et ce dans l'objectif d'établir des triangulations et des lectures croisées.

IV.3.2 Présentation et choix des publics

En plus des apprenants (public principal), nous nous sommes intéressés à trois autres publics : (1) les tuteurs, (2) les concepteurs des dispositifs, (3) coordinateurs.

Les tuteurs sont partie prenant et des variables actives (influentes) ; d'ailleurs nous avons regroupé les actions tutorales avec les variables dispositif.

Les concepteurs des dispositifs nous offre une vision globale des finalités du dispositif qu'ils ont conçu.

Les coordinateurs, nous offre plus de détails sur l'organisation de la formation. C'est d'ailleurs en se référant à leurs réponses, qu'on pu étoffer le Tableau 3.

Nous résumons dans le tableau ci-dessous, les effectifs de notre population.

Tableau 4: Effectif des populations

Dispositif / Public	Acredité M1 (D1)	Acredité M2 (D2)	C2I2E (D3)	EEME M1 (D4)	Total
Apprenants	15	30	32	33	110
Tuteurs	04	04	04	04	16
Coordinateurs	01	01	01	0	03
Concepteurs de dispositif	03		01	0	04

A préciser, que les apprenants et tuteurs retenus à l'étude, sont ceux de la promotion 2011-2012. Pour le C2I2I, il s'agit de la vague 4, de la même année universitaire.

Nous précisons que pour les deux dispositifs Acredité, l'effectif retenu représente l'effectif de toute la promotion (100% des apprenants).

Pour les dispositifs C2I2E et EEME, nous avons retenus les groupes[43] qui ont bien voulu participer et faire partie de nos enquêtes, tout en faisant attention d'avoir le même nombre d'apprenant que celui des autres dispositifs.

IV.3.3 Temporalité de l'investigation

Vu que nous nous intéressons à la diachronicité du changement, nos investigations sont établies en deux temps.

- *Temps 1* (T1) : les investigations sont établies en tout début de la formation (premier séminaire)
- *Temps 2* (T2) : les investigations sont établies à la fin de la formation théorique (dernier séminaire)

A préciser que ces actions ne concernent que les apprenants (essentiellement) et les tuteurs. Le reste des acteurs sont interpelés qu'en un seul temps, afin de fournir un éclairage sur le contexte de formation. Leurs réponses ne font pas objet d'étude statistique.

[43] Voir les personnes

Il est utile de signaler, que ce sont les mêmes apprenants qui sont suivis sur les deux temps. Ce n'est pas le cas des tuteurs, puisque par organisation même du dispositif, ce ne sont pas les mêmes qui interviennent au début et à la fin. Par contre, dans le dispositif C2I2E, c'est le même tuteur qui suit ses apprenants tout au long de la certification.

IV.3.4 Outils et phases d'investigation

Les différents outils et étapes d'investigation sont les suivantes :

- Questionnaires « apprenant »
    - Questionnaire T0 : Envoyé en début de formation (dès sélection des apprenants)
    - Questionnaire T2 : Envoyé à la fin de la formation
- Analyse de documents relatifs à la description des différents dispositifs
- Entretiens
    - Concepteurs de dispositif
    - Coordinateurs
- Analyse des traces (mail, forum et chat)
    - Apprenants : au T1 et au T2
    - Tuteurs : au T1 et au T2

  D'autres traces ont été pris en compte, notamment l'effectif des dépôts, de versionnage (des travaux) effectués par les apprenants.

Les trois premiers outils, renseignent sur les caractéristiques individuelles et sur les variables dispositif.

IV.3.4.1 Les questionnaires

Les objectifs des deux questionnaires sont différents.

Le premier vise à relever les caractéristiques individuelles de l'apprenant, de façon plus pratique, à identifier les variables individuelles.

Il est constitué de trois rubriques (*réf*. Tableau 1):

- *Rubrique* 1 : prend en charge l'identification des caractéristiques personnelles de l'apprenant (VIPe)

- *Rubrique* 2 : prend en charge l'identification des caractéristiques professionnelles de l'apprenant (VIPr)
- *Rubrique* 3 : prend en charge l'identification de contexte personnel et professionnel de l'apprenant (VIC)

Le questionnaire T2, rend compte de la perception des apprenants vis-à-vis des huit dimensions[44] de notre modélisation. Il s'agit d'identifier les éléments qui ont encouragé ou qui ont entravé le développement de chacun de dimensions.

IV.3.4.2 Analyse des documents relatifs aux dispositifs

Il s'agit de recenser des informations relatifs aux différents dispositifs et sur leurs organisations ont été récoltés, et ce dans l'objectifs de renseigner les différentes variables dispositif annoncées dans le Tableau 2.

Ces documents sont disponibles en ligne, et figurent en lien dans le Tableau 3 en dernière colonne.

IV.3.4.3 Les entretiens

Les deux entretiens (concepteurs de dispositif et coordinateurs) ont pour objectif d'illustrer les choix stratégiques, et l'organisation du dispositif, pour une meilleure compréhension des attentes, et une possibilité de confrontation entre ce qui est attendu et ce qui est réalisé.

- *L'entretien avec les concepteurs de dispositif* : Cet entretien se veut éclairer les points suivants :
    - Les raisons de la distance
    - Les raisons de l'organisation en groupe réduit
    - L'adoption ou pas de l'approche collaborative
        - Dans le cas affirmatif, sa proportion par rapport au travail individuel
        - Les finalités attendues derrière une telle approche
    - Les rôles du tuteur et les attentes d'un tel encadrement
    - Le choix de la plateforme et les outils technologiques
        - Les éventuelles outils/espaces adoptés pour développer la collaboration, l'organisation, la communication
        - Les raisons d'adoption d'une variété d'outils

[44] La persévérance, la cognition, la métacognition, la méthodologie, l'organisation, l'instrumentation, la collaboration et la communication.

        - L'outil de communication le plus utilisé, et les raisons d'une telle priorisation
    - La sélection des apprenants
    - La répartition des apprenants en groupe (selon quels critères éventuels)
    - La gestion de l'hétérogénéité
    - Les objectifs de formation
    - Les types de savoir visés par la formation
- *L'entretien avec les coordinateurs* : porte plus sur les aspects organisationnels, notamment :
    - Présentation du dispositif
    - Organisation de la formation en termes de gestion des apprenants, du rythme, des affectations, du scénario
    - Nature des activités données à l'apprenant et les délais de remise
    - Type et fréquence d'évaluation
    - Possibilité de rattrapage
    - Rôle du coordinateur vis-à-vis de l'apprenant, particulièrement sur le volet de socioaffectif

IV.3.4.4 Validation des questionnaires et des entretiens

Pour arriver à la formulation annoncée ci-dessus dans les différents questionnaires et entretiens, nous avons procédé au test de ces outils. Nous avons proposé chaque outil à un échantillon de public ressemblant à notre public d'étude, afin de récolté leurs appréciations, commentaires et critiques.

Le reproche la plus importante consistait en la longueur de nos questionnaires et entretiens. Il nous a fallu resserrer nos indicateurs et reformuler selon l'objectif propre de chaque outil, en prenant garde de ne pas poser des questions à un acteur dont la réponse devrait être donnée par un autre acteur du dispositif. Ainsi, il est possible d'avoir une vision claire et complémentaire sans redondances.

IV.3.4.5 Analyse des traces

Il s'agit de rendre compte de l'activité effective de l'apprenant, une fois à l'intérieur de sa formation, et d'apprécier dans le temps et l'espace, les interactions qui se construisent.

Pour ce faire, nous avons récupéré via les enregistrements des différentes plateformes ; les traces laissées sur les chats, mails, forums et espaces de dépôt du premier et dernier séminaire.

Ainsi, il est possible d'avoir une vision précise sur le milieu, ses échanges internes, et même ses échanges externes avec l'environnement.

Cette opération concerne l'apprenant bien évidemment, mais aussi le tuteur. De cette façon, il est possible d'étudier l'influence du tuteur sur le parcours de l'apprenant, à savoir sur le changement opéré chez l'apprenant.

L'analyse des traces est menée en deux temps ; au T1 et au T2.

Chaque temps (à part), rend compte de la synchronicité du changement (son fonctionnement), et ce en explicitant les articulations qui s'établissent entre les différentes variables processus, ce qui décrit l'activité du changement en chacun de es moments.

La comparaison T1-T2 rend compte de l'évolution opérée dans le temps, à savoir la diachronicité du changement (sa transformation).

La confrontation de l'approche synchronique et diachronique rend compte des processus de régulation, d'organisation, des décisions et des finalisations qu'entreprend le système de modélisation (le changement).

Pratiquement, l'analyse des traces repose sur une grille de codification des actions. Cette grille est conçue en se reposant sur les règles de l'analyse catégorielle de contenu.

Nous détaillons dans le paragraphe suivant, les démarches et les éléments de cette conception.

IV.3.4.6 L'analyse de contenu

Selon De Bonville (2006), l'analyse de contenu est aussi bien une technique de collecte, de description et de traitement de données, que technique de recherche qui aide « *a produire un savoir original, des connaissances nouvelles ; elle contribue à établir des faits, à élargir des perspectives ou à corriger des perceptions. Bref, elle sert à la découverte de réalités qui, autrement, resteraient cachées* » (*id*, p. 10).

Mucchielli (1994, dans Quintin, 2008, p. 141) considère que l'analyse de contenu « *procède à l'examen objectif, exhaustif, méthodique et, si possible, quantitatif, d'un matériel soit verbal – information ou texte (vocabulaire, syntaxe, style, thèmes…) – soit non verbal (images, affiches, gestes, attitudes, mimiques, voix…), en vue d'en classer et d'en interpréter les éléments constitutifs* ».

Dans le cas des dispositifs de formation en ligne, et particulièrement dans notre cas, où les échanges se manifestent de façon textuelle (sur un chat, un mail, un forum), il s'agit de se donner les moyens d'extraire l'information, le sens qui se dégage de ces locutions, de les faire parler (Jaillet, 2009).

Ces locutions représentent des traces numérisées, puisqu'elles sont enregistrées sur la plateforme.

La trace générée dans un contexte donné, la nature même de cette trace, représentent des matériaux utiles et utilisables pour la recherche (Jaillet & Larose, 2009).

Jaillet (2009, p. 15) postule que « *des traces de toutes natures, incarnations de la discontinuation du réel, sont en capacité d'étayer un raisonnement, lui-même susceptible de débusquer des faits, pour enfin produire des certitudes scientifiques* ».

Il décrit le procédé comme une recomposition d'histoire, à partir de quelques éléments, recomposer le tout, l'histoire et la dynamique qu'elle en dégage.

Pour Strabelle et Depover (p. 135) l'analyse des traces permet -entre autre- à mesurer l'impact sur les trajectoires d'apprentissage mise en œuvre par les apprenants.

C'est donc sous cet angle que nous entreprenons l'analyse ; comme un procédé de mesure de l'impact ; du changement opéré au sein des différentes dimensions attribué à ce phénomène.

IV.3.4.7 L'analyse catégorielle de contenu (ACC)

Nous l'avons implicitement annoncé, parmi les techniques d'analyse de contenu, celle adoptée dans ce travail pour l'analyse des traces, repose sur l'analyse catégorielle de contenu.

« Catégorielle » dans le sens qu'elle « *vise à prendre en considération la totalité d'un "texte" pour le passer à la moulinette de la classification et du dénombrement par fréquence de présence (ou l'absence) d'items de sens* » (Bardin, 2001, p. 41, dans Quintin, p. 141).

Une telle proposition est intéressante pour notre objectif de recherche, qui vise à identifier la dynamique du changement, à travers l'activité des différentes variables processus. « *Le but d'une analyse de contenu de type catégoriel, comme celui que se fixent d'autres méthodes scientifiques, est de répondre à une question ou de tester une hypothèse de recherche* » (D'Unrug, 1974, dans Quintin, p.143)

Il s'agit en conséquence, d'identifier à travers les traces (messages) des apprenants, ceux qui ont trait à la persévérance, à la cognition, à la métacognition, à la méthodologie, à l'organisation, à la collaboration et à la communication. Structurellement, le système catégoriel adopté est calqué de nos hypothèses de processement.

L'instrumentation telle que nous l'avons défini, ne se manifeste pas par des messages, mais plutôt comme des utilisations des outils technologiques de la plateforme. La trace dans ce cas consiste en « une utilisation d'outil ».

Un apprenant qui répond lors d'un chat « *un prérequis est ce qu'on connait déjà et un prétest vérifie le prérequis* », témoigne d'une réflexion cognitive, il répond à une question posée, et attribue sa locution à la catégorie de la cognition.

Un autre exemple extrait d'un mail d'un apprenant envoyé à son co-équipier « *courage mon ami, ne baisse pas les bras* ». Cette locution comporte un sens d'encouragement, de solidarité, elle est en conséquence attribuée à la catégorie de la persévérance.

Pratiquement, la catégorisation procède par une classification à priori, qui va amener à une démarche par comparaison, dont le système catégoriel « *est le volet ou le terme abstrait de cette comparaison* » (De Bonville, p. 25).

Cette comparaison se fait sur un ensemble (corpus), retenus à l'étude. Pour chaque dispositif, et chaque temps, les éléments proposés au codage sont les suivants :

- 3 Chats tutorés (le premier, celui du milieu, le dernier)
- Tous les mails sans exception
- Tous les forums
- Pour le dispositif C2I2E : le nombre de forums est nettement plus important que dans les autres dispositifs. De ce fait, nous avons quand même considéré cette spécificité ; nous avons parmi les différents fils de discussion, choisi aléatoirement, un forum en début du séminaire, un au milieu et un de la fin du séminaire, et ce pour chaque apprenant.

IV.3.4.8 Les catégories de codage

La définition des catégories de codage n'est autre que le calque de l'indentification des différentes variables processus, en l'occurrence, des dimensions du changement.

Un choix quasi naturel, qui garantit la systématicité du système catégoriel, puisqu'il rend compte –par construction- des hypothèses de recherche.

Nous précisons que concernant les sous-catégories et les indicateurs, en plus de ce qui a été relevé grâce à la littérature, un vas et vient entre les corpus et les grilles d'analyse à énormément aider à alimenter ces grilles, et à prendre en compte des détails non relevés par nos lectures.

IV.3.4.8.1 *Les catégories de codage pour la grille de l'apprenant*

Nous ne reviendrons pas sur la construction de ces dimensions –nous dirons catégories-, puisque cette phase a fait l'objet de longs paragraphes au chapitre II.

Néanmoins, nous explicitons dans cette partie, les sous-catégories rattachées à chaque catégorie et les indicateurs relatant la catégorie/sous-catégorie en question. Nous résumons ces informations dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5: Grille d'analyse des traces des apprenants

Catégories et sous-catégories	Code	Indicateurs observables
La persévérance	**P**	
• Le relationnel	Re	Demande des nouvelles de ses pairs
		Demande de l'aide en cas de difficulté
		Soutient un coéquipier en difficulté
		Prévient ses absences et ses retards éventuels
		Annonce ses difficultés de participation/collaboration/connexion
		Témoigne de l'intérêt à son entourage (respect, salutations, encouragement, remerciements, …)
		Participe à des forums ouverts dans le but d'entre-aide
		Annonce les difficultés de ses coéquipiers
		S'excuse pour ses absences et ses retards éventuels, ses sorties, …
		Fait attention aux besoins de ses pairs (disponibilité, problèmes spécifiques, …)
		Envoi des émoticônes
		Complimente son (ses) co-équipier(s), encourage
• Type de **s**outien demandé au **t**uteur	PST	
		Technique
		Socio-motivationnel
		Disciplinaire
		Méthodologique
		Cognitif
		Métacognitif
		Organisationnel, orientation
• Type de **s**outien demandé aux **p**airs	PSP	
		Technique
		Socio-motivationnel
		Disciplinaire
		Méthodologique
		Cognitif
		Métacognitif
		Organisationnel
• Type de **s**outien <u>apporté</u> aux pairs	PSA	Technique
		Socio-motivationnel
		Disciplinaire
		Méthodologique (exemples)
		• Donne des conseils méthodologiques, guide **ses pairs** dans leur démarche, propose une démarche, une stratégie d'apprentissage
		• Recentre : ramène **son coéquipier** (ou ses **pairs**) ou l'échange à son objet principal
		• Elargit ouvre l'échange (**entre pairs**) sur des thèmes voisins ou des analogies éclairantes
		Cognitif (exemples)
		• Encourage à élaborer des critères afin de faire des choix éclairés
		• Aide à élaborer des questions et trouver des solutions
		• Demande ou aide à faire un transfert (ex : demande à donner des exemples, à faire des applications, ...)

		• Insiste sur ses pairs à réfléchir et à résoudre des problèmes
		• Amène son coéquipier (ou ses pairs) à s'autocritiquer et à critiquer l'avis des autres pairs constructivement
		• Amène son coéquipier (ou ses pairs) à relativiser son jugement en lui exposant d'autres suggestions toutes aussi valables
		• Amène son coéquipier (ou ses pairs) à construire un jugement sur le travail, l'activité, ...
		• Amène son coéquipier (ou ses pairs) à exprimer son jugement sur le travail, l'activité, ...
		Métacognitif (exemples)
		• Demande à son coéquipier (ou à ses pairs) de préciser ce qui a (ont) compris ou pas compris
		• Aide son coéquipier (ou ses pairs) à identifier et à apprécier les difficultés de la tache
		• Encourage l'argumentation et la construction du savoir
		• Stimule la curiosité ; pose des questions à ses pairs dans un objectif de les inciter (incitatif)
		Organisationnel
• **P**erception de **s**oi et du groupe	PPS	Emet/explicite un jugement sur sa réussite, sur son atteinte de l'objectif
		Emet/explicite un jugement sur la qualité de son travail, de son implication
		Emet/explicite un jugement sur la qualité du travail d'équipe/groupe et de l'implication des uns et des autres
• **C**onflits avec les **p**airs	PCP	
En cas d'existence de conflit, il s'agit de :		• Difficulté de s'organiser
		• Hétérogénéité d'engagement (absence, peu de collaboration, …)
		• Problème entre les personnes (problème d'affinité)
		• Cognitif (relatif au travail à réaliser : divergence des avis)
		• Méthodologique (relatif à l'approche à adopter et suivre
		En cas de conflit au sein du groupe/équipe, l'apprenant continue à travailler quand même
		Veille à la cohérence du groupe, règle ou aide au règlement des conflits
• **C**onflit/mal entendu avec le **t**uteur	PCT	
		Technique : Ne perçoit pas les actions du tuteur (ne reçoit pas les messages, ne lit pas le chat, …)
		Organisationnel (exemples)
		• Le tuteur n'a pas précisé ou suffisamment précisé quel est l'espace de travail, de dépôt, ou l'apprenant n'a pas saisi
		• Heure de rencontre non précisé ou pas saisi par

		l'apprenant
		• Délais non précisé ou pas saisi par l'apprenant
La cognition	**Cog**	
• Exploitation de l'information	**Exploitation de l'information (EI)**	
		Pose des questions sur le contenu, l'activité
		Elabore des critères et fait des choix éclairés
		Elabore des questions et trouve des solutions
		Arrive à faire un transfert (ex : donne des exemples, fait des applications, …) Investit l'information dans d'autres contextes
• Traitement de l'information	**Traitement de l'information (TI)**	
		Répond à des questions posées par le tuteur portant sur le contenu ou l'activité
		Répond à des questions posées par les pairs portant sur le contenu ou l'activité
		Examine les différentes facettes d'aborder le problème
		Demande des orientations/remarques/feedbacks
• Résolution de problème	**Résolution de problème (RP)**	
		Examine et suggère des solutions
		Réfléchit et résout des problèmes
		Propose des idées, des pistes
• Exercer un jugement critique	**Exercer un jugement critique (EJC)**	
		S'autocritique et critique l'avis de ses pairs constructivement (**se remet en question, c**onfronte ses travaux/ses idées avec les autres**)**
		Relativise son jugement dès que d'autres suggestions toutes aussi valables lui sont exposées (échange son point de vue)
		Construit un jugement sur le travail, l'activité, ...
		Exprime son jugement sur le travail, l'activité, ...
Métacognition	**MC**	
• Métamémoire	**Métamémoire MM**	
		Fait des résumés de ce qui a été dit et/ou clarifie
• Métacompréhension	**Métacompréhension MC**	
		Annonce/précise ce qu'il a compris ou pas compris Identifie ce qu'il a compris (maitriser) ou pas (émet un jugement à cet effet)
		Identifie et à apprécie les difficultés de la tache
		Echange avec le groupe les points de compréhension ou d'incompréhension
		Exprime/explicite sa compréhension (exemple : oui, j'ai compris, c'est claire, …)
• Métarésolution de problème	**Métarésolution de problème MRP**	
		Argumente et construit le travail
• Métarégulation	**Métarégulation MR**	
		Etre en position de personne ressource
		Identifie ce qui est le plus important (priorité d'apprentissage), l'objectif d'une action
La méthodologie	**M**	
• *Actions méthodologiques personnelles*	MPe	L'apprenant programme son agenda, établit un carnet de bord
		Pose des questions sur la méthode, la démarche à suivre
		Consulte les ressources à disposition

		○ Cours
		○ Activités
		○ Document de lancement, ordre du jour ou d'aide du tuteur
		○ Documents de ses coéquipiers
		Se repère par rapport à l'activité, ou une de ses phases (sait par ou commencer, pour quand et comment)
		Remet dans les délais
		Choisit l'outil technologique adéquat à la tâche
		Propose des méthodes autres proposées par le tuteur
		Fait état de (déclare) son avancement dans la tâche (travail entamé ou pas, déposé ou pas, ...)
		Demande à reprendre ou reprend son travail
• *L'autonomisation*	MAu	
		Réalise son travail individuel
		Consulte le FB/évaluation de son tuteur et en tient compte
		A la suite d'une absence/d'un retard, l'apprenant :
		• Demande aux pairs ce qui a été fait et/ou décidé
		• Demande au tuteur ce qui a été fait et/ou décidé
		• Consulte le compte rendu
		• Effectue des recherches de documents supplémentaires (indicateur : il les dépose sur la plateforme)
		Joue un rôle (modérateur, rapporteur, coordinateur, ...)
		Prend la responsabilité de diriger un travail à faire et de le superviser
		Lors d'un travail de groupe, l'apprenant n'attend pas les retardataires, il fait le travail lui-même ou avec les membres disponibles ; il mène le groupe
		Prend des décisions
Méthodes organisationnelles (l'organisation)	**Mo**	
		L'apprenant s'organise avec ses pairs autour du travail à faire (partage des tâches, programmation du travail, ...)
		S'informe sur l'organisation à tenir (les délais, dates de rencontres, format du travail à remettre, …)
		L'apprenant crée des onglets afin d'organiser ses espaces de dépôt
		Propose/informe des dispositions organisationnelles entreprises ou à entreprendre
		Fait état des situations organisationnelles (bilan, avancement, contraintes, ..)
		Répond à des questions d'ordre organisationnel
La collaboration	**Col**	L'apprenant :
		1. Invite à travailler en groupe/équipe
		2. Contribue au travail commun
		3. Dépose ses travaux dans l'espace commun, les partage
		4. Dépose des ressources supplémentaires (autres que celles demandées) dans l'espace commun
		5. Confronte ses travaux, ses avis aux autres, participe aux débats

		6. Participe à des réunions de groupe tutorées
		7. Participe à des réunions de groupe non tutorées
		8. Participe à des réunions d'équipe tutorées
		9. Participe à des réunions d'équipe non tutorées
		10. Annonce ses disponibilités et négocie celles des autres
		11. Encourage le partage et la mutualisation
		12. Propose un partage des tâches
		13. Fait des états d'avancement du travail de groupe
		14. Relance le groupe/les absents
		15. Oriente ses coéquipiers
La communication	**Com**	
		1. Partage une information
		2. Echange des messages
		3. Prend la parole
		4. Demande la parole
		5. Attend son tour pour intervenir
		6. Pose des questions et interagit avec les autres (autres que sur l'activité et son organisation)
		7. Répond aux questions (autres que celles rattachées à l'activité et à son organisation)
		8. Attend les directives du tuteur
		9. Cède la parole
		10. Témoigne/ approuve un avis, une action, une décision autres que celles rattachées à l'activité et à son organisation
		11. Précise/confirme une information
L'instrumentation	**I**	
		L'apprenant crée des onglets
		L'apprenant utilise le versionning
		L'apprenant exploite l'agenda
		Propose l'utilisation d'un outil de communication
		Propose l'utilisation d'un outil/espace de collaboration
		L'apprenant exploite :
		a. Mail
		b. Mail à plusieurs destinataires
		c. Forum
		d. Chat
		e. Espace groupe
		f. Espace équipe
		g. Espace de dépôt en commun
		h. Tableau blanc
		i. Wiki

IV.3.4.8.2 *Les catégories de codage pour la grille du tuteur*

Nous conservons pour le tuteur la même catégorisation (catégories et sous-catégories). Les indicateurs sont quasi les mêmes que ceux annoncés dans le tableau ci-dessus, sauf que l'activité du tuteur est formuler en action ou gestion de l'action, comme par exemple : « le tuteur amène l'apprenant à .... », « le tuteur tente de développer chez l'apprenant .... », « le tuteur veille à .... ».

Les catégories (et sous-catégories) représentent chez le tuteur, le type de soutien qu'il apporte ; les compétences qui se doit d'accompagner et de développer.

Un tel choix est cohérent avec les fonctions tutorales précisées dans différents travaux.

Berrouk (2010) dans son travail de thèse qui porte justement sur le tutorat, présente sept fonctions tutorales (qui représente comme des catégories) : (1) accueil et orientation, (2) organisation, (3) pédagogique, (4) socioaffective et motivationnelle, (5) technique, (6) métacognitive et enfin (7) évaluation.

Quintin (2008) identifie quatre fonctions : la fonction socioaffective, pédagogique, organisationnelle et technique.

Berrouk rattache à la première catégorie (fonction), ce qui relève à la prise en charge de l'apprenant en début de parcours (faire découvrir l'environnement, présenter le programme, la formation, les acteurs, ...). Dans notre contexte, les allers-retours aux corpus ont révélé la présence de certains indicateurs annoncés par cet auteur, que nous avons emprunté et regroupé en sous-catégories à l'intérieur de celle de l'organisation, puisque à notre sens, cette catégorie est celle qui se rapproche le mieux.

Sous la coupe de la catégorie de l'organisation, Berrouk auteur identifie deux sous-catégories : l'organisation en termes de gestion, et l'organisation en termes d'animation/modération. Quintin (2008) pour sa part, défini à l'intérieure de cette catégorie, plusieurs sous-catégories, dont certaines se rapprochent de nos constructions, notamment : la coordination, le délai, planification temporelle des activités, agenda (gestion des disponibilités), appréciation organisationnelle, bilan organisationnel (par rapport aux délais), gestion des ressources matérielles.

La catégorie pédagogique prend en charge (pour Berrouk) ce qui relève du contenu (aspects relatifs au domaine de connaissance), et de la méthodologie. Pour Quintin, en plus de ces aspects, il y regroupe ce qui relève de l'évaluation, alors que Berrouk l'annonce comme une septième fonction, regroupant l'évaluation formative et sommative.

La quatrième catégorie relève du domaine du socioaffectif et de la motivation à déployer envers l'apprenant afin de maintenir sa motivation, nous dirons : accroitre sa persévérance. Pour Berrouk (2010, p. 146) cette dimension « *a trait aux relations interindividuelles de nature à souder le groupe, en maintenant sa cohésion, et en contribuant à la création de sentiment d'appartenance, et d'un environnement amicale et accueillant* ». Une telle dimension donne matière à étudier l'apport du tuteur par de telles attitudes, sur la persévérance de l'apprenant.

Quintin va dans le même sens. Pour lui cette catégorie englobe ce qui relève de l'interaction, du renforcement, de la motivation, du soutien, du développement du sentiment d'appartenance, et de la gestion relationnelle.

Le tuteur assume également une fonction technique, dans le sens où il apporte son soutien sur ce volet à l'apprenant.

Berrouk estime que la fonction métacognitive (sixième catégorie) relate une « *importance aussi bien dans le développement cognitif et l'apprentissage, que dans l'opération de transfert* » (id, p. 148).

Enfin le tuteur se charge de l'évaluation (septième catégorie), aussi bien formative que sommative.

En se reposant sur les travaux de Abrioux et Denis (dans Berrouk, 2010, p. 150), Berrouk précise que « *l'évaluation devient un moyen pour stimuler l'intérêt de l'apprenant et encourager ses progrès dans la maitrise des connaissances* ». Quintin (2008, p. 152) propose un autre angle de rattachement ; il associe la fonction de l'évaluation à celle de la pédagogie.

Les deux catégorisations (celle de Berrouk et de Quintin) concordent à quelques détails près, à la nôtre.

Néanmoins, nous éclatons la catégorie de la pédagogie, pour considérer la catégorie cognitive, et celle de la méthodologie comme des catégories à part entière et distinguées, ceci nous aidera dans la partie des traitements statistiques, à identifier clairement le caractère mis en jeu. Pour l'aspect contenu, nous l'avons expliqué au début de ce chapitre, que nous ne tenons pas compte d'une telle dimension.

Nous associons la fonction technique à la catégorie soutien à la persévérance, et ce en sous-catégorie, au vus que tout problème technique risque de démotiver l'apprenant, donc si le tuteur l'aide à le régler, il joue sur la persévérance de son apprenant.

Nous n'avons pas essayé de créer systématiquement une bijection entre les deux grilles (apprenant et tuteur), mais de façon plus où moins globale de rester sur les mêmes grandes lignes. Il ne faut pas oublier que les différentes dimensions de la modélisation (et donc les catégories de la grille d'analyse « apprenant ») sont initialement, les finalités du dispositif. Le tuteur est un acteur du dispositif qui a pour mission de faire atteindre ses objectifs, en l'occurrence ses finalités. Il est donc normal qu'on a fait attention de rester sous le même angle d'analyse.

Nous présentons dans le tableau ci-dessous, la grille d'analyse des traces du tuteur :

Tableau 6: Grille d'analyse des traces du tuteur

Catégorie et sous-catégories	Code	Indicateurs observables
Soutien à la persévérance	VDP	
• Soutien à la motivation		Formule un renforcement positif, met en valeur une valeur de l'apprenant ou du groupe
		Met en valeur l'apprentissage
		Envoi des messages encourageants (privés ou pour le groupe)
		Fait partie du groupe, bâtit des relations informelles et individuelles avec ses membres, apporte soutien et conseils, confident et bienveillant
		Crée un environnement d'apprentissage amical et accueillant (humour, plaisanterie, invitations chaleureuses à entrer en communication, salutations, remerciements, discussion hors sujet discussion hors sujet de tout et de rien, demande des nouvelles, envoi des smilles, justifie et/ou présente des excuses pour un manque ou une erreur)
		Prend compte des problèmes personnels des apprenants et les aide à les résoudre
		Demande après un apprenant absent/ en retard
		Intervient en cas de problème psychoaffectif entre apprenant
		Remet les évaluations assez rapidement
		Félicite le respect des échéances, l'efficience de la collaboration
• Soutien au développement du groupe		Amène les apprenants à faire connaissance entre eux
		Incite les apprenants à être attentif aux intérêts et aux besoins des autres
		De même pour échanger leurs points de vue
		Encourage l'apprenant à accueillir l'autre avec ses caractéristiques
		Encourage à accepter les divergences
		Encourage l'apprenant à se dépasser et à adapter son comportement au contexte
		Amène l'apprenant à s'impliquer dans l'activité
• Soutien technique		Assiste les apprenants dans leurs problèmes techniques relatifs à la plateforme (difficulté de connexion, problème d'affichage, ...)
		Aide les apprenants dans les problèmes liés à leurs machines et matériels
		Aide à choisir ou conseille les outils techniques adéquats
		Oriente les apprenants dans l'environnement virtuel
Soutien organisationnel	VDMo	
• Organisationnel	**O**	
		Propose un agenda
		Organise le groupe, réparti les tâches et les rôles et les rappelle
		Gère le temps, rappelle les échéances et les délais et veille à leur respect
		Aide les apprenants au niveau de la structuration des tâches dans le temps et à la gestion de ce dernier, joue le rôle du mémoire du groupe,
		Incite et aide à développer les habiletés de

		travail en groupe (Incite à la coopération, propose des pistes et aide le groupe à mieux communiquer, à s'organiser et à mutualiser, responsabilise sur leur organisation)
		Donne des informations sur le groupe, une appréciation générale sur l'organisation ou sur l'état d'avancement du travail par rapport aux échéances
		Précise la nature du document (activité) à remettre et ses composants
		Annonce les parties de l'activité/du cours, à traiter ou à ne pas traiter, donne des informations sur ces parties, ...
		Rappel/annonce la date, l'heure de la tenue de la rencontre avec ses apprenants ou tout changement organisationnel (de date, d'heure, de lieu)
		Impose l'utilisation des outils de la plateforme
		Demande aux apprenants d'aviser en cas d'absence/retard
• Animation	A	Propose ou impose un ordre du jour lors des réunions
		Modère et conduit les discussions, invite à clarifier les discussions
		Incite et veille aux respects des règles de communication (éthique, charte du chat/forum, ...)
		Résume et clarifie ce qui se dit, exprime le consensus qui se dégage ou propose un vote formel
• Accueil et orientation	AC	
		Accueil ses apprenants
		Se présente et demande aux apprenants de se présenter
		Aide à connaître l'environnement en terme de services, règles et procédures, personnes ressources, programmes, d'outils, etc.
		Aide à se familiariser progressivement aux modes universitaires, d'une FAD, ...
		Oriente vers la personne ressource
• Evaluation	Ev	Etablit une évaluation formative (feed-back)
		Etablit une évaluation sommative
		Annonce des critères, des périodes et des actions d'évaluation (intentions)
Soutien cognitif	**VDCog**	
• EI	EI	**Exploitation de l'information (EI)**
		Pose des questions (ex : *sur le mode de traitement de l'information, pose une comparaison, demande un raisonnement. Bref, dans le sens où par sa question, le tuteur amène son apprenant à établir une activité* ***cognitive***)
		Encourage à élaborer des critères afin de faire des choix éclairés
		Aide à élaborer des questions et trouver des solutions
		Demande ou aide à faire un transfert (ex : demande à donner des exemples, à faire des applications, ...)

• RP	RP	**Résolution de problème (RP)**
		Examine et suggérer des solutions
		Insiste sur les apprenants à réfléchir et à résoudre des problèmes
• EJC	EJC	**Exercer un jugement critique (EJC)**
		Amène l'apprenant à s'autocritiquer et à critiquer l'avis de ses pairs constructivement
		Amène l'apprenant à relativiser son jugement en lui exposant d'autres suggestions toutes aussi valables
		Amène l'apprenant à construire un jugement
		Amène l'apprenant à exprimer son jugement
Soutien métacognitif	VDMC	
• MM		**Métamémoire MM**
		Résume ce qui a été dit (fait un débriefing)
• MC		**Métacompréhension MC**
		Demande aux apprenants de préciser ce qui ont compris ou pas compris
		Aide les apprenants à identifier et à apprécier les difficultés de la tache
• MRP		**Métarésolution de problème MRP**
		Encourage l'argumentation et la construction du savoir
		Stimule la curiosité, lance des défis
• MR		**Métarégulation MR**
		Se met en position de personne ressource
		Précise ce qui est le plus important (priorité d'apprentissage), l'objectif d'une action
Soutien méthodologique	**VDM**	
		Demande aux apprenants à tenir un agenda/carnet de bord, programmer leur temps de travail
		Demande à lire le cours/consulter/télécharger les ressources et les préparer
		Insiste à ce que les apprenants assistent aux réunions synchrones
		Veille à ce que les apprenants participent à l'activité
		Veille à ce que les apprenants réalisent leurs tâches
		Veille à ce que les apprenants remettent leurs travaux
		Donne des conseils méthodologiques, guide les apprenants dans leur démarche, propose une démarche, une stratégie d'apprentissage
		Questionne par rapport à la méthode
		Elargit ouvre l'échange sur des thèmes voisins ou des analogies éclairantes
		Donne des indices, des astuces, propose des pistes de réflexion
		Favorise la prise de parole, la formulation des concepts, demande des précisions
		Facilite l'apprentissage, simplifie la tâche par réduction du nombre d'actes pour atteindre la solution
		Envoi un mail de lancement/document explicatif/un modèle ...

		Communique les objectifs, le sens de l'activité, les consignes et les critères d'évaluation, réagit, rappelle ou apporte des informations les concernant
		Apporte/ (Oriente vers) des informations ou des ressources complémentaires relative au contenu du cours
• Soutien méthodologique visant le développement de l'autonomie	Aut	
		L'apprenant se fixe son parcours de formation (choix de l'UE, des objectifs, des méthodes de travail, d'environnement et d'outils, ...)
		Jeu de rôle (lui affecter une tâche précise : être le coordinateur, le chef d'équipe, le modérateur du chat ou du forum, le rapporteur, correcteur, ...)
		En passant progressivement d'un accompagnement dirigé par le tuteur à un apprentissage conduit par l'apprenant (estomper la place du tuteur)
		En responsabilisant l'apprenant, et ce en le confrontant à la **réalisation d'un projet** et donc d'entrer en action, d'appréhender le savoir par la pratique, de faire des choix en termes d'objectifs, de méthodes et d'évaluation
Soutien visant le développement de l'usage des TICE (instrumentation)	I	
		Invite à utiliser les outils de communication de la plateforme
		Invite à utiliser les outils de collaboration
		Invite à utiliser les outils d'organisation (agenda, versionning, historique, ..)
Soutien à la collaboration	VDCol	
		Crée des conflits cognitifs/sociocognitifs
		Intervient en cas de conflit sociocognitif
		Crée un foyer d'attention commun
		Encourage le débat et l'échange
		Encourage à tenir compte des idées des autres
		Encourage à participer aux actions de collaboration (chat, forum, …)
		Encourage à planifier et réaliser le travail ensemble
		Identifie les éléments qui ont facilité ou entraver la collaboration/coopération
		Explicite les améliorations souhaitables pour une prochaine collaboration
		Impose la collaboration
		Laisse les apprenants choisir/constituer leur groupe/équipe
Soutien au développement de la communication	VDCom	
		Favorise la prise de parole
		Encourage la communication

IV.3.4.9 Validité théorique du système catégoriel

Analyser un contenu n'est pas dépourvu de subjectivité, d'autant plus que la catégorisation peut toucher un contenu aussi bien explicite qu'implicite.

Dans de tels cas, il est impératif de se donner des règles objectivant les procédés de catégorisation.

Berrouk (2010, p. 117) en se reposant sur les travaux Van der Maren (1996) et Mucchielli (1988), soulève deux types de biais annoncés par ces auteurs, et à prendre en charge « *les biais affectifs et les biais idéologiques* ». Les premiers relèvent de la sensibilité du chercheur/codeur, et les seconds sont rattachés à son idéologie et à sa théorie (*id*, p. 117).

Des mesures sont à prendre à deux niveaux : au niveau de la constitution même du système catégoriel, et au niveau de l'analyse.

Tout système catégoriel doit obéir à un ensemble de critères garantissant sa validité, sa scientificité voir même son interopérabilité. Il s'agit à travers ces critères, « de *savoir qu'on observe réellement ce que l'on pense observer* » (Lessard-Hébert, Boutin, & Goyette, p. 44).

Ces auteurs proposent à cet effet, les critères suivants:

1. *Objectivité* : Il s'agit de soumettre « *la construction de l'objet scientifique d'une part, par la confrontation des connaissances ou des idées au monde empirique et, d'autre part par le consensus social d'un groupe de chercheurs au sujet de cette construction* » (Krik et Miller, 1986 cité dans Lessard-Hébert et al, 1997, p. 44)
2. *La validité et la validation* : Il s'agit de prendre les précautions de s'assurer de l'objectivité des outils d'observation et leur adéquation avec ce que l'on veut réellement observer. Pour nos auteurs (Lessard-Hébert, Boutin, & Goyette), la notion de *validité* concerne également le processus de codage et de sélection des données (*id*, p. 45). Nous reviendrons en détail sur ce critère qui fait objet d'un paragraphe à part.
3. *Fidélité* : Il s'agit de construire un système catégoriel qui répond aux hypothèses de recherche. Dans notre cas, aux hypothèses de processement
4. *Ethique* : Il s'agit par rapport au public échantillonné de :
    a. L'informer des buts poursuivis par la recherche, et des activités que celle-ci va lui solliciter
    b. Lui assurer anonymat et confidentialité
    c. Lui expliquer le besoin

    Une demande préalable a été formulée aux responsables des différents dispositifs afin d'avoir la permission de solliciter leurs apprenants, coordinateurs et une demande de permission d'accéder aux traces des apprenants et tuteurs.

5. *Interopérabilité :* les mesures de respect de ce critère transparaissent dans notre démarche. Nous avons porté notre intérêt sur des dispositifs différents. Certains dispensent une formation diplômante, de longue durée, d'autre de courte durée, certain donnent accès à une formation professionnalisante, d'autres à une certification, certaines formations sont imposées, tandis que d'autre, l'inscription se fait par la volonté propre de l'apprenant. Les devis pédagogiques relatent des différences, ... etc. (*réf.* Tableau 3). Cette diversité permet et se doit de construire des outils interopérables offrant la possibilité de comprendre pourquoi dans un dispositif, un processus s'active, alors que dans un autre pas du tout, ou carrément d'une autre manière, sous d'autres conditions.

   De plus, ces catégories sont exploitées en deux temps ; T1 en début de formation et au T2 en fin de formation.

De Bonville pour sa part, adopte les critères de validité d'un système catégoriel suivants : La pertinence, l'objectivité, l'homogénéité, l'exhaustivité, l'exclusivité mutuelle et l'exhaustivité conjointe (id, p. 150).

- *Pertinence* ; dans le sens où les catégories permettent de répondre aux questions de recherche et aux hypothèses. Tel est notre cas, puisque les catégories ne sont autres que nos dimensions d'étude ; les variables processus.

- *Objectivité* : les catégories doivent posséder le même sens à toute personne intéressée ou concernée par l'analyse. Dans ce sens, une construction précise des indicateurs définissant chaque catégorie peut garantir ce critère

- *Homogénéité* ; dans le sens où les catégories définissant une structure, sont classées selon un principe d'appartenance commun (appartenir à une même famille). Dans notre cas, il s'agit d'appartenir à une des huit dimensions attribuées au changement et définissant les variables processus.

- *Exhaustivité* : Il s'agit de garantir que l'ensemble des catégories couvre le champ sémantique de la variable. Il est recommandé de prévoir une catégorie « Divers » pour y classer des catégories inclassables. Tout de même, cette catégorie ne doit pas occuper une proportion importante relativement aux autres catégories.

- *Exclusivité mutuelle* : Les catégories sont ainsi définit, si elles sont incompatibles entres elles, ce qui garantit par la suite au codeur, de ne pas se heurter au doute de classification d'une variable dans une famille par rapport à une autre.

  L'exhaustivité des structures sépare déjà chaque structure d'une autre selon le principe d'appartenance sémantique. Tout de même, nous avons du prendre garde de certain croisements préexistants. A savoir entre ce qui relève de la méthodologie et ce qui relate l'autonomie de l'apprenant.

Une structuration selon l'exacte modélisation des variables processus a posé problème lors d'une première tentative de validation des grilles d'analyse avec les testeurs, puisqu'elle portait à confusion entre classement de certains indicateurs. Par exemple :

Exemple :

Un apprenant dit «on repart sur l'espace équipe »

Ceci est : une invitation de travail au groupe « on », donc on fait appel au registre de la « collaboration », mais aussi ; l'apprenant prend l'initiative d'inviter ses pairs, il est plutôt « meneur », ce qui relate une prise de décision, d'une autonomie. En même temps, l'apprenant précise l'espace de travail, il oriente donc ses pairs dans le choix de l'espace, de qui relève de la « méthodologie-action ».

Afin de prendre en charges ces éventuelles ambigüités, deux mesures ont été prises :

- Hiérarchisation des structures catégorielles : c'est pour cela que nous avons regroupé certaines structures à l'intérieur de d'autres (l'autonomie fait partie de la dimension de la méthodologie)
- Révision des indicateurs afin qu'ils soient les plus fins possible et donc plus clairement classables.

Une autre précaution; est d'analyser un message selon son contenu manifeste.

- *Exhaustivité conjointe* : les catégories prisent dans leur ensemble, devraient être capable de couvrir tout le champ sémantique de la variable (tout est classé dans les catégories déclarées). Le cas échéant, il est possible de prévoir une catégorie « autre », « inclassable » etc., à condition que cette catégorie d'éléments inclassables ne contienne pas le plus de messages.

Le respect de ces règles est la garantie de la qualité du système catégoriel, et les « *conditions de la fidélité et de la validité de la recherche* » (De Bonville, p. 152).

IV.3.4.10 Unité de codage et unité d'énumération

L'adoption d'une analyse catégorielle de contenu, amène à définir l'unité de codage. L'analyse de contenu peut procéder à ce stade de différentes manières. De Bonville (p. 29) nous expose certains exemples, comme *l'analyse des propriétés purement linguistiques des messages, l'analyse du contenant (la typographie, la mise en page, ...).*

Une autre technique vise à soumettre « *le matériel textuel en totalité à un découpage permettant la classification et le dénombrement par fréquence de présence par unité de sens en utilisant un instrument de transformation qui sert de référence* » (Bardin, 1977, dans Berrouk, 2010, p. 118).

A préciser, que dans une analyse de contenu, la fréquence d'apparition d'une catégorie de noyaux de sens, rend compte de l'importance de la catégorie en question.

Sur le plan de notre recherche, ceci rend compte de la (les) dimension(s) du changement la (les) plus dynamique(s), voir le comportement de l'apprenant le plus récurent.

Une telle démarche est plutôt déductive, puisqu'elle caractérise les messages à partir de critères à priori, que sont les catégories (De Bonville, p. 31).

Berrouk (2010, p. 118) explique que « *Les unités de sens peuvent faire éventuellement l'objet d'analyses statistiques* ». Ce qui attribue à un tel procédé une pertinence pratique supplémentaire.

Mais le choix d'une unité de codage par rapport à une autre, est surtout motivé par les objectifs mêmes de la recherche.

Dans notre cas, nous nous intéressons à la sémantique des unités textuelles, capable de nous renseigner sur les opérations qu'établit l'apprenant dans son contexte de formation, et en conséquence de la (les) variable(s) processus qu'il met en jeu.

Nous adoptons comme unité de codage ; l'unité du sens. A cet effet, analyser un message revient à le découper en segments, dont chacun devra être attribué à une catégorie. Un segment peut représenter un mot, une phrase, un paragraphe, ... La segmentation se fait par unité de sens, qui peut être aussi bien un mot, une phrase ou tout un paragraphe, ce qui revient à une catégorisation par variable processus.

IV.3.4.11 Validité empirique du système catégoriel

L'interprétation d'un message peut engendrer des inférences, voir des différences dans la catégorisation. Un bon système catégoriel doit garantir un seuil acceptable d'inférence afin qu'il soit fiable ; ce seuil représente une mesure de fidélité, appelé « fidélité inter-codeurs ».

Grawitz (dans De Bonville, p. 178) définit cette notion de fidélité comme étant la « *qualité d'un instrument de mesure qui, utilisé par des personnes différentes, dans les mêmes conditions, donne le même résultat* ». De Bonville (p. 178) précise que cette fidélité est « *fonction de son degré d'indépendance à l'égard de la subjectivité de l'analyse des codeurs. Elle mesure la probabilité, plus ou moins grande, que d'autres personnes, à la lecture du même message, formulent les mêmes jugements* ».

