UNIVERSITE DE LILLE

Ecole doctorale : Sciences de l'homme et de la société - Lille Nord de France
Laboratoire CIREL (EA 4354), Equipe Trigone, Pôle FILS

Thèse de Doctorat
Spécialité : Sciences de l'éducation en formation des adultes

Présentée et Soutenue publiquement par Adel BEN-NEJMA
Le 28 novembre 2022

LE RAPPORT DES ADULTES AUX OPERATIONS DE CALCULS ET A L'ANTICIPATION DANS LA RESOLUTION DE LEURS PROBLEMES DANS LA VIE QUOTIDIENNE

Sous-titre : Les effets de la **C**atégorisation **S**cientifique **S**colaire

Directeur de Thèse : Olivier LAS-VERGNAS,
Directeur de recherche associé à l'Université de Lille, Professeur à l'Université Paris-Nanterre

Devant le Jury composé de :

Rapporteurs :

Joëlle LE MAREC, Professeure des Universités en Sciences de l'information et de la communication au Museum National d'Histoire Naturelle, Paris

Sébastien PESCE, Professeur des Universités en Sciences de l'éducation et de la formation à l'Université d'Orléans, Directeur de l'INSPE

Examinateurs :

Fabien TRUONG, Professeur agrégé et **H**abilité à **D**iriger des **R**echerches au département de sociologie et d'anthropologie de l'Université de Paris 8

Corinne BAUJARD, Professeure des Universités en Sciences de l'éducation et de la formation au Centre Interuniversitaire de Recherche en Education de Lille, Université de Lille

Abdelkarim ZAID, Professeur des Universités en Sciences de l'éducation et de la formation au **C**entre **I**nteruniversitaire de **R**echerche en **E**ducation de **L**ille, Université de Lille

Olivier LAS-VERGNAS, Professeur des Universités en Sciences de l'éducation et de la formation à l'Université Paris-Nanterre, associé au Centre Interuniversitaire de Recherche en Education de Lille

Cette thèse a été préparée dans le laboratoire et le pôle suivant :
LABORATOIRE CIREL (EA4354)-Equipe TRIGONE, pôle Fils
Université de Lille
Rue Elisée Reclus, Cité Scientifique
59 655 Villeneuve d'Ascq

SOMMAIRE

Remerciements 7
Résumé-Abstract 9
Avant-propos 14
PARTIE I : CONTEXTE PROBLEMES ET PREOCCUPATIONS DU SYSTEME EDUCATIF 17
Chapitre I.1 : Le contexte du système éducatif en France 18
Chapitre I.2 : Les différentes échelles de regard sur les mathématiques scolaires 19
I.2.1 L'approche nano-micro 19
I.2.2 Les approches à l'échelle méso 21
I.2.3 L'approche macro 25

Chapitre I.3 : Conclusion : prise en compte de la catégorisation scientifique scolaire dans la thèse 28
I.3.1 Le choix de la prise en compte de la catégorisation scientifique scolaire 28
I.3.2 L'intérêt de la vie quotidienne dans la prise en compte de la catégorisation scientifique scolaire 29

PARTIE II : INTERROGATION, FORMULATION DE LA QUESTION ET METHODOLOGIE DE RECHERCHE 31
Chapitre II.1 : Introduction à la construction du travail empirique 32
II.1.1 Présentation du projet d'investigation empirique déployé dans cette thèse 32
II.1.2 L'amorce exploratoire de l'étude 32
II.1.3 La méthode générale déployée et la question de recherche 33

Chapitre II.2 : La méthode des catégories conceptualisantes déployée dans l'analyse approfondie 34
II.2.1 Présentation de la méthode des catégories conceptualisantes 34
II.2.2 Les six phases de la méthode des catégories conceptualisantes 36

PARTIE III : POINT DE DEPART, TERRAIN ET ECHANTILLON, PRE-HYPOTHESE ET OUTILLAGE CONCEPTUEL 41
Chapitre III.1: Point de départ de l'étude exploratoire 42
III.1.1 Terrain et choix de l'échantillon 42
III.1.2 La « pré-hypothèse » du calcul pour tous 43

Chapitre III.2 : L'outillage conceptuel transversal 45
III.2.1 La catégorisation scientifique scolaire 45
III.2.2 Les concepts autour du « rapport aux savoirs » 47
III.2.3 Le concept de représentations sociales 48
III.2.4 Le concept d'habitus au sens de P. Bourdieu 49

PARTIE IV : L'ENQUETE EXPLORATOIRE REPERAGE DES TRACES DE CALCUL ET VALIDATION D'UNE QUESTION DE RECHERCHE ..51
Chapitre IV.1 : Le public de l'enquête exploratoire ..52
IV.1.1 La description de l'échantillon de l'enquête exploratoire ..52
IV.1.2 La description du déroulement des entretiens exploratoires ..56