Ce même auteur présente trois méthodes de mesure de fidélité, croissantes en terme de qualité : (1) La répétabilité, (2) la reproductibilité et (3) l'exactitude.

La première méthode, appelée aussi « fidélité interne », procède par des tests et des re-tests -par une même personne- de codification, et de comparaison entre les différentes tentatives.

La seconde repose sur la codification de plusieurs personnes, et de comparaison des points d'accord ou de désaccord dans l'interprétation à donner aux catégories ou aux règles de catégorisation.

Enfin la dernière, l'opération de codification est confronté et mesurer à des normes préétablis. Elle représente selon les termes de De Bonville, la méthode la plus convaincante, mais dont les exigences limitent son application. De ce fait, le recours à la seconde méthode est le plus fréquent.

Phases de la validité empirique

Afin d'optimiser au maximum notre matériel de codage, nous avons procédé à sa validation par plusieurs méthodes, chronologiquement ordonnées.

IV.3.4.11.1 *Phase 1 : test-re-test*

Nous avons considéré des corpus (chats, forums et mails) par dispositif, hors ceux retenus à l'étude. Cette codification s'est faite sur deux axes :

- Des corpus d'un même temps (T1-T1 et T2-T2)
- Des corpus de deux temps différents (T1-T2)

Leur choix des corpus s'est fait selon la richesse et donc la représentativité des catégories par corpus.

Cette phase révélée une faiblesse dans la définition des indicateurs, dans le sens de leur exclusivité-représentativité. Par exemple :

> L'apprenant pose une question. Cette question peut porter sur le contenu d'activité, et donc ça relève de la catégorie « cognition », tout comme il peut poser une question sur l'heure de la tenue de la prochaine réunion synchrone, ce qui est à attribuer à la catégorie « organisation ». Une précision sur le contexte du message s'est imposée.

Un autre exemple :

> Un apprenant demande des nouvelles de ses pairs. Nous avions initialement attribué cet indicateur à la catégorie de la communication. Mais un problème d'incohérence nous ait vite apparu. Un apprenant qui répond « ok » pour signifier à son tuteur qui suit effectivement le chat ; les deux locutions peuvent-elles être de la même famille ?
>
> La première locution à plutôt un caractère social, voir plus précisément relationnel (un savoir vivre). De ce fait, nous avons identifié une sous-catégorie à l'intérieure de la catégorie de la persévérance, qui porte sur l'aspect relationnel.

Cette phase nous a fait aboutir à la précision de certains indicateurs, et d'abandonner certains. Elle nous permis également d'affiner les catégories, en identifiant ou en déplaçant des sous-catégories.

IV.3.4.11.2 *Phase 2 : validité intercodeurs*

Avant d'expliciter la démarche, nous présentons le contexte de cette phase.

Pour chaque dispositif, nous avons :

- Recruté deux codeurs, un pour le test de la grille de codification des traces des apprenants, et un pour le test de la grille de codification des traces du tuteur. Ainsi, pour chaque dispositif, en plus de notre propre codification, nous disposions de deux codifications par corpus proposé.
- Proposé des corpus comportant des parties de chat, des mails et des bouts de forum
- Choisi des codeurs dont tous sans exception des enseignants universitaires de spécialité sciences de l'éducation, s'intéressant aux TICE, en d'autres termes, des spécialistes
- Remi un protocole de codification aux différents codeurs, et des échanges par mails (en cas de doute, de demande de précisions) ont eu lieu

Concernant la validité statistique, nous avons adopté le coefficient d'accord (kappa) de Cohen. Ce coefficient permet d'évaluer l'accord observé en tenant compte de l'accord aléatoire. Celui-ci présente l'intérêt de s'appliquer aux données nominales. La formule de calcul est la suivante :

$$k = \frac{f_0 - f_a}{N - f_a}$$

Où

- f_0 : effectif des décisions de catégorisation à propos desquelles un accord est observé.
- f_a : effectif des décisions de catégorisation à propos desquelles un accord serait intervenu dans le cas où seul le hasard aurait présidé à la catégorisation
- N : nombre total des décisions
- $k \in [-1;1]$. Le « 1 » désigne un accord total.

Pour calculer f_0 et f_a , le tableau de contingence doit d'abord être dressé, et dans lequel chacune des catégories correspond à l'effectif de chacune des cases de la diagonale.

- f_0 représente la somme des effectifs de la diagonale.
- f_a représente le rapport entre la somme des produits des effectifs marginaux des lignes par les colonnes et le nombre des décisions.

Habituellement, l'interprétation de ce coefficient repose sur le barème suivant :

< 0	Désaccord
0.00 – 0.20	Accord très faible
0.21 – 0.40	Accord faible
0.41 – 0.60	Accord moyen
0.61 – 0.80	Accord satisfaisant
0.81 – 1.00	Accord très satisfaisant

Tableau 7 - Table d'interprétation du Kappa selon Landis et Koch[45]

Tout de même, ce barème ne fait l'unanimité au sein de la communauté scientifique. Les seuils considérés pour conclure la qualité d'un accord, varient sensiblement selon le nombre des catégories et les échelles proposées.

Graphiquement, si dans le tableau de contingence, toutes les observations se retrouvent sur la diagonale, le coefficient *k* est à sa significativité la plus élevée.

Stemler (2001, cité par Quintin, p.145) considère que ce coefficient indique un bon accord dès que $k \geq 0.61$. Alors que Krippendorff (1980), Grove et al. (1981) et Rietveld et Van Hout (1993), cités par Quintin (p.144) ; considèrent que k = 0.68, reflète un accord substantiel, acceptable, voir autorisant des conclusions temporaires.

Au vus de ces différents seuils adoptés par les différents auteurs, et en adoptant une position de prudence, nous acceptons que :

- Si $k < 0.61$: notre système catégoriel doit être révisé
- Si $0.61 \leq k < 0.68$: une discussion entre codeurs est à envisager, pour déceler l'origine des divergences, et apporter les améliorations qui s'imposeront.
- Si $k \geq 0.68$: la fidélité est considérée suffisante

Les résultats de cette phase sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 8: Coefficient intercodeurs de Cohen (kappa)

	Kappa (grille apprenant)	Kappa (grille tuteur)
Acredité M1	0.71	0.61
Acredité M2	0.68	0.63
C2I2E	0.76	0.65
EEME M1	0.67	0.69

Au vus de ces résultats, la grille d'analyse des trace des apprenants s'est révélée d'un niveau suffisant, et ne nécessite aucune révision.

La situation n'est pas la même pour la grille d'analyse des traces du tuteur, et notamment pour les dispositifs Acredité et C2I2E.

[45] Landis, J. R. and Koch, G. G. (1977) pp. 159-174

Des inférences ont été notées entre notre codification, et celle du codeur externe de chacun de ces dispositifs. Ces inférences relatent un désaccord sur l'affectation de certains indicateurs, et sur l'inutilité de d'autres indicateurs. Par exemple :

> Nous avions placé au début, l'indicateur « *Donne*[46] *des indices, des astuces, propose des pistes de réflexion* » dans la catégorie méthodologie, alors que le codeur a estimé que cet indicateur devrait se placer dans la catégorie métacognition, puisqu'a son sens, une telle action provoque une activité réflexive chez l'apprenant.
>
> Même réflexion avec l'indicateur « *Stimule la curiosité, lance des défis* ».

Un autre exemple :

> Les indicateurs « *Donne des conseils méthodologiques, guide les apprenants dans leur démarche, propose une démarche, une stratégie d'apprentissage* » et « *Donne des consignes claires* » et « *Recentre : ramène l'apprenant ou l'échange à son objet principal* » et « *Favorise la prise de parole, la formulation des concepts, demande des précisions* » revoient à la même action, de ce fait il faudrait les regrouper en un seul indicateur

Un autre exemple :

> Nous avions placé au début les indicateurs « travail individuel/collaboratif » et « approche par situation problème » dans la catégorie de la méthodologie, sous la sous-catégorie de l'autonomisation. Il s'avère que ces indicateurs soient « in-relevables » sur le terrain. Ils relèvent plutôt de la perception du tuteur.

Des discussions et des échanges ont été établis avec les codeurs. A la suite, les parties d'inférence ont été revus, et le calcul du coefficient de Cohen (kappa) repris.

Les nouveaux coefficients sont les suivants :

Tableau 9: Coefficient intercodeurs de Cohen après révision

	Kappa (grille tuteur)
Acredité M1	0.68
Acredité M2	0.70
C2I2E	0.68

Ainsi, sur le plan de l'objectivité, et de la fiabilité, nos deux grilles d'analyse de trace (apprenant et tuteur), se révèlent suffisants pour leur exploitation.

[46] Le sujet de l'action est le « tuteur »

IV.3.5 Résumé des informations récoltées des entretiens (concepteurs de dispositif et coordinateurs)

Nous présentons dans les tableaux ci-dessous la synthèse des réponses des concepteurs de dispositifs et des coordinateurs. Les informations sont présentées par rubrique (présente dans la trame d'entretien).

Tableau 10: Synthèse des réponses des concepteurs de dispositif

Dispositif / Rubrique	Acredité M1	Acredité M2	C2I2E	EEME M1
Raisons de la distance	La formation est destinée à un public francophone éclaté sur toute la planète		Faire un enseignement de masse	
Raisons de l'organisation en groupe réduit	La distance nécessite une telle organisation L'approche pédagogique adoptée est le socioconstructivisme		Possibilité de prévoir le tutorat, un suivi	
L'adoption d'approche collaborative	Répond à l'approche pédagogique adoptée, à savoir le socioconstructivisme Banaliser la distance Humaniser la formation Le travail se fait essentiellement en synchrone ce qui simule l'ambiance de la classe Développe l'esprit de groupe		La collaboration se fait surtout en asynchrone, via le forum La collaboration est un moyen d'entraide entre apprenants	
Le tutorat	Essentiellement synchrone Humaniser la formation		Synchrone et asynchrone	
Rôles du tuteur	Le soutien, la motivation, l'aide méthodologique et organisationnel Renforce les liens entre le groupe Palier au phénomène d'abandon		L'aide organisationnel et méthodologique	
Choix de la plateforme	Acolad		E-Space	
Outils de technologiques les plus utilisés	Salle de séminaire Chat Mail		Salle de séminaire Forum Mail Chat	
Sélection des apprenants	Sur dossier		Sur inscription	
Critères ou pas pour la répartition en groupe des apprenants	Aucun		Aucun	
Scénario de rattrapage prévu ou pas	Aucun		Aucun	
Gestion spécifique de l'hétérogénéité	Aucune		Aucune	
Nature d'activité	Situation problème		Situation problème	
Type d'évaluation	Formative : pour orientation et motivation Sommative : pour l'administration, pour classement		Sommative	
Type de savoirs visés	Savoirs : des connaissances Savoir être : savoir vivre en groupe, collaborer, et s'organiser ensemble Savoir faire : montage de projet		Savoirs pratiques : usages des TICE	

Tableau 11: Synthèse des réponses des coordinateurs

Dispositif / Rubrique	Acredité M1	Acredité M2	C2I2E	EEME M1
Gestion des apprenants	En groupe de 12. Chaque groupe est ensuite réparti en trois ou quatre équipe		En groupe de 16	
Rythme	Chaque groupe poursuit deux séminaires en même temps Un séminaire dure trois semaines Deux réunions synchrones sont prévues par semaine et par séminaire La présence est obligatoire		Deux situations problèmes à traiter. Chacune dure trois semaines Quatre réunions synchrones sur toute la période de formation	
Délais de réalisation d'activité	L'activité se fait en deux phases : Activité individuelle, ensuite activité collective Chaque étape nécessite un rendu (dépôt sur la plateforme)		Chaque situation problème nécessite un rendu individuel sur la plateforme	
Rôles du coordinateur	La gestion de la formation Interlocuteur avec les apprenants Le lien entre les apprenants et l'administration Le soutien		La gestion de la formation Le lien entre les apprenants et l'administration	

Remarque : Il ne nous a pas été possible de toucher les acteurs du dispositif EEME.

IV.3.6 Récapitulatif des démarches méthodologiques entreprises

Nous résumons nos différentes démarches d'investigation dans la figure ci-dessous :

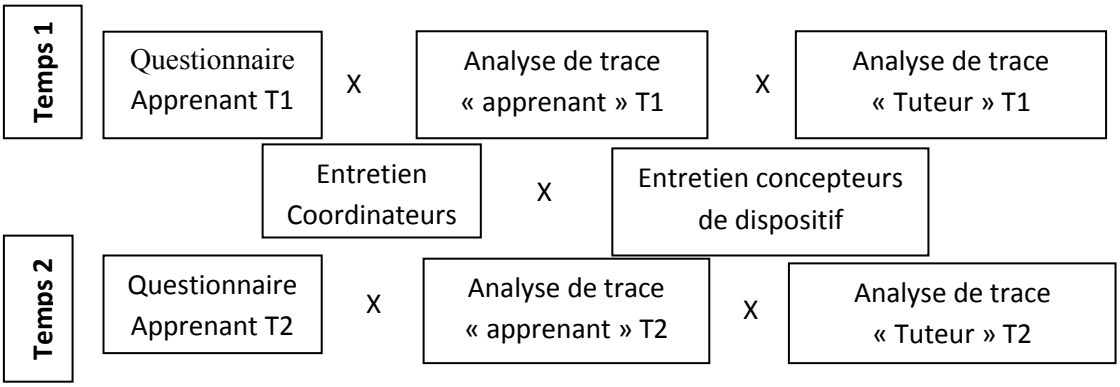


Figure 14: Les démarches et étapes d'investigation

A préciser, qu'il ne nous a pas été possible d'exploiter les résultats du questionnaire T2 « apprenant », puisque sur les 110 envois, seuls 5 apprenants ont répondu. Nous avons donc abandonné cette investigation.

IV.3.7 Correspondance outils d'investigation et alimentation du modèle

Le renseignement des différents systèmes de notre modélisation, se fait, entre-autre via les différents type d'investigation. Certains niveaux, sont renseignés par des tests statistiques spécifiques que nous présentons au prochain chapitre.

Nous schématisons cette correspondance par la figure ci-dessous :

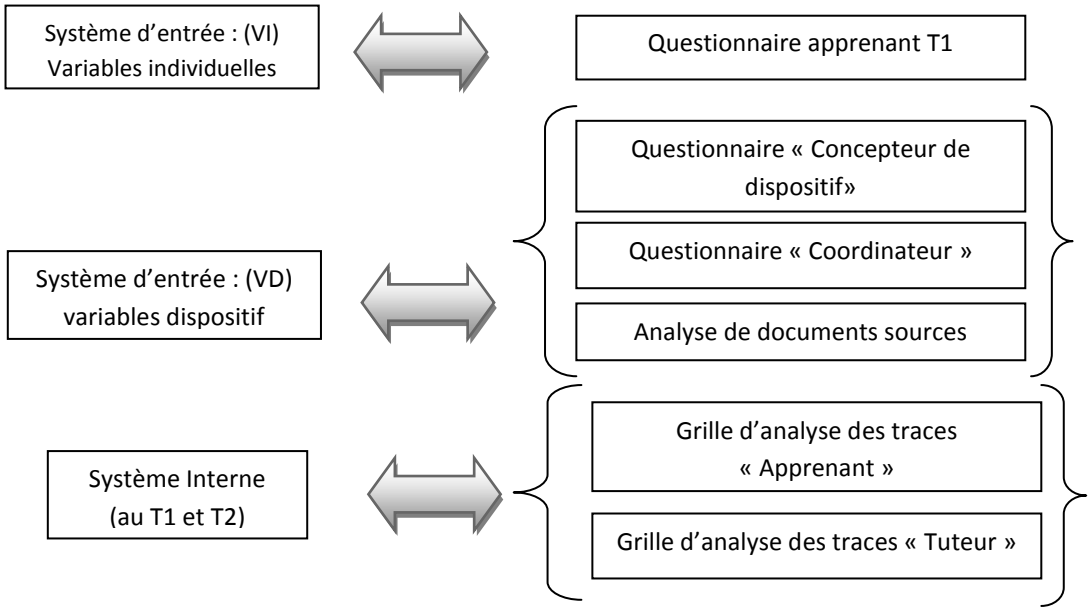


Figure 15: Correspondance outils d'investigation et renseignement du modèle

Chapitre VI

INTERPRETATION DES RESULTATS

« *L'intelligibilité du complexe se fait par modélisation* » (Le Moigne, p.11). C'est autour d'une telle conception, des recherches de JL. Le Moigne, G. Lerbet, E.Morin, JL. Lugan, H.A Simon, J. Wallet, C. Depover et bien d'autres, que nous nous reposons pour advenir à l'objectif de cette recherche.

Un objectif qui se veut comprendre la dynamique complexe du changement (impact) induit par les dispositifs technopédagogiques de formation.

Pour ce faire, nous définissons d'une part, une méthodologie devant rendre compte de ce processus de changement dans toutes ses dimensions par modélisation systémique complexe, et d'autre part, nous mettons à l'épreuve cette méthodologie par une confrontation sur le terrain auprès de plusieurs dispositifs technopédagogiques différents pour validation et pour identification des articulations qui activent ce changement.

La modélisation en question s'est construite en trois phases, dont nous avons longuement explicité les détails dans le chapitre de méthodologie. Rappelons simplement que les dimensions du modèle sont construites autour des dimensions intentionnelles (projets) déclarées par les dispositifs. En terme systémique, chaque dimension représente donc un projet du système.

Le modèle ainsi conçu et expérimenté, défini un système catégoriel, par lequel toutes les actions des apprenants sont codées et affectées au système de référence.

Ces actions traduites en « indicateur », témoignent des interactions et des interrelations établis en inter ou en intra-système croisées avec le facteur temps.

Par ailleurs, à la lumière de l'approche adoptée, la considération de l'environnement s'imposait d'elle-même. Les processus ont été relevés à partir de leur milieu, c'est-à-dire à partir des traces brutes des apprenants dans leur globalité (aussi bien synchrone qu'asynchrone), tout en les croisant avec les variables de l'environnement (les variables entrants).

Dans ce chapitre, il est question de mesurer la validité de nos hypothèses de recherche, à savoir :

- **Hypothèse 1** : Le changement opère sur les dimensions suivantes :
    - Persévérance
    - Cognition
    - Métacognition

- Méthodologie
- Organisation
- Instrumentation
- Collaboration
- Communication

Ces dimensions dessinent les traits du modèle adopté. Chacune représente un sous-système des VP qui l'asservissent.

- **Hypothèse 2** : Le système se hiérarchise. Ce qui traduit, que les dimensions retenues au modèle s'activent différemment.
- **Hypothèse 3** : Le changement est un processus complexe, ce qui signifie qu'il représente un processus synchronique (il fonctionne), diachronique (il se transforme) et récursif (autonome)
- **Hypothèse 4** : Le système est ouvert sur son environnement (échange avec lui). Cette hypothèse englobe celle qui stipule l'existence de VP articulation significative VI et de VD. Il s'agit de vérifier l'activation du système par son environnement.
- **Hypothèse 5** : Le système est fermé et autonome
- **Hypothèse 6** : Le changement est un processus téléologique
- **Hypothèse 7** : Le système s'organise et se réorganise

Les réponses successives à ces hypothèses, représenteront le fil conducteur de ce chapitre.

VI.1 Bref rappel sur les caractéristiques de chaque dispositif

Nous rappelons à toute fin utile, très brièvement les caractéristiques des dispositifs retenus à l'étude, dans le tableau ci-dessous :

Dispositif	**Etendue de la période d'expérimentation**	**Type de public**	**Approche pédagogique**	**Type d'activité**	**Type de travail à rendre**	**Approche collaborative**	**Tutorat**	**Dimension essentielles du tutorat** (dans l'ordre)	**Taux d'abandon au T2**
Acredité M1 (D1)	6 mois	Enseignants universitaires (essentiellement africains et maghrébins)	Socioconstructiviste	Situation problème	Individuel et collaboratif	Oui	Oui (Rapproché)	Collaboration et communication Organisation Persévérance Méthodologie Cognition et métacognition	2/15
Acredité M2 (D2)	6 mois					Oui	Oui (Rapproché)		12/31
C2I2E (D3)	2 mois	Etudiants de master	Constructivisme à socioconstructivisme		Individuel	Sollicitée pour l'entre-aide	Oui	Organisation Persévérance Communication et collaboration	07/24
EEME M1 (D4)	6 mois	Etudiants	Constructivisme		Individuel	Non	Oui	Cognition et métacognition Méthodologie Organisation Communication	10/27

VI.2 La complexité et la dynamique du changement

Nous faisons état dans ce paragraphe, du caractère complexe du système modélisant le changement, à savoir :

- De sa synchronicité : Le système fonctionne ; il affiche de l'activité
- De sa diachronicité : Le système se transforme dans le temps
- Sa récursivité : le système se régule

> Nous traiterons le dernier point dans un paragraphe à part plus loin, puisqu'il fait appel à des concepts d'interrelation de recyclage et de feed-back, qui feront objet d'un paragraphe à part.

Les résultats obtenus dans le chapitre précédant (étude 1-partie 1) témoignent aussi bien du caractère synchronique que diachronique du changement, et ce dans les quatre dispositifs. Les résultats sont tout de même nuancés par dispositif. L'hypothèse 3 est donc affirmée, et par la même occasion, l'hypothèse 1 aussi.

En effet, le fonctionnement du système (sa synchronicité) se traduit par l'activité qu'affichent les différentes variables processus (VP). Cette activité justement, témoigne de la pertinence des choix des dimensions attribuées au modèle, à savoir : la persévérance, la cognition, la métacognition, la méthodologie, l'organisation, l'instrumentation, la collaboration et la communication, puisqu'elles affichent leur capacité de décrire où se situe le processus du changement. En d'autres termes, le modèle est opérationnel, d'où l'hypothèse 1.

Explicitons à présent la dynamique affichée par ces deux processus (synchronique et diachronique).

VI.2.1 Le changement : un processus synchronique et diachronique

Nous avons établi des tests visant à déceler la variabilité de l'activité des différentes variables processus (VP), mais aussi de l'intensité de leur mobilisation.

Les résultats sont différents d'un dispositif à un autre, mais néanmoins affirment tous (à des degrés variables) de la synchronicité et de la diachronicité de chaque système-dispositif.

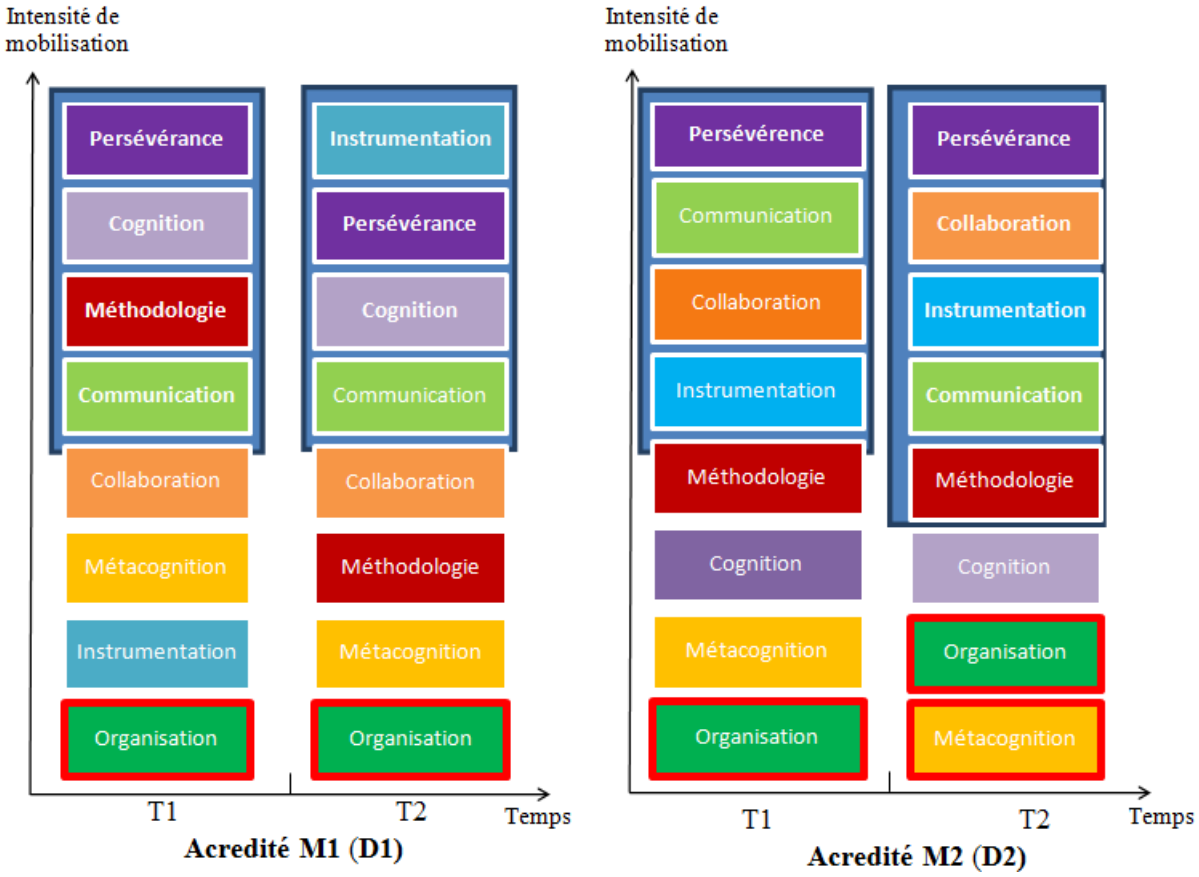
Un autre résultat apparait de ces mêmes tests : l'intensité de mobilisation de chaque variable processus (VP).

Ces variables ne sont pas mobilisés de la même façon, ce qui leur offre une hiérarchie différente (classement) d'un dispositif à un autre, et d'un temps à un autre.

Cette hiérarchie dessine l'état et la variété de chaque système-dispositif à l'intérieur d'un même temps.

Nous schématisons dans les graphiques ci-dessous la dynamique de chaque système-dispositif. L'axe des abscisses représente l'axe temporel, et l'axe des ordonnées, celui de l'intensité de l'activité. Les dimensions affichées le plus haut possible dans cet axe, sont en l'occurrence, les dimensions dominantes dans le temps qui leur aient associé.

La (les) dimension(s) affichée(s) sur un fond bleu, est (sont) la (les) dimension(s) dominante(s). Celle(s) du plus haut en caractère gras, représente(nt), la (les) dimension(s) dont l'intensité est maximale. La (les) dimension(s) peu à pas mobilisée(s) est (sont) encadrée(s) par un trait épais rouge, et est (sont) au plus bas du repère.



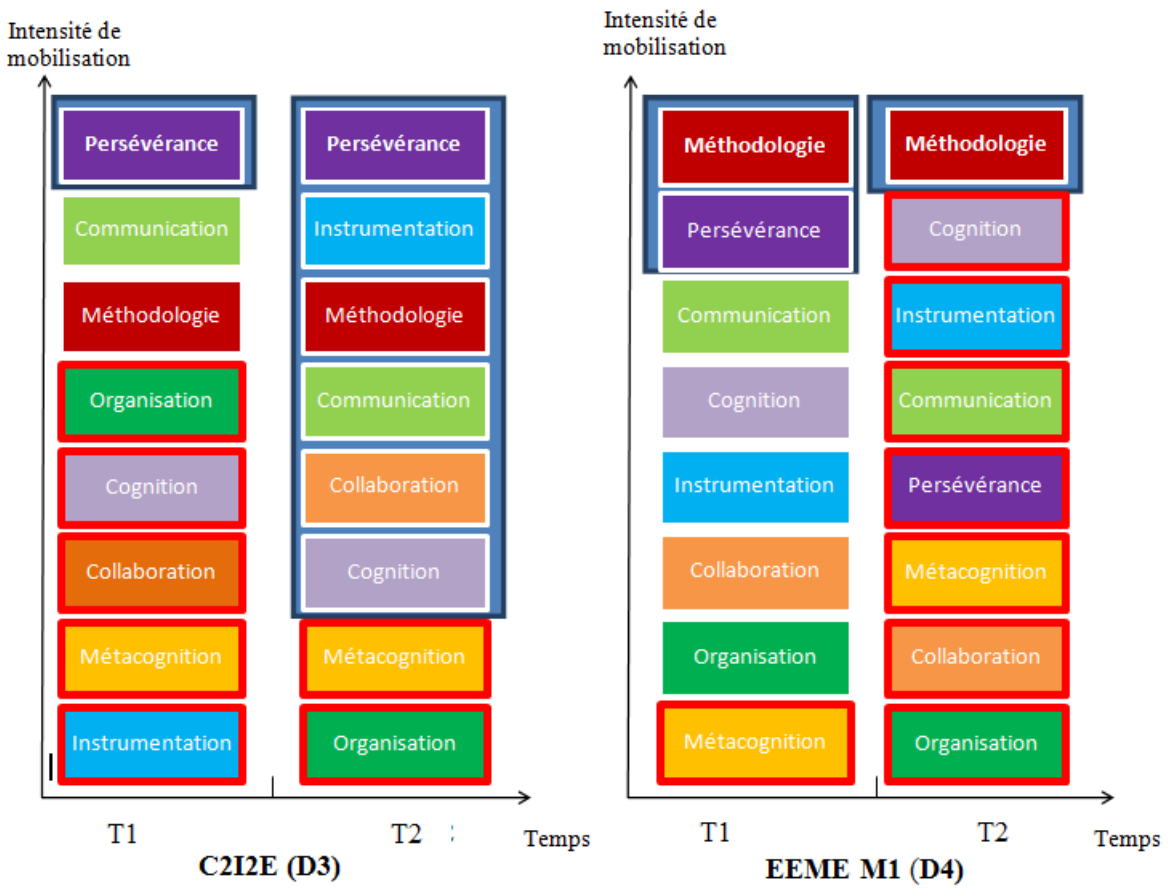


Figure 16: Activité de la dynamique des systèmes-dispositifs

Une première lecture de ces schémas permet de mettre en relief les constats suivants :

- Il existe une hétérogénéité entre les dispositifs, et entre les deux temps dans la mobilisation des huit dimensions
- Excepté pour le dispositif EEME M1 (D4), chaque système-dispositif affiche une plus grande variété (nombre de dimensions mobilisées) au T2 qu'au T1
- Au T1, les dispositifs Acredité M1 et M2 (D1 et D2) et le dispositif EEME M1 (D4) sont les dispositifs qui affichent la plus grande variété (sept dimensions mobilisées). Le dispositif C2I2E mobilise pour sa part que trois dimensions.
- Au T2, le dispositif C2I2E est celui qui affiche la plus grande variété et avec une forte intensité (cinq dimensions mobilisées), suivi du dispositif Acredité M2 (D2), de Acredité M1 (D1), et enfin du dispositif EEME M1 (D4).
- La dimension « persévérance » est présente dans tous les dispositifs[47], et dans les deux temps.

[47] Exception faite pour le dispositif EEME (D4) au T2

- Cette même dimension est un caractère dominant dans trois dispositifs sur quatre (D1, D2 et D3). Elle l'est aussi dans le dispositif EEME mais seulement au T1.
- La dimension communicationnelle est présente dans tous les dispositifs-temps, exception faite pour le dispositif EEME (D4) au T2, où elle est faiblement mobilisée.
- Les dimensions « métacognitive » et « organisationnelle » semblent être les dimensions les moins mobilisées. Ce constat est encore plus important pour la seconde dimension.
- La dimension instrumentale gagne en activité du T1 au T2 dans tous les dispositifs, à l'exception du dispositif EEME (D4).

Nous imputons ces constats aux faits suivants :

- Les formations sont différentes entre-elles. Les designs pédagogiques et les objectifs poursuivis également
- Les publics (apprenants) sont également différents. Ils sont d'âge et de contexte différent, aussi bien sur le plan professionnel que socioculturel.
- L'accroissement en variété au T2, peut être témoin d'une plus grande implication des apprenants qui au T1, étaient plus passifs (dans le sens moins actifs). En d'autres termes, cet accroissement peut révéler une activité plus importante chez les apprenants.
- Les apprenants du C2I2E affichent moins de variété au début et plus par la suite, peut s'expliquer par la même raison ci-dessus. Cet état peut révéler également, un certain blocage au début chez les apprenants, qui dans le désarroi, ne savent pas par quel bout commencer le travail. Nous alimentons cette réflexion par le fait que, cette vague du C2I2E était en 2011, la première vague à être dispensée en ligne au sein de l'université de Cergy Pontoise. Les apprenants n'avaient aucun repère précédant d'une telle formation sous une telle modalité, et de plus, la formation leur a été imposée. La situation devient autre au T2.
- La quasi présence de la dimension « persévérance », bien que toutes les formations soient dispensées en ligne, est un indicateur révélateur de l'instauration d'une solidarité de groupe, à savoir, une socialisation de la formation.

  Cette présence est plus marquée au T1, ceci s'explique par le fait que les apprenants ne se connaissent pas, et ne sont pas encore entrainer au rythme et aux exigences de la formation. Ils s'interpellent donc plus et interpellent même le tuteur, se soutiennent et s'entraident, ce qui développe cet esprit de groupe.

Le tuteur pour sa part participe à nourrir cet esprit.

Faerber (2003) affirme que « *l'établissement de liens sociaux dans une communauté éducative à distance est un facteur déterminant dans la poursuite et la réussite de ce type de formation* ». Ceci implique implicitement, que cette persévérance est assurée, que si elle est à son maximum au début d'une formation.

Sauvé et ses collaborateurs (2007), en mettant en place le dispositif S@MI, ont pris la précaution de mettre à disposition des apprenants, et ce dès le début de la formation, des outils d'aide et de soutien à la persévérance. Ces outils ont été exploités autant par les apprenants qui ont persévérés que par les apprenants qui ont abandonnés (*id*, p.70). Ce qui prouve que, quantitativement les processus relatifs à la persévérance sont plus accrut au début.

Dans un travail ultérieur (Hakem-Kasdali & Jaillet, 2013), nous avons montré que les processus d'ordre socio-affectif associés au soutien apporté par les pairs, décrivent le caractère essentiel de la persévérance.

- Le fait que le dispositif EEME (D4) ne repose pas sur une approche collaborative peut être une première piste pour expliquer, l'absence de la dimension « persévérance » au T2. Une fois que les apprenants font connaissance au T1, ils entretiennent moins de relation et s'entraident moins, puisqu'ils ont essentiellement des travaux en individuel à remettre, s'approprient les modalités de travail, et la plateforme n'est utilisée que pour les réunions synchrones tutorées et pour le dépôt.
- La présence de la dimension communicationnelle dans tous les dispositifs-temps peut s'expliquer de par la nature même de ses indicateurs.

  En effet, lors d'un chat souvent le tuteur pose des questions de type « *vous êtes là* ? », « *vous me lisez* ? », « *on continue* », « *ok* ? », « *tout le monde est là* ? », « *on commence* ? ».

  Dans un mail également, ce dernier peut demander aux apprenants d'accuser réception de celui-ci, ou d'un document ou autre.

  Ces sollicitations du tuteur, amène l'ensemble de son groupe à répondre, par un « *oui* », « *non* » ou par une autre locution, qui se répète au nombre d'apprenants présents.

  Ces locutions ne se rattachent à aucune des finalités tracées au modèle, à savoir : cognitive, métacognitive, méthodologique, organisationnelle, instrumentale ni collaborative. Elles sont porteuses de sens à un processus communicationnel, qui permet d'établir la cohérence globale de la conversation engagée.

- La dimension métacognitive est dans tous les dispositifs, et sur les deux temps, parmi les dernières dimensions mobilisées à très peu mobilisées. Ce qui témoigne que l'apprenant a peu de recul par rapport à son propre apprentissage. Les indicateurs affichés par apprenants qui reviennent le plus sont :
    - « *j'ai rien compris* »
    - « *j'ai un peu compris que …* »
    - « *je résume l'essentiel de ce qui faut retenir en …* »

  L'apprenant est capable d'exprimer un jugement sur sa compréhension (métacompréhension), et se limite souvent à ce type de processus ; très peu d'apprenants explicitent des méta raisonnements ou une réflexion critique.

  Berrouk (2010) explique dans son travail de thèse, que les tuteurs mobilisent peu cette dimension dans leurs actions. Cet état peut expliquer que moins le tuteur mobilise des processus métacognitifs, moins les apprenants sont entrainés et incités à le faire.
- La dimension organisationnelle est aussi peu mobilisée dans tous les dispositifs-temps, sauf pour EEME (D4) au T1. Cette situation peut s'expliquer chez les deux dispositifs Acredité (D1 et D2) par le fait que avant le début de chaque séminaire, le tuteur envoi systématiquement un mail de lancement, explicitant aussi bien les objectifs du séminaire et de l'activité à entreprendre, que les actions organisationnelles qui s'en suivent. Un renforcement est établi lors de la toute première réunion synchrone, où le tuteur explicite clairement toutes les démarches organisationnelles à suivre tout au long de l'activité.

  Pour le dispositif C2I2E la situation est aussi similaire. L'équipe de coordination met à la disposition de l'apprenant, et dès le départ, « *un guide de l'apprenant* » qui explicite clairement toutes les démarches organisationnelles à suivre scrupuleusement.

  Ce mentor organisationnel par le dispositif même, ne laisse pas trop de liberté à l'apprenant, et n'investigue donc pas dans ce domaine.

  Les apprenants du dispositif EEME (D4) affichent des échanges d'ordre organisationnel au T1, ceci peut être imputé au fait que le tuteur axe moins son action au départ sur ces processus. La situation s'estompe au T2 ; un effet entrainement s'installe.
- La dimension instrumentale est en courbe croissante. Cette situation révèle une appropriation de la part de l'apprenant de ces instruments technologiques mises à sa disposition. Il lui devient plus aisé et plus naturel de les exploiter et de les choisir. Les instruments sont et deviennent les moyens d'action.

En effet, l'instrumentation évolue en même temps que les autres processeurs. Plus encore, l'analyse de l'étape 1 (dynamique du système) du chapitre précédant, à prouver l'interrelation (associations significatives) entre les processus d'instrumentation et les processus des autres dimensions du modèle.

Ce résultat été prévisible. Lors des entretiens avec les concepteurs de dispositif, ces derniers ont tous déclaré que les moyens technologiques adoptés, sont au service de finalité, d'une action à entreprendre (la collaboration et l'échange, la communication, l'entraide, la présence, …). Ceci leurs confèrent le statut de moyen d'action, au sens où le conçoit Raberdel (1995).

En effet, l'actionnement d'un processus donné renseigne sur l'activité et l'intentionnalité de l'apprenant. Par exemple : « *l'apprenant rentre dans le chat d'équipe* ». Cette action informe sur deux choses. La première, l'apprenant appelle par un clic l'outil du chat, il mobilise donc ses compétences instrumentales. La deuxième chose est que par cette action, il affiche son intention d'assister à la réunion synchrone.

Un autre exemple peut être donné : « *l'apprenant dépose son travail dans l'espace de dépôt* ». Cette action prouve d'une part, que l'apprenant sait très bien où doit être déposer un document ou un fichier sur la plateforme ; l'espace de dépôt est effectivement l'espace adéquat. D'autre part, l'apprenant affiche son intention d'être lu (partager), que ça soit par le tuteur pour une éventuelle évaluation ou par les pairs.

L'instrumentation telle que nous l'avons conçu dans notre modèle, ne se limite pas à instrumenter le travail ; elle englobe également les moyens de sa production.

Cette production est mesurable par la réalisation effective de l'intention qui été véhiculée par l'instrument. Dans les deux exemples précédents, il s'agit dans le premier, d'être présent dans le chat et y participer, et dans le second, il s'agit du partage du document.

L'apprenant en utilisant l'agenda, en créant des onglets de dépôt et en versionnant, met en filigrane ses intentions organisationnelles, qui -encore une fois- se mesureront par leur effectivité au sein des catégories de rattachement, dans ce cas, au compte de la VPMo.

L'apprenant en rédigeant sur un mail, un forum ou un chat, sa façon de traiter l'information, sa réflexion et sa méthodologie de mise en œuvre, instrumente et rend visible son processus cognitif, métacognitif et méthodologique.

Afin de comprendre, cette évolution de mobilisation des processus d'ordre instrumental, nous avons établi un regard détaillé sur le type de processus mise en question. Il s'avère qu'au T1, l'apprenant est plus dans l'utilisation imposée ou guidée. Il se connecte ou provoque un chat, dépose son document… etc., mais souvent sous la demande du tuteur. L'analyse causale[48] prouve cette dépendance. Au T2, cette utilisation reste la même, mais l'apprenant est plus dans l'entreprenariat ; il augmente ses dépôts, le nombre de mails envoyés, le nombre de message postés, le nombre de versionnement, le nombre de chat entrepris, … etc.

L'activité affichée dans notre cas, témoigne d'une adhésion aux logiques de construction et de fonctionnement prévues par les concepteurs pour ces instruments, manifestée par une utilisation et une évolution (Gonod, dans Raberdel, p. 1995).

La situation n'est pas identique dans le dispositif EEME (D4). Ceci est imputé au modèle pédagogique adopté par le dispositif. La non/peu-collaboration implique beaucoup moins d'instrumentation : les apprenants n'utilisent pas les chats d'équipe, n'exploitent pas de mail groupé, ne partage pas leur document, n'utilisent pas de forum, …etc.

Maintenant que nous avons explicité les convergences et les divergences les plus apparentes entre les dispositifs, nous nous attaquons dans les prochains paragraphes, à expliciter ce qui fait la nuance à l'intérieur de chaque dispositif.

VI.2.1.1 Le dispositif Acredité M1 (D1)

Le nombre et type de dimensions mobilisées dans le deux temps sont similaires, bien que le système perd 3/15 de son effectif. Ceci démontre que celui-ci conserve sa variété. Néanmoins, les dimensions qui constituent le bloc dominant sont différentes.

Après la persévérance, la cognition, la méthodologie et la communication, sont les traits forts du T1. La collaboration, la métacognition et l'instrumentation affichent aussi leur activité.

Cette situation témoigne d'une focalisation des apprenants de ce dispositif sur ce type de processus. Une acuité s'affiche autour des traitements et de l'exploitation des informations qui gravitent autour de l'activité d'apprentissage, et la façon de leurs mises en place.

Cette forte mobilisation en début de formation, des processus cognitifs, méthodologiques, et même des processus d'ordre métacognitif (mais de façon moins importante), peut s'expliquer

[48] Dans le chapitre précédant, paragraphe « effet des variables véhiculées par le tuteur (étude globale) »

en partie au fait que, pour l'ensemble des apprenants de ce dispositif, c'est la première fois qu'ils sont confrontés à une approche par situation problème.

Ceci les obligent en conséquent à échanger sur ces aspects, entre autre : à communiquer, à collaborer entre autre, tout en instrumentant leurs actions.

Au T2, les processus d'ordre méthodologique restent présents, mais ne sont plus dominants. Ceci témoigne d'une appropriation de la démarche de résolution de situation problème, d*'un effet d'entrainement*. L'apprenant affiche moins de besoin, d'hésitation et d'essais.

Les processus d'ordre instrumental par contre, enregistrent une importante croissance en termes d'intensité, et s'affichent comme le caractère le plus dominant au T2. Cette situation s'explique par le fait que les compétences instrumentales évoluent ; les apprenants utilisent les espaces et les outils de la plateforme plus fréquemment, toutes les actions relevant des autres dimensions, sont instrumentées. De plus, souvent le tuteur invite les apprenants à exploiter exclusivement les outils de la plateforme afin d'y laisser les traces, et qu'il puisse suivre leur évolution.

La communication et la collaboration sont présentes dans les deux temps, et maintiennent leur rang. Le travail en groupe, l'environnement numérique, et l'incitation du tuteur peuvent expliquer la mobilisation de ces dimensions. Concernant leur stabilité ; pour la communication : cette dimension reste dominante pour les mêmes raisons citées ci-haut.

Concernant la collaboration : Sa stabilité témoigne que les apprenants ne ressentent pas le besoin de collaborer plus ou moins au T2, leur activité est maintenue tel-quel. Il ne faut oublier que 3/15 des apprenants abandonnent au T2. La collaboration véhicule les autres dimensions.

VI.2.1.2 Le dispositif Acredité M2 (D2)

Le dispositif affiche moins de variété au T2 qu'au T1, puisqu'il mobilise sept dimensions au début, contre six au second temps. Le bloc dominant gagne en variété, puisque par rapport au T1, il intègre la dimension méthodologique.

La carte de positionnement (l'état du système) des différentes dimensions est tout autre par rapport au dispositif Acredité (D1). Dans ce dispositif, après la persévérance, les caractères dominants sont : la communication, la collaboration et l'instrumentation, et ce sur les deux

temps. Les apprenants s'entraident, se soutiennent, collaborent et communiquent tout en instrumentant leurs actions, autant au T1 qu'au T2.

Les apprenants échangent autour des aspects relatifs à l'activité (cognitifs et méthodologiques). Pour ce qui relève de la cognition, l'étude de l'évolution temporelle effectuée au chapitre précédant à montrer une régression significative dans le temps, ce qui affiche un effet entrainement.

La méthodologie passe au T2, au rang des dimensions fortement mobilisées.

Un tel résultat est retrouvé dans les travaux de Lerbet (1993). Il explicite par une approche modélisatrice, que les processus d'ordre méthodologique affichés chez des apprenants en formation, ont tendance à croitre dans le temps. Il traduit un tel état, par un « *progrès en scientificité* » (p. 180).

Il est à préciser, qu'en ce temps 2, les apprenants abordent le séminaire du « projet collectif ». Ils ont à monter un projet technopédagogique, dont le sujet est proposé par l'équipe pédagogique.

Pour ce faire, ils doivent mobiliser les connaissances acquises de tous les précédents séminaires. Ce contexte particulier explique deux choses :

1. Les apprenants mobilisent la dimension cognitive au T1 et au T2. Malgré que le rang est le même, son intensité décroit[49]. Ce résultat rejoint celui retrouvé au dispositif Acredité M1 (D1), et témoigne d'un effet entrainement.
2. Monter un projet suppose de définir une stratégie, de d'établir une démarche. La nature de ces processus, accentue justement la mobilisation de la dimension méthodologique.

VI.2.1.3Acredité M1 (D1) et Acredité M2 (D2)

Il est intéressant de rappeler pour ces deux dispositifs particulièrement, les faits suivants :

- 30% des apprenants du dispositif Acredité M2, sont des apprenants qui ont déjà fait la formation dispensée par le dispositif Acredité M1.

[49] Selon les résultats de l'étude temporelle, chapitre V

- Le tutorat adopté est un tutorat rapproché, où le tuteur intervient sur les huit dimensions (persévérance, cognition, métacognition, méthodologie, organisation, instrumentation, collaboration et la communication)
- L'approche pédagogique adoptée repose sur le modèle socioconstructiviste ; la collaboration est imposée.
- La formation en elle-même est une formation diplômante pour les TICE, par les TICE.
- Les apprenants sont essentiellement des maghrébins ou des africains, d'une culture numérique peu généralisée et répondue dans leurs pays respectifs.
- Les apprenants sont essentiellement des enseignants, universitaires pour leur majorité.

En tenant compte de ces faits, et en croisant la lecture des états de ces deux dispositifs dans la figure ci-dessus, nous remarquons :

- La cognition est à son summum au T1 du dispositif Acredité M1 (D1). Sur la figure ci-dessus, son positionnement sur les quatre rangés, dessine une courbe descendante. Cette dimension atteint son minimum au T2 dans le dispositif Acredité M2 (D2)[50]
- La métacognition est toujours présente au T1, et le devient moins à très peu au T2.
- La méthodologie suit deux courbes inverses. Descendante dans le premier dispositif, et ascendante dans le second. A croire, que l'apprenant réactive ses actions méthodologiques, en fonction de la nature de l'activité d'apprentissage.
- La collaboration se positionne dans Acredité M1 (D1) parmi les dimensions mobilisés. Son intensité croît, pour faire partie du bloc des dimensions dominantes dans le dispositif Acredité M2 (D2)
- L'instrumentation suit la même courbe que celle de la collaboration, mais de façon plus accentuée, puisqu'elle intègre le bloc des dimensions dominantes dès le T2-D1.

En résumé, les dimensions rattachées à l'activité même, et donc portant sur le savoir, le savoir faire (cognition, métacognition et méthodologie, organisation), régressent en intensité. A l'opposé, les dimensions rattachées au savoir être qui est autour de l'activité (collaboration et instrumentation) croissent en intensité.

[50] Dans le dispositif Acredité M2 (D2), la cognition se positionne au même rang, l'étude temporelle de l'évolution des VP a montré que cette dimension régresse au T2 (voir chapitre V)

Ce constat indique un « *effet d'entrainement* », à repérer de façon différente selon les dimensions concernées :

- La décroissance de l'intensité de mobilisation des dimensions cognitive, métacognitive, méthodologique et organisationnelle, révèle une appropriation de l'apprenant des démarches qui doit mettre en œuvre pour réaliser son activité, puisqu'il exprime moins le besoin de les expliciter, et d'attendre en retour l'approbation de son tuteur ou de ses pairs ; il se place dès le début dans des zones d'adaptation aux spécificités de l'activité d'apprentissage et à ses conditions, dont la réalisation, nécessitent des phases d'exploration et de traitement d'information ; « *une élaboration/réorganisation de processus cognitifs* » (Aumont & Mesnier, 2005), accompagnés, stimulés, voir véhiculés par les autres processus[51] tout au long de la formation. Au fil du temps, l'apprenant acquière ces compétences et devient plus autonome.
- Par contre, la croissance pour ce qui concerne les dimensions de la collaboration et de l'instrumentation témoigne d'une plus grande implication dans le travail de groupe, une meilleure maitrise des outils technologiques ; des comportements qui vont dans le sens de la logique tracée par les concepteurs du dispositif Acredité.

Il est intéressant de remarquer, que la dimension de la collaboration et celle de l'instrumentation se retrouvent à chaque dispositif-temps au même bloc : soit ensemble dans le bloc des dimensions dominantes, soit parmi les dimensions mobilisées ou bien, ensemble dans la liste des dimensions les moins mobilisées. En d'autres termes, ils évoluent ensemble.

VI.2.1.4 Le dispositif C2I2E (D3) :

Il est à rappeler que cette formation se déroule sur une durée[52] relativement plus courte que les trois autres. Elle affiche tout de même de la variation en termes de variété et d'intensité ; le système dispositif affiche sa synchronicité et sa diachronicité.

La persévérance est le caractère dominant de ce dispositif, ce qui témoigne de l'instauration de l'esprit de groupe dès de début et tout au long de la formation. Une persévérance qui s'affiche par des processus d'entraide et de sollicitation mutuelle et du tuteur, les apprenants s'échangent des ressources et partagent leurs idées. Il est à noter, qu'en se référant aux

[51] Affirmation prouvée par l'étude 1-étape2 du chapitre précédent
[52] Deux mois

résultats de l'étude temporelle (chapitre V), celle-ci révèle une décroissance dans l'activité de cette dimension.

Les secondes dimensions mobilisées sont celle de la communication et de la méthodologie.

Ce dispositif est celui qui affiche au début, le moins de variété (trois dimensions mobilisées, mais par la suite, le plus de variété (six dimensions mobilisées). Ce changement d'état peut s'expliquer par les faits suivants :

Cette situation peut s'expliquer aux faits suivants :

- Cette vague du C2I2E était en 2011, la première vague à être dispensée en ligne par l'université de Cergy Pontoise.
- Les apprenants n'avaient aucun repère précédant d'une telle formation sous une telle modalité. Une modalité imposée.

Ils découvrent la formation pour la première fois, s'échangent sur les modalités de travail et communiquent. Le reste des dimensions sont peut mobilisées, ce qui peut s'expliquer par une non-implication, voir un manque de visibilité quant au travail à accomplir et la façon de l'aborder.

Au T2, la situation se renverse complètement ; l'activité devient nettement plus accrue. Toutes les dimensions mobilisées, le sont de façon forte. Seules la métacognition et l'organisation sont faiblement mobilisées.

L'instrumentation prend le dessus juste après la persévérance, rendant compte de la forte utilisation des outils de la plateforme. Les apprenants de ce dispositif sollicitent beaucoup et préférentiellement l'usage du forum. Un fait corolaire du développement de la collaboration autour de l'activité d'apprentissage. Cette dimension n'est pas imposée dans ce dispositif, mais est sollicitée par le tuteur et l'équipe de coordination. Elle prend de l'ampleur petit à petit, les apprenants partagent leurs idées, leurs incompréhensions, leurs ressources ; s'entraident et se soutiennent.

La cognition prend sa part dans cette activité, les apprenants s'impliquent dans la réalisation de l'activité d'apprentissage, et dans l'entreprenariat des démarches qui l'entoure.

VI.2.1.5 Le dispositif EEME M1 (D4)

L'organisation et la hiérarchisation des dimensions est encore une fois complètement différentes aux trois autres dispositifs.

La méthodologie est le caractère dominant de ce dispositif sur les deux temps.

Ce dispositif montre plus de variété et d'activité au T1, puisqu'il mobilise sept dimensions dont deux dominants au T1, contre une seule dominante mobilisée au T2.

La persévérance est présente au T1 et se manifeste par des sollicitations orienté vers le tuteur, des messages portant sur le relationnel.

Le travail collaboratif n'est pas prévu dans le design pédagogique de ce dispositif, ce qui explique le positionnement de cette dimension en bas des dimensions mobilisées, et sa faible mobilisation au T2. Le seul indicateur prélevé pour le compte de cette dimension, est la participation de l'apprenant aux chats de groupe tutorés.

La communication est présente au T1 ; nous l'imputons aux mêmes raisons annoncées plus haut. Elle devient néanmoins peu mobilisée au T2, ceci s'explique par le modèle pédagogique adopté (pas de collaboration).

La dimension cognitive rend compte des processus qui se mettent en place autour de l'activité d'apprentissage. Elle perd de son intensité au T2, témoignant d'un effet entrainement. Le même constat est fait pour la dimension organisationnelle.

La dimension instrumentale est présente au T1, pour rendre compte d'une exploitation des outils de la plateforme (mail, chat et espace de dépôt). Au T2, tout comme la collaboration, ces deux dimensions deviennent peu mobilisées, témoignant d'une perte en variété, et une non adoption de ces procédures-compétences.

VI.2.2 Synthèse

Il existe une hétérogénéité dans le temps et entre les dispositifs dans la mobilisation des différentes dimensions.

Les dimensions portant sur le savoir/savoir faire, et notamment la cognition, métacognition et la méthodologie, l'organisation semblent évoluer en s'estompant, témoignant ainsi d'une acquisition d'une maitrise des processus qui véhiculent ces dimensions.

Concernant les dimensions qui portent sur le savoir être (persévérance, communication et la collaboration) ; selon le devis pédagogique de la formation ; celles-ci évoluent en accroissant leurs activités, dans les cas d'adoption d'une approche socioconstructiviste.

La dimension organisationnelle semble être dissimulée derrière les démarches organisationnelles prévues et adoptées par les dispositifs, en l'occurrence dans le cas d'adoption d'un tutorat rapproché, de mise à disposition des apprenant guide d'activité détaillé. Elle se manifeste seulement dans le dispositif EEME (D4).

En termes systémiques, nous avons établit que :

- Le changement se manifeste à travers les huit dimensions attribuées au modèle
- Le changement est un processus synchronique et diachronique, et donc complexe. Nous expliciterons sa récursivité dans un prochain paragraphe.
- Le changement se hiérarchise

De façon globale, le changement est un processus dynamique.

Nous avons jusqu'à présent, expliqué la dynamique du système en référence aux caractéristiques (variables) du dispositif de formation. Ces variables peuvent ne pas être les seules responsables de l'activité des différentes dimensions. L'apprenant par son propre dynamisme (donc sa propre activité), a sa part dans la structuration de l'état du système.

Les questions qui se posent à ce stade sont les suivantes :

- L'activité des apprenants est-elle la même dans un dispositif-temps ?
- Les apprenants actifs au T1, et donc responsables (en partie du moins) de l'état du système, sont-ils les même qui maintiendrons au T2 l'activité de ce système ?

Nous tentons de répondre à ces questions dans le paragraphe qui suit.

VI.2.3 Le dynamisme du système des apprenants

Dans le chapitre précédant, nous avons établi une méthode appelé VAS[53] (vecteur d'activité d'un système). Cette méthode se donne l'objectif de comparer l'activité des apprenants entre eux da, et dans le temps, afin d'une part, apprécier l'activité des apprenants entre eux, et d'autre part, comparer l'activité d'un même apprenant entre les deux temps.

[53] Etude 2 dans le chapitre précédant

Il s'agissait d'apprécier aussi bien le fonctionnement de cette activité, sa hiérarchisation en intratemps, mais également sa transformation dans le temps.

Cette méthode est purement descriptive, elle permet de visionner le positionnement[54] d'un apprenant en fonction de l'intensité de son activité, et d'apprécier son évolution, régression ou stabilité.

L'idée de cette méthode était de repérer l'apprenant le plus actif[55], et diviser les scores de ses pairs par les siens au sein de chaque dimension. Les fréquences relatives obtenues ont été ensuite transformées en échelle de Likert afin d'apprécier l'intensité de l'activité. Les modalités adoptées sont : 1= intensité négligeable, 2= intensité faible, 3= intensité moyenne, 4= intensité forte, 5 = intensité très forte.

Sur la base de cette transformation de variables, des tests ont été établis afin de déceler une éventuelle variabilité et son intensité. Une relecture de la matrice de données, permettait de repérer les variables qui offraient à l'apprenant un tel ou tel classement.

VI.2.3.1 Le dynamisme des apprenants à l'échelle du système-dispositif

Les résultats de l'étude 2 par la méthode VAS dans le chapitre précédent, révèlent les faits suivants :

- Il existe une variabilité dans l'activité des apprenants, tous n'affichent pas la même intensité.
- L'activité des apprenants d'un même dispositif, diffère entre les deux temps ; ils ne conservent pas la même intensité.
- Le T1 est le temps où l'activité est au plus fort de son intensité. Le nombre d'apprenants actifs (même très actifs) diminue au T2, on y observe même des abandons (30% de la population)
- Les apprenants « très actifs » au T1, ne le sont plus au T2
- Les apprenants « très actifs » au T2 sont des apprenants initialement « actifs » au T1.
- La majorité des apprenants sont « actifs »
- Sur l'ensemble de tous les apprenants de tous les dispositifs confondus, et à l'exception de deux apprenants (29 et 85) ; ceux qui abandonnent au T2, sont initialement des apprenants « actifs » au T1.

[54] En termes de classement
[55] Au sein du dispositif, du groupe ou de tout l'échantillon, et ce selon l'échelle qu'on se donne pour l'étude

- Les apprenants peu actifs au T1, deviennent actifs au T2 (exception faite pour l'apprenant 85)

Nous schématisons la situation des apprenants de chaque dispositif-temps dans les graphiques ci-dessous. Les apprenants apparaissent par leur numéro de codification. L'ordre de leur apparition, représente l'ordre décroissant de leur activité (classement par intensité décroissante d'activité). Le cadran en rouge est le cadrant des apprenants les plus actifs. Le cadran vert, contient les apprenants actifs, le violet est celui des apprenants peu actifs, et enfin le cadran jaune, contient les apprenants non-actifs (les abandons).

L'axe des abscisses représente l'axe temporel, et l'axe des ordonnées est l'axe de l'intensité de l'activité.

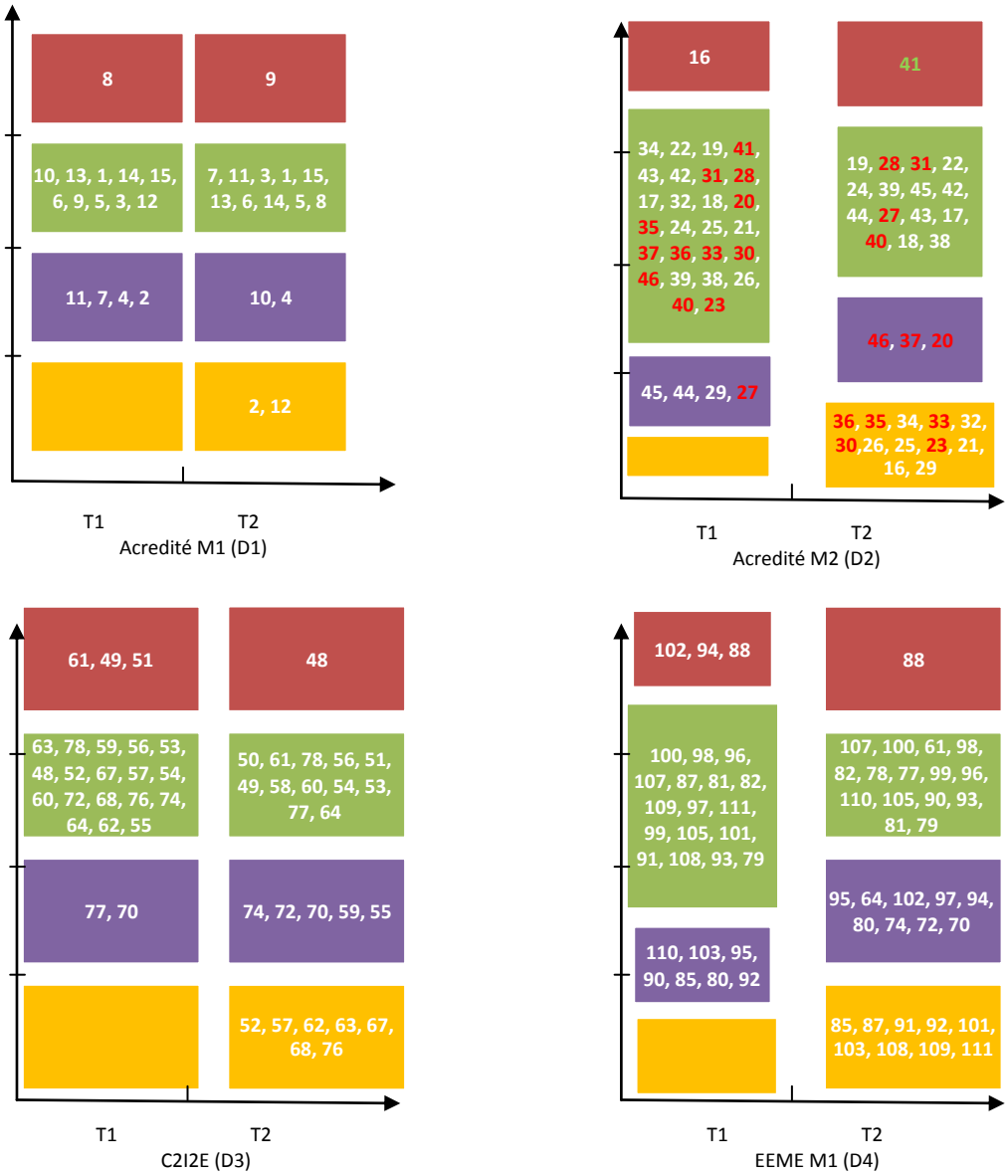


Figure 17: Activité des apprenants dans les différents systèmes-dispositifs

Tous les dispositifs perdent en intensité, puisque tous affichent des cas de non-activité au T2 (2/15 dans D1, 12/31 dans D2, 07/24 dans D3 et 10/27 dans D4), alors qu'au T1, 100% de la population de chaque dispositif était active ou peu active, avec une minorité « très active ».

L'abandon dans les formations à distance est un phénomène connu et bien présent. Ne nous attarderons pas sur cette catégorie d'apprenants et sur les causes de leur décrochage, puisque ce phénomène a fait l'objet de nombreuses recherches, nous en citons celles de Berrouk (2010), Berrouk et Jaillet (2013), Sauvé, Debeurme, Martel, Wright, & Hanca (2007) et bien d'autres.

Ce que nous tentons de mettre en relief dans ce paragraphe est ce changement de dynamisme chez les apprenants eux même. Il est intéressant de remarquer que ce dynamisme suit la même courbe descendante, malgré leurs différences et malgré la différence de leurs publics respectifs.

En croisant ce constat avec les lectures faites pour le dynamisme des différentes dimensions, dans le paragraphe précédant, et avec les résultats de l'analyse temporelle (chapitre précédant) qui précise exactement les changements significatifs dans le temps, nous explicitons par dispositif, les faits suivants :

VI.2.3.1.1 *Le dispositif Acredité M1 (D1)*

Ce dispositif perd 2/15 de son effectif au T2. Il est de ce fait, le dispositif qui perd le moins. Nous avons bien remarqué au précédent paragraphe, que ce dispositif mobilise autant de dimensions dans les deux temps, ce qui témoigne que les apprenants restants les mobilisent davantage. En effet, statistiquement, la différence entre les deux temps dans les différentes dimensions (excepté pour la dimension instrumentale) n'est pas significative, ce qui veut dire que les apprenants restants fournissent plus d'efforts pour maintenir l'activité à son même niveau.

La variété du système n'est pas affectée par le décroissement d'activité de ce dernier.

Un autre résultat est à préciser pour ce dispositif, l'activité des apprenants restants est plus importante dans la dimension instrumentale particulièrement, puisqu'elle affiche une différence positive significative entre les deux temps.

Pour ce qui relève des autres dimensions, l'analyse temporelle n'a pas révélait de différence significative, mais vus les abandons, ce résultat témoigne que les apprenants restants ont dû accroitre leur activité afin de maintenir le système à la même intensité.

De façon plus globale, le dispositif Acredité M1 (D1) ne perd pas de son activité entre les deux temps. En vus du contexte, et en termes systémique, le système gagne en énergie dans le temps.

VI.2.3.1.2 Le dispositif Acredité M2 (D2)

Ce dispositif perd 12/31 de son effectif au T2. Il est celui qui affiche le plus grand taux de non-actifs (38.7%).

En plus des cas de non-actifs, les apprenants actifs sont au nombre de 26 au T1, contre 15 au T2, ce qui accroit la perte en activité de ce dispositif.

Cette perte en activité est accompagnée par une relative perte en variété, puisque le système mobilise sept dimensions au T1 contre six au T2. Le bloc dominant par contre, gagne en variété puisqu'il passe de 4 à 5 dimensions dominantes au T2.

Cette perte peut être une cause du décroissement d'activité dans la dimension cognitive et métacognitive, que nous avons imputé dans le précédant paragraphe à un effet d'entrainement. Seule une identification des profils des apprenants peut trancher entre les deux lectures ou les rallier; nous y reviendrons dans les prochains paragraphes.

La déperdition enregistrée ne semble pas affectée l'activité des autres dimensions (persévérance, méthodologie, instrumentation, collaboration et la communication), qui affichent une stabilité entre les deux temps, ce qui prouve par la même occasion que l'activité des apprenants restants est plus importante au T2.

Il est à rappeler que 13 apprenants de ce dispositif sont issus du dispositif Acredité M1 (D1). Parmi cette population particulière, 12 sont actifs au T1 et un peu actif. Ce dernier devient au T2 actif avec trois autres qui se maintiendront dans le temps. Pour le reste, trois deviennent peu actifs (d'ailleurs ils forment l'ensemble de la classe « peu-actifs »), et cinq non-actifs.

Ce résultat témoigne que l'entrainement de l'apprenant ne garantie pas le maintien ou l'accroissement de son activité. Ces apprenants n'affichent pas de différence dans ce sens, par rapport au reste de la promotion.

De façon globale, pour le cas de ce dispositif, le système perd en activité (dans deux dimensions).

VI.2.3.1.3 *Le dispositif C2I2E (D3)*

Ce dispositif perd 07/24 de son effectif au T2.

Le dispositif dispose au T1 de trois apprenants « très actifs » et de 18 apprenants « actifs », contre un apprenant « très actif » et 12 « actifs » au T2. Le nombre d'apprenants « peu actifs » croit de 2 à 5 au T2. Ce constat témoigne d'une perte en activité du système.

Malgré la déperdition enregistrée, le système gagne en variété[56]. Les dimensions affichant une activité décroissante sont : la persévérance, la communication, métacognition et l'organisation. Ce qui nous amène aux mêmes lectures établies précédemment : ce résultat est imputé soit à la perte d'activité du système, soit à un effet d'entrainement enregistré chez les apprenants restants.

La dimension instrumentale suit une courbe ascendante, ce qui confirme la lecture d'un effet d'entrainement. Les apprenants restants affichent une forte activité relative à cette dimension.

Le reste des dimensions n'affiche pas de différence significative, ce qui confirme l'effet entrainement[57]

Ces résultats témoignent que la déperdition affichée chez les apprenants, n'affecte pas la variété du système, ni l'accroissement ou le maintien d'activité de certaines dimensions.

VI.2.3.1.4 *Le dispositif EEME M1 (D4)*

Ce dispositif perd 10/27 de son effectif au T2.

En plus de la perte en variété, le système perd en activité dans trois dimensions (persévérance, collaboration et l'organisation). Nous avons imputé précédemment cet état aux conditions et aux spécificités du dispositif lui-même. Cette étude montre, qu'il faut tenir compte également de la variabilité de l'activité de l'apprenant aussi.

Dans le reste des dimensions, l'activité des apprenants n'affiche pas de changement significatif. Ceci témoigne que les apprenants restant ont fourni plus d'effort afin de maintenir

[56] Six dimensions mobilisées au T2 contre trois au T1
[57] La moyenne des rangs au T2 est moins importante que celle du T1

l'activité du système à son niveau du T1. Un effet d'entrainement est affiché pour les dimensions de la cognition, l'instrumentation, la communication et la métacognition.

La dimension de la méthodologie atteste elle aussi d'un effet d'entrainement, puisqu'elle est maintenue au rang des dimensions dominantes, alors que le dispositif a perdu 10 apprenants de son effectif. Les apprenants restants ont dû fournir plus d'actions d'ordre méthodologique pour afficher le même ordre d'activité

VI.2.4 Synthèse

A la lumière des différentes lectures par dispositif, il est à constater qu'en règle générale, il n y a pas de relation entre l'évolution de l'activité des apprenants (croissante ou décroissante soit-elle) et entre la variété des dimensions mobilisées.

Ce résultat indique que les apprenants les moins à non actifs au T2, mobilisent en termes de variété, moins de dimensions que les apprenants actifs, qui sont plus polyvalents. De ce fait, leur absence au T2, n'influe pas sur la variété du système.

En revenant aux différentes matrices des dispositifs, ce résultat se confirme. En effet, les apprenants non-actifs aux T2, sont des apprenants qui mobilisent[58] que quelques dimensions au T1 (trois ou moins). Une exception est portée pour l'apprenant 63.

Sur l'ensemble des non-apprenants, 53.33% d'entre eux, témoignent d'une mobilisation négligeable des différentes dimensions au T1.

Par ailleurs, à l'exception du dispositif Acredité M1 (D1), tous les autres dispositifs affichent une perte en activité, qui touche –dans chacun- certaines dimensions et pas d'autre (la moitié ou moins).

En termes systémiques, chaque système-dispositif affiche son maintien dans le temps, sa transformation d'état et d'activité, témoignant de son inscription dans un processus de régulation afin de conserver sa survie.

Par ce résultat, nous avons mis en évidence le troisième caractère témoignant de la complexité de notre phénomène d'étude, à savoir que le changement est un processus récursif. De ce fait, nous avons clairement établi la validité de l'hypothèse 3[59].

[58] Mobilisent dans le sens de l'échelle 4 ou 5
[59] Le caractère complexe du changement

Le dynamisme du système est clairement dépendant des caractéristiques endogènes mais aussi exogènes.

Nous éclairons dans les suivants paragraphes, les sources d'énergie de ce système.

VI.3 Le changement un processus ouvert sur son environnement

Nous avons émis dans ce travail l'hypothèse d'ouverture de notre système de modélisation sur son environnement. Ce qui revient à dire, que le système reçoit de l'énergie - qui est dans notre cas de l'information- de l'extérieure (des inputs, les intrants), qui va déclencher toute sa dynamique.

Nous avons défini cet environnement par deux types de variables indépendantes : les variables « Dispositif » (VD) et les variables individuelles (VI). Les premières définissent l'organisation du dispositif, et les secondes, les caractéristiques personnelles, professionnelles et contextuelles de l'individu.

Selon Lugan (p.26) l'environnement détermine et distingue le parcours de l'individu au sein de la formation, et crée toute l'hétérogénéité dans les produits du système.

Cette hypothèse s'avère vraie, puisque nous avons pu établir que l'activité des dimensions est variable selon certaines variables individuelles et/ou variables dispositif.

Ceci conforte notre postulat que toute variable processus est une articulation significative de variables individuelles et de variables dispositif.

L'analyse causale établie dans l'étape 4 du chapitre précédent, a révélé que la responsabilité des variables dispositif (VD) et des variables individuelles (VI) dans l'activité des différentes variables processus, en l'occurrence les dimensions du changement.

L'ensemble des variables dispositif (VD) affiche une responsabilité d'intensité croissante dans le temps, dans la variabilité de l'activité des variables processus (dimensions).

Un traitement particulier a été établi concernant la causalité des variables individuelles (VI). Une première analyse de causalité à l'échelle de chaque dispositif, n'a pas révélé de significativité entre ces variables et les différentes variables processus VP. Nous avons donc recouru au regroupement des différentes matrices-dispositif et créer une variable filtre « Dispositif × VI ». Ainsi, chaque teste de causalité est repris selon ces nouvelles variables composées qui permettent de repérer l'effet dispositif pour chaque VI.

La variabilité de l'activité des différentes dimensions devient visible, ce qui témoigne d'un fort effet de dispositif.

Nous résumons l'essentiel des résultats de l'analyse causale dans le tableau ci-dessous. Nous regroupons nos huit dimensions autour de quatre catégories :

- Catégorie du « savoir » ; regroupe la dimension cognitive et métacognitive
- Catégorie du « savoir-être » ; regroupe les dimensions de la persévérance, collaboration et de la communication
- Catégorie du « savoir-faire » ; regroupe la dimension de la méthodologie et celle de l'organisation
- Catégorie de l'instrumentation

Cette catégorisation s'est imposée d'elle-même, puisque les résultats dans les différents dispositifs affichent des similitudes par catégorie.

Tableau 12: Echanges avec l'environnement

	VPP		VPCol		VPCom		VPCog		VPMC		VPM		VPMo		VPI	
	T1	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**
D 1	Sexe.F Langue maternelle (autre)		Sexe.F		Sexe.M Origine (Af) Pays de résidence (Af)		Sexe.M Age (36-40) Etat civil(ME) Pays de résidence (**Af**) Langue maternelle (Autre) Maitrise LF (Moy)	Sexe.**F** Origine (MO) Age (25-30) Etat civil (M) Pays de résidence (MO) Langue maternelle (Ar) Maitrise LF (TB)	Sexe.M Age (31-35)	Sexe.F Origine (Af) Pays de résidence (MO) Langue maternelle (Ar) Maitrise LF (Moy)	Sexe.F Origine (Af) Age (31-35) Etat civil (ME) Langue maternelle (Autre) Pays de résidence (Af)		Sexe.**F** Origine (Eu) Age (25-30) Etat civil (C) Langue maternelle (Autre*) Pays de résidence (Eu*) Maitrise LF (B*)	Sexe.M Origine (Af) Etat civil (ME) Langue maternelle (Autre) Pays de résidence (Af) Maitrise LF (TB)		Sexe.F Age (31-35) Etat civil (C) Pays de résidence (Eu) Langue maternelle (Fr)
			Domaine d'intérêt (TICE)	Expérience (**>20ans, 10-20ans**) Domaine d'intérêt (**TICE**)			Diplôme (Doct) Fonction (autre) Domaine d'intérêt (**TICE**)	Spécialité (arts et architecture) Fonction (resp. formation) Expérience (>20ans) Domaine d'intérêt (**autre, TICE**)		Fonction (Resp.formation) Domaine d'intérêt (autre) Dispo.matériels (peu favorables)	Spécialité (Sc.dures et technologies) Fonction (autre, enseignant) Expérience (>20ans) Domaine d'intérêt (**TICE**)		Diplôme (M1) Spécialité (arts et architecture) Fonction (Resp.formation) Expérience (>20ans) Domaine d'intérêt (TICE) Dispo.matériels (T.favorables)	Spécialité (Sc.humaines et langues) Fonction (autre) Expérience (5-10ans) Domaine d'intérêt (autre)		Spécialité (Sc.humaines et langues + sc.dures et technologies) Fonction (enseignant) Expérience (**5-10-20ans**) Domaine d'intérêt (**autre, TICE**)
	Environnement numérique (favorable*)		Niveau informatique (peu favorablle) Environnement numérique (favorable*) Finalités professionnelles (forte motivation)	Environnement numérique (favorable*) Perception du dispositif (moyenne) Soutien entourage (moyenne) Finalités personnelles (très forte motivation*)	Finalités professionnelles (**forte motivation**)		Perception de soi (forte) Disponibilité (T.convenable) Dispo.matériels (peu favorables) Niveau informatique (peu favorable) Environnement numérique (**favorable et défavorable**) Perception du dispositif (+)	Perception de soi (Moyenne) Disponibilité (convenable) Dispo.matériels (**favorables**) Niveau informatique (**favorable**) Environnement numérique (favorable*) Perception du dispositif (moyenne) Soutien	Niveau informatique (peu favorable) Environnement numérique (favorable*) Finalités personnelles (très forte motivation*) Finalités professionnelles (forte motivation*)	Perception de soi (Moyenne) Disponibilité (Convenable) Niveau informatique (T.favorable) Environnement numérique (favorable*) Perception du dispositif (moyenne) Soutien entourage (**peu favorable, favorable)**	Perception de soi (forte) Disponibilité (T.convenable) Dispo.matériels (peu favorable) Niveau informatique (peu favorable) Environnement numérique (favorable*) Perception du dispositif (moyenne)		Perception de soi (moyenne) Disponibilité (T.convenable) Niveau informatique (peu favorable*) Environnement numérique (favorable*) Perception du dispositif (moyenne) Soutien entourage (moyenne) Finalités personnelles	Perception de soi (Moyenne) Disponibilité (Convenable) Dispo.matériels (peu favorables) Niveau informatique (T.favorable) Environnement numérique (favorable*) Perception du dispositif (moyenne) Soutien		Perception de soi (moyenne) Disponibilité (**Convenable**) Dispo.matériels (Peu favorables) Niveau informatique (**T.favorable, peu favorable**) Environnement numérique (favorable*) Perception du

	VPP		VPCol		VPCom		VPCog		VPMC		VPM		VPMo		VPI	
	T1	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**
							Soutien entourage (favorable) Finalités personnelles (forte motivation) Finalités professionnelles (motivation moyenne)	entourage (**peu favorable, favorable**) Finalités personnelles (forte motivation) Finalités professionnelles (forte motivation)		Finalités professionnelles (**forte motivation***)	Soutien entourage (moyenne) Finalités personnelles (très forte motivation)		(très forte motivation) Finalités professionnelles (forte motivation*)	entourage (**peu favorable, favorable**) Finalités personnelles (très forte motivation) Finalités professionnelles (forte motivation*)		dispositif (moyenne) Soutien entourage (**peu favorable, favorable**) Finalités personnelles (très forte motivation) Finalités professionnelles (**forte motivation**)
	VD-Groupe	VD-Scénario VD-tuteur	VD-groupe	VD-groupe VD-scénario (A) VD-tuteur	VD-Groupe VD-Scénario VD-tuteur	VD-Scénario VD-tuteur	VD-Groupe	VD-Groupe VD-Scénario	VD-Groupe VD-tuteur (MC)	VD-groupe	VD-Groupe VD-scénario	VD-Groupe	VD-Groupe VD-tuteur (MC)	VD-Groupe VD-tuteur	VD-Groupe	VD-Groupe VD-Scénario VD-tuteur
D2	Sexe.F Langue maternelle (Ar)		Sexe.F		Sexe.F Origine (Eu) Pays de résidence (Eu)		Sexe.F Age (31-35) Etat civil (M) Langue maternelle (Autre) Maitrise LF (F)	Sexe.F Origine (Af) Age Etat civil (M) Pays de résidence (Af) Langue maternelle (Fr*) Maitrise LF (B)	Sexe.F Age (>50)	Sexe.F Age Origine (Eu) Pays de résidence (Eu) Langue maternelle (Fr*) Maitrise LF (TB)	Sexe.F Origine (Eu) Age (>50) Etat civil (M) Langue maternelle (Ar) Pays de résidence (Eu)	Sexe.F	Sexe.F Origine (Eu) Age (25-30) Etat civil (M) Langue maternelle (Fr*) Pays de résidence (Eu*) Maitrise LF (B)	Sexe.F Origine (Af) Etat civil (M) Langue maternelle (Fr*) Pays de résidence (Af*) Maitrise LF (TB*)		Sexe.M Age (>50) Etat civil (ME) Pays de résidence (Af) Langue maternelle
			Domaine d'intérêt (Didactique)	Expérience (**5-10ans**) Domaine d'intérêt (TICE)			Diplôme (M1) Fonction (enseignant) Domaine d'intérêt (Didactique)	Spécialité (Sc.dures et technologies) Fonction (enseignant*) Expérience (<5ans) Domaine d'intérêt (Didactique)		Fonction (enseignant*) Domaine d'intérêt (enseignement et pédagogie)	Spécialité (Sc.durs et technologies) Fonction (autre) Expérience (5-10ans) Domaine d'intérêt (Didactique)		Diplôme (doct*) Spécialité (Sc.de la vie) Fonction (enseignant*) Expérience (<5ans*) Domaine d'intérêt (autre*)	Spécialité (Sc.dures et technologies*) Fonction (enseignant*) Expérience (10-20ans) Domaine d'intérêt (TICE*)		Spécialité (Sc.dures et technologies) Fonction (enseignant) Expérience (**5-10ans**) Domaine d'intérêt (TICE)

VPP		VPCol		VPCom		VPCog		VPMC		VPM		VPMo		VPI	
T1	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**
Environnement numérique (favorable*)		Niveau informatique (favorable) Environnement numérique (favorable*) Finalités professionnelles (très forte motivation)	Environnement numérique (favorable*) Perception du dispositif (très +) Soutien entourage (très favorable) Finalités personnelles (forte motivation)	Finalités professionnelles (fort e motivation)		Perception de soi (très forte) Disponibilité (peu convenable) Dispo.matériels (peu favorables) Niveau informatique (peu favorable) Environnement numérique (peu favorable) Perception du dispositif (faible) Soutien entourage (favorable) Finalités personnelles (forte motivation) Finalités professionnelles (forte motivation)	Perception de soi (Moyenne) Disponibilité (convenable) Dispo.matériels (Peu favorable) Niveau informatique (peu favorable) Environnement numérique (favorable*) Perception du dispositif (Très +*) Soutien entourage (favorable) Finalités personnelles (très forte motivation) Finalités professionnelles (forte motivation)	Niveau informatique (favorable)Environnement numérique (favorable*) Finalités personnelles (forte motivation) Finalités professionnelles (forte motivation*)	Perception de soi (forte) Disponibilité (Convenable*) Dispo.matériels (Peu favorables) Niveau informatique (favorable) Environnement numérique (favorable*) Perception du dispositif (très +*) Soutien entourage (favorable*) Finalités professionnelles (très forte motivation)	Perception de soi (moyenne) Disponibilité (T.convenable) Niveau informatique (favorable) Environnement numérique (favorable*) Perception du dispositif (faible) Soutien entourage (favorable) Finalités personnelles (motivation moyenne) Finalités professionnelles (forte motivation)		Perception de soi (forte)Disponibilité (Convenable) Dispo.matériels (peu favorables) Niveau informatique (favorable) Environnement numérique (favorable*) Perception du dispositif (très +*) Soutien entourage (très favorable) Finalités personnelles (motivation moyenne) Finalités professionnelles (motivation forte*)	Perception de soi (forte) Disponibilité (Convenable) Dispo.matériels (T.convenable) Niveau informatique (peu favorable) Environnement numérique (favorable*) Perception du dispositif (très +*) Soutien entourage (favorable*) Finalités personnelles (forte motivation*) Finalités professionnelles (forte motivation*)		Perception de soi (forte) Disponibilité (Convenable) Dispo.matériels (Peu favorables) Niveau informatique (peu favorable) Environnement numérique (favorable*) Perception du dispositif (très +) Soutien entourage (très favorable) Finalités personnelles (très forte motivation) Finalités professionnelles (forte motivation)
VD-Groupe VD-Scénario VD-tuteur	VD-scénario	VD-groupe	VD-groupe VD-scénario (A)	VD-Groupe VD-Scénario VD-tuteur	VD-Scénario VD-tuteur	VD-Groupe VD-Scénario VD-tuteur	VD-Groupe	VD-Groupe VD-scénario VD-tuteur	VD-Scénario VD-tuteur (Cog, I et Com)	VD-Groupe VD-tuteur (P, Cog)	VD-Groupe VD-tuteur (Cog)	VD-scénario	VD-Groupe	VD-Groupe VD-Scénario VD-tuteur	VD-Groupe VD-Scénario VD-tuteur

	VPP		VPCol		VPCom		VPCog		VPMC		VPM		VPMo		VPI	
	T1	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**
D 3	Sexe.F Langue maternelle (Fr)		Sexe.F	Sexe (F)	Sexe.F Origine (Eu) Pays de résidence (Eu*)		Sexe.F Age (20-25) Etat civil (M) Pays de résidence (Eu) Langue maternelle (Fr) Maitrise LF (F)	Sexe.**F** Origine (Eu) Age (31-35) Etat civil (M) Pays de résidence (Eu) Langue maternelle (Fr) Maitrise LF (F)		Sexe.F Origine (Eu) Pays de résidence (Eu) Langue maternelle (Autre,Fr) Maitrise LF (F)	Sexe.F Origine (Eu) Age (31-35) Etat civil (M) Langue maternelle (Fr) Pays de résidence (Eu)	Sexe.F	Sexe.**F** Origine (Eu) Age (20-25) Etat civil (M) Langue maternelle (Fr) Pays de résidence (Eu*) Maitrise LF (Moy)	Sexe.F Origine (Eu) Etat civil (M) Pays de résidence (Eu*) Langue maternelle (Fr*) Maitrise LF (F)		Sexe.F Age (25-30) Etat civil (ME) Pays de résidence (Eu*) Langue maternelle (autre)
			Domaine d'intérêt (autre*)	Expérience (<5ans) Domaine d'intérêt (autre)			Diplôme (doct) Fonction (autre) Domaine d'intérêt (autre)	Spécialité (sc. de la vie) Fonction (étudiant) Expérience (<5ans) Domaine d'intérêt (autre)		Fonction (étudiant) Domaine d'intérêt (autre*)	Spécialité (Sc.de la vie) Fonction (étudiant) Expérience (<5ans) Domaine d'intérêt (autre*)		Diplôme (M2) Spécialité (Sc.humaines et langues) Fonction (étudiant) Expérience (<5ans) Domaine d'intérêt (autre*)	Spécialité (Sc.de la vie) Fonction (autre) Expérience (<5ans*) Domaine d'intérêt (autre*) Disponibilité (Convenable)		Spécialité (Sc.humaines et langues) Fonction (autre) Expérience (>20ans) Domaine d'intérêt (autre)

	VPP		VPCol		VPCom		VPCog		VPMC		VPM		VPMo		VPI	
	T1	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**
	Environnement numérique (Défavorable)		Niveau informatique (peu favorable) Environnement numérique (favorable) Finalités professionnelles (moyenne motivation)	Environnement numérique (favorable) Perception du dispositif (+) Soutien entourage (favorable) Finalités personnelles (motivation moyenne)	Finalités professionnelles (motivation moyenne)		Perception de soi (moyenne) Disponibilité (Pas convenable) Dispo.matériels (peu favorables) Niveau informatique (favorable*) Environnement numérique (Défavorable) Perception du dispositif (+) Soutien entourage (favorable) Finalités personnelles (motivation moyenne) Finalités professionnelles (motivation moyenne)	Perception de soi (moyenne) Disponibilité (peu convenable) Dispo.matériels (peu favorables) Niveau informatique (peu favorable) Environnement numérique (favorable) Perception du dispositif (+) Soutien entourage (favorable*) Finalités personnelles (très forte motivation) Finalités professionnelles (motivation moyenne)	Environnement numérique (défavorable) Finalités personnelles (motivation moyenne) Finalités professionnelles (motivation moyenne) Niveau informatique (favorable)	Perception de soi (moyenne) Disponibilité (Pas convenable) Dispo.matériels (Peu favorables) Niveau informatique (peu favorable) Perception du dispositif (+) Soutien entourage (favorable*) Finalités professionnelles (forte motivation)	Dispo.matériels (T.favorables) Perception de soi (très forte) Disponibilité (Pas convenable) Niveau informatique (favorable) Environnement numérique (favorable) Perception du dispositif (très +) Soutien entourage (favorable*) Finalités personnelles (motivation moyenne) Finalités professionnelles (motivation moyenne)		Perception de soi (moyenne) Disponibilité (Pas convenable) Dispo.matériels (peu favorable) Environnement numérique (défavorable) Perception du dispositif (+) Soutien entourage (**favorable***) Finalités personnelles (**forte motivation**) Finalités professionnelles (forte motivation)	Perception de soi (très forte) Disponibilité (Convenable) Dispo.matériels (T.favorable) Niveau informatique (peu favorable*) Environnement numérique (défavorable) Perception du dispositif (+) Soutien entourage (favorable) Finalités personnelles (motivation moyenne) Finalités professionnelles (motivation moyenne)		Perception de soi (très forte) Disponibilité (Peu convenable) Dispo.matériels (Peu favorables) Niveau informatique (favorable) Environnement numérique (favorable) Perception du dispositif (+) Soutien entourage (favorable) Finalités personnelles (motivation moyenne) Finalités professionnelles (moyenne motivation)
	VD-Groupe VD-tuteur		VD-Groupe VD-Scénario VD-tuteur	VD-Groupe VD-Scénario VD-tuteur (P, M, Mo, I et Col)	VD-Groupe VD-Scénario VD-tuteur	VD-Scénario VD-tuteur (P, M, Mo, I et Col)	VD-Groupe VD-tuteur	VD-Groupe		VD-Groupe	VD-Groupe	VD-Groupe VD-tuteur (Com)	VD-Groupe VD-scénario VD-tuteur	VD-Groupe	VD-Groupe VD-Scénario VD-tuteur	VD-Groupe VD-Scénario VD-tuteur
D4	Sexe.F Langue maternelle (Ar)		Sexe.F		Sexe.F Origine (Eu) Pays de résidence (Eu)		Sexe.F Age (36-40) Etat civil (M) Pays de résidence (Eu) Langue maternelle (Ar) Maitrise LF (Moy)	Sexe.**F** Origine (Eu) Age (25-30) Etat civil Pays de résidence (Eu) Langue maternelle (Fr*) Maitrise LF	Sexe.F Age (36-40)	Sexe.F Origine (Eu) Pays de résidence Langue maternelle (Fr*) Maitrise LF (TB*)	Sexe.F Origine(Eu) Age (36-40) Etat civil (M) Langue maternelle (Ar) Pays de résidence (Eu)	Sexe.F	Sexe.**F** Origine (Eu) Age (36-40) Etat civil (M) Langue maternelle (Ar) Pays de résidence (Eu) Maitrise LF (Moy)	Sexe.F Maitrise LF		Sexe.F Age (25-30) Etat civil (M) Pays de résidence (Eu) Langue maternelle (Fr*)

	VPP		VPCol		VPCom		VPCog		VPMC		VPM		VPMo		VPI	
	T1	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**
								(TB*)								
			Domaine d'intérêt (autre*)				Diplôme (licence*) Fonction (enseignant*) Domaine d'intérêt (autre)	Spécialité (Sc.humaines et langues) Fonction (enseignant*) Expérience (<5ans) Domaine d'intérêt (autre)		Fonction (enseignant*) Domaine d'intérêt (autre*)	Spécialité (Sc.humaines et langues) Fonction (enseignant) Expérience (<5ans) Domaine d'intérêt (**autre***)		Diplôme (M1) Spécialité (Sc.humaines et langues*) Fonction (enseignant*) Expérience (<5ans*) Domaine d'intérêt (autre*)			Fonction (enseignant)
	Environnement numérique (favorable)		Niveau informatique (peu favorable*) Environnement numérique (favorable) Finalités professionnelles (moyenne motivation*)	Environnement numérique (défavorable*) Perception du dispositif (+) Soutien entourage (favorable) Finalités personnelles (forte motivation)			Perception de soi très forte) Disponibilité (convenable*) Dispo.matériels (peu favorables*) Niveau informatique (peu favorable*) Environnement numérique (**favorable**) Perception du dispositif (+) Soutien entourage (favorable*) Finalités personnelles (forte motivation*) Finalités professionnelles (motivation moyenne*)	Perception de soi (très forte*) Disponibilité (convenable*) Dispo.matériels (T.favorables*) Niveau informatique (peu favorable) Environnement numérique (défavorable*) Perception du dispositif (+*) Soutien entourage (favorable)* Finalités personnelles (forte motivation) Finalités professionnelles (motivation moyenne)	Environnement numérique (favorable) Finalités personnelles (forte motivation*) Finalités professionnelles (motivation moyenne*) Niveau informatique (peu favorable*)	Perception de soi (très forte*) Disponibilité (Convenable*) Dispo.matériels (T.favorables*) Niveau informatique (peu favorable*) Environnement numérique (défavorable*) Perception du dispositif (+*) Soutien entourage (favorable) Finalités professionnelles (motivation moyenne)	Perception de soi (très forte) Disponibilité (convenable*) Dispo.matériels (peu favorable) Niveau informatique (peu favorable) Environnement numérique (favorable) Perception du dispositif (+) Soutien entourage (favorable*) Finalités personnelles (forte motivation) Finalités professionnelles (motivation moyenne)		Perception de soi (très forte) Disponibilité (convenable*) Dispo.matériels (Peu favorables) Niveau informatique (peu favorable*) Environnement numérique (favorable) Perception du dispositif (+) Soutien entourage (favorable) Finalités personnelles (**forte motivation***) Finalités professionnelles (motivation moyenne)			Perception de soi (très forte) Dispo.matériels (T.favorables) Environnement numérique (défavorable) Perception du dispositif (+) Soutien entourage (favorable) Finalités personnelles (forte motivation) Finalités professionnelles (motivation moyenne)

	VPP		VPCol		VPCom		VPCog		VPMC		VPM		VPMo		VPI	
	T1	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**
	VD-groupe VD-scénario VD-tuteur (P, Cog, MC, M, I et Com)	VD-Scenario VD-tuteur (Cog, MC, Com)	VD-Groupe VD-Scénario VD-tuteur	VD-Groupe VD-Scénario VD-tuteur (Cog, MC, Com)	VD-Groupe VD-Scénario VD-tuteur	VD-Scénario VD-tuteur (P, Cog, MC, M, Mo, O, Com)	VD-Groupe VD-Scénario VD-tuteur (MC, I, Com)	VD-Groupe VD-Scénario (S) VD-tuteur (P, Cog, MC, M, Mo, I, Com)	VD-Groupe VD-Scénario VD-tuteur (P, Cog, MC, M, I Com)	VD-Groupe VD-tuteur	VD-Groupe VD-scénario VD-tuteur (P, Cog, MC, M, Mo, I, Com)	VD-Groupe VD-scénario VD-tuteur (P, Cog, MC, M, Mo, I, Com)	VD-Groupe VD-scénario VD-tuteur	VD-Groupe	VD-Groupe VD-Scénario VD-tuteur (P, Cog, MC, M, Mo, I, Com)	VD-Groupe VD-Scénario VD-tuteur (P, M, Mo et I)

Selon les résultats présentés, l'hypothèse qu'une variable processus est activée par une variable entrante individuelle et/ou de dispositif s'avère vraie.