Chapitre IV.2 : Les apports des entretiens exploratoires ..57
IV.2.1 Le rapport des jeunes adultes aux opérations de calculs ..57
IV.2.2 Le repérage des traces et des obstacles dans leurs opérations de calculs ..68
IV.2.3 Conclusion de l'enquête exploratoire ..72
IV.2.4 Synthèse des apports de l'enquête exploratoire ..72

PARTIEV: ENQUETE APPROFONDIE ELARGISSEMENT DE L'ECHANTILLON ET DES DESCRIPTIONS DES OBSTACLES ET METHODES DE CALCULS EMPLOYEES ..77
Chapitre V.1 : Elargissement du public pour l'enquête approfondie ..78
V.1.1 L'enquête approfondie et la mobilisation de trois groupes de public ..78
V.1.2 Précisions sur le choix et les caractéristiques de l'échantillon ..78
V.1.3 Les portraits illustrés par des exemples de leurs calculs ..80

Chapitre V.2 : Analyse et codification ..103
V.2.1 Les points en commun entre les trois groupes ..103
V.2.2 Les différences de méthodes de calcul entre ces trois groupes ..105
V.2.3 Synthèse de la première analyse (description et codification) ..112

Chapitre V.3 : Mise en évidence des obstacles liés à la catégorisation scientifique scolaire ..114
V.3.1 L'identification de la présence de l'obstacle scolastique ..114
V.3.2 L'identification de l'obstacle conatif ..116
V.3.3 Ces deux obstacles influencent ..120
V.3.4 Synthèse de la catégorisation ..121

Chapitre V.4 : La mise en relation de ces empreintes avec leurs représentations ..122
V.4.1 Ces empreintes influencent les types de savoirs qu'ils mobilisent ..123
V.4.2 Ces empreintes influencent leurs manières d'être ..128
V.4.3 Ces empreintes influencent leurs manières d'anticiper ..133
V.4.4 Ces empreintes renforcent leurs représentations ..139
V.4.5 Synthèse de la mise en relation de ces empreintes avec leurs représentations ..142

Chapitre V.5 : L'intégration de ces empreintes pour voir en quoi celles-ci structurent de manière durable leur anticipation ..144
V.5.1 L'apport de l'analyse lexicale à l'aide du logiciel Iramuteq ..144

V.5.2 Première analyse concernant les non scientifiques 144
V.5.3 Seconde analyse lexicale : Scientifiques et non scientifiques 149
V.5.4 L'analyse lexicale confirme la prégnance des empreintes scolaires..... 155
V.5.5 Synthèse de la prégnance de ces empreintes scolaires dans leurs manières d'anticiper..... 156

Chapitre V.6 : Le phénomène se dévoile dans la description des propriétés de leurs empreintes scolaires, des conséquences sur leurs représentations et sur leurs manières d'anticiper 157
V.6.1 Les propriétés de ces empreintes scolaires sont multifactorielles..... 157
V.6.2 Les conséquences de ces empreintes sur leurs représentations..... 161
V.6.3 Les processus en jeu dans la structuration de leur anticipation..... 166
V.6.4 Synthèse des effets de ces empreintes sur leur anticipation 175

PARTIE VI : LES RESULTATS DE L'ENQUETE EMPIRIQUE, MISE EN EVIDENCE DE LA PREGNANCE DES EMPREINTES SCOLAIRES ET DE L'OUBLI DE L'ALGEBRE DANS LEURS CALCULS LIES A LA VIE QUOTIDIENNE..... 177
Chapitre VI. 1 : Une présentation de la théorisation résultante de notre travail sous la forme de cinq pétales 178
VI.1.1 Pétale 1 : Ces empreintes structurent leurs positionnements et prises de décision dans leurs manières d'anticiper..... 178
VI.1.2 Pétale 2 : Ces empreintes font qu'ils oublient d'utiliser l'algèbre dans leur vie quotidienne..... 192

Chapitre VI.2 : La poursuite de la théorisation des multiples effets de ces empreintes 197
VI.2.1 Pétale 3 : Ces empreintes influencent leur traitement de l'information et des discours..... 197
VI.2.2 Pétale 4 : L'école renforce leurs habitus..... 205
VI.2.3 Pétale 5 : Les concepts utiles à la prise de recul sur leurs habitus 211
VI.2.4 Synthèse des 5 pétales de cette théorisation..... 219

PARTIE VII : DISCUSSION ET CONCLUSION- CE QUI LEUR RESTE DE LEUR PASSAGE A L'ECOLE ET DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHEMATIQUES SCOLAIRES 221
Chapitre VII.1 : Ce qui leur reste de l'école 222
VII.1.1 La culture de l'effort dans l'institution scolaire 222
VII.1.2 La culture du résultat et de l'efficacité..... 226

Chapitre VII.2 : Ce que les enseignants peuvent reprendre de cette enquête..... 228
VII.2.1 L'école les contraint à apprendre 228
VII.2.2 L'autorisation au droit à l'erreur 229