Toutes les variables processus sans exception confirment cette hypothèse dans tous les dispositifs-temps.

Toutes les variables entrantes (catégorie des VI ou des VD) participent au moins une fois dans l'activation d'une ou plusieurs dimensions. Un tel résultat justifie d'une part la pertinence de leur choix, et d'autre part offre une intelligibilité aux processus qu'elles mettent en place.

Certaines sont plus présentes que d'autre, et certaines apparaissent sous certaines dimension-temps, ce qui donne lieu à des interprétations spécifiques.

Malgré les différences entre les dispositifs, certains réseaux d'activation semblent afficher des similitudes :

- Les dimensions rattachées au savoir (cognition et métacognition) sont activées aussi bien par des variables issues de l'individu (VI) que des variables issues du dispositif (VD) et ce sur les deux temps.
    - La dimension cognitive affiche une activité dans les deux temps, et dans les quatre dispositifs par rapport aux trois types de variables individuelles (personnelles (VIPe), professionnelles (VIPr) et de contexte (VIC)), et par rapport aux variables dispositif (VD)
    - Le même constat est observé pour la dimension métacognitive mais au T2. Au T1, cette dernière affiche une activité dans les quatre dispositifs avec seulement les variables individuelles de contexte (VIC) et les variables dispositif (VD).

      La métacognition n'affiche pas de variabilité d'activité en fonction des variables relevant du parcours/domaine professionnel (VIPr) de l'individu.

      Les variables individuelles personnelles[60] (VIPe) s'affichent au T1 dans trois dispositifs : Acredité M1 et M2 et dans EEME M1, sauf qu'elles se résument uniquement à deux variables « sexe » et « âge » dans les trois dispositifs.
- Les dimensions rattachées au savoir-être (persévérance, collaboration et la communication) sont activées au T1 par une combinaison de variables individuelles

[60] Sociodémographiques

(personnelles (VIPe), professionnelles (VIPr) et de contexte (VIC)) et de dispositif (VD). Le dispositif EEME M1 affiche quelques nuances dans ces dimensions.

- La persévérance affiche sa variabilité au T1 en fonction des variables individuelles personnelles (VIPe), variables individuelles de contexte (VIC) et des variables dispositif (VD), et ce dans les quatre dispositifs sans exception[61].
  Les VIPe concernées se résument aux variables « sexe » (avec une tendance plus marquée aux apprenants de sexe féminin), et « langue maternelle ». Côté VIC, elles se résument à la variable « environnement numérique », généralement caractérisée par *favorable* dans trois dispositifs, et défavorable dans le dispositif C2I2E.

  Au T2, l'activité de la dimension de la persévérance varie seulement en fonction des variables dispositif (VD) dans les quatre dispositifs.

- La dimension de la communication affiche globalement le même tableau que celle de la persévérance. Au T2, sa variabilité s'affiche uniquement avec les variables dispositif (VD) dans les quatre dispositifs.
  Aussi, cette dimension n'affiche pas de variabilité d'activité en fonction des variables relevant du parcours/domaine professionnel (VIPr) de l'individu.
  Au T1, toutes les variables dispositif sont présentes (VD-groupe, VD-scénario et les huit variables véhiculées par le tuteur (VD-tuteur)) dans tous les dispositifs, mais la situation est nuancée concernant les variables individuelles.
  Les variables individuelles personnelles (VIPe) sont retrouvées dans les quatre dispositifs, et se résument aux variables « sexe », «pays de résidence » et « origine ».
  Les variables individuelles de contexte (VIC) s'affichent dans tous les dispositifs sauf dans EEME M1. Ces variables consistent en une seule variable qui est « finalités individuelles professionnelles ». Ces finalités traduisent les motivations de l'apprenant à retombées professionnelles. Elles sont caractérisées par « moyenne » dans le dispositif C2I2E, et de « très forte » dans les dispositifs Acredité M1 et M2.

[61] Pas de variabilité d'activité en fonction des variables relevant du parcours/domaine professionnel (VIPr) de l'individu.

- La collaboration témoigne d'une variabilité relative aussi bien aux variables individuelles qu'aux variables dispositif.

  Cette variabilité est rattachée au T1 à toutes les variables individuelles (variables individuelles personnelles -qui se résument à la variable « sexe »[62]-, variables individuelles professionnelles -qui se réduisent à la variables « domaine d'intérêt »[63]-, et enfin les variables individuelles de contexte).

  Les variables dispositif (VD) et les variables individuelles de contexte (VIC) sont présentes dans les deux temps.

  Au T2, des nuances sont remarquées entre les dispositifs. Les variables individuelles professionnelles (VIPr) qui se résument aux variables « expérience professionnelle » et « domaine d'intérêt » apparaissent dans tous les dispositifs sauf dans le dispositif EEME M1. Pour ce qui relève des variables individuelles personnelles ; celles-ci s'affichent uniquement dans le dispositif C2I2E avec la variable « sexe » en affichant une plus grande collaboration chez les apprenants de sexe féminin.

- Les dimensions rattachées au savoir-faire (méthodologie et l'organisation) sont activées dans les deux temps. Les variables issues du dispositif (VD) participent dans cette activité dans toutes les dimensions-temps systématiquement. Le cas est différent pour les variables issues de l'individu (VI).

  - L'échange est plus varié dans le système de l'« Organisation », puisque sur les deux temps, et dans trois dispositifs (Acredité M1 et M2, C2I2E), les trois types de variables individuelles sont mobilisés[64]. Le dispositif EEME M1 se distingue, puisqu'il mobilise au T1 comme les autres dispositifs autant de type de variables, mais au T2, il ne mobilise que les variables individuelles personnelles (VIPe) et les variables dispositif (VD).

  - La dimension méthodologique affiche au T1, une variabilité en fonction de tous les types de variables entrantes (les variables individuelles (VI) et les variables dispositif (VD). Au T2, seules les variables dispositif et les variables individuelles personnelles (qui se résument en la seule variable « sexe[65] »)

[62] Les apprenants de sexe féminin affichent plus de collaboration que les autres mais sans dominance (moyenne des rangs plus importante).
[63] Domaine de recherche
[64] En plus des variables dispositif (VD)
[65] Encore une fois, les apprenants de sexe féminin affichent leur supériorité en termes d'activité méthodologique.

s'affichent. Dans le dispositif Acredité M1, ce type de variable ne se manifeste pas.

- L'instrumentation affiche sa singularité, puisqu'elle s'active au T1 sous l'activité des variables dispositif seulement. Cet échange se diversifie pour intégrer des variables individuelles au T2, et ce dans tous les dispositifs.

Nous résumons ces différents résultats de l'état d'activation observé dans chaque dimension par les schémas ci-dessous.

Il s'agit de mettre en relief les informations issues de l'environnement (les intrants : caractéristiques de l'individu et du dispositif (VI et VD) à l'entrée du système) et qui sont responsables d'activer de l'énergie, en d'autres termes d'activer une VP.

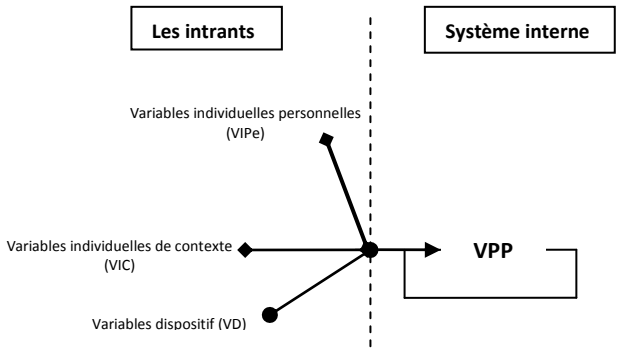
Les schémas ci-dessous montrent la responsabilité de chaque intrant dans l'activation de chacune de nos dimensions (modélisées par sous-système de VP), et les réseaux qui se constituent. Plus encore, ces schémas explicitent les processus informationnels mise en jeu et puisée à chaque temps, pour nous offrir par la suite, une lecture intelligible de ce qui se passe à l'intérieure de chaque système (les processus de mémorisation et de décision qui s'en suivent).

Les interrelations sont représentées par des traits intrants (vecteurs) vers la variable processus concernée. L'ensemble des traits dessinent ainsi le réseau d'activité relatif à la dimension.

Le sous-système de la persévérance (VPP)

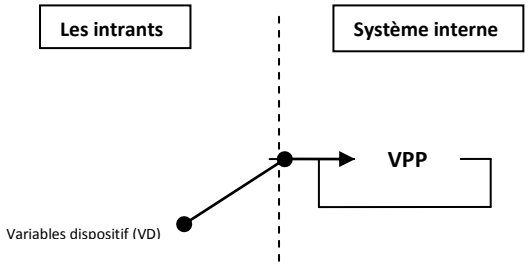
Au temps 1 (T1)

Dispositifs : Acredité M1, M2, C2I2E et EEME M1



Au temps 2 (T2)

Dispositifs : Acredité M1, M2, C2I2E et EEME M1



Le sous-système de la collaboration (VPCol)

Au temps 1 (T1)

Dispositifs : Acredité M1, M2, C2I2E et EEME M1

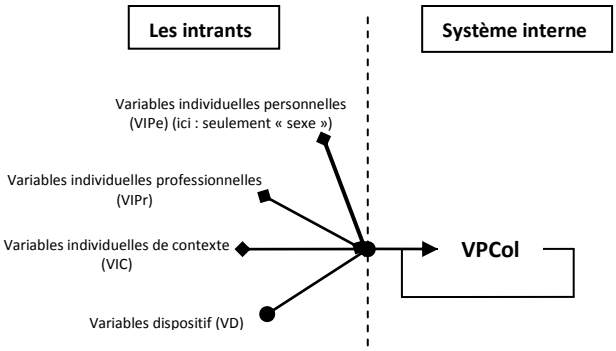


Figure 18: Echange du SS-collaboration avec l'environnement_T1

Au temps 2 (T2,

Dispositifs : Acredité M1, M2

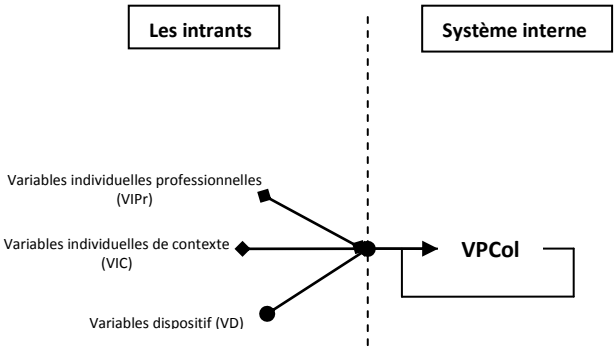
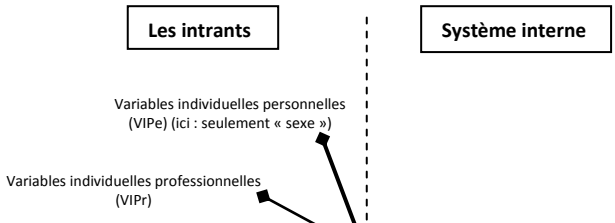


Figure 19: Echange du SS-collaboration avec l'environnement_T2_Acredité M1 et M2

Dispositif C2I2E



Dispositif EEME M1

Le sous-système de la communication (VPCom)

Au temps 1 (T1)

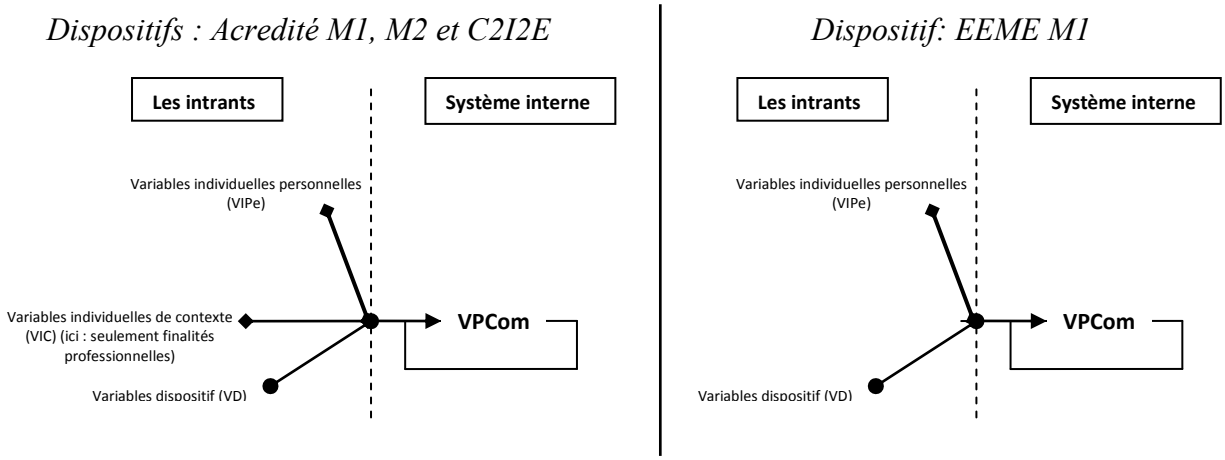
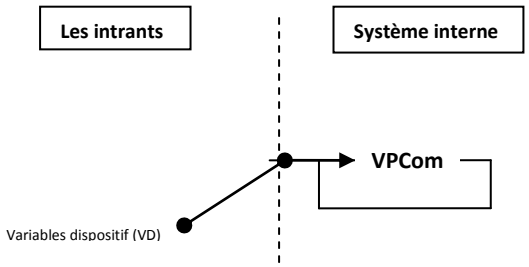


Figure 22: Echange avec l'environnement du SS-communication

Au temps 2 (T2)

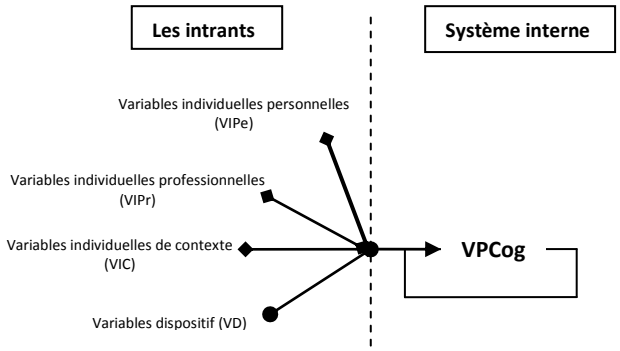
Dispositifs : Acredité M1, M2, C2I2E et EEME M1



Le sous-système de la cognition (VPCog)

Au temps 1 (T1) et au temps 2 (T2)

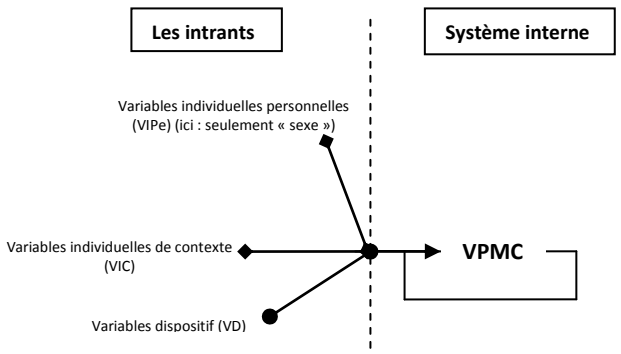
Dispositifs : Acredité M1, M2, C2I2E et EEME M1



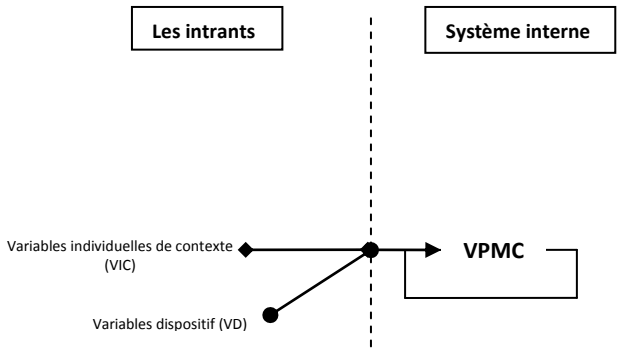
Le sous-système de la métacognition (VPMC)

Au temps 1 (T1)

Dispositifs : Acredité M1, M2 et EEME M1

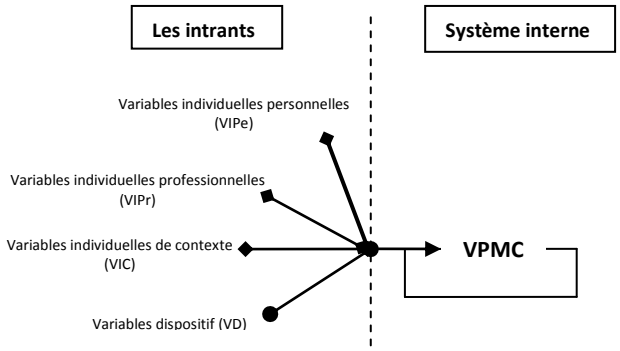


Dispositif C2I2E



Au temps 2 (T2)

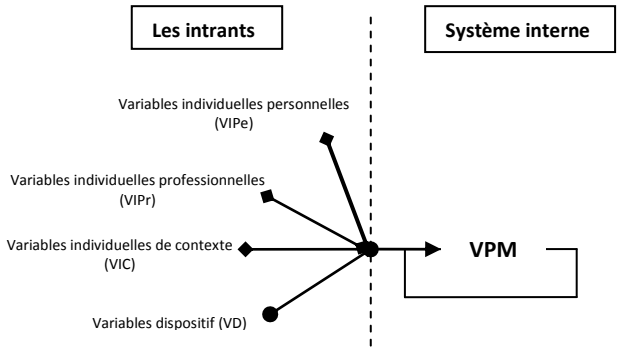
Dispositifs : Acredité M1, M2, C2I2E et EEME M1



Le sous-système de la méthodologie (VPM)

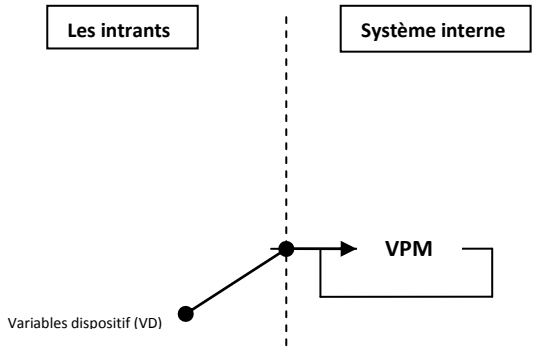
Au temps 1 (T1)

Dispositifs : Acredité M1, M2, C2I2E et EEME M1

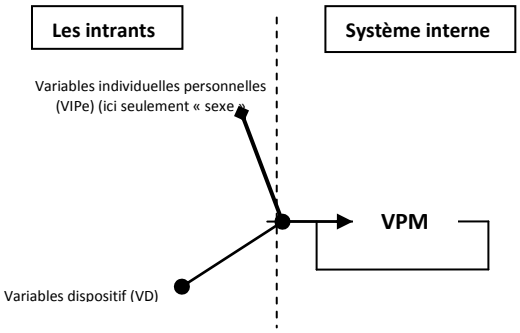


Au temps 2 (T2)

Dispositif Acredité M1



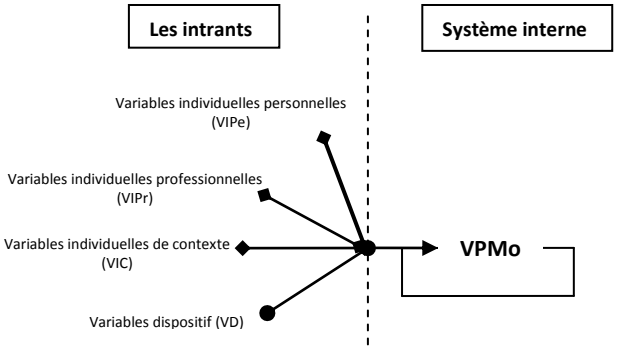
Dispositifs : Acredité M2, C2I2E et EEME



Le sous-système de l'organisation (VPMo)

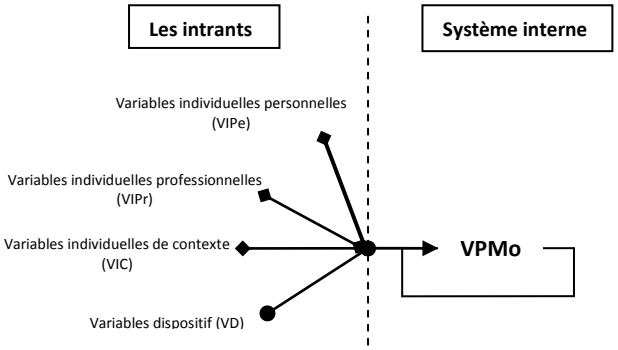
Au temps 1 (T1)

Dispositifs : Acredité M1, M2, C2I2E et EEME M1

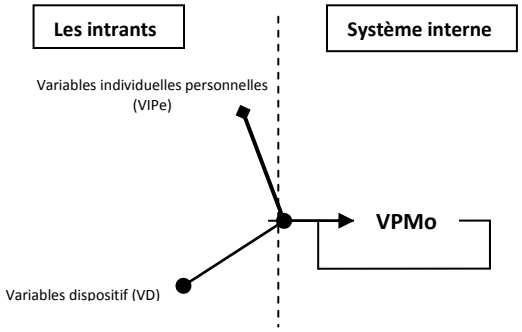


Au temps 2 (T2)

Dispositifs : Acredité M1, M2 et C2I2E



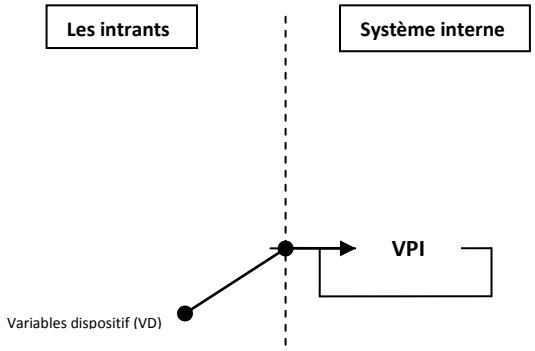
Dispositif EEME M1



Le sous-système de l'instrumentation (VPI)

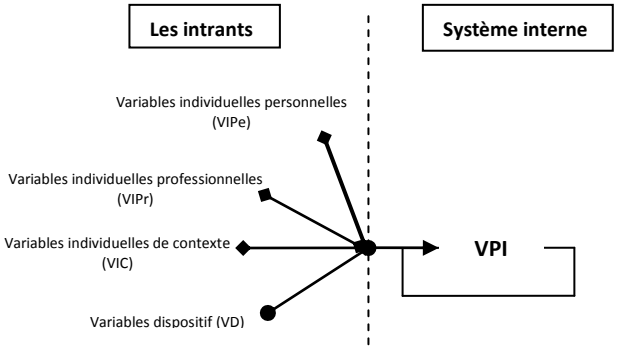
Au temps 1 (T1)

Dispositifs : Acredité M1, M2, C2I2E et EEME M1



Au temps 2 (T2)

Dispositifs : Acredité M1, M2, C2I2E et EEME M1



VI.3.1 Nature des échanges avec l'environnement au sein de chaque système

Nous avons jusqu'ici explicité la typologie des variables convoquées en chaque dispositif-temps, et ce pour chaque système (dimension).

En reprenant les résultats du Tableau 12, nous explicitons dans le présent paragraphe, les variables mobilisées sous chaque type.

VI.3.1.1 Bref description des publics-dispositifs

Les quatre publics des différents dispositifs présentés ici sont à priori différents[66]. Ce qui nous conduit à l'hypothèse que les variables entrantes mobilisées sont différentes d'un dispositif à une autre.

Dans les dispositifs Acredité, les apprenants sont de façon générale recrutés parmi le staff d'enseignants universitaires, ou responsable de formation issus du monde francophone (aussi bien des européens –français ou autre-, maghrébins ou africains). Ils sont donc de milieux socioculturels différents et dans des contextes également différents. Leur recrutement se fait sur la base de leur motivation et de la qualité d'un projet technopédagogique qui se veulent le monter durant la formation en question. Ils sont de tranches d'âge différentes, de fonction/spécialité et d'expérience différentes. Ils s'inscrivent dans ces formations de leur plein gré et affichent des motivations à l'égard de la formation, par les retombées qu'elle offre sur le plan personnel et professionnel.

Tout de même, il est intéressant de rappeler qu'une bonne partie des apprenants dans le M2 sont issus du M1. C'est donc des apprenants qui ont déjà subi les actions du dispositif.

Dans ces deux dispositifs, l'approche pédagogique repose essentiellement sur un travail collaboratif autour d'une situation problème. Le scénario est particulièrement synchrone, et le tutorat qualifié de rapproché.

Le C2I2E accueille des apprenants autres. Ces des apprenants en général jeunes, qui préparent en parallèle un master, et devaient réussir le C2I2E afin d'avoir la possibilité de passer leur concours de professeur des écoles. La formation est imposée, les apprenants sont contraints de la suivre et de réussir. Ce sont tous des étudiants résidants en France.

Le travail repose sur la résolution d'une situation problème. La collaboration n'est pas imposée mais sollicitée entre les apprenants dans le sens d'entraide et de soutien mutuel. Une telle collaboration se fait surtout en asynchrone (via le forum). Le tuteur est moins présent comparé aux deux premiers dispositifs, son rôle consiste à expliciter les grandes lignes de l'activité à faire (dans son organisation et sa méthodologie).

Le rythme de travail dans ce dispositif et même dans les deux dispositifs Acredité est soutenu, les séminaires[67] s'enchainent. La formation est une certification et ne dure que deux mois[68].

[66] La différence est moindre entre les deux dispositifs Acredité, puisqu'ils obéissent au même devis pédagogique, et une bonne partie du public du M2 sont issus du M1.

Les apprenants du dispositif EEME M1 sont des étudiants de l'université de Cergy Pontoise, de tranches d'âge plus ou moins rapprochées, et qui résident en France. Ils font la formation avec le choix de la suivre sous sa version en ligne.

L'approche pédagogique est calquée du modèle du concours de professeur des écoles ; les apprenants sont confrontés aux mêmes types d'activités et sujets afin de se préparer à ce concours (exercices, exposés, situations). La collaboration n'est pas prévue dans le devis pédagogique de ce dispositif. Le dispositif technique (la plateforme) n'est utilisé que pour mettre à disposition de l'apprenant les ressources, et y assurer les rendez-vous synchrones avec le tuteur. Les rendus se font aussi à travers ce dispositif.

Les séminaires ne sont pas organisés de façon consécutive, mais sont ouverts et fermés selon un planning et étaler dans le temps comparé aux trois autres dispositifs. L'apprenant peut faire, un ou plusieurs séminaires à la fois, à lui de trouver son rythme à condition de ne pas dépasser la date de fermeture du séminaire.

Des rendez-vous synchrones sont organisés avec le tuteur, qui se doit d'expliciter les grandes lignes de l'activité (dans son contenu et l'approche de la résoudre), de répondre à des questions de cours. Le tuteur est plus un « enseignant » à distance, que tuteur dans le sens de coach, guide ou animateur.

VI.3.2 Nature des variables activatrices

Selon les différences annoncées ci-dessous, la question est de savoir si oui ou non, l'échange du système[69] avec l'environnement se fait par les mêmes variables (individuelles (VI) ou de dispositif (VD)) au sein de chaque sous-système.

En d'autre termes, si on s'intéresse à la cognition par exemple, est ce toujours les mêmes variables individuelles (VI) et de dispositif (VD) qui vont être responsables de l'activation de cette dimension dans les quatre dispositifs ou y a-t-il une différence ? Ces variables sont-elles les mêmes dans le temps ?

[67] Dans le C2I2E le terme « séminaire » n'est pas approprié, plutôt dire « les activités » s'enchainent. Ils ont en tout, deux situations problèmes à faire (situation problème « A » ensuite, la situation problème « B »).
[68] C'est la plus courte par rapport aux trois autres formations qui durent une année.
[69] Dans son sens « général » avec ses huit sous-systèmes (dimensions)

Plus encore, entre les deux types de variables (VI et VD) et même à l'intérieur de la typologie adoptée pour les variables individuelles (VI-personnelle (VIPe), VI-professionnelle (VIPr) et VI-contextuelle (VIC)), existe-t-il un type qui soit plus présent qu'un autre ?

En reprenant une lecture du Tableau 12, des similitudes sont en fait remarquées entre les quatre dispositifs, et dans un même temps pour le cas des variables individuelles[70]. La situation est par contre différente pour les variables dispositif. Ce qui nie en partie et valide en partie notre hypothèse que le type de variables activatrices est différent selon le dispositif.

Nous faisons la lecture suivante de ces différents résultats.

VI.3.2.1 Les variables individuelles personnelles (VIPe)

VI.3.2.1.1 *Le genre :*

Cette variable apparait pratiquement dans toutes les dimensions, et affiche la dominance des apprenants de sexe féminin dans la majorité des cas, ce qui témoigne que pour chaque dimension[71], l'activité de cette dernière est plus importante chez cette catégorie d'apprenant.

Sauvé (2007), dans une étude qui porte sur un dispositif technopédagogique (S@MI), arrive à un résultat similaire, à savoir que les apprenants de sexe féminin sont celles qui affichent une plus importante activité.

Il est à noter dans notre cas, pour les dimensions de la persévérance, de la méthodologie, de la collaboration et de la communication que l'effet de cette variable s'efface dans le temps, puisque ces dimensions n'affichent pas de variabilité en fonction du sexe.

Ceci témoigne que les apprenants de sexe masculin accentuent leur activité dans ces dimensions pour s'aligner au même rythme des apprenants de sexe féminin.

Pour la persévérance particulièrement, ce résultat atteste que dans le temps, les liens se tissent entre les apprenants.

VI.3.2.1.2 *L'origine :*

Cette variable apparait dans cinq dimensions : la cognition (T2), la métacognition (T2), la méthodologie (T1), la communication (T1) et l'organisation.

[70] Généralement, c'est les modalités qui diffèrent entre les dispositifs
[71] Où la variable « sexe » apparait

Dans le cas où elle apparait au T1, ces dimensions affichent une variabilité d'activité selon ce facteur. Une variabilité qui s'estompe au T2, pour témoigner d'un effet dispositif.

Les dimensions rattachées au savoir affichent une variabilité selon ce facteur au T2. Dans le dispositif Acredité M1 (D1), les apprenants d'origine maghrébine sont ceux qui affichent la plus grande activité cognitive ; et ceux d'origine africaine, sont ceux qui manifestent le plus une activité métacognitive. Dans le reste des dispositifs (Acredité M2, C2I2E et EEME M1), les apprenants d'origine européenne prennent le dessus dans les deux dimensions.

La dimension organisationnelle affiche une variabilité selon ce facteur « origine » dans les deux temps, avec une quasi-dominance des apprenants d'origine européenne.

Ce facteur qui dessine un caractère de l'identité de l'apprenant, semble véhiculer des caractéristiques qui distinguent les groupes entre eux dans leur façon de traiter, d'exploiter et de mémoriser l'information, et même dans leur façon d'organiser leur apprentissage.

Les systèmes éducatifs étant différents entre les pays, et notamment entre les pays du Maghreb, d'Afrique et l'Europe ; ces différences nourrissent des profils d'apprentissage différents.

Si dans une même population, des études Sauvé (1993), Glikman (1999, dans Berrouk, 2010), Kristensen, Sander-Regier, Abou Merhy, & McColl (2007) ont prouvé que les apprenants jouissent de profils d'apprentissage différents, un tel état serait d'autant plus accentué entre des populations d'horizons différents.

VI.3.2.1.3 *L'âge :*

Cette variable apparait dans cinq dimensions : la cognition, la métacognition (T1), la méthodologie (T1), l'organisation (T1) et l'instrumentation (T2).

Ces dimensions affichent une variabilité d'activité selon ce facteur, ce qui traduit la dominance d'une certaine catégorie d'âge par rapport à d'autre dans chaque dimension-temps.

La catégorie des 41-50 ans ne s'affiche dans aucune dimension, malgré sa présence dans l'échantillon. Cette catégorie est présente dans le dispositif Acredité M2 (D2) (3 apprenants) et dans le dispositif EEME M1 (D3) (1 apprenant). Sur ces quatre apprenants, deux d'entre eux sont parmi les apprenants qui deviennent inactifs au T2.

Concernant la dimension cognitive, toutes les catégories d'âge se manifestent à travers les différents dispositifs, et différent dans le temps.

Ce résultat rejoint des résultats de recherches portant sur les processus cognitifs, d'apprentissage et notamment en neuroscience (OCDE, 2008), et qui stipulent la « plasticité » du cerveau dans le domaine d'apprentissage (*id*). Une plasticité décrite par « *cette capacité à s'adapter, à évoluer en fonction de l'expérience et des besoins, et à élaguer des éléments devenus inutiles –, qui se maintient durant toute la vie, et jusqu'à un âge bien plus avancé que ce qu'on croyait naguère. Les pressions environnementales sont la clé de la plasticité : plus on apprend, plus on peut apprendre [...] plus on continue d'apprendre, mieux on continue d'apprendre* » (OCDE, 2008).

Concernant la dimension métacognitive ; celle-ci affiche sa variabilité en fonction de l'âge uniquement au T1. La encore toutes les tranches d'âge sont représentées, signifiant ainsi la capacité de l'apprenant de mener des réflexions et des jugements sur son propre processus d'apprentissage à tout âge.

Au T2, ce facteur n'affiche plus sa participation dans la variabilité de l'activité métacognitive, témoignant ainsi d'un effet dispositif qui s'installe pour effacer les différences entre les différentes tranches d'âge.

Le même constat est retrouvé dans la dimension de la méthodologie et de l'organisation.

Contrairement aux autres dimensions, la dimension instrumentale n'est pas sensible au facteur âge au T1, et le devient au T2.

Nous avons constaté dans le paragraphe portant sur le dynamisme du système, que la dimension instrumentale passée d'un état peu mobilisé/mobilisé au T1, à un état fortement mobilisé, voir dominante au T2.

Ce changement d'état témoigne d'une phase d'appropriation que se donne l'apprenant ; ce dernier est passif au T1 et exploitent timidement les instruments mis à sa disposition. Au fil du temps, il affiche sa maitrise, puisqu'il fait basculer cette dimension parmi les dimensions dominantes au T2. Les catégories se dessinent en conséquence en ce T2.

Pour cette dimension instrumentale, trois tranches d'âge s'affichent [25-30], [31-35] et les plus de 50 ans.

VI.3.2.1.4 *Etat civil :*

Cette variable apparait dans quatre dimensions : La cognition, l'organisation, la méthodologie (T1) et l'instrumentation (T2).

Dans la quasi-totalité de ces dimensions, celles-ci affichent leur variabilité en fonction des catégories « marié », « marié avec enfant » essentiellement, sauf pour le cas du dispositif Acredité M1 dans la dimension instrumentale, qui affiche sa variabilité surtout chez les apprenants célibataires[72].

Cet état des faits, pourrait témoigner d'un effet de stabilité affective sur l'activité cognitive, organisationnelle et même méthodologique.

Poliakow (2003) affirme qu' « *il n'y a pas d'étanchéité entre les domaines cognitif, métacognitif et affectif*». Ce même auteur cite les travaux de Taurisson, qui affirme que l'individu se compose de deux faces, l'une organisatrice et l'autre exécutrice des procédés cognitifs et affectifs.

Ceci conforte notre constat, de la présence d'une activité cognitive, méthodologique et organisationnelle variable en fonction de l'état civil de l'apprenant.

Pour le cas de la méthodologie, cette variabilité en fonction de ce facteur disparait au T2, laissant émerger un effet dispositif effaçant les différences entre les différentes catégories.

Pour ce qui relève de la dimension instrumentale, nous reprenons les mêmes interprétations données dans le sous paragraphe ci-dessus.

VI.3.2.1.5 *Pays de résidence :*

Cette variable a été introduite dans l'objectif de déceler un éventuel effet du contexte socio-techno-culturel sur le parcours de l'apprenant. Cet effet se révèle effectif dans six dimensions : La cognition, l'organisation, la méthodologie (T1), la communication (T1), la métacognition (T2) et l'instrumentation (T2).

Cette variable a été retenue selon trois modalités (pays maghrébin ou d'orient, pays africain, pays européen). Les deux premières modalités sont représentées dans les dispositifs Acredité M1 et M2, par contre, les dispositifs C2I2E et EEME M1 regroupe que des apprenants résidants dans un pays européen, en l'occurrence en France. En conséquence, pour ces

[72] Cette catégorie est bien présente et représenté dans chaque dispositif. D'ailleurs dans le dispositif Acredité M2 et celui de EEME M1, les apprenants célibataires sont majoritaires.

dispositifs, les différentes dimensions activées sont variables selon le facteur « pays = France ».

Aussi, dans le dispositif Acredité M2, sur les 13 apprenants « non résidant dans un pays européen », sept d'entre eux deviennent non-actifs au T2, ce qui rend la catégorie des apprenants résidants dans un « pays européen » majoritaire.

Vus la répartition des données, seul le dispositif Acredité M1 est représentatif dans les deux temps, et le dispositif Acredité M2 l'est uniquement au T1.

VI.3.2.1.6 *Dans les dispositifs Acredité M1 et M2 :*

Les trois catégories sont présentes. La cognition affiche sa variabilité avec une dominance de la catégorie « pays africain » au T1, et celle de « pays maghrébin/d'orient » au T2 dans Acredité M1 et « pays européen » pour Acredité M2 au T2 (résultat prévisible).

L'organisation affiche une activité au T1 avec la dominance de la catégorie « pays européen » aussi bien dans le dispositif Acredité M1 et M2. Au T2, la catégorie « pays africain » affiche sa dominance dans les deux dispositifs Acredité M1 et M2.

De ce fait, les apprenants appartenant à la catégorie « pays de résidence européen » affichent clairement leur dominance organisationnelle dans tous les dispositifs au T1. Au T2, ils sont rattrapés par les apprenants résidant dans un pays africain[73]. Le dispositif homogénéise les procédés organisationnels entrepris par les apprenants.

La méthodologie affiche également une variabilité selon le facteur « pays de résidence » au T1. Pour les mêmes raisons de représentativité, la catégorie « pays européen » est exclusive dans les dispositifs C2I2E et EEME M1. Pour les deux autres dispositifs, la catégorie « pays africain » apparait dans le dispositif Acredité M1, contre la catégorie « pays européen » dans le dispositif Acredité M2, pour donner la plus grande apparition à la catégorie « pays européen ».

La variabilité de cette dimension en fonction du facteur « pays de résidence » s'estompe au T2, affichant ainsi un effet dispositif.

Le même constat avec les mêmes tendances est remarqué pour la dimension de la communication.

[73] Malgré qu'ils sont minoritaires

La dimension instrumentale, comme avec tous les autres facteurs précédemment présentés, affiche sa variabilité en fonction du facteur « pays de résidence » uniquement au T2. Nous reprenons encore une fois, les mêmes lectures données précédemment.

VI.3.2.1.7 *Langue maternelle :*

Cette variable apparait dans six dimensions : La cognition, l'organisation, la persévérance (T1), la méthodologie (T1), la métacognition (T2) et l'instrumentation (T2).

Ce facteur fait apparaitre certaines similitudes avec le facteur « origine » dans son apport dans l'activité des différentes dimensions citées ci-haut. Nous reprenons en conséquence, globalement les mêmes lectures.

Dans les dispositifs C2I2E (D3) et EEME M1 (D4), la globalité des apprenants sont des français, de ce fait les tests ont révélés –pour la plupart- une dominance pour la langue française. De ce fait, lorsque

Aussi, dans le dispositif Acredité M2, 3/6 apprenants dont la langue maternelle n'est pas le français deviennent inactifs au T2, ce qui rend cette catégorie minoritaire.

Dans les dispositifs Acredité M1 et M2 : La cognition et l'organisation affichent une variabilité dans les deux temps selon ce facteur. La cognition apparait avec une dominance à une langue « autre » dans les deux temps dans le dispositif Acredité M1. Même constat dans le dispositif Acredité M2 sauf qu'au T2, la dominance est à la catégorie « langue maternelle arabe ».

Dans le dispositif EEME M1 (D4), la cognition est plus importante chez les apprenants dont la langue maternelle est l'arabe dans les deux temps. Pour la dimension organisationnelle, les apprenants de langue maternelle « arabe » affichent leur dominance au T1, contre les apprenants de langue maternelle « français » au T2.

Dans le dispositif C2I2E, la catégorie « langue maternelle française » associée à la dimension organisation, est dominante dans les deux temps.

La métacognition affiche pour sa part, une variabilité en fonction de la langue maternelle au T2, avec une dominance des apprenants de langue maternelle « arabe » dans le dispositif Acredité M1[74], de la catégorie « langue maternelle « autre » » dans le dispositif C2I2E (D3).

La persévérance et la méthodologie affichent également une variabilité en fonction du facteur « langue maternelle » au T1. Un effet qui s'estompe au T2, témoignant encore une fois d'un effet dispositif.

Pour ce T1 concernant la persévérance, seul le dispositif C2I2E (D3) s'affiche avec la dominance « langue maternelle français », pour les trois autres, nous retrouvons « langue arabe » dans le dispositif Acredité M2 et dans le dispositif EEME M1, et langue « autre » dans le dispositif Acredité M1.

Le même constat est retrouvé pour la dimension de la méthodologie, à l'exception que le dispositif Acredité M2 affiche une dominance chez les apprenants de langue maternelle « français ».

La dimension instrumentale affiche son activité en fonction de ce facteur au T2 dans trois dispositifs (Acredité M1, M2, et C2I2E). Trois catégories dominantes différentes sont rattachées à chaque dispositif : langue maternelle « français » pour le dispositif Acredité M1 (D1), langue maternelle « arabe » pour le dispositif Acredité M2 (D2), et enfin langue maternelle « autre » dans le dispositif C2I2E (D3).

De façon globale, la variable « langue maternelle » semble faire la différence dans l'activité des dimensions (persévérance, cognition, métacognition, méthodologie, organisation et instrumentation). Pour certaines (persévérance et méthodologie), le dispositif par le temps arrive à effacer les différences entre les catégories, pour le reste les différences persistent (cas de la cognition et de l'organisation) ou apparaissent (cas de la métacognition et de l'instrumentation).

Ce résultat n'est pas à lire en aparté. En effet, nous retrouvons dans les dimensions activées, et surtout dans les dispositifs Acredité M1 et M2 (D1 et D2) que les apprenants de langue autre que le français (en l'occurrence « arabe » ou « autre[75] »), et/ou d'origine non-

[74] Dans le dispositif Acredité M2, la catégorie « langue maternelle « français » » est surreprésentée, donc nous ne tenons pas compte des résultats.
[75] Pas l'anglais

européenne et/ou résidants dans un pays non-européen sont ceux[76] qui activent le plus, et mobilisent plus de dimensions[77].

Ces deux faits sont indicateurs d'engagement. Jaillet (2004, p. 120) dans une recherche sur le même dispositif[78], est arrivé au constat que malgré la présence de l'inter-culturalité, les apprenants africains étaient aussi actifs, et arrivaient à fonctionner de concert avec le reste des apprenants.

Ce même auteur, qui est en plus un des concepteurs de ce dispositif, déclare que un des objectif de ce dispositif « *était clairement de former des enseignants du supérieur des pays du sud afin de leur permettre d'être des relais dans leur propre pays, leurs propres universités* [...] *il est un objectif transversal qui consiste à construire des partenariats avec les universités du sud* » (L'école à l'ère du numérique, 2004, p. 119).

Ce partenariat et cet objectif sous-entendent une motivation supplémentaire chez cette catégorie d'apprenant, puisqu'ils ont le devoir d'être les agents de changement au sein de leur pays/université.

De ce fait, ils vont s'impliquer davantage, et d'autant plus sur les dimensions relevant de l'activité (le savoir et savoir faire).

La métacognition apparait au T2, autant pour cette catégorie d'apprenant dans le dispositif Acredité, que pour les autres catégories dans les deux autres dispositifs. Ceci est propre à l'approche pédagogique préconisée. Une approche par situation problème est l'occasion d'un examen du cheminement parcouru, et d'un retour réflexif sur ses propres processus d'apprentissage. Une telle compétence nécessite du recul et du temps pour se mettre en place.

VI.3.2.1.8 *Degrés de maitrise de la langue française :*

La langue étant le vecteur véhiculant tout message, sa maitrise offre l'aisance avec laquelle, il est possible de communiquer, débattre et échanger, mais surtout de comprendre une consigne, une ressource. Elle distingue les apprenants dans l'intensité de leur investissement par dimension. Sa maitrise moyenne ou faible va générer des difficultés, comme ceux rattachés à la compréhension du texte et du sens de l'activité/cours, ce qui va occasionner plus d'échange de type « question » autour des dimensions rattachées au savoir et savoir faire.

[76] Dès que deux critères ou plus cités sont réunis ensemble.
[77] Plus grande variété
[78] Avant 2010, le dispositif Acrédité était domicilié à l'université de Strasbourg, sous la nomination « UTICEF ».

La dimension cognitive semble être affectée par le degré de maitrise des apprenants de la langue française.

Au T1, dans le dispositif EEME M1 (D4), ce sont les apprenants maitrisant moyennement la langue française qui s'affichent dans la dimension cognitive, ce qui laisse supposer une activité cognitive caractérisée d'effort de compréhension du contenu de l'activité/cours.

Bien que la dimension métacognitive n'affiche pas de variabilité en fonction de ce facteur, il est intéressant de remarquer que le test des rangs rend compte d'une activité plus importante des mêmes apprenants (du dispositif EEME M1 maitrisant moyennement à peu, la langue française). Ce qui conforte notre précédente lecture.

La dimension organisationnelle apparait surtout dans le dispositif EEME M1 (D3) et le dispositif C2I2E (D3), sous toutes les modalités du facteur « maitrise de la langue française ».

Au T2, la dimension cognitive affiche sa variabilité en fonction de ce facteur. Elle est plus importante dans le dispositif Acredité M1 puisqu'elle s'affiche avec tous les niveaux de maitrise[79] en premier. A l'opposé le dispositif Acredité M2, associé à tous les niveaux de maitrise de la langue française, se retrouve au bas du classement, avec les plus faibles moyennes des rangs.

On retrouve les mêmes résultats concernant la dimension organisationnelle. Tout de même, aucune variabilité de cette dimension en fonction du facteur « maitrise de la langue française » n'est noté pour le dispositif EEME M1.

La métacognition affiche sa variabilité par rapport à ce facteur uniquement au T2, avec en tête le dispositif EEME, suivie du dispositif C2I2E ensuite le dispositif Acredité M1. Le dispositif Acredité M2 se retrouve encore une fois en bas du classement d'activité.

L'organisation est au T1 plus marquée dans le dispositif EEME suivi du dispositif C2I2E. Dans ces deux dispositifs, ce sont les apprenants maitrisant moyennement la langue française qui placent leur dispositif au devant. Cette situation s'explique comme précédemment, par le besoin de cette catégorie d'apprenant d'exprimer leurs incompréhensions afin de pouvoir se construire une compréhension de l'activité et de ses besoins organisationnels.

Les autres catégories d'apprenants dans les autres dispositifs sont présentes et affichent une variabilité moins importante en fonction du facteur « maitrise de la langue française ».

[79] Qui apparaissent dans un ordre décroissant de maitrise

Au T2, le dispositif C2I2E et le dispositif Acredité M1 s'affichent en premier. Le premier dispositif avec la catégorie maitrisant peu la langue française, et le second avec la catégorie maitrisant parfaitement cette langue.

En revenant à la source des traces de ces apprenants, il s'avère que les apprenants du premier dispositif sont dans les sollicitations d'ordre organisationnel, tandis que les seconds sont dans la proposition d'actions organisationnelles.

Les apprenants du dispositif Acredité M2 sont ceux qui affichent la plus faible moyenne des rangs, témoignant d'une activité réelle en fonction de ce facteur mais moindre comparé aux dispositifs cités ci-haut.

Le dispositif EEME ne manifeste aucune activité en fonction de ce facteur. Les apprenants de ce dispositif sont essentiellement des français ou bien résidants en France, et tous déclarent avoir un niveau moyen à très bon en cette langue.

VI.3.3 Les variables individuelles professionnelles (VIPr)

VI.3.3.1 *Diplôme le plus haut :*

Cette variable apparait que dans deux dimensions : la cognition au T2 et l'organisation au T1.

La dimension organisationnelle est plus importante dans le dispositif EEME qui affiche la plus importante variabilité en fonction de ce facteur sous sa modalité «master 1 », ce qui s'explique aisément, puisque les apprenants de ce dispositif sont en M1. Les autres dispositifs (C2I2E, Acredité 1 et Acredité 2) affichent respectivement et dans l'ordre leur plus grande variabilité en fonction –respectivement- de la modalité : master 2, master 1 et doctorat (exclusivement).

VI.3.3.2 *Spécialité :*

Cette variable apparait dans quatre dimensions : La cognition (T2), l'instrumentation (T2), la méthodologie (T1) et l'organisation (T1 et T2).

Dans les dispositifs (Acredité M1, C2I2E), une bonne majorité des apprenants sont issus des sciences humaines et langues. Dans le dispositif EEME, les apprenants sont tous de spécialité « sciences humaines et langues ».

Dans le dispositif Acredité M2, la situation est plus diversifiée (10/29 sont issus des sciences humaines, 10/29 des sciences dures et le reste est répartie entre le reste des spécialités).

Le dispositif EEME apparait toujours par la catégorie « sciences humaines et langues » dans toutes les dimensions activées, excepté au T2 dans les dimensions d'organisation et de méthodologie. L'activité de ces dimensions ne semble plus être affectée par ce facteur.

Le dispositif Acredité M1 se place au devant des autres, dans toutes les dimensions sauf dans la dimension organisationnelle au T2, où il est devancé par le dispositif C2I2E. Toutes les spécialités[80] participent à l'activité des différentes dimensions.

Le dispositif C2I2E affiche une variabilité dans l'activité cognitive, méthodologique et organisationnelle. Cette variabilité est plus importante chez les apprenants de spécialité « sciences de la vie » bien qu'ils soient minoritaires en nombre[81].

Les apprenants issus des « sciences dures » affichent leur activité (plus importante que le reste) dans la dimension méthodologique, organisationnelle et instrumentale (T2) dans les deux dispositifs Acredité.

VI.3.3.3 *Fonction :*

Cette variable apparait dans cinq dimensions : la cognition et l'organisation, la méthodologie (T1), la métacognition (T2) et l'instrumentation (T2).

Aussi bien dans le dispositif Acredité M2 que dans le dispositif EEME, la variabilité des différentes dimensions apparait surtout dans avec la catégorie « enseignant ». Pour le dispositif EEME ce ci s'explique par le fait que cette catégorie est majoritaire, les apprenants de ce dispositif sont appelés à devenir des enseignants.

Dans le dispositif Acredité M2 par contre, et en vus des objectifs de la formation ; les enseignants représentent le public prioritaire. Elle touche directement leurs pratiques pédagogiques en intégrant les TICE, ils sont en conséquence les plus motivés et réellement ceux qui s'impliquent le plus. D'ailleurs, on retrouve cette catégorie dans la dimension instrumentale dans tous les dispositifs Acredité et EEME, ce qui atteste de leur intérêt aux technologies.

[80] Pour ce dispositif, les spécialités qui existent sont : sciences humaines, sciences dures et technologies et art et architecture.
[81] La seconde et unique autre spécialité est « sciences humaines »

Il est intéressant de faire le lien entre cette variable et celle que nous verrons plus loin « les finalités professionnelles ». Cette variable par sa présence dans ces mêmes dimensions-temps, conforte notre lecture.

Le dispositif C2I2E affiche au T1 la plus grande variabilité dans les dimensions méthodologie et organisationnelle avec la catégorie « étudiant », pour le reste, la variabilité la plus importante s'affiche avec la catégorie « autre ».

VI.3.3.4 *Nombre d'années d'expérience :*

Cette variable s'affiche dans cinq dimensions : l'organisation, la méthodologie (T1), la cognition (T2), l'instrumentation (T2) et la collaboration (T2).

Le dispositif Acredité M1 devance tous les autres dispositifs dans toutes les dimensions sauf dans celle de la méthodologie où le dispositif EEME prend les devants avec la catégorie d'apprenants ayant moins de cinq ans d'expérience. Au T1, la catégorie (plus de 20 ans d'expérience) affiche plus d'activité que les autres laissant supposer ainsi, que plus un apprenant jouit d'expérience professionnelles, plus il dispose de capacités méthodologiques et organisationnelles. En revenant aux traces de cette catégorie d'apprenants de ce dispositif, il s'avère qu'ils sont plus entrepreneur en termes de méthodologie et d'organisation.

Au T2, pour ce même dispositif, l'activité cognitive est plus importance chez les apprenants de plus de 20 ans d'expérience. Cette activité affiche une décroissance selon la décroissance du nombre d'années d'expérience des apprenants. La même tendance est remarquée dans le dispositif Acredité M2. Pour les deux autres dispositifs, ils ne comportent globalement que des apprenants disposant d'une expérience professionnelle de moins de cinq ans[82].

Ces résultats confortent la lecture donnée ci-haut.

Au T2, la collaboration est significativement dominée par le dispositif Acredité M1 avec les catégories (plus de 20 ans d'expérience) et celle de [10-20 ans], suivi du dispositif Acredité M2 avec les catégories [5-10 ans] et (plus de 20 ans). Le dispositif EEME se retrouve en bas de la liste.

[82] Ce sont des étudiants pour la plupart

Côté organisation et instrumentation, ces deux dimensions s'affichent d'abord dans le dispositif Acredité M1[83] sous toutes les modalités du facteur « nombre d'années d'expérience ». Il est suivi du dispositif C2I2E pour la dimension organisationnelle, avec la catégorie exclusive (moins de 5 ans), et enfin du dispositif Acredité M2 avec la catégorie [10,20 ans]. Les autres catégories de ce dispositif et les apprenants d'EEME n'affichent aucune variabilité en fonction de ce facteur.

Dans la dimension instrumentale, le dispositif Acredité M1 est suivi du dispositif Acredité M2 qui s'affiche avec les catégories [5, 10 ans] et (plus de 20 ans). Le dispositif C2I2E s'affiche ensuite avec sa seule catégorie (moins de cinq ans).

VI.3.3.5 Domaine d'intérêt :

Cette variable apparait dans six dimensions : la cognition, l'organisation, la collaboration, la méthodologie (T1), la métacognition (T2) et l'instrumentation (T2).

Parmi les catégories rattachées à ce facteur[84], les dispositifs C2I2E et EEME apparaissent toujours avec la catégorie « autre ». Ce qui témoigne que leur intérêt n'est pas rattaché à ce qui relève des processus d'enseignement-apprentissage et leurs modalités, malgré que leurs dispositifs respectifs adoptent des stratégies supportées par les TICE, et des courants pédagogiques axés sur l'apprenant notamment dans le dispositif C2I2E.

La cognition est dominée par le dispositif Acredité M1 qui affiche une plus grande variabilité, significativement dominante, et dans les deux temps. Il s'affiche au T1 avec la catégorie « Tice » suivi du dispositif Acredité M2 avec la catégorie « didactique » ensuite, du dispositif EEME et C2I2E. Au T2, le dispositif dominant s'affiche avec les catégories « autre » et « Tice » ; il est suivi des dispositifs C2I2E, ensuite du dispositif Acredité M2 avec la catégorie « didactique », et enfin apparait le dispositif EEME.

La catégorie « Tice » dans le dispositif Acredité M2 se place en bas de liste, dans les deux temps.

Il est à rappeler, qu'on avait identifié dans l'analyse de la dynamique du système, une dominance de la dimension cognitive dans le dispositif Acredité M1, et ce dans le deux temps. Ce résultat est retrouvé ici.

---

[83] Significativement pour l'instrumentation puisque le dispositif s'affiche dans un groupe dominant avec les catégories [5, 10 ans] et [10, 20 ans]

[84] « Tice », « Enseignement et pédagogie », « didactique » et « autre »

L'organisation est manifestée au T1 par tous les dispositifs. Elle est d'abord affichée dans le dispositif C2I2E ensuite le dispositif EEME., les dispositifs Acredité M1 et M2 s'affichent respectivement avec les catégories (« Tice » et « autre ») et « autre ».

Au T2, le dispositif EEME n'affiche aucune variabilité en fonction de ce facteur. De même, le dispositif Acredité M2 n'affiche aucune variabilité en fonction de tous les facteurs, sauf celui « Tice », mais qui place ce dispositif en bas de liste. L'organisation est manifestée par le dispositif Acredité M1 en premier, avec la catégorie « autre » et « Tice », suivie du dispositif C2I2E.

La collaboration s'affiche d'abord dans les dispositifs Acredité (avec toutes les catégories), ce qui rejoint les résultats de l'analyse de la dynamique du système.

Au T2, le dispositif Acredité M1 affiche sa dominance significative avec la catégorie « Tice », il est suivi par le dispositif Acredité M2 et M1 avec les différentes modalités. Le dispositif EEME se place en bas de la liste, témoignant d'une faible variabilité en fonction de ce facteur.

La méthodologie est dominée par le dispositif EEME[85] et le dispositif Acredité M1 sous la catégorie « Tice ».

La dimension métacognitive s'affiche d'abord dans le dispositif Acredité M1 avec les catégories « autre » ensuite « Tice ». Le dispositif C2I2E est le suivant, ensuite le dispositif Acredité M2 avec la catégorie « enseignement et pédagogie », et ensuite le dispositif EEME. Les apprenants s'intéressant à la didactique du dispositif Acredité M2 ne manifestent aucun processus d'ordre métacognitif.

L'instrumentation est dominée par le dispositif Acredité M1 sous les catégories « autre » et « Tice ». Il est suivi du dispositif Acredité M2 avec les modalités « Tice » et « enseignement et pédagogie », ensuite du dispositif C2I2E. Le dispositif EEME se place en bas de liste.

VI.3.3.6 *Perception de soi :*

La perception de soi, ou le sentiment de compétence affecte le parcours de l'apprenant. Nous ne formulons par l'hypothèse que plus la perception est positive, plus l'apprenant est actif, mais plutôt que le dispositif a le pouvoir de changer l'activité de l'apprenant, même si initialement sa perception de soi était positive ou négative.

[85] Ca rejoint encore une fois les résultats de l'analyse de la dynamique du système

Les résultats de notre étude explicite deux faits importants sur toutes les dimensions où la perception s'affiche :

- Aucun apprenant n'affiche une perception faible ou négative à son propre égard
- Les apprenants affichant une perception moyenne au T1 avec une activité moyenne, se rattrapent pour afficher au T2, une activité plus importante

Cette variable s'affiche dans quatre dimensions : la cognition, l'organisation, la méthodologie (T1), la métacognition (T2) et l'instrumentation (T2).

Concernant la dimension cognitive : Le dispositif Acredité M1 s'affiche en tête avec les catégories « perception positive » et « très positive », il est suivi par le dispositif C2I2E avec la catégorie « moyenne perception », et par le dispositif EEME avec la catégorie « perception très positive ». Le dispositif Acredité se place à la suite avec la catégorie « perception très positive ».

Au T2, le dispositif Acredité M1 se met encore au devant, avec les catégories « moyenne perception » et « perception très positive », suivi par le dispositif EEME qui s'affiche en ce T2 avec la seule catégorie « très positive perception ». Ensuite, le dispositif C2I2E s'affiche avec la catégorie « moyenne perception », suivi du dispositif Acredité M2 qui s'affiche cette fois d'abord avec la catégorie « moyenne perception ».

L'organisation est au T1, plus importante dans le dispositif C2I2E avec la catégorie « moyenne perception », suivie du dispositif EEME avec la catégorie « perception très positive », et du dispositif Acredité M1 avec la catégorie « moyenne perception ». Le dispositif Acredité M2 se place en dernier avec les catégories « perception positive à très positive ».

Au T2, la catégorie « perception moyenne » du dispositif Acredité M1 se place en première position, suivi des dispositifs C2I2E et Acredité M2 qui s'affichent respectivement avec la catégorie « moyenne perception » et « perception positive »

La méthodologie s'affiche sous toutes les modalités, d'abord dans les dispositifs Acredité M1 et EEME, suivi du dispositif C2I2E et enfin du dispositif Acredité M2.

L'instrumentation apparait comme dans tous les autres tests, uniquement au T2. Elle est plus importante dans le dispositif Acredité M1 sous les trois catégories d'apprenants (perception très positive à moyenne), suivi du dispositif Acredité M2 et le C2I2E. Cette dimension est

moins mobilisée dans le dispositif EEME, qui s'affiche avec la seule modalité « perception très positive ».

De façon globale, cette dimension touche tous les dispositifs, notamment par les dimensions rattachées au savoir, au savoir faire et même l'instrumentation.

Les apprenants affichant une moyenne perception de leur compétence en début de formation, semblent faire l'effort de rattraper leur pairs dans le temps, et devenir plus actifs. La motivation semble prendre le dessus pour cette catégorie d'apprenant.

Ce qui en parallèle veut dire, que les apprenants qui affichaient au T1, une perception de soi positive, perdent –globalement- au T2 en classement.

VI.3.4 Les variables individuelles de contexte

VI.3.4.1 *Disponibilité :*

Cette variable apparait dans cinq dimensions : la cognition, l'organisation, la méthodologie (T1), la métacognition (T2) et l'instrumentation (T2).

Il s'agit par cette variable d'apprécier le temps dégagé par l'apprenant, afin qu'il puisse suivre convenablement sa formation. Nous démarrons par l'hypothèse, que plus la disponibilité est convenable, plus l'activité de l'apprenant est importante. En d'autres termes, la disponibilité de l'apprenant, affecte son activité.

A l'exception du dispositif C2I2E qui s'affiche avec les catégories de « disponibilité convenable à pas convenable », tous les autres apprenants des autres dispositifs, affichent une disponibilité de peu convenable à très convenable.

Malgré ce manque relatif de disponibilité, ceci n'empêche pas les apprenants du C2I2E de se positionner au devant dans les dimensions suivantes : la métacognition (T2), la méthodologie (T1) et l'organisation (T1).

L'obligation de réussite dans ce dispositif, prend le dessus ce qui peut expliquer leur engagement malgré le manque de disponibilité dont ils témoignent.

Cette catégorie fait donc l'exception qui nie notre hypothèse annoncée ci-haut, puisque l'étude laisse supposer l'influence d'autres facteurs plus déterminants.

L'activité cognitive se manifeste dans tous les dispositifs-temps. Elle est quand même plus importante chez les apprenants du dispositif Acredité M1 et du C2I2E. Les apprenants du dispositif Acredité M2 sont les moins actifs.

La métacognition est plus présente chez les apprenants du C2I2E qui témoignent d'une activité réflexive et d'une explicitation du niveau de compréhension relatif à l'activité plus accrue.

Cette dimension se manifeste aussi dans le dispositif Acredité M1, ensuite EEME qui s'affiche avec la catégorie « disponibilité convenable » uniquement.

La méthodologie se manifeste aussi dans tous les dispositifs, avec aux devants les dispositifs EEME et C2I2E. Le dispositif Acredité M2 affiche le moins d'activité dans cette dimension chez toutes les catégories d'apprenants.

L'organisation est présente au T1 dans tous les dispositifs, et de façon plus marquée dans le dispositif C2I2E qui s'affiche avec ses trois catégories d'apprenants. En revenant aux traces, les apprenants de ce dispositif sont plus dans la sollicitation organisationnelle et donc dans la demande d'orientation.

Les dispositifs Acredité M2 s'affiche uniquement avec la catégorie « disponibilité convenable » et se place en bas de liste.

Au T2, le dispositif Acredité M1 prend les devants avec les apprenants témoignant d'une disponibilité convenable. Il est suivi du dispositif C2I2E. Le dispositif Acredité M2 se place encore une fois, en bas de liste.

L'instrumentation est dominée par le dispositif Acredité M1. Elle est mise au devant par les apprenants jouissant d'une disponibilité convenable, ensuite par les apprenants jouissant d'une disponibilité très convenable.

VI.3.4.2 *Dispositions matérielles :*

Cette variable s'affiche dans cinq dimensions : la cognition, l'organisation, la méthodologie (T1), la métacognition (T2) et l'instrumentation (T2).

L'hypothèse subjacente à cette étude est que l'activité des différentes dimensions est plus importante lorsque les dispositions matérielles suivent (disponibilité d'un ordinateur, d'une connexion internet stable, d'un espace de travail, ...).

Il s'avère la aussi, que les apprenants les mieux équipés ne sont pas systématiquement les plus actifs ; l'étude laisse supposer l'influence d'autres facteurs plus déterminants.

La cognition est mobilisée dans les quatre dispositifs, avec en avant les dispositifs EEME et Acredité M1 qui s'affichent d'abord avec la catégorie d'apprenant ayant des « dispositions matérielles peu favorables ». Ils sont suivi par le dispositif C2I2E qui lui aussi affiche une variabilité en fonction de ce facteur, d'abord chez les apprenants témoignant de dispositions matérielles peu favorables.

Au T2, le dispositif Acredité M1 domine amplement avec les trois catégories, il est ensuite suivi du dispositif C2I2E (avec les catégories « disponibilité peu convenable » et « très convenable ». Le dispositif Acredité M2 affiche la plus faible variabilité.

L'activité organisationnelle est plus importante dans les dispositifs EEME et le C2I2E au T1. Le dispositif Acredité M1 malgré qu'il s'affiche avec la catégorie d'apprenants jouissants de dispositions matériels très favorables, se classe derrière ces deux dispositifs.

Au T2, l'EEME s'efface, puisqu'il n'affiche aucune variabilité en fonction de ce facteur. Le dispositif Acredité M1 prend les devants, suivi du C2I2E.

L'instrumentation affiche le même tableau que dans les autres variables, elle est plus importante dans le dispositif Acredité M1, ensuite C2I2E et Acredité M2. Le dispositif EEME affiche à chaque fois, la variabilité la moins importante.

VI.3.4.3 *Niveau informatique :*

Cette variable apparait dans cinq dimensions : la cognition, la métacognition, l'organisation, la méthodologie (T1), la collaboration (T1) et l'instrumentation (T2).

Par cette variable, nous avons démarré par l'hypothèse que si l'apprenant a un niveau appréciable en informatique[86], il témoignera (ne serai-ce- qu'au début) d'une aisance dans l'usage de la plateforme, qui se reflètera par une activité plus accrue dans la dimension instrumentale particulièrement, ce qui se répercutera sur les autres dimensions.

Pour cette dimension instrumentale : elle s'active au T2, et est significativement dominée par le dispositif Acredité M1 aussi bien chez les apprenants témoignant d'un niveau informatique très appréciable, que chez les apprenants affichant un niveau informatique moyen.

[86] Une maitrise de l'outil informatique et de l'Internet

Cette dernière catégorie d'apprenants affecte l'activité collaborative, et mets au devant le dispositif Acredité M1 encore une fois, suivi du Dispositif Acredité M2 ensuite C2I2E. Le dispositif EEME se place en dernier, ce qui était prévisible vus son devis pédagogique, qui ne repose pas sur l'approche collaborative.

Il est tout de même intéressant de préciser que dans les dispositifs Acredité, la majorité des apprenants[87] sont de niveau informatique moyen, ce qui ne les empêche pas de se placer aux devant dans certaines dimensions, notamment ceux du dispositif Acredité M1[88]. Dans le dispositif EEME, cette catégorie d'apprenants l'unique catégorie.

La catégorie « niveau informatique faible » n'apparait pas du tout.

La cognition affiche sa variabilité en fonction de ce facteur dans tous les dispositifs, sauf dans EEME qui s'affiche uniquement avec la catégorie « niveau informatique moyen ». L'activité est moins importante dans le dispositif Acredité M2 relativement aux autres, qui s'affiche avec les catégories « niveau informatique moyen et bon ».

Au T2, l'activité cognitive est significativement dominée par le dispositif Acredité M1 ; une activité dont la variabilité est manifestée chez les trois catégories existantes d'apprenants. Il est suivi du dispositif C2I2E, ensuite EEME.

Le dispositif Acredité M2 est celui qui affiche la variabilité la plus faible par rapport à ce facteur.

Le même constat est observé dans la dimension métacognitive, sauf qu'au T2, il n y a pas de dominance significative.

La dimension organisationnelle est aussi d'une activité variable en fonction du facteur « niveau informatique » et ce sur les deux temps.

Cette dimension est plus mobilisée au T1, par les dispositifs C2I2E ensuite EME, dont –nous avons vus précédemment- les apprenants sont plus dans la sollicitation organisationnelle. Le dispositif CEI2E s'affiche avec les deux catégories « bon niveau informatique » et « niveau moyen ».

Au T2, cette dimension affiche son activité dans tous les dispositifs avec une plus forte activité chez le dispositif Acredité M1. Par contre, le dispositif EEME ne semble pas du tout affiché une activité quelconque en fonction de ce facteur.

[87] 83% dans Acredité M1 et aussi 83% dans Acredité M2
[88] Cas de la collaboration, l'instrumentation, la cognition et métacognition au T1.

L'instrumentation est comme à chaque fois, plus activée (dominée dans ce cas) dans le dispositif Acredité M1, qui s'affiche par toutes ses catégories. Il est suivi par le dispositif Acredité M2. Le dispositif EEME affiche le moins de variabilité dans son activité instrumentale par rapport à ce facteur.

VI.3.4.4 *Environnement numérique :*

Par environnement numérique, nous recherchons l'existence d'incitations environnementales (professionnelles, contextuelles, nationales, ...) pouvant influencer l'engagement de l'apprenant.

Cette variable affecte effectivement l'activité de l'apprenant dans les quatre dispositifs, et notamment dans sa persévérance. Elle affecte toutes les dimensions, excepté la communication.

De façon générale, les apprenants baignant dans un environnement numérique favorable sont nettement majoritaires. Ils se placent au devant de toutes les dimensions-temps sans exception ; témoignant ainsi que l'activité de l'apprenant est plus accrue lorsqu'il est d'un environnement numérique favorable.

Les apprenants du dispositif Acredité M1 dont l'environnement numérique est défavorable, sont ceux qui n'affichent aucune variabilité dans les différentes dimensions activées, exception faite pour la dimension cognitive au T1. Ils[89] se placent donc en bas de liste, avec une activité nulle.

Au T1, le dispositif EEME affiche une activité importante (relativement aux autres dispositifs) avec la catégorie d'apprenant d'«environnement numérique favorable », dans les dimensions de la persévérance, la cognition, la métacognition, la méthodologie et l'organisation. Ce facteur, pour ce dispositif, affecte l'activité de l'apprenant.

L'activité cognitive affiche une forte variabilité[90] par rapport à ce facteur (dans ces deux modalités) dans le dispositif Acredité M1.

La collaboration reste le champ privilégié des deux dispositifs Acredité sur les deux temps.

Au T2, le dispositif Acredité M1 reprend les devants et s'affiche en début de toutes les dimensions activées[91] (la cognition, la métacognition et l'organisation), avec la catégorie

[89] Ils représentent 1/12 apprenants
[90] Groupe dominant avec EEME

« environnement numérique favorable ». Il est suivi à chaque fois par le dispositif C2I2E, ensuite EEME.

VI.3.4.5 *Soutien de l'entourage :*

Par soutien, il s'agit des encouragements d'ordre affectif, moral ou matériel, apportés par la famille, les amis, les collègues ou l'administration dans le lieu de travail. Ce soutien dans le cas de sa présence, peut affecter d'une façon ou d'une autre, l'engagement de l'apprenant dans sa formation.

Le soutien est bien présent dans les entourages des apprenants ; il est majoritairement qualifié de « favorable ».

L'activité des apprenants affiche une variabilité en fonction de ce facteur, dans tous les dispositifs, et ce dans les dimensions suivantes : la cognition, l'organisation, la méthodologie (T1), la métacognition (T2), l'instrumentation (T2) et la collaboration (T2).

Le dispositif Acredité M1 semble être le dispositif qui affiche la variabilité la plus importante dans toutes les dimensions-temps activées, il affiche au T2 sa dominance avec les catégories «soutien peu favorable » et « soutien favorable » dans les dimensions : cognitive, métacognitive, organisation et l'instrumentation. Une exception est notée dans la dimension organisationnelle au T1, où la plus grande variabilité[92] s'affiche dans le dispositif C2I2E avec la catégorie d'apprenant témoignant d'un soutien d'entourage favorable.

Ainsi, les apprenants de ce dispositif, dont le soutien est moins important, sont tout aussi actifs que les autres apprenants.

L'activité instrumentale et collaborative affiche une plus grande variabilité chez les apprenants du dispositif Acredité M1, ensuite Acredité M2, C2I2E et enfin EEME.

VI.3.5 Les finalités individuelles

VI.3.5.1 *Perception du dispositif :*

A l'exception de la formation du C2I2E qui est imposée, les autres formations sont suivies du plein gré de l'apprenant. Il s'inscrit donc en ayant au départ, une idée sur ce que peut bien lui

[91] La situation est autrement dans la dimension de la collaboration.
[92] Dominance

apporter la formation comme plus-value. Sa perception, ou l'image qu'il se fait du dispositif, par son organisation, sa philosophie, ses contenus et ses acteurs joue un rôle sur son adhésion aux projets du dispositif.

Cette hypothèse s'avère vraie, puisque d'une part, l'activité des apprenants dans les différents dimensions-temps est variable en fonction de ce facteur, et d'autre part, cette variabilité touche tous les dispositifs.

Dans le dispositif Acredité M1, les apprenants affichant une perception moyenne au T1 se placent au T2, au devant de toutes les dimensions activées (au T2), témoignant ainsi d'une évolution de leur activité qui pourrait s'expliquer par une évolution de leur perception du dispositif.

Le dispositif EEME ne semble pas être affecté par ce facteur dans la dimension organisationnelle au T2.

Les apprenants du dispositif Acredité M2 dont la perception du dispositif est faible, affichent une activité moyenne au T1, affichent au T2, la plus faible activité dans la dimension collaborative, et une non-activité dans le reste des dimensions activées.

Les dimensions instrumentale et collaborative sont comme dans toutes les autres études, plus mobilisées par les apprenants du dispositif Acredité M1.

VI.3.5.2 *Finalités individuelles personnelles :*

Par finalité, nous entendons les motivations personnelles qu'affiche l'apprenant vis-à-vis de la formation. Beaucoup d'apprenants ont affiché des finalités telles que :

- Je suis passionné par les TICE
- Je voulais tenter une expérience d'EAD
- Je voudrai apprendre à apprendre autrement
- Les TICE sont à la mode
- ...

De telles motivations sont rattachées à la personne (finalités intrinsèques) et non pas à sa profession.

L'activité de l'apprenant est variable selon ce facteur dans les dimensions : cognition, organisation, métacognition (T1), méthodologie (T1), instrumentation (T2) et collaboration (T2).

Les apprenants du dispositif C2I2E dont leurs motivations personnelles sont faibles, s'affichent en tête de l'activité cognitive (T1), métacognitive (T2), et sont les premiers de leur dispositif, dans la dimension organisationnelle (T2), et dans la dimension instrumentale et collaboration devançant même les apprenants du dispositif Acredité M2, habituellement plus actifs sur cette dimension particulièrement.

Cette activité peut s'expliquer par le fait, encore une fois, que la réussite dans cette formation est obligatoire et détermine l'avenir professionnel de l'apprenant. Il se doit de s'impliquer, et de réussir.

Les apprenants du dispositif EEME de motivation moyenne, n'affichent pour leur part aucune activité dans aucune dimension-temps, excepté dans la dimension méthodologique. Une dimension dont ce dispositif s y affiche clairement un trait de caractère[93].

L'activité cognitive est plus importante au T1 chez les apprenants du dispositif C2I2E (catégorie : motivation moyenne), suivi du dispositif EEME (catégorie : motivation forte). Cette dimension est mobilisée également par les apprenants du dispositif Acredité M2, toutes catégories confondues, mais se place en bas de liste.

Au T2, le dispositif Acredité M1, suivi du dispositif C2I2E (avec toutes les catégories) reprennent les devants. Le dispositif Acredité M2 affiche encore une fois, une activité relativement inférieure aux autres.

L'organisation affiche une variabilité au sein de tous les dispositifs. Au T1, un groupe dominant se distingue : les dispositifs EEME et C2I2E avec la catégorie « motivation forte ».

Au T2, le dispositif EEME n'affiche plus aucune activité dans cette dimension, de même que les apprenants du dispositif Acredité M2 de motivation très forte et moyenne.

Pour le reste une variabilité est à noter. Elle est plus importante chez les apprenants de très forte motivation du dispositif Acredité M1.

La métacognition s'affiche en premier et en dernier dans le dispositif C2I2E, et c'est les apprenants dont la motivation est moyenne qui se placent avant ceux dont la motivation est très forte. En revenant aux traces pour comprendre cette situation, il s'avère que les premiers

[93] En référence à l'analyse de la dynamique du système

sont beaucoup plus dans le bilan de leur compréhension ; ils explicitent clairement leurs incompréhensions, et leurs difficultés de prise de décision quant à l'interprétation de l'information.

L'instrumentation et la collaboration affichent une activité plus importante dans le dispositif Acredité M1 (avec les catégories : motivation très forte à forte), suivi du dispositif C2I2E ensuite d'Acredité M2.

Pour ces deux dimensions particulièrement, dans toutes les précédentes études ; le dispositif Acredité M2 se placé toujours en seconde position. La situation est autre dans ce cas, le facteur « finalités individuelles personnelles » qui traduit les motivations personnelles de l'apprenant fait la différence dans ce cas. Le fait que la catégorie « moyenne motivation » est en avant est un indicateur, que l'obligation de réussite imposée par ce dispositif amène vraisemblablement ses apprenants à s'impliquer fortement et mettant de côté toute altérante à ce projet.

VI.3.5.3 *Finalités individuelles professionnelles :*

Il s'agit la aussi de finalités rattachées à l'individu mais à retombées sur sa carrière professionnelle, comme :

- Devenir un expert en TICE, une personne ressource
- Accéder à un diplôme supérieur
- Obtenir une promotion, être titularisé
- Développer les TICE et l'EAD au sein de son université/pays
- Moderniser et innover dans son enseignement
- ...

L'activité de l'apprenant est variable selon ce facteur dans les dimensions : cognition, métacognition, organisation, collaboration, méthodologie (T1) et instrumentation (T2).

Les motivations professionnelles semblent affecter plus de dimensions au T2 que les motivations personnelles (cas de la métacognition et de la collaboration)

Dans tous les dispositifs, les catégories d'apprenants affichent une motivation professionnelle moyenne à très forte. Le dispositif EEME s'affiche uniquement par la catégorie « moyenne motivation ».

La cognition est plus importante, dans le dispositif Acredité M1 (catégories : moyenne motivation suivie de celle de forte motivation), suivi du dispositif C2I2E et EEME avec les apprenants de motivations moyennes.

Le dispositif Acredité M2 s'affiche avec la catégorie « forte motivation », avec le moins de variabilité.

La métacognition affiche globalement au T1, la même situation que celle de la dimension cognitive. Au T2 par contre, un groupe dominant se distingue : celui des apprenants fortement motivés du dispositif Acredité M1, suivi du dispositif Acredité M2 (apprenants très fortement motivés), ensuite du C2I2E.

Ce groupe dominant affiche des propositions de résolution, des idées autres que celles de son tuteur, se charge de réexpliquer aux pairs en difficultés.

L'organisation affiche également une variabilité en fonction de ce facteur dans les quatre dispositifs. Elle est plus importante au T1 dans le dispositif C2I2E (apprenants de forte et moyenne motivation), suivie du dispositif EEME.

Au T2, les apprenants du dispositif C2I2E de motivation moyenne prennent la tête du classement, suivi des apprenants du dispositif Acredité M1 (forte motivation). Le dispositif EEME n'affiche aucune activité organisationnelle au T2.

Dans les deux temps, le dispositif Acredité M2 est celui qui affiche le moins de variabilité.

La méthodologie est devancée par les apprenants du dispositif EEME, suivi des apprenants d'Acredité M1 (de forte motivation), ensuite de ceux du C2I2E (moyenne motivation).

Concernant l'instrumentation et la collaboration, nous retrouvons le même classement vus dans l'étude des finalités individuelles personnelles ci-dessous. Sauf qu'au T2, dans ces deux dimensions, un groupe domine ; celui des apprenants de forte motivation appartenant au dispositif Acredité M1.

VI.3.6 Les variables Dispositif (VD)

VI.3.6.1 *Le dispositif :*

Bien que nous avons établis la dynamique de chaque système-dispositif en chaque temps et identifier les dimensions mobilisées par chacun et leur intensité, nous avons repris cette étude mais sous un autre angle, celui de la comparaison entre les dispositifs eux-mêmes.

Dans ce cas la, nous sommes plus dans les questions : quelle dimension est mobilisée et pourquoi ? Mais plutôt, quel est le dispositif qui mobilise plus fortement ou moins fortement telle ou telle dimension ?

VI.3.6.2 *Le groupe :*

L'organisation des apprenants en groupe, semble affecter l'activité des différentes dimensions dans tous les dispositifs.

Dans tous les dispositifs retenus à l'étude, l'approche pédagogique repose sur un apprentissage en groupe réduit. Un groupe qui contient une douzaine d'apprenants, regroupés à chaque séminaire/activité autour d'un même objectif, sous le suivi d'un même tuteur, dans un même laps de temps et partageant un même espace (salle virtuelle) de travail, et jouissant d'outils de communication, de collaboration et de partage leur permettant de simuler une vraie vie de classe.

Ces conditions sont mises -sur déclaration des concepteurs- pour créer des liens sociaux, des communautés éducatives (Faerber , 2003) humanisant la formation, mais aussi capables de s'auto-aider et de se soutenir pour un résultat de formation optimal. Une telle approche a pour finalité également de construire des liens qui vont influencer sur la persévérance de l'apprenant, puisque de tels liens vont être les points d'attache au groupe et en conséquence à la formation.

La composition des groupes dans le temps est la même dans les dispositifs EEME et C2I2E, par contre, elle change légèrement dans les dispositifs Acredité.

L'objectif annoncé par les concepteurs est atteint, puisque l'analyse causale a mis en évidence l'effet de ce facteur sur l'activité des dimensions du système dans tous les dispositifs-temps, excepté dans les dimensions de la persévérance et de la communication au T2.

Cette analyse a révélé que les groupes d'un même dispositif mobilisent de la même manière les différentes dimensions, ce qui laisse supposer un fort effet dispositif relatif aux conditions de travail, à l'effet du tuteur et à la nature de l'activité commune à faire.

Plus encore, à l'intérieur d'un même temps, une même dimension affiche en fonction de ce facteur, une activité plus ou moins semblable quelque soit le groupe ou le dispositif.

La vraie différence se trouve entre les dimensions différentes ; là l'activité est significativement différente entre les groupes.

Ce qui revient à dire, qu'une activité dans une dimension X dans un groupe A affiche des similitudes avec la même dimension X du groupe B, mais est significativement différente de l'activité de la dimension Y de ce même groupe B.

Ce résultat est important sur un autre point ; nous avons bien constaté que certaines dimensions (la cognition et l'organisation), (l'instrumentation et la collaboration) affichaient des similitudes dans leurs points d'activation via les variables individuelles. Ce qui laissait supposer un profilage qui regroupe la cognition à l'organisation, et l'instrumentation à la collaboration.

Or, les résultats annoncées ci-dessus laissent envisager un tel profilage en intra-dispositif, mais pas en inter-dispositif.

L'activité cognitive affiche une variabilité significativement différente de celle de l'organisation en fonction du facteur « groupe » en inter-dispositif, de même pour l'instrumentation et la collaboration. Cette activité n'est pas différente en intra-dispositif.

Cette lecture ne doit se lire comme une contradiction aux résultats de l'analyse de la dynamique du système, un des premiers paragraphes de ce chapitre, et où nous avions, par dispositif, bien mis en évidence la variabilité –en l'occurrence la différence- de l'activité des différentes dimensions.

Nous sommes dans cette étude à une échelle plus réduite, qui est l'échelle « groupe », et dans laquelle des détails plus fins sont mis en évidence.

En résumé à cette étude, le facteur groupe affecte l'activité des différentes dimensions ; une activité qui se révèle différente entre interdispositifs en inter dimension.

Nous rappelons la précaution d'imputer le résultat ci-dessus au seul facteur « groupe », puisque dans un groupe, il existe aussi un « tuteur ». La méthodologie d'investigation ne nous permet pas de distinguer clairement les frontières.

VI.3.6.3 *Le scénario :*

L'activité des différentes dimensions est différente selon qu'elle soit véhiculée par un moyen de communication synchrone ou asynchrone.

Des similitudes et des dissimilitudes apparaissent entre les différents dispositifs-temps.

L'instrumentation apparait dans tous les dispositifs-temps surtout sous le scénario asynchrone. Ceci rend compte de la tendance de l'apprenant des quatre dispositifs : il a plus de facilité d'interpeler ses pairs ou son tuteur par mail que par chat, il rappel un RDV en utilisant l'outil de l'agenda, il poste ses commentaires sur l'activité de son coéquipier sur le forum document, ... etc.

Par exemple, dans le dispositif EEME, durant un séminaire, pour sept chats tutorés[94] réalisés, un apprenant envois en moyenne 2 à 4 mails, ce qui fait une moyenne de 24 à 48 mails pour tout le groupe, et doublement pour le dispositif.

Dans le dispositif C2I2E particulièrement, les apprenants utilisent le forum plus que le reste des outils, ensuite le mail. Ce qui explique la dominance du mode asynchrone.

Dans les dispositifs Acredité, l'initiative d'organiser des chats non-tutorés entre les membres de l'équipe/groupe est une action fréquente et même prévue par le devis pédagogique. Néanmoins, un chat équipe regroupe 3 à 4 apprenants, tandis un mail = un apprenant. Donc pour quatre apprenants, on aura au minimum quatre mail ne serait ce que pour s'organiser à ce chat, et comme dans une équipe, il y a souvent un apprenant plus actif, plus communicatif que les autres, le nombre de mail dépassera largement le nombre de chat.

Souvent et dans tous les dispositifs, les apprenants répondent à un mail du tuteur pour accuser réception, ou pour confirmer/infirmer leur participation au futur chat. Ils envoient aussi un mail pour annoncer au tuteur ou à leurs pairs, le dépôt de leur document, pour demander un feed-back, ou passer le tour au coéquipier pour finaliser le travail. Toutes ces actions font augmenter le quota de la partie asynchrone pour cette dimension.

La communication apparait pour sa part dans tous les dispositifs-temps sous le mode synchrone essentiellement. En revenant à la grille de codification des traces et aux indicateurs attribués à cette dimension, il est important de rappeler que par « communication », il s'agit :

- Prendre la parole
- Demander la parole
- Céder la parole
- Témoigner/ approuver un avis, une action, une décision (qui ne porte pas sur l'activité)

[94] Pas de chats non tutorés

- Répondre par « oui » en dehors d'un contexte d'exprimer un avis, un accord (comme par exemple : répondre « oui » pour signifier que la lecture du chat est effective, que le suivi des idées est effective, pour signifier sa présence, …)
- Préciser/confirmer une information (qui ne porte pas sur l'activité, comme par exemple un apprenant qui dit : on n'aura pas de chat demain dans le séminaire X ; le tuteur a déposé les évaluations, ... etc.)

Nous avons affecté à cette catégorie, toute entreprise de communication non rattachée ni à l'activité[95], ni à l'aspect affectif.

Il s'avère par les traces des apprenants, que ces indicateurs sont plus souvent retrouvés dans le mode synchrone (chat), nettement plus qu'en mode asynchrone (mail et forum), et ce même dans les dispositifs où le mode asynchrone est plus sollicité (cas du dispositif C2I2E).

L'instantanéité et la réactivité qu'offre ce mode, semble être privilégié par les apprenants.

La communication n'est pas un vecteur isolé des autres actions qu'entreprend l'apprenant ; des actions dont la plupart se manifestent en synchrone, ce qui créent un effet d'habitude.

La méthodologie ne manifeste pas de différence entre les deux modes dans le dispositif C2I2E, ce qui témoigne que ses apprenants affichent leurs sollicitations ou propositions autant en synchrone qu'en asynchrone.

Les apprenants du dispositif EEME ont plus tendance à exprimer ce qui relève du méthodologique en asynchrone.

En plus des traits purement méthodologiques rattachés à l'activité, nous avons dans notre grille, attribué des traits relatifs à l'autonomie à la dimension méthodologique, notamment :

- L'apprenant consulte les ressources à disposition :
    - Le cours
    - Les activités
    - Document de lancement du tuteur
    - Les documents des co-équipiers
    - L'historique des chats
    - Les comptes rendus
- L'apprenant consulte les évaluations du tuteur

[95] Ni dans son aspect cognitif, ni métacognitif, ni méthodologique, ni organisationnel et ni collaboratif. L'aspect affectif est rattaché à la persévérance avec ce qui noue comme relations sociales et donc n'est pas attribué à la communication.

- L'apprenant fait des recherches supplémentaires (indicateur : il dépose/communique ces ressources trouvées au groupe)
- L'apprenant remet dans les délais, soumet son travail

Ces traits sont fort présents dans le dispositif EEME, la collaboration n'étant pas très sollicitée, l'apprenant se rabat sur des démarches plutôt autonomes l'aidant à avancer dans son travail.

Ces traits sont retrouvés aussi dans les dispositifs Acredité, et ce dès le T1, à cela nous retrouvons des actions telles que : prendre un rôle au sein du groupe et l'assumer (coordinateur, rapporteur), ce qui l'engage à être dans une position de proposition de démarches, de méthodes, d'astuces voir même d'organisation à ses pairs.

D'un autre côté, l'approche collaborative, le travail commun à faire et le rythme de la formation, oblige l'apprenant à être assez réactif, et ne pas attendre un chat afin de poser ses questions ou apporter son aide méthodologique pour débloquer une situation ; le mail est souvent utilisé par les apprenants de ces deux dispositifs dans ce sens.

Au T2, la dominance du mode asynchrone dans les dispositifs Acredité s'estompe, laissant place aussi bien au mode synchrone qu'asynchrone, le rythme continuel des chats, va inciter les apprenants, et les habituer à organiser davantage de chats pour relever ensemble ce qui a trait à des aspects méthodologiques.

La collaboration s'affiche dans le dispositif EEME en mode synchrone. Cette dimension non-imposée se réduit aux participations des apprenants aux chats tutorés.

Dans le dispositif C2I2E, cette dimension bascule d'une dominance synchrone à une dominance asynchrone au T2. Au T1, les apprenants sont dans l'attente des consignes du tuteur, donc dans l'attente du chat avec ce dernier. Cet acteur va pour sa part (et selon le devis du dispositif) encourager l'usage du forum pour les échanges et l'entraide. Un outil qui va effectivement prendre le dessus dans tout échange entre les apprenantes, et afficher un effet dispositif.

Dans les dispositifs Acredité, la collaboration se manifeste autant en mode synchrone qu'en asynchrone au T1. Au T2, le mode asynchrone prend le dessus. En revenant aux traces, les apprenants utilisent davantage le mail, mais aussi accroissent le nombre de partage (dépôt en commun) des documents.

Pour tout le reste des dimensions, le dispositif EEME affiche une tendance au mode synchrone, révélant ainsi que ses apprenants véhiculent leurs messages, intensions, activités lors des chats, et vus qu'il n y a que des chats non-tutorés, ces actions se font essentiellement en présence du tuteur.

L'organisation se manifeste sous les deux modes dans les dispositifs[96] où le travail collaboratif, les chats tutorés sont synchrones et réguliers, et où les chats non-tutorés sont aussi prévus.

Dans les autres dispositifs, où la collaboration et les chats non-tutorés ne sont pas imposés, l'organisation se manifeste sous le mode synchrone, ce qui indique la sollicitation du tuteur. Au T2, cette dominance s'efface, laissant supposer chez l'apprenant une meilleure prise en charge (autonomie) de son organisation, puisqu'il arrive à les exprimer via des canaux autres que ceux en présence du tuteur (chat).

Dans le dispositif C2I2E, pour le reste des dimensions[97], à l'exception de la persévérance, tout ce rattache à cette maitrise du forum et la prise de conscience de sa plus-value dans l'avancement du travail. Toutes les dimensions sont véhiculées au T1 en mode synchrone, donc se manifestent en présence du tuteur lors des chats, alors qu'au T2, l'activité de ces dimensions se fait selon des deux modes sans aucune différence significative. Ce qui encore une fois laisse supposer une meilleure prise en charge (autonomie) de l'apprenant dans ses actions, puisqu'il varie ses canaux de communication et est moins dépendant de la présence du tuteur.

La persévérance s'affiche essentiellement en mode synchrone, lors de la présence du groupe, et peut être même du tuteur (cas des dispositifs Acredité).

Le reste des dimensions (cognition et métacognition) ne semblent pas afficher une tendance particulière.

VI.3.6.4 *Effet tuteur :*

L'activité des différentes dimensions est dépendante de l'activité tutorale, et est différente dans le temps et l'espace (dans le sens dispositif).

[96] Cas des deux dispositifs Acredité
[97] Cognition, métacognition

La communication est la seule dimension qui affiche le même résultat dans tous les dispositifs-temps. Cette dernière est dépendance de toutes les dimensions mobilisées par le tuteur, quelque soit le temps et le lieu (dispositif).

Un tel résultat, peut s'expliquer par la nature même des indicateurs attribués à cette catégorie, et qui vraisemblablement se manifestent de la même façon dans tous les espace-temps.

La situation n'est pas la même pour le reste des dimensions.

Dans le dispositif Acredité M1, cette dépendance s'affiche pour certaines dimensions uniquement au T2 (cas de la persévérance, de l'organisation, de l'instrumentation et la collaboration). Cette dépendance est à chaque fois modérément forte à forte.

Pour le reste des dimensions (la cognition, la métacognition et la méthodologie) ; elles ne semblent pas être affectées par l'activité du tuteur, ni en début et ni en fin de formation. Leur activité est donc plus tributaire des autres variables vues précédemment.

Cette dépendance qui prend effet uniquement au T2, peut s'expliquer par un temps d'accommodation. Les apprenants de ce dispositif, se lancent pour une première fois dans une formation en ligne, reposant sur des approches pédagogiques nouvelles, utilisant des artefacts technologiques et nécessitant une certaine autonomie et organisation personnelle qui se font dans un environnement virtuel.