VII.2.3 Les limites de l'apprentissage « par cœur » 230

Chapitre VII.3 : Les limites et perspectives de ce travail de thèse 232
VII.3.1 L'enjeu de l'expérimentation 232
VII.3.2 L'enjeu du travail réflexif sur l'algèbre 234

Chapitre VII.4 : Conclusion générale 238

Références bibliographiques 245

ANNEXE : Les transcriptions commentées des entretiens seront fournies aux membres du jury sur une clef USB

Remerciements

Mes remerciements vont à toutes celles et ceux qui ont été présents à mes côtés tout au long de ma réflexion durant ce parcours de thèse. Je pense aux jeunes et adultes qui m'ont accordé une partie de leur temps pour réaliser cette enquête ainsi qu'à mes collègues qui m'ont soutenu, parfois ignoré et aux quelques-uns qui ont spéculé sur mon parcours universitaire. Chacun d'entre vous, à différents niveaux de questionnement, a contribué à l'écriture de cette thèse.

Je remercie M. Mokhtar KADDOURI, professeur émérite en sciences de l'éducation, de m'avoir coopté auprès d'Olivier LAS VERGNAS, un directeur de thèse avec lequel je me suis toujours senti à l'aise. En effet, il a été d'une bienveillance douce et d'une exigence scientifique à l'égard du résultat attendu. Ce positionnement donne à voir la spécificité de son accompagnement qui pourrait se résumer à cette expression populaire : une main de fer dans un gant de velours. Par ailleurs, je ne l'ai jamais vu prendre une pause durant son activité professionnelle. Il donne l'impression qu'il travaille tout le temps parce qu'il incarne dans son comportement une pensée « stratosphérique ». Plus prosaïquement, il semble avoir la tête dans les étoiles mais à son contact, je me suis rendu compte qu'il avait « vraiment » les pieds sur terre. Je vous l'avoue, j'ai été fasciné mais je crois avoir compris pourquoi il avait autant d'aisance intellectuelle. Il semble avoir construit un habitus qui se traduit par un travail réflexif constant dont les effets structurent une habilité dans sa façon de communiquer.

Je remercie fraternellement et de tout mon cœur M. Olivier LAS VERGNAS de m'avoir accompagné durant l'écriture de cette thèse. Cette rencontre à été capitale parce qu'elle a transformé ma vie.

Je tiens à remercier l'ensemble des membres du CIREL de Lille et du CREF de Nanterre pour les séminaires, les débats intellectuels et les repas qui ont été organisés. J'ai énormément appris durant ces échanges qui m'ont permis de présenter à plusieurs reprises l'avancée de ma thèse et d'obtenir de la part des différents intervenants des critiques constructives.

Je tiens à remercier les membres de mon comité de suivi de thèse, Mme Annie JEZEGOU et M. Daniel POISSON qui m'ont fait part de leurs conseils et remarques judicieuses, utiles à la formalisation de cette thèse.

Par ailleurs, j'ai une pensée toute particulière pour Mme Nacira AIT ABDESSALAM, Maître de conférences en sciences de l'éducation à Lille, qui m'a fait confiance en me confiant l'accompagnement d''étudiants inscrits en Licence « **G**estion et **A**ccompagnement des **P**arcours **P**ersonnels et **P**rofessionnels », à l'écriture de leur

mémoire. J'ai apprécié son écoute et éprouvé du plaisir à partager des conversations qui m'ont permis de mieux comprendre le fonctionnement de l'Université.

Je tiens à remercier les membres du jury pour avoir consacré du temps à la lecture et à l'analyse de ce manuscrit. J'espère qu'il suscitera un débat intellectuel autour duquel nous échangerons en toute bienveillance.

Pour conclure ces remerciements, je pense à Frédérique DUBOIS, enseignante, artiste et femme avec qui je partage ma vie depuis déjà quelques années. Sans son soutien, je ne serais jamais parvenu à accorder du temps à l'écriture de cette thèse parce qu'elle a fait preuve d'une solidité sans faille.

TITRE : LE RAPPORT DES ADULTES AUX OPERATIONS DE CALCULS ET A L'ANTICIPATION DANS LA RESOLUTION DE LEURS PROBLEMES DANS LA VIE QUOTIDIENNE

Résumé

Cette enquête empirique traite du rapport des adultes aux opérations de calculs et à l'anticipation dans la résolution de leurs problèmes dans la vie quotidienne. Elle explore les effets de la Catégorisation Scientifique Scolaire (CSS, Las Vergnas, 2011) et cherche à déterminer dans quelle mesure celle-ci laisse des empreintes durables sur leurs comportements, représentations, voire prises de décisions. Cette recherche s'est appuyée sur des séries d'entretiens exploratoires et semi-dirigés. Elle s'est inspirée de la théorie ancrée (Glaser & Strauss, 1967) pour décrire et analyser les représentations des opérations de calculs de trois groupes (des jeunes adultes en insertion, des adultes non-scientifiques au sens scolaire de la CSS et des adultes scientifiques au même sens) et les comparer entre-elles.

Cette comparaison montre que l'apprentissage des mathématiques a pu être vécu par beaucoup d'entre eux (y compris des scientifiques) comme une peine ou une souffrance dont les conséquences peuvent renforcer inconsciemment leurs aptitudes à résister, transgresser ou accepter d'apprendre de manière mécanique. Néanmoins, de leur passage à l'école, il reste pour les non scientifiques des traces et pour les scientifiques des savoirs institués dont ils se servent pour résoudre leurs problèmes.

Dans la vie quotidienne, les « scientifiques » (au sens scolaire) reprennent ce qu'ils ont appris - à l'exception de l'algèbre - et les « non-scientifiques » essaient de construire de manière spécifique des savoirs ou connaissances opératoires. Ce vécu a formé dans leur manière de penser un noyau « dur » qui devient visible dans l'analyse de leurs propos parce que se répètent souvent les mêmes façons de résoudre leurs problèmes au sein du groupe auquel ils appartiennent. En effet, aussi bien les scientifiques que les non-scientifiques se confortent entre eux dans des interactions qui se soldent par des représentations qu'ils ne peuvent alors remettre en cause par un travail réflexif. Ce conditionnement semble avoir été renforcé par la CSS et chacun des trois groupes peut se modéliser par un type de profil qui le caractérise. Les latents (jeunes adultes en insertion) sont ceux qui résistent à l'apprentissage scolaire, les empiristes (adultes non-scientifiques) ne croient qu'à l'expérience pour apprendre et les formalistes (adultes scientifiques) reprennent ce qu'ils ont appris de l'école.

Les empreintes scolaires influencent fortement pour chacun de ces profils leurs relations aux opérations de calculs et déterminent leurs manières d'anticiper dans la vie quotidienne, c'est-à-dire de « calculer » (au sens commun du terme) ce qui va advenir.

Ces effets les conduisent à construire des méthodes et des stratégies de résolutions de problèmes de la vie quotidienne qui ne prennent pas en compte les savoirs algébriques que l'école a pourtant cherché à leur enseigner. Tous, même les scientifiques à quelques exceptions près (quelques-uns, en utilisant le raisonnement algébrique, se distinguent pour analyser les situations et résoudre leurs problèmes), semblent avoir été durant leur passage au sein de l'institution scolaire, contraints de fournir des efforts mais qui n'ont pas suffi à leur faire franchir le « mur » de l'algèbre.

De fait, globalement, les comportements des groupes semblent confirmer que la C.S.S renforce la distinction (Bourdieu, 1979) entre ceux qui ont compris le sens des apprentissages scolaires et les autres, et donc leurs habitus (Bourdieu, 1980).

Mots Clés : Catégorisation Scientifique Scolaire, empreintes scolaires, représentations, habitus, anticipation, raisonnement algébrique.

TITLE: THE RELATIONSHIP OF ADULTS TO COMPUTATIONAL OPERATIONS AND ANTICIPATION IN SOLVING THEIR PROBLEMS IN EVERYDAY LIFE

Abstract

This empirical investigation deals with adults' relationship to computational operations and anticipation in solving their problems in everyday life. It explores the effects of the Scientific School Categorization (CSS, Las Vergnas, 2011) and seeks to determine to what extent it leaves lasting impressions on their behaviors, representations, and even decision-making. This research was based on a series of exploratory and semi-directed interviews. It was inspired by the grounded theory (Glaser & Strauss, 1967) to describe and analyze the representations of computational operations of three groups (young adults in integration, non-scientific adults in the school sense of the CSS and scientific adults in the same sense) and to compare them.

This comparison shows that learning mathematics may have been experienced by many of them (including scientists) as a pain or suffering, the consequences of which may unconsciously reinforce their ability to resist, transgress or accept learning in a mechanical way. Nevertheless, from their time in school, there remain for the non-scientists traces and for the scientists instituted knowledge which they use to solve their problems.

In everyday life, the "scientists" (in the school sense) take up again what they have learned - with the exception of algebra - and the "non-scientists" try to construct in a specific way operational knowledge. This experience has formed a "hard" core in their way of thinking which becomes visible in the analysis of their words because the same ways of solving their problems are often repeated within the group to which they belong. In fact, both scientists and non-scientists comfort each other in interactions that result in representations that they cannot then question through reflective work. This conditioning seems to have been reinforced by the CSS and each of the three groups can be modelled by a type of profile that characterizes it. The latents (young adults in integration) are those who resist school learning, the empiricists (non-scientific adults) believe only in experience to learn and the formalists (scientific adults) take back what they have learned from school.

For each of these profiles, school imprints have a strong influence on their relations to computational operations and determine their ways of anticipating in everyday life, i.e. of "calculating" (in the common sense of the term) what will happen.