Face à ces « nouveautés » ; les apprenants prennent le temps d'assimiler les directives et les orientations du tuteur. Ils prennent plus où moins face au tuteur un profil de l'apprenant « passif assimilateur ». C'est réellement le constat dans les chats tutorés, l'apprenant se contente d'approuver ou répondre par *oui* ou *non* aux questions du tuteur, justifiant ainsi de la côte de la dimension de la communication, et d'une participation peu qualifiée d'autre teinte que « communicationnelle ».

Au T2, la situation change, l'apprenant est dans l'interaction constructive avec son tuteur ; dans la sollicitation mais aussi dans la proposition.

La situation est différente dans le dispositif Acredité M2. Les dimensions de la collaboration et de l'organisation n'affichent pas de dépendance de l'activité du tuteur.

En revenant sur le fait que 13/29 des apprenants sont issus du M1 du même dispositif, ce résultat peut être imputé à un « effet dispositif » hérité de cette partie du groupe, qui affiche des traits du dispositif Acredité M1 en sa fin de formation (au T2).

La dimension méthodologique semble être affectée au T1 par le soutien motivationnel qu'apporte le tuteur à ses apprenants, et par les aspects cognitifs qui orientent vers la démarche à adopter. Mis à part cela, cette dimension n'est pas sensible aux autres dimensions mise en œuvrent par le tuteur.

L'instrumentation par contre est dépendante de toutes les dimensions manifestées par le tuteur, elle matérialise toute entreprise de l'apprenant.

Le tuteur participe au développement des processus instrumentaux chez l'apprenant.

L'activité des dimensions de la persévérance, la cognition et la métacognition est dépendante de celle du tuteur, mais uniquement au T1[98].

Cette situation laisse supposer deux pistes d'interprétation : (1) soit c'est l'effet du groupe issu du M1, qui va par sa tendance en fin du M1, démarrer son M2 avec le même profil[99], (2) soit c'est un effet dispositif ; dans le sens où les apprenants manifestent une interaction avec le tuteur dans un objectif de comprendre, d'avancer et d'évoluer. Une fois ces réflexes acquis[100], l'activité de l'apprenant devient moins dépendante des actions du tuteur.

Dans les deux interprétations, et vus que l'activité de l'apprenant se maintient[101] ; cette situation indique que ce dernier devient plus autonome.

Le dispositif C2I2E présente quelques similitudes avec le dispositif précédant. La dimension instrumentale affiche sa dépendance de l'activité tutorale dans toutes ses facettes et dans les deux temps. Encore une fois, le tuteur participe au développement des processus instrumentaux chez l'apprenant.

La collaboration présente le même tableau, sauf que cette dépendance n y est pas au T2 dans les dimensions rattachées au savoir (la cognition et la métacognition). La collaboration touche plus –au T2- les aspects relatifs au savoir faire et au savoir être.

La méthodologie ne dépend d'aucune action tutorale et ce sur les deux temps[102]. En revenant sur nos résultats, cette dimension est bel est bien mobilisée par ce dispositif sur les deux temps, ce qui prouve que les processus méthodologiques sont actionnés par d'autres facteurs outre que le tuteur.

---

[98] Sauf qu'en revenant au paragraphe « effet des variables véhiculées par le tuteur », la métacognition de l'apprenant, affiche aussi sa dépendance de la dimension cognitive, instrumentale et communicationnelle affichées par le tuteur au T2.
[99] Dans ces dimensions bien sur
[100] L'apprenant se construit une compréhension du dispositif
[101] En référence à la dynamique du système
[102] Exception faite pour la communication chez le tuteur au T2

En revenant sur l'analyse de l'activité des tuteurs de ce dispositif, il s'avère que ces derniers mobilisent la dimension méthodologique autant que les autres tuteurs des autres dispositifs[103]. Plus encore, en comparant l'intensité de mobilisation de cette dimension par les apprenants dans les différents dispositifs[104], ce dispositif se place en avant dernière position (avant Acredité M2 sur les deux temps), ce qui justifie les ressemblances entre ces deux dispositifs dans la dimension méthodologique.

Les apprenants de ces deux dispositifs affichent –relativement- peu de processus d'ordre méthodologique, et notamment sous l'influence du tuteur. La dynamique affichée dans cette dimension pour ces deux dispositifs semble prendre son énergie par d'autres canaux.

Contrairement aux dispositifs Acredité, l'organisation affiche sa dépendance des actions du tuteur mais seulement au T1. Cette formation étant une première pour ces apprenants ; ils sollicitent souvent le tuteur sur tous les aspects, afin de savoir comment organiser et entreprendre le travail à faire. La situation s'estompe au T2, affichant un effet d'entrainement ; les apprenants savent à présent comment faire et organiser leur travail, ils dépendent moins du tuteur.

Le même constat et la même lecture sont donnés pour les dimensions de la persévérance, la cognition et la métacognition. Néanmoins, à préciser que pour la cognition et la métacognition ; la force d'association semble être modérément faible, ce qui laisse supposer l'effet additif de d'autres facteurs sur l'activité de ces deux dimensions.

Le dispositif EEME présente une toute autre configuration. Pratiquement, à quelques exception près, toutes les dimensions sont dépendantes des actions tutorales. L'apprenant de ce dispositif est relativement plus dépendant de son tuteur.

Les incitations collaboratives de la part des tuteurs de ce dispositif sont les plus faibles de tous les autres tuteurs-dispositifs, elles affichent d'ailleurs la plus faible activité de toutes les dimensions. Elles affectent que deux dimensions chez l'apprenant, et uniquement au T1 : son organisation et sa collaboration.

[103] Les tests statistiques n'ont révélé aucune différence significative
[104] En revenant au test des rangs pour tous les dispositifs

VI.3.3 Intensité et variété des échanges du système avec l'environnement et synthèse

Nous avons jusqu'ici explicité les causes et effets des échanges du système avec son environnement.

Nous nous intéressons dans ce présent paragraphe à l'intensité des échanges qu'opère le système avec son environnement et à l'énergie qui se met en place au sein de chaque sous-système, chaque temps et chaque dispositif.

Chaque échange désigne un processus qui se met en place entre un vecteur entrant (une variable individuelle (VI), variable dispositif (VD)) et un sous-système dont sera rattaché ce processus (variable processus VP).

Le nombre de processus ainsi établis défini l'intensité des échanges du système avec l'environnement.

Nous résumons cette dynamique par dispositif-variable processus dans le tableau ci-dessous :

Tableau 13: Processus d'échange avec l'environnement

		VPP		VPCom		VPCol		VPCog		VPMC		VPM		VPMo		VPI		TOTAL	
		T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
D1	VIPe	3	0	3	0	1	0	6	7	2	5	6	0	7	6	0	5	28	23
	VIPr	0	0	0	0	1	2	3	4	0	3	4	0	5	4	0	4	13	17
	VIC	1	0	1	0	3	4	9	9	4	7	8	0	9	9	0	9	35	38
	VD	1	9	10	9	1	10	1	2	2	1	2	1	2	9	1	10	20	51
Total D1		5	9	14	9	6	16	19	22	8	16	20	1	23	28	1	28	96	129
D2	VIPe	2	0	3	0	1	0	5	7	2	6	6	1	7	6	0	5	26	25
	VIPr	0	0	0	0	1	2	3	4	0	2	4	0	4	4	0	4	12	16
	VIC	1	0	1	0	3	4	9	9	3	8	8	0	8	8	0	9	33	38
	VD	10	1	10	9	1	2	10	1	10	4	3	2	1	1	10	10	55	30
Total D2		13	1	14	9	6	8	27	21	15	20	21	3	20	19	10	28	126	109
D3	VIPe	2	0	3	0	1	1	6	7	0	5	6	1	7	6	0	5	25	25
	VIPr	0	0	0	0	1	2	3	4	0	2	4	0	4	5	0	4	12	17
	VIC	1	0	1	0	3	4	9	9	4	7	9	0	8	9	0	9	35	38
	VD	9	0	10	6	10	7	9	1	0	1	1	2	10	1	10	10	59	28
Total D3		12	0	14	6	15	14	27	21	4	15	20	3	29	21	10	28	131	108
D4	VIPe	2	0	3	0	1	0	6	6	2	5	6	1	7	2	0	5	27	19
	VIPr	0	0	0	0	1	0	3	4	0	2	4	0	5	0	0	1	13	7
	VIC	1	0	0	0	3	4	9	9	4	8	9	0	9	0	0	7	35	28
	VD	8	4	10	8	10	5	5	9	8	9	9	9	10	1	9	6	69	51
Total D4		11	4	13	8	15	9	23	28	14	24	28	10	31	3	9	19	144	105

En observant les totaux obtenus par dispositif, ces résultats rejoignent ceux obtenus dans l'analyse de la dynamique du système. On avait bien mis en évidence que l'activité des système-dispositif était décroissante dans le temps dans tous les dispositifs sauf dans le dispositif Acredité M1. Ce qui est le cas ici aussi.

Ce résultat témoigne que la dynamique du système avec son environnement est partie prenante de sa dynamique globale[105].

Les résultats par sous-système montrent que les dimensions rattachées au savoir-être sont celles qui affichent le moins d'activité, suivie dans l'ordre croissant de la dimension instrumentale. Or, en comparant avec les résultats de la dynamique du système (chapitre V), les dispositifs ne mobilisent pas les différentes dimensions dans le même ordre qu'explicite ce tableau.

Par exemple, la dimension « persévérance » est parmi les dimensions dominantes dans le dispositif Acredité M2, et pourtant elle n'affiche pas dans le tableau ci-dessus, le score le plus élevé et ce sur les deux temps. Ceci veut dire, pour cette dimension, que la différence d'énergie, le système se la procure de son activité interne.

Dans un autre sens, l'organisation affiche dans la plupart des dispositifs, un score assez important, voir le plus important dans certains dispositif-temps, et pourtant elle ne s'affiche dans aucun dispositif[106] comme étant une dimension dominante ou parmi les dominantes. Ceci signifie que l'activité organisationnelle est rattrapée et dépassée même, des autres dimensions qui établissent une activité plus importante en interne.

Un autre résultat apparait de ce tableau ; dans les quatre dispositifs et sur les deux temps, l'échange le plus important est celui avec le dispositif lui-même (à travers les variables dispositif (VD)), suivi des variables individuelles de contexte (VIC), ensuite des variables individuelles personnelles (VIPe). Les VIC et VIPe se retrouvent plus fortement dans les dimensions cognitive et organisationnelle.

Les variables relevant du volet professionnel de l'apprenant (VIPr) sont celles qui apportent le moins d'information au système.

Les dimensions rattachées au savoir-être (la persévérance, la collaboration et la communication) sont plus activées par les variables dispositif (VD) que par le reste des variables.

Ceci témoigne du fort apport du dispositif par son organisation et sa philosophie dans la dynamique du système. De même, les variables individuelles de contexte (VIC) vont dessiner la motivation et l'engagement possible de l'apprenant dans sa formation.

[105] Dans le sens intra et inter-système, intra et inter-temps
[106] Selon l'analyse de la dynamique du système

VI.3.4 Synthèse

En continuité à ce qui a été synthétisé ci-dessus, les différents variables individuelles par leurs différents types (personnels, professionnels ou de contexte) et de dispositif participent dans l'activité du système, puisqu'elles affichent au sein de chaque dimension-temps, une variabilité/dépendance qui témoigne de leur participation dans le fonctionnement, la transformation et la régulation du système.

Les variables dispositif explicitent pour leur part les différences entre les quatre dispositifs. Le dispositif Acredité M1 affiche un temps d'accommodation, que se donnent les apprenants vis-à-vis de ce dernier, pour trouver ensuite un rythme de travail plus soutenu.

Dans les dispositifs Acredité M2 et C2I2E, l'échange de chacun avec le dispositif lui-même est plus important. L'activité de l'apprenant est dépendante de celle du tuteur et du groupe, mais celle du tuteur, s'efface au T2.

Cette dépendance en décroissance de l'apprenant vis-à-vis de son tuteur, témoigne de son gain en autonomie ; il devient plus apte à prendre des décisions, de choisir des démarches ; il se prend en charge.

L'effet groupe reste présent à tout temps, ce qui encourage la thèse que la collaboration accroit l'autonomie.

Le dispositif EEME va conforter par les résultats qu'il explicite, cette thèse annoncée ci-haut. Le travail collaboratif n'est pas une exigence dans ce dispositif. Ses apprenants affichent une dépendance aux actions du tuteur autant au T1 qu'au T2.

L'effet groupe affiche l'intensité la plus faible[107], et les activités relatives au savoir -des apprenants- se font en mode synchrone, c'est-à-dire en présence du tuteur.

En résumé, les apprenants d'EEME sont dépendants de leur dispositif et affichent moins d'autonomie que dans les deux dispositifs précédents.

A noter également, que malgré la différence de nos quatre dispositifs, la méthodologie est véhiculée essentiellement en mode asynchrone ou bien par les deux synchrone-asynchrone.

La dimension instrumentale pour sa part, s'affiche en mode asynchrone principalement, contrairement à la dimension de la communication.

[107] Etude « effet groupe » dans le paragraphe de l'analyse causale, chapitre « présentation des résultats »

En terme systémique, cette étude explicite l'ouverture du système sur son environnement et son échange perpétuel.

Cette ouverture s'explique par l'énergie qu'attribuent ces variables entrantes au T1 pour activer une dimension donnée, dans un dispositif donné, et créer de l'activité.

Le système se régénère puisqu'il continue à échanger avec son environnement même au T2, mais les points d'activation sont différents, ce qui témoigne de la transformation.

Le système se régule, puisque à chaque phase, il établit les échanges nécessaires à sa survie et à sa stabilité.

L'activité du système avec son environnement[108] étant établit, détaillée et explicitée, la question qui se pose à présent est : qu'en est-il de l'activité interne du système ? Quelles interrelations se mettent en place entre les différentes dimensions dans un même espace-temps ? Et quel réseau se dessine au sein de chaque dispositif ? Qu'est ce qui maintient l'activité du système ?

« *Un système ouvert dont le fonctionnement est confirmé, n'est pas suffisant pour satisfaire quiconque est soucieux de comprendre comment… il importe aussi de se pencher sur l'évolution des processus* » (Lerbet, p.176). Tel est l'objet du prochain paragraphe.

VI.4 La fermeture du système

Par fermeture, il est question de mettre en relief le caractère autonome du fonctionnement de notre système, en l'occurrence de sa capacité, une fois avoir reçu l'information (échange avec l'environnement), de la traiter et de la transformer. En bref, le système est capable d'autofonctionnement.

Les résultats établis dans cette recherche aboutissent au fait que le système est fermé, et donc capable d'autofonctionner : (1) il traite l'information reçu, (2) mémorise, (3) décide de son fonctionnement futur.

Nous avons bien explicité précédemment les processus qui se mettent en place par l'échange avec l'environnement, dessinant ainsi la carte d'activité du système à l'entrée de chaque temps.

[108] Son ouverture

Ces processus vont s'interrelier entres eux, générant ainsi de l'activité et de la variété. Le Moigne affirme que « *Le système se complexifie en s'avérant capable de traiter l'information, et d'élaborer ses propres décisions de comportement* » (p.60).

Ces traitements se manifestent par les points d'interrelations mises en jeu entre les différentes dimensions.

Ces points d'interrelations dessinent le réseau établis par le système, en donc en un temps donné son *état* d'activité. En terme statistique, elles traduisent une association significative entre variables.

Nous schématiserons plus loin cet état, par une matrice « *la matrice structurelle* ».

Les décisions quant à elles sont attestées et localisées, dès qu'un changement d'état ait lieu dans le temps.

La mémorisation établis par le système est repérable également, par les sous-états qui stabilisent dans le temps.

Ces trois processus (traitement, mémorisation et décision) prouvent encore une fois le caractère complexe de notre système de modélisation.

Ils se concrétisent dans des temps différents :

- Processus d'information : du T0 au T1, et du T0 au T2 (phases d'échange avec l'environnement) ; activité en intertemps
- Processus de traitement (se passent durant T1, se passent durant T2) ; activité en intratemps
- Processus de mémorisation (T2 en comparaison avec l'état au T1) ; activité en intertemps
- Processus de décision (au T2) ; activité en intratemps

Cette évolution dans le temps, explicite le caractère diachronique du système.

Nous détaillerons dans ce paragraphe, l'activité interne de chaque système-dispositif en intratemps et en intertemps.

Il est possible d'apprécier cette activité du système en mesurant sa variété et en présentant son état. Pour ce faire nous recourons à l'écriture matricielle (matrice structurelle) ; les interrelations effectives sont représentées dans les matrices ci-dessous par « 1 ». Le cas échéant est représenté par « 0 ».

Cette écriture matricielle est obtenue par l'étude 1, partie « dynamique du système », où nous avons établis grâce à des tests de Ficher, les points d'activation (d'association).

VI.4.1 L'activité en intratemps

Ci-dessous, les matrices structurelles de chaque système-dispositif pour chaque temps. A préciser, que les matrices d'un même temps (pour les intrants (In) et les extrants (Ex)) sont symétriques. Les diagonales relatent les relations de bouclage.

VI.4.1.1 Le dispositif Acredité M1

Nous représentons l'état du système par les deux matrices structurelles ci-dessous.

Le dispositif Acredité M1

$$\begin{pmatrix} Ex\backslash In & P & Cog & MC & M & Mo & I & Col & Com \\ P & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ Cog & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ MC & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & \mathbf{1} \\ M & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ Mo & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 \\ I & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 \\ Col & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & \mathbf{1} \\ Com & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & \mathbf{1} \end{pmatrix}$$

Matrice 1: Matrice structurelle du dispositif Acredité M1 - T1

$$\begin{pmatrix} Ex\backslash In & P & Cog & MC & M & Mo & I & Col & Com \\ P & \mathbf{1} & \mathbf{1} & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 \\ Cog & \mathbf{1} & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ MC & 0 & 0 & \mathbf{1} & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ M & 0 & 0 & \mathbf{1} & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} \\ Mo & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 \\ I & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} \\ Col & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 \\ Com & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} \end{pmatrix}$$

Matrice 2: Matrice structurelle du dispositif Acredité M1 - T2

Chacune de ces deux matrices relate ce qui se passe en termes de dynamique et de variété. Le système affiche une activité qui se traduit par les interrelations qu'il établit (représentés par les points d'activation « 1 » dans la matrice) avec les différents processeurs (VP).

Chaque variable processus (VP) est représentée en vecteur, dont les coordonnées montrent précisément le point d'interrelation (d'activation) ou pas avec les autres VP. Ces points d'activation témoignent du fonctionnement du système.

Il est clair que l'état du système est différent entre les deux temps, ce qui témoigne d'une transformation ; en l'occurrence d'une prise de décision.

En termes de variété, le système met en action 12 processus[109] au T1, contre 15 au T2 et avec le même nombre de processeurs (8), mais les deux états sont différents (voir les cercles en rouge).

Si on revient aux résultats résumés dans le Tableau 13 de l'analyse causale, l'échange avec l'environnement croit également de 96 à 129 processus.

En termes systémique, cette situation prouve que le système conserve sa fermeté[110] et gagne en complexité. Il procède par une équilibration majorante (Lerbet, p. 30).

Certaines dimensions au T1, affichent uniquement des interrelations de type de bouclage, il s'agit de :

- La cognition
- La méthodologie
- L'organisation
- L'instrumentation

Au T2, seule la collaboration affiche un tel état. Pour ces dimensions, il semble que leur activité ne dépend que de leur propre activité. Elles ne servent que leur propre projet (autonomie de fonctionnement).

Néanmoins, en croisant avec les résultats de l'analyse causale, résumés dans le Tableau 13, les trois premières dimensions reçoivent au T1 de l'énergie de l'environnement. Leur activité est plutôt dépendante des facteurs endogènes à l'individu (les variables individuelles) beaucoup plus qu'aux variables dispositif, qui se résument à la variable « groupe ».

Concernant la cognition et la méthodologie, en référence à l'analyse de la dynamique du système, ces deux dimensions sont dominantes au T1. Elles usent donc leurs énergies de leur environnement.

[109] Les relations sont symétriques, donc nous comptons le nombre de processus activés qui se trouvent en dessus ou en dessous de la diagonale, plus ceux de la diagonale.
[110] Lerbet (p.28) décrit une telle situation par une « gouvernabilité » du système

L'instrumentation pour sa part est dépendante que de la variable dispositif « groupe ». Son peu d'échange avec le milieu et avec l'environnement explique sa mobilisation en dimension avant dernière dans l'analyse de la dynamique du système.

Le reste des dimensions (la communication, la collaboration, la métacognition et la persévérance) se mettent en tension (interrelations).

Au T1, deux boucles interrelier s'affichent « MC↔Col↔Com↔MC » et « MC↔P » (Figure 23).

Figure 23: Réseau au T1_Acredité M1

Figure 24: Réseau au T2_Acredité M1

On distingue deux niveaux d'activités ; d'une part, chacune des dimensions composant ces boucles échange avec l'environnement, d'autre part, leur interrelation explicite la variété, et les activités misent en jeu.

La communication est le sous-système qui reçoit de son environnement le plus grand flux d'énergie, et notamment par le dispositif lui-même (les variables dispositif).

Cette dimension est la seule qui soit affectée par toutes les actions tutorales (les huit variables véhiculées par le tuteur), et ce sur les deux temps. Ceci témoigne que les actions communicationnelles établis par l'apprenant se font en échange, voir même en présence du tuteur, puisque cette dimension apparait surtout en synchrone.

La collaboration affiche un relatif faible échange avec l'environnement, et peu de dépendance au dispositif ; en fait sur ce plan, son activité est tributaire de la variable « groupe ».

Cette dimension se met en tension avec la communication et la métacognition.

La métacognition est le point de relai entre les deux boucles « MC↔Col↔Com↔MC » et « MC↔P » ; elle reçoit en conséquence le plus grand flux d'énergie, et semble jouer le rôle de centre de stockage de l'énergie provenant aussi bien de la communication-collaboration que de la persévérance.

Cet état des faits rend compte des processus que met en place l'apprenant face à une situation qualifiée de « métacognitive » ; il reçoit de l'aide, du soutien ou en apporte une fois qu'une incompréhension est exprimée. Le groupe collabore et communique autour[111], afin d y apporter réponse.

Sur ce plan, des sollicitations envers le tuteur et envers le groupe (de type métacognitive) sont exprimés (Tableau 12).

En revenant aux boucles représentées ci-dessus (Figure 23 et Figure 24), la première boucle « MC↔Col↔Com↔MC » éclate pour libérer au T2 le processeur de la collaboration, mais intègre deux nouveaux processeurs, l'instrumentation et la méthodologie (Figure 24).

La seconde boucle « MC↔P » du T1 éclate également ; la persévérance devient le point de liaison entre l'organisation et la cognition.

Au T2, l'organisation et la coordination entre les différents processeurs s'établit différemment. Les processeurs de liaison recevant le plus d'énergie sont : la méthodologie (dans la double boucle « MC↔M↔I↔Com↔M »), et la persévérance (dans la boucle « Cog↔P↔Mo »).

La méthodologie semble s'associer dans ses orientations, au niveau de compréhension (MC) que se construit l'apprenant de sa propre compréhension ; une compréhension qui va déterminer ou pas la démarche et la méthode à suivre. En même temps, ce processeur va se médiatisée par l'usage d'instruments d'usage mais aussi de communication, puisque cet apprenant (par exemple) va déposer son travail fait (VPM) sur la plateforme (VPI), et par la même occasion informer par mail (VPCom) son tuteur ou ses pairs.

La persévérance est le point de relais entre la cognition et l'organisation. Ceci témoigne de deux choses : d'abord, les processus d'ordre cognitifs et organisationnels se manifestent par des messages de sollicitation (des demandes d'aide d'ordre cognitif et/ou organisationnel), et ensuite ces aides une fois établis, le rendement cognitif et organisationnel est effectif.

En revenant sur l'énergie que reçoit chaque sous-système en ce T2 par son environnement, l'instrumentation est celle qui en gagne le plus (27 processus supplémentaires). Avec son échange avec le milieu, et en plus ce flux important de l'environnement, cette situation explique sa croissance dans le temps, et son occupation de la seconde dimension dominante

[111] La collaboration et la communication sont dépendantes de la variable « groupe » (Tableau 12)

du dispositif. Une telle activité témoigne d'une implication et d'une maitrise de l'apprenant sur ce plan qui se construit dans le temps.

L'organisation gagne aussi dans le temps en échange avec l'environnement, mais surtout de la part des variables dispositif[112] ; elle est dépendante de l'activité du tuteur et du groupe. En référence à l'analyse de l'activité des tuteurs, la dimension organisationnelle est parmi les dimensions les plus mobilisées par les tuteurs de ce dispositif.

Un tel état des faits, révèle le contrôle du dispositif et explique le classement (en dernier) de cette dimension dans l'activité de l'apprenant.

La méthodologie présente une situation à l'inverse ; elle échange moins avec l'environnement au T2[113], alors qu'elle garde son intensité d'action. Ceci témoigne d'un gain d'expérience sur ce plan ; l'apprenant intériorise les procédés méthodologiques à mettre en place pour réaliser son activité d'apprentissage. En termes systémiques, ce sous-système gagne en autonomie.

En revenant sur le sous-système de la collaboration, celui-ci semble fonctionner en autonomie à son milieu, mais échange avec son environnement et gagne 10 processus supplémentaires (Tableau 13). Cette dimension est sous le contrôle du dispositif, puisqu'elle affiche sa dépendance à toutes les variables dispositif (Tableau 12). Le tuteur prend à charge de développer cette dimension chez ses apprenants, et le groupe entreprend en conséquence des actions dans ce sens. Ce qui maintien la collaboration mobilisée.

La communication réduit ses échanges avec l'environnement, pour ne conserver que ses échanges avec les variables dispositifs[114], et donc afficher sa dépendance du dispositif. Ceci révèle que les procédés communicationnels se font en interaction avec le tuteur, voir en sa présence, puisque cette dimension se manifeste en mode synchrone essentiellement. La situation ne change pas sur ce plan entre les deux temps.

Enfin la persévérance accroit ses échanges avec l'environnement, pour ne dépendre comme presque tout le reste des autres dimensions, que des variables dispositif (celles rattachées au tuteur et du scénario). Cette dimension est la plus dominante dans ce dispositif (même au T2), son énergie elle l'a doit au dispositif lui-même et aux échanges avec le milieu.

[112] Toutes sans exception
[113] Un seul et unique échange (avec la variable dispositif « groupe »)
[114] Variables véhiculées par le tuteur et la variable « scénario ».

VI.4.1.2 Le dispositif Acredité M2

Ce dispositif présente un état tout autre que son prédécesseur. Les matrices structurelles de chaque temps, relatent les états suivants :

Le dispositif Acredité M2

$$\begin{pmatrix} Ex\backslash In & P & Cog & MC & M & Mo & I & Col & Com \\ P & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 \\ Cog & 0 & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} \\ MC & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} \\ M & 0 & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} \\ Mo & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 \\ I & \mathbf{1} & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} & \mathbf{1} & 0 \\ Col & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & \mathbf{1} & \mathbf{1} \\ Com & 0 & \mathbf{1} & \mathbf{1} & \mathbf{1} & 0 & 0 & \mathbf{1} & \mathbf{1} \end{pmatrix}$$

Matrice 3: Matrice structurelle du dispositif Acredité M2 - T1

$$\begin{pmatrix} Ex\backslash In & P & Cog & MC & M & Mo & I & Col & Com \\ P & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ Cog & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ MC & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ M & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ Mo & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 & \mathbf{1} \\ I & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 \\ Col & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 \\ Com & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 & \mathbf{1} \end{pmatrix}$$

Matrice 4: Matrice structurelle du dispositif Acredité M2 - T2

L'état du système se différencie dans le temps. Il affiche au T1, 16 processus actifs, contre 9 au T2, ce qui rend compte de la perte en complexité et en fermeté du système. Seules les interrelations de types de bouclages et la boucle « Mo↔Com » sont activées au T2 (Figure 25), alors qu'au T1, seule l'organisation affichait son autonomie (isolement du réseau). Les autres processeurs étaient tous interreliées (Figure 26). Il existe moins de mouvement inter-sous-systèmes au T2.

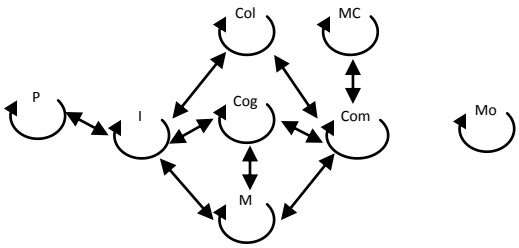


Figure 26: Réseau au T1_Acredité M2

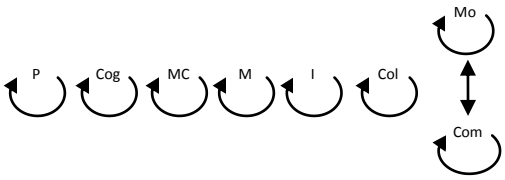


Figure 25: Réseau au T2_Acredité M2

Cet état témoigne de l'autonomie de la persévérance, de la cognition, de la métacognition, de la méthodologie, de l'instrumentation et de la collaboration les uns des autres ; ils ne servent au T2, que leurs propres projets.

Cette fragmentation du réseau n'est pas synonyme de dégradation du système, puisque nous avons bien établis précédemment (dans l'analyse de la dynamique du système), que six dimensions sur huit, conservaient leur intensité. Seuls la cognition et la métacognition affichaient une perte d'intensité dans le temps. Cette nouvelle organisation est révélatrice d'un autre mode de ressourcement du système.

En croisant les résultats de l'analyse de la dynamique du système, de l'évolution du système, de l'analyse causale (Tableau 13), et ceux de la classification hiérarchique établit dans le chapitre précédent, il apparait que :

- L'intensité d'activité du système diminue
- L'intensité des sous-systèmes : persévérance, collaboration, instrumentation, communication, méthodologie et organisation ne diffère pas dans le temps
- L'intensité des sous-systèmes de la cognition et de la métacognition diminue dans le temps
- L'organisation et la métacognition sont faiblement mobilisées au T2
- Le sous-système de la persévérance n'échange presque plus avec l'environnement[115] au T2
- Le sous-système de la méthodologie échange très peu avec l'environnement au T2
- L'échange avec le dispositif (VD) est plus important au T1 qu'au T2
- Les apprenants sont moins « polyvalent » au T2, ils se retrouvent sur trois dimensions (collaboration, instrumentation et persévérance) contre cinq au T1 (Collaboration, instrumentation, persévérance, communication et méthodologie)

Ces états de fait expliquent cette nouvelle organisation du système, qui laisse supposer une économie de fonctionnement, et une autonomisation des processus de six dimensions sur les huit.

Le sous-système de la persévérance n'échangeant plus au T2 avec l'environnement (Tableau 13) mais conservant quand même son intensité, nous révèle qu'il passe en mode d'autofonctionnement ; il use son énergie de ses acquis et du fonctionnement de ses processus internes.

[115] Un seul processus est établit seulement

La même situation pratiquement est retrouvée avec le sous-système de la méthodologie. Ce sous-système prend son énergie que de l'échange avec le tuteur sur le plan cognitif, de l'échange avec le groupe[116], et de ses processus internes. Il fonctionne au T2 en mode autonome. Bien que la différence ne soit pas statistiquement significative, il est intéressant de rappeler que cette dimension devient dominante chez les apprenants au T2. Ce sous-système fonctionne tout autant dans les deux temps.

La communication échange moins avec l'environnement pour être que sous la dominance des variables dispositif (tuteur et scénario) ; c'est d'ailleurs au T2, ses seules sources d'énergie.

L'organisation est peu dépendante des variables dispositif[117] ; elle use de l'énergie de son échange avec les variables endogènes à l'apprenant (VI). Cet échange lui octroi peu d'énergie, ce qui explique son détachement du réseau du T1. Son énergie reste stable et faible au T2 malgré son échange avec le sous-système de la communication.

La collaboration échange autant avec l'environnement sur les deux temps. Elle est beaucoup plus tributaire des facteurs endogènes à l'apprenant (VI) qu'aux facteurs exogènes (VD) ; cet échange croit dans le temps en termes de processus mis en place, mais il décroit en terme d'échange avec le milieu, ce qui témoigne que la collaboration maintien son énergie de ses échanges avec l'environnement.

Le même constat est retrouvé avec l'instrumentation mais en inversant les temps. Au T1, l'instrumentation échange très peu avec l'environnement et beaucoup avec le milieu, mais au T2 ; elle échange peu avec le milieu et beaucoup plus avec l'environnement, ce qui explique son maintient d'énergie et son fonctionnement.

En ce qui concerne la cognition, ce processeur est celui qui reçoit aux deux temps, le flux d'énergie le plus important[118] de l'environnement, en plus du flux issu du milieu au T1. Afin de pouvoir y faire face, et ne pas aboutir à une dégradation ; ce sous-système va réagir sur deux plans : par une autorégulation minorante et par une équilibration minorante.

La première action est révélée par les tests statistiques[119] qui témoignent que l'activité de ce sous-système diminue significativement dans le temps. Pour la seconde action, ce sous-

[116] Donc qu'avec les VD (variables dispositif)
[117] Dépendante du scénario au T1 et du groupe au T2, et seulement.
[118] 27 processus des variables entrantes (VI et VD) et 4 processements avec le milieu
[119] Analyse de l'évolution du système par test de Wilcoxon (chapitre « présentation des résultats »)

système va réduire ses interrelations avec les autres sous-systèmes, pour ne gérer finalement que les informations issus de l'environnement externe[120].

La métacognition affiche la même situation.

La compensation d'énergie pour ces deux processeurs, est établit par le gain en échange avec les facteurs endogènes (les variables individuelles), ce qui explique le maintien[121] d'activité de ces sous-systèmes et leur fonctionnement.

En résumé, la fragmentation du réseau au T2 semble tromper vers une lecture hâtive d'une dégradation du système, hors il n'en n'est rien. Le système perd en intensité et en complexité, mais se maintient.

Cette inertie est selon les termes de Lerbet (note 28 (p. 229)) représentative d'une inertie d'entrainement rendant compte d'une accumulation et d'une résonnance.

En effet, le système[122] est au T1 surtout sous la dominance des variables dispositif et notamment celles rattachées au tuteur. Ce dernier arrive à actionner en réseau les différentes dimensions chez l'apprenant, qui pour sa part va contribuer à cette dynamique par ces propres échanges avec ses facteurs endogènes et avec le milieu.

Ces échanges internes et externes vont faire accumuler au système de l'énergie (des informations), qu'il va mémoriser pour décider de ses activités sur les huit fronts mais autrement.

L'échange en réseau au T2 n'est plus, de même que l'effet tuteur, l'apprenant a acquis suffisamment d'expérience pour entreprendre ses activités en autonomie. L'activité de 6/8 dimensions est maintenue par les échanges qu'entretient maintenant le système avec son environnement externe.

En revenant sur le détail d'activité du T1 et la lecture de l'activité du système (Figure 26) ; l'instrumentation et la communication sont les points de relais de toutes les autres dimensions, tout processus ne se met en place qu'en transitant par l'instrumentation ou la communication. Ces deux dimensions semblent jouer un rôle de « centre de stockage » de toute l'énergie du système.

[120] VI et VD
[121] Malgré la décroissance de leur énergie
[122] Par ses huit sous-systèmes

La métacognition étant par preuve très peu mobilisée[123] ; la persévérance et la collaboration semblent avoir le pouvoir de décision sur les processus « I » et « Com », et l'occurrence sur toute l'activité du système. Par l'information qu'ils renvoient, « I », respectivement « Com » peut s'interrelier avec « M » ou « Cog », ou même « Cog » ensuite « M », ou à partir de « Col », l' « I » s'interrelie avec « P ». Ce pouvoir de décision, dessine donc le chemin le plus probable qu'entreprend le système pour coordonner ses actions.

La boucle « Cog↔M » est particulière ; les deux processeurs qui la constituent, sont les seules qui peuvent s'interrelier sans passer sous le contrôle de « I » ou de « Com » ; ils ont le pouvoir de décider de leur fonctionnement, mais sont quand même moins « sollicités » que « I » et « Com » par le reste des processeurs.

Ces mises en tension de la quasi-totalité des différents processeurs, témoignent que l'apprenant, pour appréhender son activité d'apprentissage, a un besoin de mettre en place des stratégies aussi bien intellectuelles (Cog, MC et M) que interpersonnelles (P, Col et Com) instrumentées (I) (Figure 27).

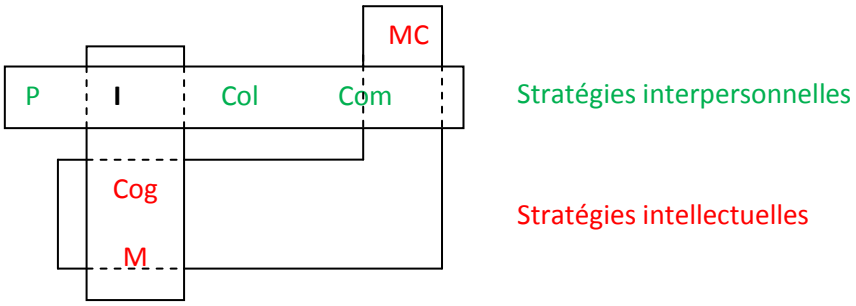


Figure 27: stratégies d'approche de l'activité par l'apprenant du D2 au T1

En résumé à ce qui relève de ce dispositif, dans le temps, chaque sous-système semble « apprendre » à fonctionner comme un système complexe à part entière : chacun fonctionne, se transforme et se régule.

L'un par rapport à l'autre, avec les différentes variables indépendantes (VI et VD) vont donc dessiner l'environnement du système, et ses échanges internes vont dessiner son milieu. Et comme chaque système complexe est capable d'autonomie, tel est le cas pour nos huit sous-systèmes.

[123] Selon les résultats de l'analyse de la dynamique du système

Un tel résultat ouvre le champ à des investigations plus fines, à entreprendre, sur ce qui se passe à l'échelle de chaque sous-système.

VI.4.1.3 Le dispositif C2I2E

Ce dispositif présente des similitudes à son prédécesseur. Les matrices structurelles de chaque temps, relatent les états suivants :

Le dispositif C2I2E

$$\begin{pmatrix} Ex\backslash In & P & Cog & MC & M & Mo & I & Col & Com \\ P & \mathbf{1} & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ Cog & \mathbf{1} & \mathbf{1} & \mathbf{1} & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} \\ MC & 0 & \mathbf{1} & \mathbf{1} & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ M & 0 & \mathbf{1} & \mathbf{1} & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 \\ Mo & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} & \mathbf{1} \\ I & 0 & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 \\ Col & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} & \mathbf{1} \\ Com & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} & \mathbf{1} \end{pmatrix}$$

Matrice 5: Matrice structurelle du dispositif C2I2E - T1

$$\begin{pmatrix} Ex\backslash In & P & Cog & MC & M & Mo & I & Col & Com \\ P & \mathbf{1} & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ Cog & 0 & \mathbf{1} & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & \mathbf{1} \\ MC & 0 & \mathbf{1} & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} \\ M & \mathbf{1} & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ Mo & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} & 0 \\ I & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 \\ Col & 0 & \mathbf{1} & 0 & 0 & \mathbf{1} & 0 & \mathbf{1} & 0 \\ Com & 0 & \mathbf{1} & \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} \end{pmatrix}$$

Matrice 6: Matrice structurelle du dispositif C2I2E - T2

Pour ce dispositif aussi, son système se différentie dans le temps. Il affiche au T1, 19 processus contre 14 au T2, ce qui témoigne d'une perte en complexité et en fermeté, néanmoins ce système-dispositif affiche une complexité plus importante que celle du système du dispositif Acredité M2.

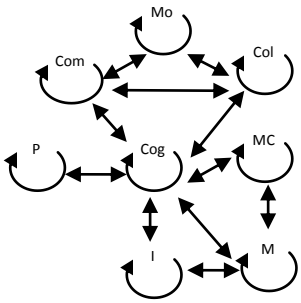


Figure 28: Réseau au T1_C2I2E

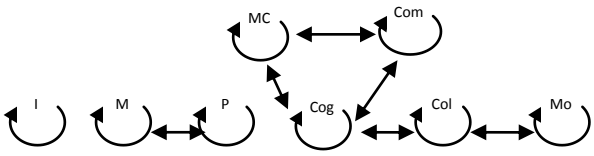


Figure 29: Réseau au T2_ C2I2E

La persévérance semble jouer le rôle d'acteur. Cette dimension dominante dans l'activité de ce système[124], va être le vecteur enclencheur de la dynamique de ce système. Elle joue de rôle du sous-système opérant.

La cognition prend le rôle de point de relais de tous les mouvements[125] ; tout processus transite par ce sous-système (Figure 28). Elle est donc le point de stockage et de sélection de toute l'énergie du système. Sa position lui permet d'exercer un contrôle sur la persévérance (sous-système opérant), mais aussi de sélectionner et choisir les réponses appropriées (le vecteur de transmission) du flux d'informations reçu par le système.

La boucle « Col↔Com↔Mo↔Col » semble pouvoir fonctionner en circuit fermé, de même que les boucles « MC↔M » et « M↔I ». Néanmoins, toutes ces boucles sont reliées au processeur de la cognition.

L'énergie allant de « MC » vers « I » (ou inversement) peut passer par « M » sans transiter par « Cog », ce qui fait partager le processeur de la méthodologie, à la cognition, son rôle de stockage et de mémorisation pour cette boucle « MC↔M↔I ». Tout de même, les trois processeurs composant cette boucle, sont reliés à la cognition, qui réceptionne l'énergie la plus importante et de toutes les boucles.

Par ailleurs, ce sous-système[126] est celui qui échange le plus avec l'environnement que tout le reste des sous-systèmes.

La cognition n'opère pas ses choix librement ; elle est selon des termes empruntés à Lerbet (p. 36) d'une « *autonomie de choix et de sélection moindre que celle de stockage* » qui va « *favoriser les apprentissages de réponses du système aux situations rencontrées* ».

Cette dernière est sous le contrôle des sous-systèmes « Col↔Com↔Mo↔Col », « MC↔M↔I », « MC↔M » et « M↔I », dont leurs autonomies est plus forte.

En d'autres termes, la persévérance étant la dimension dominante en ce T1, les apprenants vont se solliciter mutuellement, s'entraider autour de l'activité, qui provoque des processus cognitifs. Autour de ce centre d'intérêt, l'apprenant va mettre des stratégies d'approche. Il va communiquer essentiellement[127] autour des approches organisationnelles à mettre en œuvre, et même collaboratives.

[124] Selon ce qui a été vue dans la dynamique du système
[125] Elle réceptionne et émet à elle seule 6 processus
[126] 27 processus (réf. Tableau 13)
[127] Dimension mobilisée selon l'étude de la dynamique du système

La méthodologie est une dimension mobilisée (selon l'étude de la dynamique du système). Elle accompagne et s'accompagne des processus d'ordre métacognitif, instrumentaux et même cognitifs, ce qui témoigne d'un va et vient chez l'apprenant entre le savoir à mobiliser par l'activité, le savoir faire à mettre en œuvre, la compréhension qui doit se construire autour, et enfin l'instrumentation adéquate qui peut servir cette entreprise.

A préciser, que l'instrumentation est le seule sous-système au T1, qui par rapport à l'environnement, n'échange exclusivement qu'avec les variables dispositif. Ce qui témoigne que ce sous-système use son énergie de son milieu et de l'organisation du dispositif, et ne dépend pas des facteurs intrinsèques à l'apprenant. Cette état rend compte vraisemblablement, d'un manque d'expérience et d'autonomie de l'apprenant sur ce plan.

Au T2, l'état du système est tout autre. Moins complexe, beaucoup de boucles éclatent et se réorganisent autrement. Le système opère par équilibration minorante.

L'instrumentation se distingue en un sous-système autonome. Son activité croit[128], malgré qu'elle n'échange plus avec le milieu. Néanmoins, elle gagne 18 processus supplémentaires[129] qu'elle établit avec l'environnement. Cette fois-ci, les facteurs intrinsèques à l'apprenant sont partie prenante de ces échanges, ce qui témoigne d'un gain en expérience et en autonomie, bien que la dépendance des facteurs relatifs au dispositif[130] reste tels quels.

Ce flux important d'énergie oblige ce sous-système afin de se préserver, de réduire ses échanges avec le milieu pour ne gérer que l'énergie provenant de l'environnement ; en l'occurrence, il s'autonomise.

Un nouveau processus s'établit entre la communication et la métacognition ; l'apprenant face à une réflexion traitant de compréhension, de mémorisation et de métarégulation[131], annonce un avis, interrompe son interlocuteur et prend la parole, ou cède la parole. Ces actions s'entremêlent et expliquent le processus « MC↔Com ».

Ce processus se met en tension avec la cognition. Ainsi, la boucle «Cog↔MC↔Com↔Cog » décrit l'activité intellectuelle que met en œuvre l'apprenant pour aborder son activité. La collaboration vient soutenir cette activité. En effet, l'apprenant de ce dispositif mobilise davantage cette approche de travail au T2.

[128] Résultat de l'analyse de la dynamique du système
[129] Selon les résultats de l'analyse causale (réf.Tableau 13)
[130] Dépendance du tuteur (de ses huit variables), du groupe et du scénario
[131] Démarche argumentative, constructive

L'organisation semble se manifester par des voies collaboratives, ce qui atteste de l'instauration de l'esprit de groupe que permet cette approche de travail en commun. Néanmoins, cette dimension organisationnelle affiche une moindre activité par rapport au T1[132] ; elle est moins en tension[133], et échange moins avec l'environnement, notamment avec les variables dispositif[134]. Tout de même, l'unique échange avec ces variables particulièrement, conforte notre hypothèse de développement de l'esprit de groupe, puisqu'il s'agit précisément de la variable dispositif « groupe ».

La persévérance et la méthodologie affichent des similitudes au T2 ; elles échangent très peu avec l'environnement[135].

Pour ce qui relève de la méthodologie, tout comme nous l'avons expliqué pour le dispositif Acredité M2, cet état des faits relate une intériorisation de la part de l'apprenant des procédés méthodologiques qui lui servent à appréhender son activité (effet d'entrainement). Ces procédés semblent se mettre en place dans un contexte de soutien mutuel et d'apport de soutien entre les pairs, puisque d'une part ce processeur s'interrelie avec celui de la persévérance, et d'autre part, ce processeur entretien un échange avec l'environnement à travers la variable dispositif « groupe ».

Encore une fois, le développement de l'esprit de groupe, de communauté est conforté.

VI.4.1.4 Le dispositif EEME M1

Ce dispositif présente une organisation tout à fait différente. Les matrices structurelles de chaque temps, relatent les états suivants :

[132] Selon toujours l'analyse de la dynamique du système
[133] Un processus au T2 contre 2 au T1
[134] Un seul échange
[135] Pas du tout concernant la persévérance

Le dispositif EEME M1

$$\begin{pmatrix} Ex\backslash In & P & Cog & MC & M & Mo & I & Col & Com \\ P & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ Cog & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ MC & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ M & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ Mo & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ I & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ Col & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ Com & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Matrice 7: Matrice structurelle du dispositif EEME M1 - T1

Figure 30: Matrice structurelle du dispositif EEME M1 - T1

$$\begin{pmatrix} Ex\backslash In & P & Cog & MC & M & Mo & I & Col & Com \\ P & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ Cog & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ MC & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ M & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ Mo & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ I & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ Col & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ Com & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Matrice 8: Matrice structurelle du dispositif EEME M1 - T2

Le système affiche une relative stabilité dans le temps. Il mobilise 27 processus au T1, contre 28 au T2. Son degré de complexité est maintenu, il gagne quand même un processus supplémentaire « I↔Col » au T2.