These effects lead them to construct methods and strategies for solving everyday problems that do not take into account the algebraic knowledge that the school has sought to teach them. All of them, even the scientists, with a few exceptions (some of them, by using algebraic reasoning, distinguish themselves in order to analyze situations and solve their problems), seem to have been forced to make efforts during

their time in school, but these efforts were not enough to make them break through the "wall" of algebra.

In fact, overall, the behaviour of the groups seems to confirm that the CSW reinforces the distinction (Bourdieu, 1979) between those who have understood the meaning of school learning and the others, and therefore their habitus (Bourdieu, 1980).

Keywords: Scientific school categorization, school imprints, representations, habitus, anticipation, algebraic reasoning.

« L'important n'est pas de constater l'étendue des obstacles mais de montrer comment certains d'entre eux parviennent à les franchir.»
Olivier Las Vergnas

AVANT-PROPOS

En guise d'avant-propos, je voudrais préciser que le choix d'une méthode ancrée (proche d'un travail ethnographique) dans le cadre de cette thèse implique des précautions à prendre. Celles-ci concernent en particulier mes interprétations des entretiens exploratoires et semi-directifs. Ayant un point commun avec une partie du public, en l'occurrence le fait d'avoir échoué dans l'apprentissage des mathématiques à l'école, je me dis que je pourrais confondre leur vécu avec le mien. Cette similitude pourrait me conduire à une surinterprétation qui biaiserait l'analyse des résultats.

C'est pourquoi, j'ai prévu ici en guise de préface de faire un pas de côté pour me prémunir de ces effets réels ou supposées en prenant le risque de proposer un court récit introspectif. Je sais aussi que rendre public ce qui relève de mon intimité peut mettre mal à l'aise mais je me dois d'en passer par là si je ne veux pas déformer leurs propos.

Pour commencer, je vais brièvement vous raconter ce que mes représentations liées à mon environnement familial et mon passage à l'école ont fait de moi.

A l'école, j'ai appris un certain nombre de « choses » que je restituais telles quelles sans avoir pu en débattre avec mon entourage. Celles-ci étaient donc apprises sans être soumises à la critique. Puisque ces savoirs ne pouvaient pas être questionnés, ils se volatilisaient une fois que l'évaluation scolaire était passée. Je n'apprenais que parce que je « devais » avoir de bonnes notes et passer d'une classe à une autre pour éviter le redoublement. Je ne me suis jamais dit que ça pouvait être utile dans ma vie quotidienne et c'est sans doute pour cela que j'ai toujours eu du mal avec la pratique. Je n'ai jamais fait le lien entre ce que j'ai appris à l'école et ma vie de tous les jours. Pour moi, l'école, c'était utile pour avoir un « bon » métier. Contrairement à la plupart de mes camarades de l'époque, je croyais avoir une préférence pour les savoirs théoriques mais c'était juste parce que je ne pouvais pas mettre en pratique mes apprentissages scolaires. C'est sans doute la raison pour laquelle je me suis enfermé dans l'abstraction, mais avec le recul je me suis rendu compte que c'était aussi pour me protéger de la dureté de ma vie quotidienne. Je me suis construit des représentations sur l'école qui était devenue un sanctuaire, une parenthèse avec la vie réelle. Même si je me suis retrouvé devant une impuissance répétée dans l'apprentissage des mathématiques à l'école, je n'ai jamais pris conscience que cette discipline déterminerait autant ma trajectoire scolaire.

En effet, pour mon père, il fallait à tout prix éviter d'être orienté vers l'enseignement professionnel. C'est pourquoi, je fournissais des efforts en fonction de ce risque en ayant comme objectif d'avoir la moyenne générale. De plus, j'encourais la honte si je ne réussissais pas à intégrer le parcours classique. C'était avec cette pression en « tête » et sous l'effet de cette contrainte, que je devais apprendre. Je consentais à me plier à cette injonction parentale pour obtenir des notes suffisantes et éviter une sanction sociale. Cette orientation vers l'enseignement professionnel représentait aux yeux de ma famille l'échec, c'est-à-dire des emplois physiques pénibles à vivre. Faire un travail manuel, c'était se retrouver comme mon

père sur un chantier, au lieu d'être à l'abri, installé dans le confort d'un bureau. Le travail intellectuel, c'était surtout l'opportunité d'éviter de se « salir » les mains. Mon père souhaitait que je fasse des études générales sans doute pour prolonger son désir de n'avoir pas pu le faire mais aussi me permettre de prétendre à un statut socialement valorisé tel que devenir médecin, ingénieur ou avocat.

C'était aussi l'occasion de revivre à travers moi et par procuration le plaisir de réussir symboliquement à sortir de sa condition sociale. Il me rappelait de temps en temps sa vie faite de misères au « bled » et que faute de moyens financiers, il avait dû travailler dès son enfance au côté de son père. D'ailleurs, il me rappelait que certains de ses camarades qui étaient restés en Tunisie contrairement à lui qui avait dû émigrer, avaient réussi grâce à l'école.

Mon père croyait aux vertus de l'école qu'il a d'ailleurs cherchées à me transmettre et c'est sans doute la raison pour laquelle j'ai continué à faire des études jusqu'à me retrouver devant vous pour soutenir cette thèse.

Par ailleurs, lorsque je me suis retrouvé face à l'apprentissage des mathématiques scolaires, je me suis tout simplement dit comme des millions d'élèves que je n'étais pas doué. Je me suis résigné à cette idée sans me rendre compte que cette décision allait avoir de lourdes conséquences. Je me souviens que je m'absentais des cours de mathématiques et en particulier lorsqu'il y avait des contrôles. C'était la discipline qui m'angoissait le plus. J'ai déplacé ensuite ce problème de l'échec scolaire en culpabilisant mes parents et en particulier mon père. Je leur reprochais de n'avoir pas fait l'effort d'apprendre la langue française et par voie de conséquence de n'avoir rien fait pour m'aider. J'étais livré à moi-même.

Pour mon père, je devais me débrouiller par moi-même sans avoir à lui réclamer un « sou ». J'ai le sentiment d'avoir vécu l'ensemble des effets d'un étayage inversé puisque je devais à la fois « grandir » seul, tout en les accompagnant dans leur vie quotidienne. Je considérais que c'était injuste et en plus je ne pouvais rien y faire, je n'avais pas le choix.

C'est sans doute ce qui fait que je résiste à toute forme d'autorité et que je transgresse à fortiori les règles. Celles-ci se résument au fait que je mets spontanément en « doute » leur légitimité. J'associe cette discipline des mathématiques à la contrainte qui énonce un certain nombre de règles, de postulats que je devais appliquer. C'est sans doute pour cela que j'ai toujours une bonne raison pour reporter au lendemain le travail que j'ai à faire. Je ne voulais pas m'y plier. Si je résiste autant à m'engager dans la pratique, c'est parce que je ne veux pas me « soumettre » aux consignes et par voie de conséquence à la décision des autres et inconsciemment à celles de mes parents.

Par ailleurs, je crois que je me suis fait une fausse idée de l'école. J'ai cru qu'il fallait que j'utilise des mots compliqués pour montrer que je maîtrisais mon sujet. C'était l'image que j'avais de l'intellectuel. Je me mettais donc à parler comme si j'étais en train de lire un livre. Cette attitude était vraiment snob et décalée mais personne ne me contredisait quand je

parlais comme un « intello ». Il faut croire que je n'étais pas le seul à penser qu'utiliser des mots compliqués, c'était paraitre intelligent. Pour moi, un intellectuel, c'était celui qui devait être compliqué à comprendre alors que c'est tout le contraire.

J'ai donc à mon insu intégré des éléments de langage qui sonnaient creux, laissant ainsi la place à l'expression d'une forme de vide dans la construction de ma pensée. J'en conclus que je reprenais un vocabulaire appris à l'école afin d'être pris au sérieux.

Je constate un premier nœud inconscient qui émerge de ce récit : j'ai l'impression d'avoir attendu quelque chose de mon père qui ne pouvait pas arriver. J'ai l'impression d'avoir tellement fait pour mes parents et d'avoir obtenu si peu de reconnaissance que j'ai ce goût amer sur l'autorité. Si je donne de ma personne alors je m'attends à « quelque chose » en retour. C'est à partir de cela que j'ai construit ma relation aux autres et si les autres m'accordent cette attention alors je m'estime redevable de rendre la pareille. J'ajoute que j'ai inconsciemment comparé deux modèles d'éducation, celui que je me faisais d'une famille française qui me semblait à l'écoute de ses enfants et celle d'une famille maghrébine qui me semblait les exploiter. Tout ce qui pouvait se rapprocher de près ou de loin à une forme d'autorité produisait donc chez moi le déclenchement de ce mécanisme inconscient. Si je donne alors il me semble normal que l'autre me rende la pareille sinon je me sens instrumentalisé. Je constate que j'associe les mathématiques à une forme arbitraire parce que ses règles ne se discutent pas elles doivent être appliquées tout comme ce que j'ai vécu avec mes parents et à l'école. Je remets toujours en cause l'autorité et notamment quand celle-ci me semble imposée alors qu'elle pourrait faire l'objet d'une discussion.

PARTIE I : CONTEXTE, PROBLEMES ET PREOCCUPATIONS DU SYSTEME EDUCATIF

Chapitre I.1 Le contexte du système éducatif en France

Les réformes successives des filières et des programmes au sein de l'Education Nationale ont eu pour effet d'influencer des générations d'élèves en attribuant à certaines disciplines scolaires des marques de distinction. Aujourd'hui, dans l'enseignement secondaire, certains savoirs sont différenciés par l'octroi du qualificatif de « scientifique » attribué en particulier à ceux qui sont présentés comme en rapport positif aux mathématiques. Ce sont ces dernières qui constituent alors la voie royale de sélection des « meilleurs » élèves.