Le sous-système de la méthodologie se distingue dans les deux temps, et est le seul qui n'effectue aucun échange avec le milieu. Il affiche son autonomie aussi bien au T1 qu'au T2. En revenant sur les résultats de la dynamique du système, cette dimension est la dimension dominante. Elle conserve cette caractéristique malgré qu'elle perde 18 processus d'échange (Tableau 13) avec l'environnement au T2.

Ce sous-système use son énergie au T1 de son environnement aussi bien par le biais des variables individuelles que celles rattachées au dispositif. Au T2, il est dépendant des variables dispositif[136], notamment celles véhiculées par le tuteur.

Il fonctionne en autonomie au milieu, mais son autofonctionnement n'est pas synonyme d'un gain en autonomie chez l'apprenant, puisque l'activité de ce dernier, affiche une dépendance

[136] Le même nombre de variables dispositif est mobilisé dans les deux temps.

aux variables dispositif tout aussi importante au T1 qu'au T2[137]. Notamment au T2, ce sous-système ne fonctionne que par l'énergie apportée par le dispositif lui-même. Sur ce plan, l'apprenant est dépendant de l'activité du tuteur.

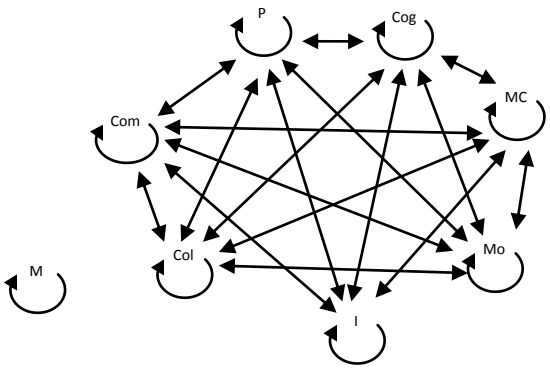


Figure 32: Réseau au T1-EEME M1

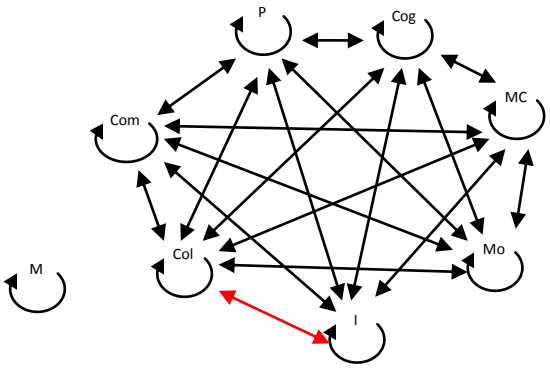


Figure 32 : Réseau au T2_EEME M1

Analysons d'abord l'activité de chaque sous-système par rapport à son milieu et son environnement, pour mieux comprendre les interrelations qui s'établissent.

La persévérance est la deuxième dimension dominante au T1. Elle échange autant avec le milieu qu'avec l'environnement. Néanmoins, son flux d'énergie diminue au T2[138], puisqu'elle échange moins avec l'environnement, pour ne dépendre que de certaines variables véhiculées par le tuteur relatives à la cognition, la métacognition et la communication.

Ces besoins relatifs à ces trois dimensions expliquent l'interrelation de ce sous-système avec les sous-systèmes de la cognition et de la communication. Tout de même, l'interrelation avec la métacognition, transite par le sous-système de la cognition, et la communication par la persévérance pour s'interrelier avec la cognition, et ce dans les deux temps.

La cognition et la persévérance semble jouer le point de relais pour la métacognition et la communication.

L'organisation jouit au T1 du flux d'énergie le plus important de l'environnement[139] ; elle dépend aussi bien des facteurs endogènes à l'apprenant (variables individuelles) qu'exogènes (variables dispositif), et établit des processus avec tous les processeurs sauf avec l'instrumentation. Toute interrelation avec l'instrumentation se doit de transiter par un autre processeur excepté avec la collaboration.

[137] 9 variables sur 10 aux deux temps (réf. Tableau 13)
[138] Résultat confirmée aussi par l'analyse de la dynamique du système
[139] 31 processus

Au T2, l'activité de cette dimension se réduit pour devenir une dimension peu mobilisée. Bien qu'elle garde son activité avec le milieu ; ses échanges avec l'environnement se réduisent considérablement (3/31). Elle ne dépend plus de l'influence du tuteur, ni du groupe.

Cet état des faits, témoigne que l'apprenant avec le temps, et sous l'entrainement du dispositif acquière de l'expérience ; il mémorise les procédés organisationnels nécessaires à l'accomplissement de son activité, il affiche un gain en autonomie sur ce plan.

L'instrumentation, tout comme pour le reste des dispositifs, voit son flux d'énergie croitre, aussi bien celui qui provient de l'environnement, que celui provenant du milieu. Par ailleurs, les analyses de l'activité de la dynamique du système, ne révèlent pas un accroissement d'activité de cette dimension, ce qui laisse supposer que ce sous-système dépense l'énergie reçu au service des autres sous-systèmes.

Une hypothèse tout à fait plausible, puisque par instrumentation, nous avons défini l'acte d'utiliser un outil de la plateforme, mais qui reste indissociable de la finalité à laquelle cet acte va aboutir (par exemple : utiliser un chat revient au projet de *collaborer*).

En même temps, cette dimension est faiblement dépendante de la variable « groupe », et devient moins dépendante de l'activité du tuteur, précisément sur le plan cognitif et métacognitif.

Cet état des faits témoigne que l'apprenant affiche une relative intériorisation des procédés instrumentaux, dont il a besoin pour accomplir son activité d'apprentissage, mais puisque son activité instrumentale reste sous le contrôle (moindre mais qui existe encore) du tuteur ; ceci explique le maintien du sous-système de l'instrumentation en réseau (en interrelation), contrairement à deux précédents dispositifs.

La collaboration bien qu'elle soit non prévue dans ce dispositif, est plus mobilisée au T1 qu'au T2[140]. Nous avons déjà expliqué les raisons de cette perte en intensité, auxquelles nous rajoutons le constat du décroissement d'échange avec l'environnement[141]. Néanmoins, elle est en tension avec tous les autres sous-systèmes sauf avec l'instrumentation au T1, et avec tous les sous-systèmes sans exception au T2. La collaboration se résume dans ce dispositif à la participation aux réunions synchrones tutorées, et aux partages de documents.

A travers ces points de rencontres lors des réunions synchrones, ou à travers les rencontres asynchrones qui se matérialisent par les partages de documents ; se véhiculent des messages

[140] Elle affiche une décroissance d'activité dans le temps.
[141] 9 processus au T2 contre 15 au T1

de l'apprenant, qui portent aussi bien sur l'organisation de l'activité, que sur son traitement et sa compréhension. A cela, s'interrelient des actions relevant de la persévérance et de la communication.

En bref, les apprenants de ce dispositif sont dépendants de l'activité du tuteur très teintée d'une dominance « cognitive »[142] et de « persévérance ». Cette orientation plutôt focalisée sur l'activité d'apprentissage, amènent les apprenants à mobiliser aussi bien des processus pour traiter le savoir rattaché à cette activité d'apprentissage, mais aussi des processus relevant du savoir faire. Le travail se faisant en ligne et utilisant des outils en commun, les processus d'ordre instrumentaux et même sociaux (persévérance, communication et collaboration) sont aussi mobilisés.

VI.4.2 Synthèse et compléments

Il apparait de toutes ces lectures que l'hypothèse de fermeture ainsi que l'autonomie du système est vérifiée. Cette même étude qui explicite l'état du système à chaque temps, met en avant la dynamique du changement que nous avons postulé au début de notre recherche.

Un changement qui affecte l'activité et l'intensité des huit dimensions qui le caractérise, et qui décrit la transformation des procédés intellectuels et même comportementaux que met en place l'apprenant pour entreprendre son activité d'apprentissage.

Le changement dont il est question d'identifier dans cette thèse, est explicité en termes de gain, de nouvelle compétence qu'elle soit relative au savoir, au savoir faire ou même au savoir être. « *Le changement ne pouvant s'instaurer qu'à partir du moment où sont mis en place des repères stables* » (Montandon, p.322)

Ce changement revête le système d'un degré de complexité tributaire des actions qu'entretient le système aussi bien avec son environnement qu'avec son milieu.

Plus le système est dépendant de son environnement, et notamment du dispositif, plus il affiche un degré de complexité élevé (cas du dispositif Acredité M1 et du dispositif EEME M1), et plus il se détache de l'influence du dispositif, et plus sa complexité diminue (cas des

[142] Les tuteurs de ce dispositif, et sur les deux temps, sont ceux qui focalisent leur action sur le plan cognitif plus que les tuteurs des autres dispositifs (voir résultats de l'analyse de l'activité des tuteurs au chapitre précédant).

dispositifs Acredité M2 et C2I2E). Une décroissance qui traduit un processus d'autonomisation[143] chez l'apprenant.

Cette autonomie est marquée par un maintien d'activité dans une dimension donnée, et d'un effet dispositif (notamment tuteur) qui s'estompe, ce qui traduit un gain, une accumulation.

Cette compétence est aussi confortée par l'organisation même du dispositif : approche collaborative, travail en groupe imposé/fortement sollicité. Il s'avère que les dispositifs adoptant ces approches (cas des dispositifs Acredité M2 et C2I2E) sont ceux dont les apprenants affichent le plus grand degré d'autonomie, notamment sur le plan méthodologique et cognitif.

Le dispositif Acredité M1 adopte aussi ces approches, mais ne manifeste ni la même complexité, ni le même processus d'autonomisation en fin de formation. Cet état est vraisemblablement rattaché au fait que les apprenants de ce dispositif, se retrouvent dans une formation à distance sous un tel devis, pour la première fois. Ils ont besoin d'un temps d'accommodation plus important.

Cette hypothèse se défend, puisque tout au long de nos lectures, les résultats retrouvés pour ce dispositif en fin de formation (T2), étaient ressemblant à ceux retrouvés dans le dispositif Acredité M2 en début de formation (T1), et il ne faut pas oublier qu'une bonne partie des apprenants du M2 sont issus du M1.

L'esprit de groupe (processus de socialisation) est aussi un acquis qui se construit dans les dispositifs adoptant cette approche collaborative. Il apparait dans des situations d'échange divers portants sur des aspects cognitifs, méthodologiques, organisationnels, métacognitifs et même instrumentaux. Il se substitue au tuteur dont l'effet s'estompe dans le temps, et témoigne d'une émergence d'une activité collective autour d'une tâche, qui se manifeste dans une ambiance communautaire de soutien, d'entraide, d'encouragements et de convivialité. Des liens sociaux sont tissés entre les apprenants.

Nous avons attiré l'intention du lecteur dans le chapitre de présentation des résultats, sur les interprétations possibles de la variable « groupe », puisqu'elle fait référence au groupe selon sa composition et son organisation, mais peut également faire référence à l'effet subjacent du tuteur qui coach le dit groupe.

[143] Ne dépend plus du dispositif (ne pas confondre avec le milieu)

Au vus des différents croisements établis, la lecture se fait dans le sens « groupe » tout court, et témoigne en conséquence d'une émergence d'un esprit de groupe. Une attestation qui se justifie par les raisons suivantes :

- L'esprit de groupe a été identifié par les indicateurs relatifs à la dimension de la persévérance, donc chez l'apprenant
- Ces indicateurs ont révélé des actions sociales (dans le sens relationnelles), mais aussi de soutien et d'entraide autour d'une tâche donnée.
- La dimension de la collaboration est venue conforter un tel état
- L'effet tuteur diminue au T2, mais l'influence de la variable « groupe » reste

Cette situation (cohésion du groupe) n'est pas sans entrainement par le dispositif lui-même, et de la part du tuteur plus particulièrement, et des variables dispositif que véhicule ce dernier. En effet, l'organisation en groupe, le tutorat rapproché, les fonctions tutorales, le scénario, l'approche par situation problème, la distance et le suivi en ligne sont des variables qui participent au développement de la cohésion du groupe.

Faerber (2003) affirme que « *l'établissement de liens sociaux dans une communauté éducative à distance est un facteur déterminant dans la poursuite et la réussite de ce type de formation* ».

Cette cohésion va participer à la coordination des actions nécessaires à aborder la situation d'apprentissage, et à accroitre dans le temps, l'intériorisation de ces actions, et voir l'autonomie de l'apprenant.

Doise et Mugny (1981, p.34 dans Lerbet (p. 248) en note n°265), posent la thèse que « *ce serait en coordonnant ses actions avec celles des autres que l'individu acquerrait la maitrise de systèmes de coordinations, ensuite individualisés et intériorisés* ».

Ces résultats confortent encore une fois notre lecture « perte en complexité = gain en autonomie ».

La persévérance[144] est une dimension quasi présente dans tous les dispositifs-temps (à des degrés différents). Elle est au T1, le vecteur d'entrée amorçant ainsi la dynamique du système[145]. Tout ce passe comme dans un cours classique ; le cours commence par des échanges de type relationnel, ensuite l'activité d'apprentissage démarre enclenchant tous les

[144] Il est à préciser que par persévérance, ce qui apparait le plus est le « relationnel » et le « soutien »
[145] Ce résultat est valable pour les quatre dispositifs

processus y rattachés, tout en étant alimentée de temps à autre par des échanges de type relationnel et de soutien (tuteur-apprenant ou apprenant-apprenant). Cette situation explique le positionnement de cette dimension à l'entrée du réseau (Figure 23, Figure 26, Figure 28 et Figure 32), et d'avoir été qualifiée de « système opérant ». Au T2, la persévérance véhicule sa propre activité et/ou l'activité d'autres processus.

La collaboration semble affecter par l'expérience des apprenants[146] d'Acredité M2, qui offrent à cette dimension son autonomie. A part ce cas particulier, cette dimension est affectée par :

- Toutes les variables du dispositif Acredité M1
- L'approche méthodologique et organisationnelle du dispositif C2I2E, et même collaborative et motivationnelle
- L'approche pédagogique adoptée (ce qui relève de la cognition et la métacognition) dans le dispositif EEME M1

L'instrumentation pour sa part est plus mobilisée que sous l'influence du dispositif et précisément du tuteur. Son activité croit dans le temps, attestant d'une prise en main, d'un gain en expérience instrumentale.

La méthodologie et la cognition sont les systèmes qui affichent leur autonomie dans le temps dans les deux dispositifs Acredité et dans le dispositif C2I2E, ce qui traduit un gain.

La première dimension semble tributaire plus des caractéristiques de l'apprenant que celle rattachés au dispositif, à l'exception du dispositif EEME où la responsabilité est partagée. Pour la seconde, son activité est tributaire aussi bien des caractéristiques individuelles (VI) que celles rattachées au dispositif (VD).

Dans le dispositif EEME, la dimension de la méthodologie est dominante mais non autonome, puisque l'apprenant affiche sa dépendance au tuteur sur ce plan. Par contre, l'apprenant de ce dispositif devient dans le temps autonome sur le plan organisationnel.

La dimension communicationnelle ne semble pas être influencée par le type de dispositif, puisqu'elle est retrouvée dans les quatre dispositif-temps. Elle est plutôt portée par les conditions instrumentales (outils synchrones essentiellement), et influencée par les actions tutorales par lesquelles sont médiatisées les intentions du dispositif.

[146] 10/29 sont fait le M1

Au final, cette étude à révéler les organisations qui constituent et décrivent l'activité du système dans un temps donné, et révèlent les points de changement.

Le croisement des lectures avec les différentes analyses causales et celle de la dynamique du système, a permis de donner une vision intelligible de l'activité de chaque système, et a mis en relief, les organisations qui dans certains dispositifs activent certaines dimensions, alors que dans d'autres, un autre état se présente.

De façon plus précise en quoi consiste le fonctionnement et la transformation du système ? Comment de tels processus d'organisent-ils et se coordonnent-ils pour donner de tels états?

Ceci nous invite à expliquer davantage les processus subjacents à cette capacité au système de s'organiser et de se ré-organiser.

VI.5 Hiérarchie et coordination du système

L'activité en interne et avec l'environnement qu'affiche le système, et sa transformation dans le temps, sont témoins de processus d'organisation et de réorganisation qui coordonnent ces différentes actions et phases, et même de son évolution.

De tels processus sont rattachés au repère TEF[147], pour décrire selon chaque axe, l'activité qui s y rattache.

L'évolution d'un système complexe passe par des niveaux de complexification qui décrivent le traitement fait de l'information qu'il reçoit. Un traitement récursif puisque les informations du premier sont représentées par les mêmes informations du second. Ainsi, nous répondons à notre hypothèse constructiviste de départ concernant le système.

Les processus opérationnels, processus décisionnels et leurs interactions sont aussi concernés par cette modélisation par d'autres informations.

Nous décrirons dans cette partie cette dynamique du système par un méta-système rendant compte des processecements : organisation-opération-information-décision, tout en nous reposant sur le modèle canonique du Système de Traitement de l'information (le modèle STI) proposé par Le Moigne (p. 99). Celui-ci propose de considérer l'information elle-même comme une organisation, organisée et organisante, donc « *capable de « se » produire, par computation et mémorisation symbolique. Cette conception conduit à comprendre*

[147] TEF= Temps, Espace et Forme

l'information (et la connaissance qu'elle désigne) comme un processus, à la fois opérateur et opérande : l'action d'informer et le résultat de cette action sont désignés par l'information » (Le Moine, p. 100).

Nous détaillerons dans cette partie, la dynamique de coordination et d'organisation qu'entreprend le système en fonctionnant et en se transformant, et la hiérarchisation qui se dessine entre les sous-systèmes.

Cette coordination entre les différents processeurs assure la maintenance du système (Lerbet, p.19). Elle est en effet explicitée par les différentes interrelations qui constituent les boucles qui régulent ce dernier. Le flux d'énergie allant du système des intrants au système des extrants via ces boucles (et à travers les deux temps) est donc canalisé, contrôlé et modifié.

Fonctionnellement la dynamique du système révèle trois niveaux de complexité, ou d'évolution en complexité:

- **Niveau 1** : le système reçoit de l'information de l'extérieure (de l'environnement).
- **Niveau 2** : le système exerce un contrôle sur ce qui l'a reçu : il sélectionne et choisi des réponses appropriés aux flux d'information qu'il reçoit. C'est à ce niveau également que le système mémorise.
- **Niveau 3** : C'est le niveau qui affiche le plus de complexité, puisque c'est à ce stade que ce pilote et donc ce décide toutes les actions du système.

Le mécanisme du système se compose donc de trois sous-systèmes:

- **Le sous-système opérant** : regroupe les processus de niveau 1
- **Le sous-système d'information-mémorisation** : regroupe les processus de niveau 2
- **Le sous-système de pilotage ou de décision** : regroupe les processus de niveau 3

Cette configuration rend compte d'une hiérarchie : chaque sous-système a une relative autonomie, tout en affichant une coordination avec les autres sous-systèmes.

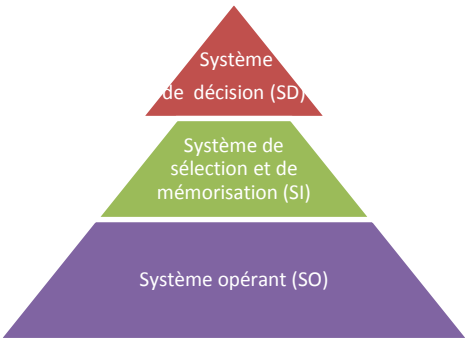


Figure 33: Hiérarchisation du système

Le sous-système de pilotage (décision) est « *le sous-système dont l'autonomie sera la plus forte. Ici s'élaborent les projets (finalisables), voir l'élucidation du système lui-même* » (Lerbet, p.36).

VI.5.1 L'organisation

En effet, nous avons bien vus précédemment que chaque système-dispositif recevait de l'information de la part de son environnement (les variables individuelles et les variables dispositif). Cette information générait de l'activité (de l'échange).

Cet ensemble de variables (d'information) dessine le premier niveau du système ; le *sous-système opérant*.

Toute cette information n'est pas mobilisée en même temps, ni de la même façon par tous les sous-systèmes et dans tous les dispositifs, ce qui laisse supposer qu'une sélection d'information a lieu. En d'autre termes, le système choisi l'information dont il a besoin.

A titre d'exemple, les variables individuelles de contexte génèrent de l'énergie pour le sous-système de la communication dans les dispositifs Acredité et C2I2E. Ce n'est pas le cas du dispositif EEME (Figure 22). Plus encore, parmi cet ensemble précis de variables, seule celle des *finalités professionnelles* est en cause dans les trois premiers dispositifs.

A ce stade, le système s'informe et sélectionne ; il met en action des processus de niveau 2 (*sous-système de sélection*).

Le processement devient ensuite plus complexe, puisque le système décide quoi faire de l'information sélectionnée. Il établit des interrelations qui lui permettent de fonctionner et subvenir aux besoins de son environnement (*sous-système de décision*).

En revenant sur les figures (Figure 23, Figure 26, Figure 28 et Figure 32) relatant l'activité du T1 ; des interrelations de type de « bouclages ou de feed-back » et de « recyclages » sont établis au sein de chaque système-dispositif.

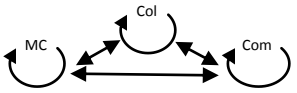
Les premières sont les relations qui s'établissent entre deux processeurs différents. Il s'agit des interrelations effectives (actives) qui se trouvent sur et en dessous de la diagonale de la matrice structurelle du système.

Il en existe respectivement 4 dans le dispositif Acredité M1 (Figure 23), 9 dans le dispositif Acredité M2 (Figure 26), 11 dans le dispositif C2I2E (Figure 28) et enfin 15 dans le dispositif EEME (Figure 32).

Le Moigne (p.52) nous explique qu'« *elles expriment un recyclage puisque certains intrants du processeur considéré sont issus de certains extrants antérieurement produit par ce même processeur* […] *L'expérience a appris à privilégier certaines d'entre elles : les relations de feed-back informationnel, qui apportent à un processeur amont des informations sur le comportement éventuellement induit dans un processeur aval* ». Lerbet (p.30) désigne ces interrelations comme étant des « *processus de rétromettance* ».

En revenant par exemple sur la boucle à triple processeurs « MC↔Com↔Col↔MC » représentée dans la Figure 23: Réseau au T1_Acredité M1 :

Le processeur « MC » reçoit de l'information du processeur « Col », ce qui veut dire, que certaines coordonnées du « MC » sont d'origine du vecteur « Col ».



Mais, le processeur « MC » transmet de l'information à « Com », qui fait de même à son tour pour le processeur « Col », ce qui veut dire que certaines coordonnées de « Col » sont initialement issues du processeur « MC ». Et donc, l'information émise par « MC » revient à « MC » une fois traitée et canalisée.

C'est ce qui justifie la dénomination de « feed-back » et le recyclage dont en parle Le Moigne.

Cette activité endogène de traitement de l'information est elle-même porteuse d'information, et assure la régulation du système. Elle révèle en même temps un *processus de mémorisation*, puisque certaines coordonnées d'un processus amont (coordonnées de vecteur extrant), sont issues de coordonnées d'un processus aval (coordonnées de vecteur intrant). Le système établit des processus de niveau 2 (*sous-système de sélection-mémorisation*).

Concernant les interrelations qui se situent entre un même processeur[148] ; elles désignent selon la dénomination de Le Moigne « *des interrelations de recyclage* » (p. 52).

Nous avons établit précédemment l'activité interne de chaque sous-système, ce qui nous permet de postuler l'existence d'un tel type d'interrelation « en interne ».

Elles sont représentées dans les différentes figures (Figure 23, Figure 26, Figure 28 et Figure 32) par les flèches en arc, et dans les différentes matrices structurelles par les valeurs « 1 » qui se trouvent sur la diagonale.

Au final, l'activité du système en ce T1 s'organise autour des processus suivants :

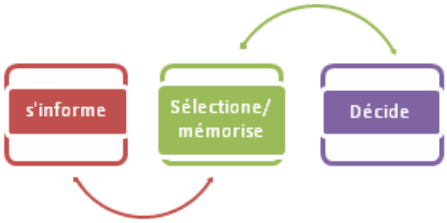


Figure 34: L'organisation du T1

Chacun de ces processus se rattache à la description d'une action (d'un changement) qui se décrit dans le temps (T), dans l'espace (E) ou dans la forme (F). La figure ci-dessus en rend compte :

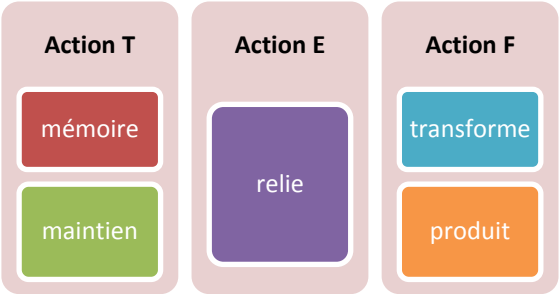


Figure 35: Les actions de l'organisation établis par le système

VI.5.2 La réorganisation

L'organisation du système est une activité récursive, puisque ce dernier va continuer à fonctionner au T2, tout en tenant profit de ses gains du T1, mais l'organisation –nous l'avons vus- va être autre, pour témoigner ainsi de la transformation du système.

[148] Sur la diagonale de la matrice structurelle

Le système étant plongé dans un environnement va continuer à échanger avec lui, et en l'occurrence à solliciter le sous-système opérant.

De ces informations, le système va encore une fois sélectionner ce dont il a besoin. Cette sélection est différente de celle du T1 ; il y a une toute nouvelle opération de sélection. Par exemple, dans le dispositif EEME M1 :

Le processeur de la collaboration échangeait au T1 (Figure 18) avec tous les types de variables (individuelles (personnelles, professionnelles et de contexte) et de dispositif). Au T2, seules les variables individuelles de contexte et les variables dispositif sont mobilisées.

Plus encore, les variables de contexte mobilisées au T1 ne sont pas les mêmes que celles que T2 (Tableau 12). De même pour les variables dispositif.

Le même constat est observé dans les autres dispositifs.

En d'autres termes, le système décide (décide sur sa décision première) de se ressourcer par le biais du sous-système opérant autrement ; une interconnexion entre le sous-système de décision et le sous-système opérant est établit. Mais en même temps, il sélectionne les nouvelles informations dont il a besoin pour assurer son fonctionnement ; une interconnexion entre les trois sous-systèmes (SO, SI et SD) est a nouveau établit, voir ré-établit.

Pour les mêmes raisons expliquées précédemment, ce système mémorise aussi de l'information ; des processus repérables par les relations de bouclages et de recyclages établis en ce T2 (auto-régulation).

Le sous-système de décision pour sa part, fait état d'une complexification plus importante qu'au T1 :

- Il décide
- Il coordonne
- Il conçoit/imagine
- Il se finalise

VI.5.3 Le sous-système de la décision

Nos résultats ont révélé trois cas de figures :

- Un système qui se complexifie (cas d'Acredité M1)
- Un système qui perd en complexité (cas d'Acredité M2 et C2I2E)

- Un système qui conserve sa complexité (cas d'EEME M1)

Pour ces trois cas, chacun de ces systèmes relate un processus décisionnel différent.

VI.5.3.1 Cas d'Acredité M1

Son système procède par une équilibration majorante. Le réseau affiche au T2 deux interrelations de bouclages supplémentaires au T1 (processus), et met en boucle tous les processeurs qui n'affichaient au T1 que des relations de type recyclage. Il gagne ainsi en fermeté.

Le processeur « MC » au T1 (Figure 23) gère de l'énergie qui provient de trois processeurs (Col, Com et P), et il en leur émet à son tour. Ainsi le processeur « MC » à trois possibilités de distribution d'énergie[149] ; il se retrouve face à une ambigüité interne, perturbation (Lerbet, p. 32). En plus, ce processeur reçoit de l'information de la part de l'environnement.

Face à cette surcharge énergétique, le système prend la décision détacher ce processeur de la boucle, et le relier à un seul processeur au T2, celui de la méthodologie « M ».

Par ailleurs, la boucle « MC↔Com » devient plus complexe, puisqu'elle intègre deux processeurs « M » et « I ».

La persévérance « P » présente une autre situation ; elle est en tension qu'avec un seul processeur au T1 « MC », et échange peu avec l'environnement. Elle peut donc intégrer plus d'énergie. C'est effectivement le cas au T2, puisqu'elle se met en boucle avec deux processeurs (Cog et Mo), et échange davantage avec son environnement.

En résumé, le système présente une nouvelle organisation, un gain en variété par coordination (Lerbet, p. 32). La concentration énergique présentait au processeur « MC » correspondait à un déséquilibre. Par un gain en variété de coordination (processus de coordination), le système tend à un équilibre dynamique plus complexe (équilibration majorante).

Le système non seulement décide des interrelations à établir, il coordonne, et conçoit ainsi des stratégies fonctionnelles répondant à ses propres besoins, voir projet (il se finalise).

[149] Nous avons qualifié ce processeur précédemment de « point de relais »

VI.5.3.2 Cas d'Acredité M2 et C2I2E

Les systèmes relatifs à ces deux dispositifs procèdent par équilibration minorante. Les interrelations de type bouclage passe de 9 à 1 dans le dispositif Acredité M2, et de 11 à 6 dans le dispositif C2I2E. Le nombre de processus est réduit. Nous expliquons cet état par les raisons suivantes :

Le système reçoit un flux d'énergie important de son environnement. Ce flux n'est pas gérable par ce dernier qui se retrouve face à une ambigüité externe (Lerbet, p. 33).

Une des solutions pour se protéger d'une éventuelle dégradation ; va être de repérer les redondances et les éliminer, et ce afin d'optimiser son fonctionnement (autorégulation).

Par exemple, dans le dispositif C2I2E au T1, comment distribuer efficacement du processeur « P » vers « Cog », « M », « I », « MC » ou « Com » ?

La décision que le système va prendre est –selon les termes de Lerbet (p. 33)- la construction d'une sorte de « *tampon* » P↔Cog↔M, et il va aussi détacher le processeur « I », pour tenter de gérer le flux arrivant à « Cog »[150], et préserver les boucles «Cog↔Com↔MC↔Cog » et « Cog↔Col↔Com ».

Le système est ainsi plus réduit que ce qu'il était au T1, puisqu'il perd les processus « P↔Cog », « Cog↔M », « Cog↔I », « M↔I », « Col↔Com » et « Mo↔Com » ; mais il en construit des nouveaux « MC↔Com » et « M↔P ».

Cette réduction lui sert à « *construire au T2 un nouvel équilibre vis-à-vis de la situation de grand déséquilibre pour lui du T1* » (Lerbet, p. 33).

Le système du dispositif Acredité M2 présente aussi une réorganisation par équilibration minorante, puisque en détachant ses points de relais (I et Com), toutes les interrelations de bouclage disparaissent. Un nouveau processus s'établit entre « Mo » et « Com ». Ainsi, chaque processeur peut gérer l'énergie qui lui provient de son environnement.

Pour les deux dispositifs, le système a affiché des décisions sur ses décisions du T1 pour répondre à un besoin, un projet, il réorganise son réseau et établit une nouvelle coordination entre les processus.

Le sous-système de décision intègre un nouveau niveau de décision « la coordination ».

Plus encore, pour ces deux dispositifs précisément, nous avons vus que le système rend compte de nouveaux comportements : l'autonomie et la socialisation.

[150] Nous l'avons qualifié dans la partie précédente de point de relais ; donc un point où l'énergie est importante

Ces comportements souhaités par les concepteurs des dispositifs, semblent se faire adhérer par les apprenants. Pour le système, cet état traduit qu'il est capable de conception/d'imagination.

Ce dernier devient capable d'élaborer de nouvelles formes d'action (Le Moigne, p. 62). Il fait preuve d'intériorisation.

Plus encore, le système se finalise, puisqu'il est capable de décider sur sa décision (*id*, p. 63).

Au final, le sous-système de décision se présente de la façon schématique suivante[151] :

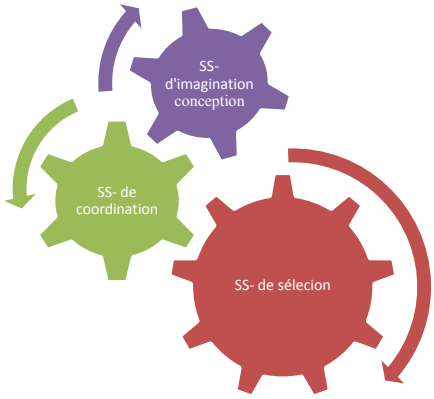


Figure 36: Les sous-systèmes de la décision

VI.5.3.3 Cas d'EEME M1

Le système relate (pour ce dispositif) une relative stabilité. Il a atteint un état stationnaire dans ses formes ; il est en mesure de gérer la variété que lui injecte l'environnement.

Les régulations opérées, et notamment celles de bouclages sont négatives ; dans le sens où elles tendent non pas à accroitre les processus, mais à stabiliser le système par une action de compensation (ce qui diminue est remplacé par le feed-back en retour) (Lerbet, p. 43). C'est d'ailleurs ce qui assure la survie du système et son fonctionnement.

VI.5.4 Synthèse

Ce que nous pouvons retenir de cette partie d'étude, est que dans les quatre cas (dispositifs), le système affiche un processus de complexification qui va de la réception des intrants

[151] « SS » désigne l'abréviation de « sous-système »

(informations), passant par la sélection/mémorisation jusqu'à la décision et la finalisation, et dessinant ainsi une hiérarchie dans l'organisation des ces sous-systèmes.

Dans certains cas (Acredité M2 et C2I2E), le système affiche une capacité d'intégrer de nouveaux processus[152], donnant naissance à un sous-système de conception et d'imagination, et donc à davantage de complexification.

L'organisation se présente comme un processus récursif (Figure 37), puisque le système explicite ces décisions du T1 en établissant ses réseaux (Figure 23, Figure 26, Figure 28, Figure 32), et qui du fait qu'il soit toujours en contact avec son environnement, va décider sur ses décisions, pour se réorganiser autrement au T2 (Figure 24, Figure 25, Figure 29, Figure 32).

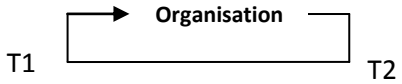


Figure 37: L'organisation de l'organisation

Dans ce sens, et malgré que les processus de gestion étaient pratiquement les mêmes (information/sélection/mémorisation/décision), les états des différents systèmes n'étaient pas les mêmes, ce qui témoigne d'une différence organisationnelle dû à l'environnement, et plus fortement aux variables issus du dispositif de formation lui-même (les VD).

Cette organisation rend compte de processus de régulation différents ; dans certains cas le système établit des nouvelles relations (de bouclage) et de recyclage, dans d'autre cas, il en sacrifie certains en établissant des tampons (rétromettance) pour pourvoir assumer le flux de l'environnement, et dans d'autre cas, il se stabilise et conserve son état.

En d'autres termes, l'organisation est inséparable de son environnement ; « *environnements qu'elle relie, qu'elle produit, qu'elle maintient, elle s'en différencie par autonomisation en s'organisant elle-même (se produisant, se reliant, se maintenant ou se régulant)* » (Le Moigne, p. 76). Elle est conjonction des trois actions :

- Action T : de maintenir et se maintenir
- Action E : de relier et se relier
- Action F : de produire et de se produire

Elle décrit de ce fait la dynamique du système (son fonctionnement (maintenir, relier et produire), sa transformation (se maintenir, se relier et se produire)).

[152] Processus de socialisation (esprit de groupe), et d'autonomie

Il est intéressant de revenir un peu en arrière, pour mieux appréhender le concept de complexité, et mieux comprendre l'organisation qui lui est rattachée.

Nous avons mis en relief que lorsque la pression énergétique[153] de l'environnement est en dessous de la portée gestionnaire du système, ce dernier se complexifie, et il se stabilise lorsqu'elle est tout juste à sa portée.

Par contre, si cette énergie est en dessus de ses capacités de gestion, celui-ci perd en complexité.

Il faut tout de même nuancer à présent le terme « complexité » ; il ne se définit pas de la même façon si on parle du système relatant l'activité de l'individu (celui des huit dimensions (VP)), ou si on parle de l'activité du système de gestion (SO-SI-SD).

Dans le premier cas, nous avons qualifié la décroissance du nombre de processus de perte en complexité, et la croissance par une complexification ; or quelque soit le sens d'un tel processement, il est traducteur d'une évolution du système.

Un tel état peut sembler contradictoire. En fait, on pourrait croire que le fonctionnement du système s'accompagne d'une complexification qui se manifeste par l'accroissement du nombre de processus.

Lerbet (p. 182) nous explique que tel n'est pas le cas, en nous amenant à considérer le problème autrement. Selon nos résultats, le système se hiérarchise et de ce fait, il rend compte d'une relative finalisation pour produire de nouvelles compétences, aptitudes.

Ce même auteur (p. 183) nous invite à « *ne pas confondre la complexification relative de la personne dans cette pratique de production de savoir*[154] *et celle de son système personnel de savoir* ». Il nous précise que le système-personne, ou ce que nous avons appelé dans toute notre recherche jusque la système-dispositif « *tend à se spécifier, à se finaliser, voir à se mono-finaliser au fur et à mesure que le projet avance et s'actualise en produit* » (id).

Pour ce même auteur, ce sont les systèmes « *qui se révèlent être les plus complexes qui développent la plus forte spécification du système* » (p. 193).

Dans cette conception, les trois cas de figures que nous avons vus dans le précédant paragraphe s'expliquent. Ils sont traducteurs d'évolution du système (croissante, décroissante

[153] Dans le sens « flux d'information »
[154] Dans notre cas, on parle de nouvelles compétences, aptitudes

ou stable). Par contre, le système de gestion affiche dans les quatre dispositifs un processus de complexification.

L'évolution dont il est question semble obéir à une loi de fonctionnement optimal (économie d'énergie), et dont la finalisation semble se caractérisée, dans certains environnements, par la réduction des liaisons « inutiles » au profit de celles les plus efficaces répondant aux besoins de l'environnement, tandis que dans d'autres semble stabiliser ces liaisons ou bien à les multiplier, toujours dans un objectif de s'ajuster aux besoins et aux perturbations de l'environnement.

Ce fonctionnement en s'ajustant et se réajustant traduit la finalisation du système, qui produit ses décisions d'établir, maintenir ou réduire des liaisons. Selon Lerbet (p. 183) le système « *apprend à contrôler le plus économiquement possible les productions et les pertes s'il veut aboutir* ».

Quant à la qualité des finalisations affichées chez les apprenants, nous y reviendrons en détail dans le prochain paragraphe, où nous expliciterons les projets auxquels ces derniers s y rattacheront dans le temps.

VI.6 La finalisation du système – la dimension téléologique

Les différences affichaient dans les réseaux établis par les différents systèmes rendent compte d'une finalisation différente chez les apprenants des différents dispositifs.

Il est question dans cette partie, de rendre compte de l'activité du sous-système de décision, et plus précisément de celui rattaché à la finalisation.

Nous avons délibérément choisi l'angle de vue des concepteurs des dispositifs, c'est à dire ; nous rendons compte dans cette étude, de l'écart entre ce qui est prévu et attendu par les concepteurs de dispositifs en termes de finalités (projets), et entre ce que acquière et construit réellement l'apprenant.

Les huit dimensions autour desquelles a été construit le modèle, relatent les finalités escomptées par les concepteurs des dispositifs.

L'atteinte de ces finalités –nous l'avons vu- se manifeste par des degrés différents selon les dispositifs, ce qui rend compte d'un écart non seulement entre ce qui attendu (les concepteurs)

et ce qui atteint (les apprenants), mais aussi un écart entre les dispositifs (les apprenants) au sein d'une même dimension.

Ceci nous conduit dans cette section à mettre en relief trois aspects, ou plus précisément états de finalisation :

- la distance entre les dispositifs au sein d'une même dimension
- la distance entre ce qui est attendu et ce qui est atteint et la distance entre apprenant

L'interprétation des deux premiers états repose sur les résultats de l'analyse factorielle établi dans le précédant chapitre, tandis que le dernier repose sur les résultats de l'étude par la classification ascendante hiérarchique du même chapitre.

Nous résumons dans la figure ci-dessous, les résultats des différentes analyses factorielles établis, où nous mentionnons (par une « × »), la dimension affichée par dispositif.

	P	I	Col	Cog	MC	M	Mo	Com
D4				××*	×*	××**		×
D3	×	×	×	×*×	×	×*	×*	×*
D2	×*	××*	××*					
D1	×	×				×		

Légende :
× : T1
× : T2
* : dimension plus affichée

Figure 38: Résumé des résultats des AFC

Cette figure fait ressortir plus d'une information :

Au sein d'un même dispositif, les dimensions les plus caractérisantes sont en nombre de un à trois maximum au T1, et entre deux à six au T2. Chaque dispositif gagne en variété dans le temps.

Les dimensions (les variables processus) ne sont pas mobilisées de la même façon entre les dispositifs, ni même dans le temps. Un écart entre les dispositifs par rapport à chaque dimension est donc affiché. La finalisation dans les différents dispositifs est différente.

En effet, la collaboration et l'instrumentation semblent être des traits caractérisant le dispositif Acredité M2 (D2). Elles sont également présentes au T2 dans le dispositif C2I2E (D3), mais avec une intensité moindre.

La méthodologie est pour sa part plus présente dans le dispositif EEME M1 (D4) plus que dans les autres dispositifs.

Le dispositif C2I2E (D3) est celui qui gagne le plus en homogénéité dans la mobilisation des dimensions au T2.

La variété est plus importante au T2[155], mais en même temps, des corrélations significatives sont observées entre certaines dimensions[156], ce qui témoigne d'un resserrement de variable voir de formation de profil, d'une typologie. Un effet d'entrainement ou plutôt un effet dispositif semble se manifester.

Nous avons bien vus que l'évolution des systèmes-dispositif était différente :

- le dispositif Acredité M1, affichait un accroissement en complexité. Par manque d'expérience chez les apprenants, le système entreprend cette entreprise nécessaire pour se donner le moyen de gérer de manière efficiente le flux d'information. Le cas échéant, si le niveau d'activité avait baissé, la sélection aurait été difficile. Lerbet nous explique (p. 194) que dans un cas pareil « *on peut même se demander si ce niveau n'est pas trop bas pour qu'il puisse y avoir une ambigüité interne suffisante pour que le système procède à la démarche de production avec de bonnes chances d'aboutir* »
- Dans les dispositifs Acredité M2 et C2I2E, l'état est contraire, puisque leur système respectif semble perdre en complexité. Chacun d'entre eux affiche très tôt[157]une activation et une coordination entre les différents sous-systèmes[158]. Les apprenants englobent très tôt beaucoup d'actions ; un englobement qui va leur permettre par la suite de procéder à une sélection, en l'occurrence à une prise de décision, adéquate à la gestion de la situation d'apprentissage (Lerbet, p. 194).
  Il s'agit en fait d'une complexification par organisation[159]
- Le dispositif EEME conserve plutôt son état, il affiche une stabilité.

VI.6.1 Finalisation et finalités

Les différentes études présentées jusque la, présentent les différentes états d'évolution du système. Une évolution qui semble tendre dans tous les cas vers une spécification, plus précisément vers une typologie de fonctionnement.

Cette typologie est évoquée sous l'angle de la *finalisation*, autrement dit ; la finalisation est reflétée par l'orientation –dans le sens profil- que prend l'apprenant, et dont rend compte son système.

[155] Nombre de dimension affichée au T2 au sein de chaque dispositif, est plus important que celui du T1
[156] Cas de l'instrumentation, la collaboration et la persévérance
[157] Dès le T1
[158] Toutes les dimensions sont en tension (interreliées)
[159] Lerbet (p. 196) définit la complexification par organisation comme étant une complexité « *qui rend compte de la variété des processus et de leurs interconnexions* »

Les résultats de l'analyse par la méthode de classification ascendante hiérarchique relatent cette construction de profils, et confortent tous les résultats obtenus jusque la.

En effet, les différents systèmes-dispositif affichent au T1 entre 5 à 6 profils[160], contre un à trois maximum au T2[161] ; ce qui veut dire qu'effectivement le système se spécifie.

Plus encore, le dispositif semble présenter un effet « modelant » : il homogénéise les comportements des apprenants.

Nous rappelons dans le tableau ci-dessous, les résultats obtenus par la classification ascendante hiérarchique (CAH), établit au chapitre précédant :

Tableau 14: Résumé de la CAH

	Acredité M1		Acredité M2		C2I2E		EEME	
	T1	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**
Profil 1	P- Com-M	Cog-Com	P-Com-M	P-I-Col	P	P-I-Col	P-Com-M	Cog-Com
Profil 2	P	P-I-Col	P		P-Com	M	P-Com	M
Profil 3	P-Com	M	P-Com		Com		Com	
Profil 4	Com		Com		M		M	
Profil 5	M		P-I-Col		Cog		Cog	
Profil 6	Cog						Col-I-P[162]	

Il est à remarquer que les mêmes profils se construisent dans les différents dispositifs au fil du temps, mais ne se présentent pas tous en même temps.

Il est aussi intéressant de remarquer que le triplet de la persévérance, l'instrumentation et la collaboration se conjuguent toujours ensemble.

En bref, la finalisation du système se caractérise par la construction de trois nouveaux processus :

- Processus de socialisation (Pr-S)
- Processus de méthodologie-action (Pr-MA)
- Processus de cognitif-action (Pr-CA)

A ces processus, nous donnons les définitions suivantes :

VI.6.1.1 Le processus de socialisation (Pr-S)

Ce processus conjugue les processus relatifs à la dimension de la persévérance, ceux rattachés à la dimension de l'instrumentation et ceux de la collaboration.

[160] Acredité M1 et EEME = 6 profils, Acredité M2 et C2I2E = 5profils,
[161] Acredité M1 = 3 profils, Acredité M2 = 1 profil, C2IE2 et EEME = 2 profils.
[162] Cas isolé = un seul apprenant (méthode de regroupement par dissimilarité)

Il relate les actions relationnelles et collaboratives (instrumentées bien sur) entreprises au sein d'un groupe, pour le groupe. Le groupe tisse des relations amicales, s'entraide et collabore via les outils de la plateforme pour réaliser l'activité d'apprentissage.

VI.6.1.2 Processus de méthodologie-action (Pr-MA)

Le terme « action » est combiné à celui de la « méthodologie » afin de mettre en relief les agissements de l'apprenant : est-il dans la sollicitation méthodologique ou bien dans la proposition méthodologique ?

Dans le premier cas, l'apprenant relate sa capacité d'apprécier (d'évaluer) son écart en « méthodologie ». Il en fait part dans un objectif de se rattraper, d'évoluer.

Dans le second cas, l'apprenant a suffisamment d'aisance, qu'il affiche son autonomie sur ce plan ; puisqu'il arrive à proposer ses idées méthodologiques.

VI.6.1.3 Processus de cognitif-action

Le terme « action » est combiné la aussi à la cognition dans le même objectif. Le processus de cognitif-action relate non seulement les actions de sollicitation et de propositions cognitives, mais aussi les actions communicationnelles qui accompagnent de telles processus.

Pour tous ces processus; leurs « actions » ne sont pas lancées dans le même sens dans tous les dispositifs. L'action du processus méthodologie-action par exemple dans le dispositif EEME est plutôt dans le sens de la *sollicitation*, tandis que dans le dispositif C2I2E, il est dans le sens de la *proposition*.

Le cas de la *sollicitation* est synonyme de dépendance, par contre le cas de la *proposition* relate un processus supplémentaire, celui de l'*autonomisation*.

VI.6.2 Synthèse

En revenant sur les différents composants du modèle ; nous explicitons dans la figure ci-dessous la projection entre le système-dispositif -où nous dirons plutôt système-personne- (partie gauche de la figure) et le système de gestion (partie droite de la figure) où le système théorique.