Selon les historiens de l'éducation, ce choix a été fait pour réduire les écarts culturels qui persistaient entre les élèves dans la littérature, la philosophie et/ou les langues dites « mortes » telles que le latin, le grec ancien dont l'héritage se faisait principalement au sein des familles « dites » favorisées (Hulin, 1992 et Troger, 2005). Ce serait donc avec le souci d'être plus socialement équitable que les mathématiques ont été choisies pour rendre le système d'orientation scolaire plus juste et accessible à l'ensemble des élèves. Néanmoins, il est aussi probable qu'au-delà de cette intention affichée par l'institution scolaire de favoriser une certaine forme d'égalité des chances qui fait face à un contexte de transformations technologiques entamées depuis quelques années, il s'agissait de considérer que les mathématiques occupent « naturellement » cette place de la distinction.

Force est de constater que selon de nombreux systèmes d'observation (comme les enquêtes PISA ou l'enquête TIMSS 2019) la majorité des élèves obtiennent des résultats jugés insuffisants durant leur scolarité dans l'apprentissage de cette discipline. De plus, de nombreux auteurs ne cessent de déplorer depuis des années l'existence d'un déficit de culture scientifique dans l'ensemble de la population française (Labasse, 1999 ; Schiele 2005 ; Las Vergnas, 2010).

On entrevoit derrière cette situation des traces de l'ambiguïté qu'il y a à organiser la sélection scolaire autour d'une matière comme les mathématiques qui sont justement considérées comme indispensable pour comprendre le monde technoscientifique contemporain et s'y faire une place. La question se pose en particulier d'essayer de documenter l'empreinte laissée par ce rôle particulier des mathématiques comme instrument de sélection sur les jeunes adultes et en particulier ceux qui sont en difficulté d'insertion. Est-ce que ce rôle de cette discipline scolaire n'aurait pas pour effet de faire passer au second plan celui d'acquisition de savoirs de calcul et de résolution de problèmes ? Est-ce que finalement un des résultats de cette instrumentalisation des savoirs mathématiques comme outil de sélection de l'élite scolaire ne serait pas une incapacité d'une partie importante de la population adulte à pouvoir calculer dans la vie quotidienne ? Et si oui, où et comment ces adultes vont-ils chercher les outils et méthodes qu'ils emploient pour résoudre leurs

problèmes qui demandent de se sentir à l'aise en manipulation des nombres et autres objets liés aux mathématiques ?

Dans ce contexte, le projet de cette thèse est de contribuer à éclairer les caractéristiques du rapport aux opérations de calculs des jeunes adultes et adultes ; plus précisément ce travail est inspiré par l'idée de chercher à explorer en quoi ce rapport aux opérations de calcul peut être mis en relation avec l'empreinte scolaire.

Pour mieux éclairer ce contexte des rapports au calcul et des éventuelles difficultés liées à l'enseignement scolaire des mathématiques, il nous a semblé pertinent de rappeler quelques éléments clefs de ce qui a été produits comme recherche en lien avec cette question. Nous allons en proposer un très bref résumé, organisé par échelle d'observation (nano/micro, méso, puis macro).

Chapitre I.2 : Les différentes échelles de regard sur les mathématiques scolaires

I.2.1 L'approche nano-micro

I.2.1.1 Quelques éclairages des neurosciences à propos de la bosse des maths

Les neurosciences (Dehaene, 1993) dressent une carte d'un patrimoine cognitif commun entre les personnes. Les individus auraient à priori les mêmes « chances » dans l'apprentissage et à fortiori dans les disciplines liées au calcul et aux mathématiques. Ces sciences s'illustrent par la démonstration d'une imagerie du fonctionnement de notre cerveau qui pourrait être comparée à un circuit électrique. Chaque zone qui s'allume aurait une fonction bien précise. Ces fonctions du cerveau confirment que les « futurs » élèves sont disposés à comprendre intuitivement certains aspects des mathématiques tels que le rapport aux quantités, les logiques de déduction, etc. Ces aptitudes fondamentales à la compréhension des mathématiques seraient donc à la disposition de chacun. Ces propos sont confirmés par exemple par notre aptitude à la subitization (Alston et Humphreys, 2004) et à l'évaluation (Butterworf, 2005 et Starr, Libertus, Branon, 2013) qui correspond à la perception instantanée d'une quantité de nombres pour chacun sans avoir à dénombrer

Ce n'est donc pas le patrimoine génétique qui distingue les individus vis-à-vis du calcul et des mathématiques mais au contraire ce qui les rapproche. Pourtant, les croyances « ont la dent dure » parce que les élèves qui réussissent dans l'apprentissage de cette discipline sont encore perçus comme étant « doués » d'une faculté exceptionnelle : ils auraient la « bosse » des maths c'est à dire des dispositions innées dont on a pu penser qu'elles étaient marquées par une protubérance crânienne. Leurs facilités à comprendre cette discipline se distingueraient donc entre autres par des caractéristiques morphologiques qui révéleraient des différences génétiques.