L'ensemble des huit variables processus se retrouve sous le traitement du système de traitement/mémorisation mais également celui de coordination, donnant naissance ainsi aux réseaux que nous avons précédemment vus.

Le système croit en complexité, puisqu'il imagine de nouveaux processus (ceux cités précédemment). Il décide ainsi de sa propre finalisation, par les nouveaux comportements qu'il cautionne.

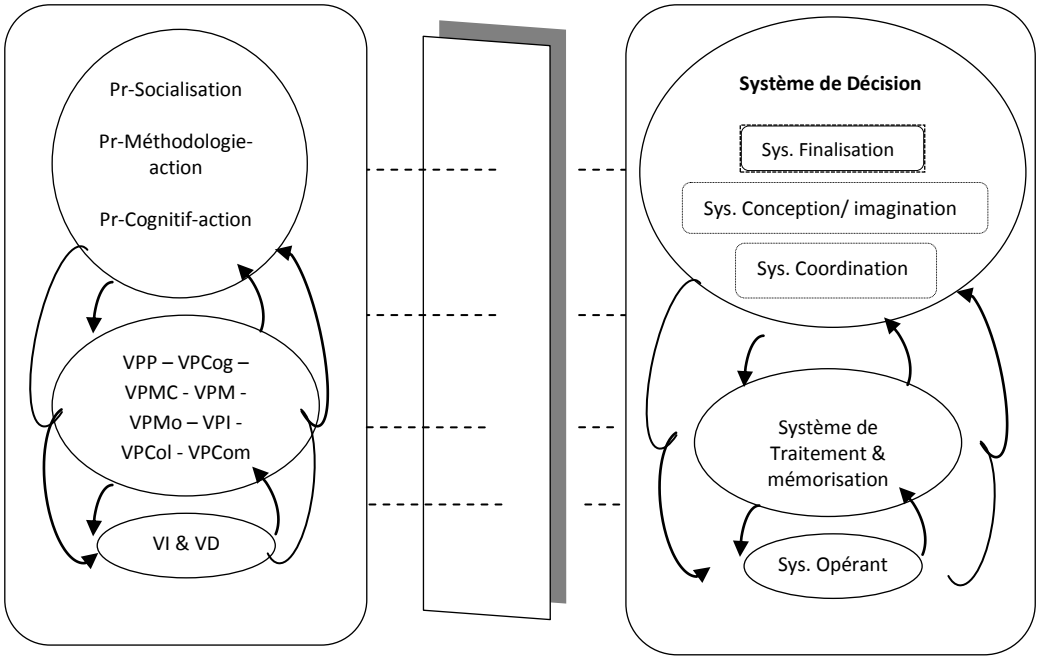


Figure 39: Projection réel-Modèle

Par dispositif et par temps, la figure ci-dessus diffère :

Dans le système de traitement et de mémorisation sont rendu compte par dispositif-temps, les sélections des VI et VD retenues par le système et donc activatrice de VP. Le système ensuite coordonne son activité ; il décide (les réseaux du T1), mais en même temps, mémorise (relations de feed-back), il décide de se ressourcer du système opérant (VI et VD), et donc continue à échanger avec son environnement, il re-traite à nouveau son nouveau besoin en information, il re-sélectionne, et se re-coordonne autrement (réseaux du T2).

Au fil de ce processus, il affiche de nouveaux comportements (processus) ; sa complexité est à son extremum ; il se finalise.

Un tel schéma rend compte du processus d'organisation et de réorganisation qu'établi le système.

VI.6.3 Conclusion du chapitre

La lecture et le croissement des différentes études statistiques nous ont permis d'exposer le dynamisme du système de modélisation proposé.

Un système –rappelons le- qui relate la dynamique du changement induit chez l'apprenant qui s'engage dans une formation en ligne.

Ce changement s'avère effectif ; il se décrit par la dynamique de chacune et de l'ensemble des huit dimensions[163] rattachées au modèle.

Une dynamique qui exprime sa complexité, et ce par ses trois traits typiques :

- Son fonctionnement
- Sa transformation
- Sa récursivité

Le fonctionnement s'est traduit par l'échange qu'établit le système aussi bien avec son environnement qu'avec son milieu, dessinant ainsi pour chaque dispositif, une cartographie (réseau) différente laissant supposer une *spécification par dispositif*.

En d'autre termes, au sein de chaque dispositif ; les variables relatives à l'apprenant (VI) interagissent avec celles du dispositif, dessinant ainsi le comportement de l'apprenant au sein de sa formation. Le fonctionnement est différent au sein des différents dispositifs, de même que l'intensité de ce dernier qui diminue dans le temps.

Ce fonctionnement a dessiné le trait d'autonomie mais aussi de fermeture du système ; autonomie puisque le système a été capable de conserver une énergie de fonctionnement issue de ses échanges internes (interrelations) entre les différentes variables processus. A chacune, l'autre apportée son flux d'énergie permettant ainsi le fonctionnement en interne (le système est fermé).

Le système est aussi ouvert, puisqu'il échange avec son environnement[164] et en affiche sa dépendance aux variables indépendantes « variables individuelles (VI) » et « variables dispositif (VD) ». Par la même occasion, la validité de l'hypothèse de construction des variables processus[i] est confirmée. Néanmoins, dans tous les dispositifs, l'échange se fait de façon plus importante avec les variables dispositif.

[163] Persévérance, cognition, métacognition, méthodologie, organisation, instrumentation, collaboration et communication

[164] Tout en sélectionnant ses échanges

La transformation quand à elle, exprime le caractère diachronique du système c'est-à-dire son changement dans le temps. Il s'avère que le système affiche dans chaque dispositif, un fonctionnement différent en fin de formation (T2), l'état (le réseau) est différent de celui du début de formation (T1), ce qui prouve l'existence d'un processus de transformation ; les variables processus s'articulent différemment entre les deux temps

Cette transformation se manifeste par les régulations qu'établit le système :

(1) face à un déficit énergétique, le système va encore se complexifier (équilibration majorante) et afficher en conséquence plus d'interrelations (processus), tel a été l'état du dispositif Acredité M1 par exemple.

Un tel état rend compte d'un temps de latence, d'accommodation. L'apprenant prend le temps d'observer, de s'approprier son environnement d'apprentissage, pour pouvoir par la suite, interagir avec lui, et être donc plus actif.

(2) face à une surcharge, qu'elle soit d'origine d'une ambigüité interne ou externe, le système va procéder à des réductions d'interrelations (équilibration minorante) en établissant des tampons ; tel a été le cas du dispositif Acredité M2 et celui du C2I2E.

Ce cas est différent du premier, l'apprenant est plus actif au T1 qu'au T2, témoignant ainsi d'une accumulation qui se construit dans le temps ; le dispositif affiche son effet d'entrainement.

(3) face à un équilibre convenable, le système va plus ou moins conserver son état (nombre et qualité des interrelations), tel a été le cas du dispositif EEME M1.

Ce cas est aussi différent des deux précédents, il révèle une dépendance au dispositif.

Dans ces trois cas de figures, d'autres processus de transformation s'affichent : il s'agit des processus de mémorisation, identifiables par les relations de recyclage et de feedback qu'établit le système. Dans les réseaux présentés précédemment, les interrelations dessinant des boucles fermées, illustrent le chemin, voir le circuit fermé de l'énergie entretenue par le système. Une énergie qui provient d'un processus en amont, pour en apporter à un processus en aval ; ainsi des coordonnées de ce dernier sont issues du premier.

Vient ensuite le tour des processus de décision ; le système s'affiche au T2 sous un autre état, ce qui prouve l'existence de tels processus.

Ca prouve également, que le système reprend ses processus de sélection (re-sélection), de mémorisation et de re-décision, en bref le système affiche sa réorganisation et par la même occasion, sa récursivité.

Cette série de processement explicite le processus d'organisation et de réorganisation qu'établit le système, affichant ainsi sa dynamique dans le repère TEF.

Cette chronologie de fonctionnement affiche d'une part, une organisation, voir une hiérarchisation du système, et d'autre part, explicite les sous-systèmes de gestion qui se mettent en place (sous-système opérant, sous-système de sélection et de mémorisation et sous-système de décision).

Cette projection tracée entre le fonctionnement des différentes variables processus et leur organisation (regroupement) par projet de fonctionnement en cours[165] (Figure 39), offre toute l'intelligibilité du modèle, puisqu'elle explicite tout fonctionnement selon son projet : la dimension téléologique du modèle.

Un éclairage particulier est porté aux processus de décision (sous-système de décision), puisqu'ils représentent les extrants relatant l'état final et finalisé du système.

L'étude prouve l'existence d'un effet homogénéisant du dispositif ; puisqu'autant en début de formation, les apprenants mobilisent pratiquement l'ensemble des huit dimensions rattachées au modèle, autant au T2, des profils se précisent et des dimensions se resserrent.

Sur le plan systémique, cela signifie que le système témoigne d'une intelligence, c'est-à-dire une « *capacité*[166] *à élaborer et concevoir de façon endogène ou interne ses propres comportements : ses réponses adaptives et donc projectives (ou intentionnelles) à ce qu'il perçoit comme des sollicitations de son environnements* » (Le Moigne, p. 81).

En effet, chaque dispositif voit ses apprenants plus où moins adhérer à des projets ; des typologies :

Les dispositifs Acredité qui sont d'une orientation plutôt collaborative, réussissent à faire adhérer les apprenants à ce projet, et à y construire par la même occasion un vrai esprit de groupe.

[165] Sélection, mémorisation, décision
[166] du système

La même tendance est retrouvée dans le dispositif C2I2E -bien que l'approche collaborative n'est que sollicitée, mais le modèle pédagogique est pareil aux précédents dispositifs- ; un esprit de groupe est construit témoignant de l'instauration d'un processus de socialisation.

Le dispositif EEME est différent, la collaboration et l'approche pédagogique ne sont pas dans le sens de la socialisation ; les résultats de cette recherche le confirment, puisque les apprenants de ce dispositif sont plutôt porté sur des aspects cognitif et méthodologique, ce qui est exclusivement relatif à l'apprentissage.

En bref, la stratégie et donc les finalités dessinées par le dispositif en amont, semblent affecter de façon importante le comportement de l'apprenant, qui semble converger dans ce même sens.

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

Le projet de cette thèse était de rendre compréhensible et intelligible le processus de changement induit chez l'apprenant qui se lance dans une formation de type technopédagogique à distance, et qui par la nature de sa fonction ou future fonction (enseignant ou futur enseignant), se doit de maitriser des aspects relatifs au savoir, au savoir-faire et parfois au savoir être. A cela, se rajoute la dimension technologique dont nous n'avons abordé que le volet instrumentale.

De telles finalités croisées avec de telles spécificités, conditionnent le comportement de l'apprenant au sein de sa formation, rendant compte de l'effectivité du changement, qui se manifeste aussi bien dans le temps, la forme que dans l'espace (repère TEF).

Une articulation dont l'appréciation a été rendue possible grâce à une approche systémique reposant sur une modélisation par systèmes complexes, s'est avérée particulièrement éclairante. Cette approche par sa globalité et sa conjonction ; le croisement de l'analyse synchronique et diachronique a rendu compte de la dynamique du changement comme un système d'action, une configuration hiérarchisée et finalisée d'un ensemble d'interrelations dynamiques (processus).

Cette thèse atteste donc d'un impact des dispositifs technopédagogiques de formation des formateurs, qui consiste en deux effets principaux :

(1) un effet d'autonomisation et/ou (2) d'un effet homogénéisant.

Le premier rend compte du gain en autonomie que construit l'apprenant tout au long de sa formation. Cette compétence n'est pas retrouvée dans tous les dispositifs, puisqu'elle est fortement liée aux conditions organisationnelles du dispositif lui-même. Elle se développe dans les dispositifs reposant sur une approche collaborative autour d'une situation problème, avec le suivi d'un tuteur, et où la sollicitation des outils de communication et de collaboration existe.

Le second effet est manifesté dans tous les dispositifs et rend compte d'une spécification, puisque les apprenants dans le temps adoptent plus ou moins des comportements similaires, le dispositif semble les homogénéiser. Ce même résultat témoigne par la même occasion d'une appropriation collective (un apprentissage, un savoir faire, un savoir être, ...). Il regroupe sous son égide trois processus nouveaux induit par le changement, à savoir :

- Le processus de socialisation
- Le processus de méthodologie-action
- Le processus de cognitif-action

Le processus de socialisation se manifeste par l'esprit de groupe. Il est présent dans les dispositifs Acredité et C2I2E.

Le processus de méthodologie-action s'affiche dans le dispositif Acredité M1, C2I2E et EEME, et enfin le processus de cognitif-action dans les dispositifs Acredité M1 et EEME.

Chacun de ces processus ne se manifeste et ne se développe que sous certaines conditions organisationnelles du dispositif et caractéristiques personnelles.

VII.1 Caractérisation du changement

Sous l'hypothèse de l'impact des dispositifs, et donc du changement opéré chez l'apprenant ; il fallait déterminer les dimensions de ce changement, en l'occurrence du modèle.

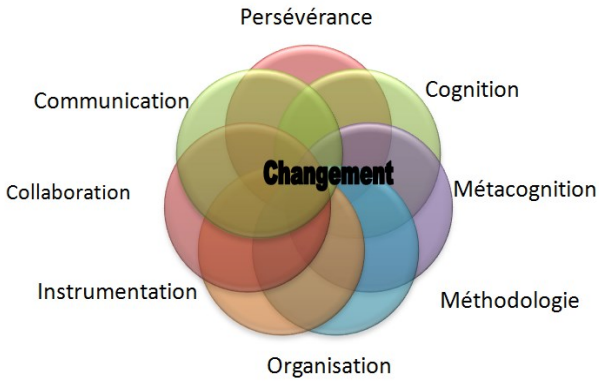


Figure 40: Les dimensions du changement

Nos différentes études ont bien mis en évidence que certaines dimensions étaient plus mobilisées que d'autres, et que certaines étaient relativement peu mobilisées ; cas de la métacognition et de l'organisation.

Berrouk (2010) dans sa thèse, note le même constat chez les tuteurs. Cet état des faits peut être une piste d'interprétation à nos résultats ; le tuteur ne mobilisant que marginalement la dimension métacognitive ; en conséquence, il n'entraine pas suffisamment ses apprenants à de tels processus.

Une autre piste qui mériterait d'être investiguée ; le rythme de formation étant assez dense dans la plupart des dispositifs, ne permet pas ou ne donne pas l'occasion à l'apprenant de revenir sur ses apprentissages, sur ses traitements et d'opérer une démarche réflexive.

Pour la dimension de l'organisation, souvent c'est le tuteur, ou l'administration qui dirige cet aspect et laisse en conséquence, peut d'initiative pour l'apprenant. Cette façon de faire explique le peu de manifestations d'ordre organisationnel.

L'instrumentation est la dimension qui se manifeste le plus au T2, véhiculant toutes les autres dimensions, et témoignant d'une maitrise instrumentale.

Le reste des dimensions, par leur activité, leur évolution, attestent de la pertinence de leur choix.

Les dimensions rattachées au savoir et au savoir-faire, notamment la cognition, la métacognition et la méthodologie évoluent dans le temps en s'estompant, témoignant ainsi de ce que nous avons appelé –par emprunt à Lebrbet-, d'une accumulation.

L'apprenant affiche des pratiques relevant de ces dimensions. Dans les dispositifs Acredité et C2I2E, l'apprenant est dans la proposition, ce qui témoigne de son autonomie, tandis que dans le dispositif EEME, il est dans la sollicitation.

Les dimensions rattachées aux savoir-être, en l'occurrence la persévérance, la collaboration et la communication évoluent dans des dispositifs reposant sur l'approche collaborative[167] et tout ce qui s'y rattache, tandis que la situation est autre dans le dispositif EEME.

Particulièrement, la dimension de la persévérance se place presque toujours[168] en tête des dimensions mobilisées, attestant de façon relative, de l'émergence de relations sociales et d'entraide.

Dans un travail ultérieur (Hakem-Kasdali & Jaillet, 2013), qui portait sur cette dimension particulièrement, nous avons établis que dans les dispositifs Acredité[169], la dimension socio-affective était dominante et se manifestait par les différents aides apportaient par les apprenants eux même à leur pairs, et ce plus dans des conditions synchrones.

Le soutien relevant des autres dimensions (organisationnel, cognitif, méthodologique et technique) était aussi présent, mais pas entre pairs. Il se manifeste plutôt avec le tuteur et/ou en conditions synchrones.

Ce travail nous a permis d'approfondir notre recherche sur une dimension du modèle. Une telle entreprise serait pertinente à établir pour le reste des dimensions, afin de relater la dynamique de chacune d'entre-elle.

[167] Acredité M1 et M2 et C2I2E
[168] Sauf dans le dispositif EEME au T2
[169] Les mêmes promotions considérées dans cette thèse

D'un autre angle, la modélisation adoptée pourrait être confortée par d'autres dimensions, comme par exemple la dimension didactique et disciplinaire. De telles dimensions peuvent éclairer la dynamique du changement induite par les contenus et les différentes approches didactiques prévus par les concepteurs et dispensées par les tuteurs. Ainsi, l'analyse de l'impact sur la dimension du savoir, en l'occurrence de l'apprentissage serait éclairée à la lumière des objectifs pédagogiques annoncés pour chaque séminaire/cours/activité.

Des chercheurs tels que De la Garenderie, Lerbet[170] s'intéressent dans leurs recherches, à la dimension sensorielle. Dans des dispositifs de formation supportés par la technologie des réseaux ; il serait intéressant de se pencher sur ce volet, de l'adapter et le tester dans de tels contextes technologiques. La notion de l'espace virtuel, de l'ergonomie en sont des exemples, dont il serait possible d'envisager l'étude de leur effet sur les huit dimensions que nous adoptons dans cette thèse.

D'autres dimensions peuvent également être pensées, pour décrire une facette du changement. Nous nous sommes contentés dans notre recherche des huit dimensions présentées tout au long de ce travail, pensant que ces dimensions offre un modèle interopérable.

Un autre constat est à relever dans cette étude, et mérite plus d'investigation dans le futur. Les résultats qui s'affichent[171] au T2 dans le dispositif Acredité M1, sont proches de ceux qui s'affichent au T1 dans le dispositif Acredité M2. En assemblant la vue de leur évolution ; celle-ci prend l'allure d'une courbe continue. Sachant que 13/29 apprenants du M2 sont issus du M1, la question qui se pose est : est-ce les apprenants issus du M1 qui font l'état de leur système au T1 ? La réponse est non, puisque la partie active de cette tranche ne représente que 44% de toute la partie active du M2 au T1.

Dans ce cas, une autre question se pose : l'effet d'entrainement affiché chez de tels apprenants, serait-il responsable dans l'entrainement du reste des apprenants n'ayant pas fait le M1 ? En d'autres termes, les apprenants issus du M1 influencent-ils le reste de leurs pairs par leur parcours?

Une telle piste serait intéressante à entreprendre afin de comprendre les mécanismes éventuels que pourrait avoir l'effet d'entrainement présents chez des apprenants entrainés, sur des apprenants non-entrainés (un effet des pairs).

[170] Modèle SSPA, 1993
[171] En termes d'état du système

Plus encore, un tel effet est-il systématique dans des cursus qui se suivent ? D'autres dispositifs sont à explorer afin de pouvoir répondre à une telle question.

L'approfondissement de l'analyse des comportements de ces apprenants en situation non-tutoré par exemple, pourrait offrir un éclairage sur ce qui caractérise plus ces apprenants et sur leurs attitudes vis-à-vis des apprenants n'ayant pas fait le M1.

VII.2 Le changement : une variété et une intensité

Le changement bien que attesté dans tous les dispositifs-temps, ne se manifeste pas ni de la même manière (variété), ni avec la même force (intensité). Ce qui est caractérisant et dominant dans un dispositif-temps, ne l'est pas systématiquement pour l'autre. Les seules similarités se ressentent pour les dimensions de l'organisation et de la métacognition, qui paraissent peu mobilisées dans tous les dispositifs-temps.

Les concepts de « *variété* » et d'« *intensité* » semblent accompagner celui du changement ; pour conforter une lecture plus intelligible et plus globale de sa dynamique.

Il s'avère que la variété croit dans le temps dans la majorité des dispositifs[172], les apprenants mobilisent plus de dimensions, ce qui rend compte d'une variété de pratique. Il s'agit d'une réponse, d'une circonspection au contexte et aux conditions de la situation (Lerbet, p. 218) ; l'apprenant s'adapte à son milieu, en tenant compte des exigences qui l'entourent.

Tout le monde n'arrive pas à suivre l'évolution de cette variété. 30% des apprenants deviennent non-actif[173] au T2 ; il s'avère que cette tranche d'apprenants, regroupe des apprenants qui affichent une faible variété au T1. Ce résultat rend compte de la non capacité de ces apprenants à s'adapter aux conditions variées du dispositif. Leur non-activité affecte l'intensité d'activité, qui décroit au T2.

Ce résultat ouvre une piste de recherche sur les possibles remédiassions à envisager sur le plan de l'accompagnement, de la gestion, voir l'inculcation de la variété, afin de minimiser la déperdition d'activité chez l'apprenant.

[172] Sauf dans EEME
[173] Initialement actifs

VII.3 Le changement : un processus ouvert sur son environnement

Parmi les sources externes d'énergie des différentes dimensions, il y a ; les variables individuelles (VI) et les variables dispositif (VD).

Dans tous les dispositifs-temps, l'échange des différentes dimensions se fait aussi bien avec les variables du dispositif qu'avec les variables individuelles.

Les dimensions rattachées au savoir (cognition et métacognition) affichent une variabilité en fonction de ces deux types de variables sur les deux temps. La cognition par exemple, varie aussi bien en fonction de la variable individuelle personnelle « degrés de maitrise de la langue française », que de la variable individuelle de contexte « disponibilité » que de la variable dispositif « groupe »[174].

Le même constat est retrouvé pour les dimensions relevant du savoir-être (persévérance, collaboration et communication) et du savoir-faire (méthodologie et organisation). Néanmoins, au T2 la persévérance, la communication et la méthodologie n'échangent qu'avec les variables dispositif.

Les variables individuelles personnelles dessinent les traits d'identité de l'apprenant, véhiculant des caractéristiques et donc des histoires personnelles différentes, qui distinguent les apprenants entre eux dans leur façon de se comporter, mais aussi de réceptionner, traiter, exploiter et mémoriser l'information.

Les traits relevant du domaine professionnel (les variables individuelles professionnelles) présentent une corrélation inversée. Plus les variables professionnelles sont importantes (longue expérience professionnel, haut diplôme, …), moins l'apprenant affiche de variabilité dans les différentes dimensions en fonction de ces facteurs (cas de la méthodologie par exemple, qui est plus importante chez les apprenants de plus de 20 ans d'expérience). Les acquis et les expériences professionnels, offrent une aisance à l'apprenant.

Les variables relevant du contexte bien qu'elles ne soient pas toujours dans le cas positif de situation, ne semblent pas compromettre l'activité des différentes dimensions (cas de la cognition au T2 dans Acredité M1). La motivation de l'apprenant semble prendre le dessus, et notamment celle rattachée aux finalités professionnelles.

[174] Toutes les variables ne sont pas citées. Se référer au Tableau 12

Les variables dispositif sont présentes dans tous les dispositifs-temps. Elles dessinent l'environnement de formation dans lequel l'apprenant est dans l'obligation d'interagir, ce qui explique l'échange présent dans tous les dispositifs-temps.

Au sein de chaque dimension/temps, un groupe de variables individuelles semble être surdéterminant. Par exemple, dans les différents dispositifs, les variables individuelles mobilisées dans l'activité de la dimension cognitive sont pratiquement les mêmes[175], à savoir :

- Les variables individuelles personnelles : Sexe, âge, état civil, pays de résidence, origine (au T2), langue maternelle, maitrise de la langue française
- Les variables individuelles professionnelles : Diplôme (au T1), fonction, domaine d'intérêt et de recherche, spécialité (au T2), expérience (au T2)
- Les variables individuelles de contexte : Perception de soi, perception du dispositif, disponibilité, dispositions matérielles, niveau informatique, environnement numérique, soutien de l'entourage, finalités personnelles, finalités professionnelles

A voir de plus près ces variables, la variation des différentes dimensions en fonction de ces facteurs (variables individuelles)[176] présente des informations supplémentaires. Par exemple, la variable « sexe » est quasi présente dans toutes les dimensions et notamment au T1, et la tendance est plutôt aux apprenants de sexe féminin. Bien que, dans certaines dimensions-dispositif-temps, le sexe masculin prend le dessus, comme dans le cas de la dimension de la communication au T1 dans le dispositif Acredité M1.

Au T2, soit la variation des différentes dimensions en fonction de ce facteur s'efface, ce qui témoigne que l'activité des apprenants de sexe masculin se met au même diapason que les apprenants de sexe féminin (ou le contraire dans certaines dimensions, voir Tableau 12), soit la variation en fonction de ce facteur disparait ; celui-ci devient moins déterminant au T2.

Un autre exemple de variable individuelle relevant du domaine professionnelle « la spécialité ». Il s'avère que les apprenants de spécialité « sciences dures » sont plus actifs sur le volet méthodologique, organisationnel et instrumental.

Tous ces exemples rappellent et confortent encore une fois, l'apport des variables individuelles et de dispositif dans la dynamique du changement, ou ce que nous avons

[175] A quelques nuances près

[176] Le terme « échange » est parfois utilisé au sens de « variation », dans le sens où selon les caractéristiques personnelles et donc les variables individuelles, les échanges d'ordre cognitifs, méthodologiques, collaboratifs (ou autre des huit dimensions) sont différents. Cette variation est perçue comme le rapport (donc l'échange) entre la caractéristique et son incidence sur l'action.

formulé plus techniquement dans notre hypothèse principale de recherche, à savoir que l'articulation entre les variables individuelles et des variables dispositif donner naissance à des variables processus (activité des dimensions) qui explicité la dynamique du changement.

D'autres variables transparaissent dans notre étude, bien qu'elles n'ont pas été explicitées dans nos différents outils d'investigation ni dans notre modélisation ; il s'agit de « durée de la formation » et « rythme de la formation ».

Aucune différence ne semble se manifester dans le développement des différentes dimensions selon le facteur « *durée de la formation* ». Elles se développent toutes autant dans les quatre dispositifs, malgré la différence de durée de formation dans chacun. Par exemple, le fait que la formation C2I2E ne dure que deux mois alors que les autres formations durent une année, n'a pas affecté la mobilisation de la dimension de la persévérance, qui d'ailleurs se manifeste de façon plus importante dans ce dispositif. Dans les dispositifs Acredité (M1 et M2), bien que la durée est la même, la persévérance est plus mobilisée dans le M1.

Le même constat est observé avec le facteur « *rythme de formation* ». Par exemple, la méthodologie est plus présente dans le dispositif EEME ; le dispositif qui présente relativement plus de souplesse en terme de rythme[177]. Cette même dimension se manifeste aussi dans les autres dispositifs ; elle est même dominante dans les dispositifs Acredité M1 et C2I2E au même titre que le dispositif EEME.

Au final, le changement est un processus dépendant de son environnement. Une des raisons qui font son état (variété et intensité), est ses échanges, leur nature et leur force.

Ces échanges définissent les variables processus (dimensions) que nous avons décrit et manipuler tout au long de ce travail, et que nous avons rattaché à leur projet de finalisation (dimension). Ces variables sont l'articulation de ces variables individuelles et/ou dispositif qui créent de l'énergie.

VII.4 Le changement : un processus autonome, organisé et organisant

En plus de ses échanges avec les variables indépendantes (variables individuelles et variables dispositif) qu'on a vu dans le paragraphe ci-dessous, le changement opère par interrelations en interne (interdimensions et intradimensions), dessinant ainsi en chaque temps, le réseau décrivant son fonctionnement et sa transformation.

[177] Un séminaire peut s'étaler sur trois mois

Les réseaux établis en chaque dispositif-temps sont différents, attestant d'une spécificité dispositif. Ils se caractérisent par des relations de bouclage et de recyclage entre les différentes dimensions.

Les premières relations rendent compte de l'activité interne de chaque dimension (son autofonctionnement), tandis que les secondes ; reflètent les interrelations qui s'établissent entre les différentes dimensions (en boucles), et qui relatent une mobilisation combinée de dimensions. Chez l'apprenant cela traduit sa diversification d'actions ; il peut par exemple activer aussi bien sur le volet méthodologique, cognitif, collaboratif et instrumental en même temps.

Ces réseaux sont dynamiques ; les articulations (interrelations) entre les différentes variables processus (dimension) évoluent dans le temps, témoignant d'un processus d'organisation (T1) et de réorganisation (T2).

Par exemple, au T1 dans le dispositif Acredité M1, la métacognition s'interrelie avec la collaboration, la communication et la persévérance. Au T2, cette organisation change, puisque la métacognition s'interrelie à présent avec la méthodologie.

Le changement étant un processus auquel on peut adhérer ou pas, et dans ces deux cas, l'interaction de l'apprenant diffère.

La non-adhésion, va amener –comme nous l'avons signalé plus haut- l'apprenant à décrocher (dans le sens que nous avons adopté, devenir non-actif).

L'adhésion quant à elle, amène à des adaptations que l'apprenant va établir afin de répondre aux besoins de son dispositif.

Soit il va diversifier ses approches (équilibration majorante), et accroitre en conséquence ses actions afin de s'accommoder dans le temps aux exigences qui se présentent à lui, ou soit il va canaliser ses approches et ses énergies (équilibration minorante), attestant ainsi d'une accumulation.

Il peut aussi, conserver la même énergie[178] et les mêmes stratégies tout au long de sa formation.

Ces différentes actions de régulation, représentent des réponses qu'apporte l'apprenant pour répondre aux besoins et aux sollicitations du contexte dans lequel il est plongé.

[178] Types et nombre d'échange avec l'environnement et d'interrelations avec le milieu

Elles définissent la capacité du changement à maintenir et se maintenir, mémoriser et re-mémoriser (action T), à relier et se relier (action E), à transformer et produire et se retransformer et reproduire (action F). Ces processus d'organisation et de réorganisation décrivent l'évolution du changement dans le repère TEF (Temps, Espace, Forme), et en l'occurrence son autonomie.

Processus	Action
Maintenir et se maintenir Mémoriser et remémoriser	
Relier Se relier	Les VI et VD s'articulent au T1
Transformer et produire Retransformer et reproduire	Les VP s'activent et s'articulent

Ces processus d'organisation se regroupent à l'intérieur de systèmes, donc autour de projets qu'ils servent, pour dessiner la dynamique et la complexification du changement.

D'abord :

1. Le changement commence à se manifester par la réception d'information (système opérant) de son environnement (échange avec les variables individuelles et les variables dispositif)
2. Une sélection et traitement des variables à mettre en jeux s'opèrent (système de traitement). Ces variables alimentent les huit projets[179] que nous avons assignés au système. En revenant au Tableau 12: Echanges avec l'environnement, il est clair que chaque dimension ne convoque pas toutes les variables individuelles et toutes les variables dispositif. Une sélection s'opère.

   La dimension de l'instrumentation par exemple n'échange (T1) avec aucune variable individuelle, par contre elle échange avec des variables dispositif, qui eux mêmes différent selon le dispositif en question.
3. Des articulations se créent entre les différentes dimensions ; elles se coordonnent (système de coordination) en réponse aux sollicitations de l'environnement et du

[179] Persévérance, cognition, métacognition, méthodologie, organisation, instrumentation, collaboration et communication.

milieu. C'est ce que nous avons illustré par les schémas des différents réseaux (Figure 23, Figure 24, Figure 25, Figure 26)

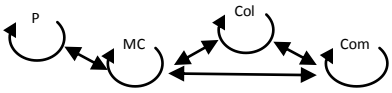
L'organisation étant un processus récursif, les actions présentées ci-haut vont se re-perpétrer, ainsi :

1. Le changement va continuer à échanger avec l'environnement via les variables individuelles et les variables dispositif. Le système de coordination va échanger avec le système opérant (les intrants) ; c'est-à-dire avec les variables individuelles et les variables dispositif.

   Même au T2, l'échange des différentes dimensions avec les variables individuelles et les variables dispositif continu. Les caractéristiques individuelles et de dispositif influencent les actions de l'apprenant.

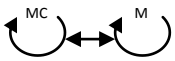
   Les caractéristiques qui ont influencé au T1 ne sont pas tous les mêmes au T2. Par exemple ; la variable dispositif « Scénario » influencée la variété de la dimension de l'organisation dans les dispositifs Acredité M2, C2I2E et EEME. Ce n'est plus le cas au T2.
2. De nouvelles articulations entre les différentes dimensions prennent place (Figure 28, Figure 29, Figure 32 et Figure 32); mais à ce stade, ces dimensions sont affectées par les échanges initiaux ; elles en gardent en mémoire certaines composantes (système de traitement et de mémorisation).

   En revenant sur l'exemple de la métacognition au T1 dans le dispositif Acredité M1, les interrelations se présentent par les boucles suivantes :



   Ainsi, la métacognition (MC) se voit affecté par les dimensions qui l'entourent (persévérance (P), collaboration (Col), communication (Com)), et parmi ces composantes, certaines proviennent de ces dimensions ; ce qui rend compte du processus de mémorisation.

   Au T2, cette dimension présente une nouvelle configuration :



   Le processus de mémorisation reprend, mais cette fois entre la métacognition (MC) et la méthodologie (M).

3. A nouveau, une autre coordination se présente (comme dans le cas de l'exemple ci-dessus). A ce stade, le changement se manifeste par de nouvelles réponses[180] de la part de l'apprenant (système de coordination). De nouveaux comportements émergent chez l'apprenant (système de conception et d'imagination).

Ainsi, la finalisation se traduit par de nouveaux processus qui sont : le processus de socialisation (esprit de groupe), le processus de méthodologie-action et celui de cognitif-action.

Cet enchainement de processus, décrit la hiérarchisation du système de modélisation, et offre une lecture intelligible de la dynamique du changement.

VII.5 Profils du changement : sa finalisation

Nous avons parlé de variété dans le sens de nombre de dimensions mobilisées, mais il existe un autre type de variété ; la variété intrasystémique.

Cette variété rend compte des transformations qui vont progressivement, s'opérer pour établir des organisations de plus en plus adaptés à la finalité qui émerge (Lerbet, p. 218), et ainsi elle présente les spécifications qui s'y jouent.

Une spécification qui se paye par la réduction inévitable de la variété ; une réduction pas dans le sens de diminution, mais plutôt de regroupement, de profilage.

Au T1, six profils se manifestent : le premier regroupe la dimension de persévérance, communication et de la méthodologie ; le second contient la dimension de la persévérance, le troisième regroupe la dimension de la persévérance et de la communication, le quatrième contient la dimension de la communication ; le cinquième contient celle de la méthodologie et le dernier contient la dimension de la cognition.

Chaque dispositif se caractérise (et donc se spécifie) par 5 à 6 de ces profils.

Au T2, les profils changent et se resserrent. Chaque dispositif se caractérise à présent un à trois de ces nouveaux profils maximum.

Le premier profil de ce T2, regroupe la dimension de la cognition et de la communication, le second regroupe celle de la persévérance, de l'instrumentation et de la collaboration, et le dernier contient la dimension de la méthodologie.

[180] Le réseau du T2 est différent de celui du T1

Ce regroupement n'est pas synonyme d'une perte en complexité, puisque cette dernière est rattachée aux processus d'organisation et de hiérarchisation du système de modélisation, et a prouvé (pour tous les dispositifs) sa complexification dans le temps.

Ce regroupement est plutôt synonyme de spécification, de finalisation. « *Tout se passe alors comme s'il y avait une transformation de l'ambigüité liée à une variété non contrôlée vers une signification qui spécifie* » (Lerbet, p. 219).

Dans le même sens, Lerbet nous explique que « *la personne, en corroborant ses actions et en les spécifiant, parvient à produire du savoir* » (p. 218). D'où l'émergence de nouveaux comportement, liées bien sûr à un contexte de formation-apprentissage.

Ces changements se manifestent par l'émergence de nouvelles pratiques. Il s'agit de trois nouveaux processus :

- Socialisation
- Méthodologie-action
- Cognition-action

Côté dispositif, les quatre dispositifs d'étude présentent deux types d'effet :

- Un effet homogénéisant
- Un effet d'autonomisation

L'effet homogénéisant est présent dans tous les dispositifs sans exception. Tous vont se caractériser par un à trois profils (réf. Tableau 14) du T2 que nous avons présenté ci-haut, ce qui rend compte d'une canalisation d'énergie ; l'apprenant sait à présent quelles dimensions mobiliser et combiner pour assoir les besoins de sa formation.

Le processus d'autonomisation est présent dans les dispositifs dont l'approche repose sur un travail collaboratif autour d'une situation problème, supportée[181] par des outils de communication, de partage et de collaboration.

La distance, l'autonomie guidée par de tels dispositifs de formation font que l'apprenant jouit d'une certaine liberté qui lui permet de développer des stratégies variées, ce qui favorise l'exercice des différents systèmes du modèle. Ces activités atteignent dans le temps un certain degré de développement amenant l'apprenant ainsi à spécifier ses actions et à générer des comportements nouveaux.

[181] Dans le sens où ces outils sont d'une utilisation imposée ou fortement sollicitée

VII.6 Conclusion

En conclusion de ce travail, les dispositifs de formation à distance ont un impact sur l'apprenant, dans le sens où ils amènent ce dernier à adopter de nouvelles pratiques. L'émergence de ces pratiques est tributaire de l'organisation des dispositifs.

Ces mêmes pratiques vont dessiner les profils caractérisant chaque dispositif, témoignant ainsi de l'effet homogénéisant du dispositif. Un effet d'autonomisation émerge dans certains dispositifs, pour accompagner les nouvelles pratiques.

VII.7 Limite de la recherche et pistes d'ouverture

Cette thèse présente quelques limites qui pour certains n'ont pas pu être surmonté, et pour d'autres, sont d'origine d'une faiblesse méthodologique ou de manque de cernement méthodologique.

Parmi les limites que nous n'avons pas pu surmonter :

(1) de faire adhérer les apprenants à répondre aux différents questionnaires, malgré les différentes relances :
   - Sur les 110 apprenants, seuls 47 ont répondu au questionnaire T0, qui avait pour objectif de relever les variables individuelles
   - Un questionnaire T2 a été élaboré dans un objectif de relever les perceptions des apprenants quant au dispositif, et à son efficacité dans l'attente de leurs objectifs. Seulement 7 ont répondu, sur l'ensemble des quatre dispositifs. Nous avons malencontreusement abandonné son exploitation

(2) D'avoir des informations sur les apprenants. En effet, vus le faible taux de réponse au questionnaire T0, nous avons voulu pallier à cette lacune en contactant les différents agents d'administration gérant les dossiers des apprenants afin d'avoir les informations qui nous intéressé. Cette opération n'a pas abouti.

(3) Accéder aux données statistiques enregistrées sur plateforme (durée de connexion, nombre de chat entrepris, nombre de caractères écrits sur le chat/mail, … etc.). Un croisement entre ces données quantitatives et les données qualitatives que nous avions, aurait pu offrir d'autres éclairages sur les trois processus (socialisation, méthodologie-action et cognitif-action).

(4) D'établir des entretiens avec l'ensemble des concepteurs de quatre dispositifs, et ce afin de préciser les finalités de chaque dispositif, et en établir un repère d'appréciation

du décalage entre ce qui est attendu/prévu et ce qui se concrétise réellement sur le terrain chez l'apprenant.

Des lacunes d'ordre méthodologique sont à signaler.

Les résultats recherche gagneraient en poids, en interopérabilité et en extrapolation si elles arrivaient à élargir son terrain d'investigation, à une population plus importante en nombre, d'autre nature, et a d'autres dispositifs reposant sur d'autres devis pédagogiques.

Par ailleurs, des éclairages plus précis sont possibles en croisant avec un autre angle d'attaque. Les traces non-tutorées des échanges entre apprenants représentent une banque appréciable de données à exploiter pour apprécier : l'effet des pairs, l'effet tuteur qui pourrait être révéler en croisant les tendances qui apparaissent dans des actions tutorées et dans d'autres non-tutorées, ainsi les différences peuvent faire surface.

Une telle approche n'a pas été possible dans ce travail, puisque de telles actions n'ont pas lieu dans le dispositif EEME. Notre approche se devait de relever les données dans de mêmes conditions, dans tous les dispositifs, afin de pouvoir déceler les actions et les différences qui se mettaient en place ou pas au sein de chaque dispositif.

Néanmoins, sur des dispositifs reposant sur un travail collaboratif (tutoré et non-tutoré), une telle approche serait intéressante à entreprendre.

Au finale, cette thèse laisse ouvert des pistes d'investigation et d'approfondissement intéressantes à entreprendre sur un synchronique que diachronique, qui pourraient éclairer aussi bien sur des dynamiques de changement, que sur d'autres registres relevant des causalités.

Liste des figures

FIGURE 1: LA PYRAMIDE PEDAGOGIQUE SELON POISSON 20
FIGURE 2:MODELISATION DE LA DYNAMIQUE DE CHANGEMENT 52
FIGURE 3: PRISE DE LERBET, P. 17 62
FIGURE 4: ELEMENTS D'UN SYSTEME 62
FIGURE 5: LE REFERENTIEL TEF 63
FIGURE 6: L'IDENTIFICATION DU PROCESSEUR PAR SON COMPORTEMENT A LA PERIODE TI (SELON LE MOIGNE, P. 49) 65
FIGURE 7: MATRICE STRUCTURELLE DU SYSTEME IDENTIFIE PAR N PROCESSEURS 67
FIGURE 8: RELATION DE FEED-BACK 67
FIGURE 9: LE RESEAU 68
FIGURE 10: L'AUTONOMIE ET LA RECURSIVITE DE L'ORGANISATION 69
FIGURE 11: MODELE ARCHETYPE DE J-L LE MOIGNE 70
FIGURE 12: OCTOGONE DE RAASCH, 1989 (DANS JAILLET, 2005A) 78
FIGURE 13: LES DIMENSIONS DU CHANGEMENT 82
FIGURE 14: LES DEMARCHES ET ETAPES D'INVESTIGATION 123
FIGURE 15: CORRESPONDANCE OUTILS D'INVESTIGATION ET RENSEIGNEMENT DU MODELE 124
FIGURE 16: REPRESENTATION GRAPHIQUE DE LA VARIABILITE DES VP PAR DISPOSITIF/TEMPS ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 17: PROFILS DES DISPOSITIFS PAR VP ET PAR TEMPS-ETUDE GLOBALE ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 18 : AFC GLOBALE T1 (PROJECTION DES VARIABLES ET INDIVIDUS ACTIFS SUR LE PLAN 1-2 DE L'AFC) ... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 19 : AFC CIBLEE (PROJECTION DES VARIABLES, ET INDIVIDUS ACTIFS ET ILLUSTRATIFS SUR LE PLAN 1-2) .. **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 20 : AFC GLOBALE T2 ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 21 : AFC CIBLEE T2 (VP EN SUPPLEMENTAIRE) ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 22: VARIABILITE DES VP AU T1 SELON LES DISPOSITIFS ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 23: VARIABILITE DES VP AU T2 SELON LES DISPOSITIFS ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 24 : VARIABILITE DES VP AU T1 SELON LE GROUPE ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 25: VARIABILITE DES VP AU T2 SELON LE GROUPE ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 26: INTENSITE DE L'ACTIVITE DES VP SELON LE SCENARIO ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 27: VARIABILITE DES VP AU T1 SELON LE DISPOSITIF ET LE SCENARIO ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 28: VARIABILITE DES VP AU T2 SELON LE DISPOSITIF ET LE SCENARIO ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 30: DENDROGRAMME T1 ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 29: FIGURE DES NŒUDS T1 ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 31: PROFIL DES CLASSES T1 ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 32: FIGURE DES NŒUDS T2 ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 33: DENDROGRAMME T2 ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 34: PROFIL DES CLASSES T2 ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 35: ACTIVITE DE LA DYNAMIQUE DES SYSTEMES-DISPOSITIFS 131
FIGURE 36: ACTIVITE DES APPRENANTS DANS LES DIFFERENTS SYSTEMES-DISPOSITIFS 145
FIGURE 37: ECHANGE DU SS-COLLABORATION AVEC L'ENVIRONNEMENT_T1 163
FIGURE 38: ECHANGE DU SS-COLLABORATION AVEC L'ENVIRONNEMENT_T2_ACREDITE M1 ET M2 163
FIGURE 39: ECHANGE DU SS-COLLABORATION AVEC L'ENVIRONNEMENT_T2_C2I2E 163
FIGURE 40: ECHANGE DU SS-COLLABORATION AVEC L'ENVIRONNEMENT_T2_EEME M1 163
FIGURE 41: ECHANGE AVEC L'ENVIRONNEMENT DU SS-COMMUNICATION 164
FIGURE 42: RESEAU AU T1_ACREDITE M1 212
FIGURE 43: RESEAU AU T2_ACREDITE M1 212
FIGURE 44: RESEAU AU T2_ACREDITE M2 215
FIGURE 45: RESEAU AU T1_ACREDITE M2 215

FIGURE 46: STRATEGIES D'APPROCHE DE L'ACTIVITE PAR L'APPRENANT DU D2 AU T1 219
FIGURE 47: RESEAU AU T1_C2I2E 220
FIGURE 48: RESEAU AU T2_ C2I2E 220
FIGURE 49: MATRICE STRUCTURELLE DU DISPOSITIF EEME M1 - T1 224
FIGURE 51: RESEAU AU T1-EEME M1 225
FIGURE 51 : RESEAU AU T2_EEME M1 225
FIGURE 52: HIERARCHISATION DU SYSTEME 233
FIGURE 53: L'ORGANISATION DU T1 235
FIGURE 54: LES ACTIONS DE L'ORGANISATION ETABLIS PAR LE SYSTEME 235
FIGURE 55: LES SOUS-SYSTEMES DE LA DECISION 239
FIGURE 56: L'ORGANISATION DE L'ORGANISATION 240
FIGURE 57: RESUME DES RESULTATS DES AFC 243
FIGURE 58: PROJECTION REEL-MODELE 247
FIGURE 59: LES DIMENSIONS DU CHANGEMENT 256

Liste des tableaux

TABLEAU 1: CATEGORISATION DES VARIABLES INDIVIDUELLES (VI) 77
TABLEAU 2: CARACTERISATION DES VARIABLES DISPOSITIF (VD) 80
TABLEAU 3: TABLEAU SYNOPTIQUE DES DISPOSITIFS D'ETUDE 89
TABLEAU 4: EFFECTIF DES POPULATIONS 96
TABLEAU 5: GRILLE D'ANALYSE DES TRACES DES APPRENANTS 103
TABLEAU 6: GRILLE D'ANALYSE DES TRACES DU TUTEUR 110
TABLEAU 7 - TABLE D'INTERPRETATION DU KAPPA SELON LANDIS ET KOCH 120
TABLEAU 8: COEFFICIENT INTERCODEURS DE COHEN (KAPPA) 120
TABLEAU 9: COEFFICIENT INTERCODEURS DE COHEN APRES REVISION 121
TABLEAU 10: SYNTHESE DES REPONSES DES CONCEPTEURS DE DISPOSITIF 122
TABLEAU 11: SYNTHESE DES REPONSES DES COORDINATEURS 123
TABLEAU 12: ECHANGES AVEC L'ENVIRONNEMENT 152
TABLEAU 13: PROCESSUS D'ECHANGE AVEC L'ENVIRONNEMENT 205
TABLEAU 14: RESUME DE LA CAH 245