Ces croyances sont donc contraires à ce que nous apprennent les neurosciences (Dehaene, 1996). Sans doute viennent-elles d'un autre phénomène largement observé : dans les faits, ces multiples facultés semblent néanmoins se réduire et/ou se développer chez les élèves puisque seulement une minorité parvient à poursuivre des études scientifiques alors que la plupart se détournent des sciences dans leurs parcours scolaire. Ce que l'on prenait à tort pour une bosse des maths innée s'expliquerait alors plutôt par une érosion (ou un développement) de nos aptitudes due à la présence d'une hétérogénéité d'étayages (scolaires, familiaux, culturels).

I.2.1.2 **Quelques éclairages apportés par la psychologie sur l'angoisse des maths**

De nombreux chercheurs en psychologie ont développé de multiples travaux sur l'anxiété générée par les mathématiques (Humbree, 1990 ; Suin et Winston, 2003). Christopher M Klinger s'est en particulier intéressé au public adulte (2006). Il met en exergue à l'aide de l'échelle de mesure d'anxiété en mathématiques de Suin et Winston (2003) une relation proportionnelle entre le traumatisme subi en mathématiques - durant la scolarité - et l'incorporation d'un niveau d'anxiété à l'échelle individuelle. Au sein du forum international « *Adults Learning Mathematics* » (https://alm-online.net/) de nombreux auteurs constatent qu'il suffit d'évoquer le mot « mathématiques » dans une conversation ici ou là pour provoquer de l'angoisse. La discipline des mathématiques agit de telle sorte qu'elle pourrait être comparée à un répulsif qui provoque « naturellement » du rejet voire du dégoût. Klinger constate ainsi que :

> «Les conceptions mathématiques peuvent être fortement influencées par les expériences de l'école primaire et les attitudes des parents; de premières expériences d'apprentissage traumatisantes étant capables d'exercer un effet à long terme de sorte que beaucoup se perçoivent dès un âge précoce comme non-matheux ce qui conduit à une absence de motivation. [...] Les opinions négatives sur les maths l'emportent clairement au cours de la scolarité et, en l'absence de preuve contraire, il ne fait guère de doute que les enfants conservent leurs points de vue à l'âge adulte et dans la population plus large.» (Kingler, 2004, p.165-166, cité et traduit par Las Vergnas, 2017)

Jacques Nimier, enseignant de mathématiques puis professeur de psychologie clinique s'est intéressé tout au long de sa carrière au rapport des élèves à l'apprentissage de cette discipline ; il observe qu'elle semble avoir des effets sur leurs affects (Nimier, 1976), c'est-à-dire sur leurs émotions et sentiments à l'égard de cette discipline. Il questionne la place de l'imaginaire des élèves dans l'enseignement de cette discipline. Il s'appuie en particulier pour cela sur la différence entre l'émotion et le sentiment. L'émotion est intériorisée alors que le sentiment représente le discours que l'élève porte sur la discipline mais les deux sont liés par l'angoisse que son évocation génère spontanément. Celle-ci déstabilise l'élève et à force il intériorise un sentiment d'incompétence ce qui renvoie à ce que Las Vergnas (2011) assimilera à un sentiment d'inefficacité personnelle. En effet, à force d'échecs, les élèves finissent par douter d'eux-mêmes jusqu'à développer pour les cas les plus graves une phobie vis-

à-vis de cette discipline. La présence de ces sentiments et émotions négatives structure leurs affects vis-à-vis des mathématiques qui se résume au fait d'avoir été dégouté dans l'apprentissage de cette discipline. De plus, Jacques Nimier propose des rapprochements entre des concepts psychanalytiques et leurs obstacles à l'apprentissage des mathématiques. Selon lui, ceux-ci pourraient être dus à la défaillance de l'autorité du père, du « surmoi » dans le contexte familial. Ce critère fait directement écho à l'arbitraire du langage mathématique tel qu'il est enseigné à l'école, puisqu'il renvoie à des règles que les élèves doivent accepter sans chercher à comprendre.

Dans une veine proche, Stella Baruk, une enseignante et thérapeute, auteure, entre autres, des ouvrages « Echec et Maths », (1973) et « l'âge du capitaine, de l'erreur en mathématique », (1985), s'est ingénié à vouloir résoudre le problème des élèves dans l'apprentissage de cette discipline en les accompagnant dans la construction du sens. Elle s'intéresse en particulier à ce qu'elle appelle les « autres entendus » qui sont entendus par les élèves derrière un énoncé et qui les conduisent à déployer des schèmes qu'elle qualifie d' « automaths » et qui les amènent à des résultats sans rapport avec ceux attendus par les enseignants. Selon elle, les élèves sont désorientés, à la recherche de sens, ne sachant pas exactement comment donner du sens à la façon de raisonner dans la résolution de l'opération de calculs. Stella Baruk a proposé aux élèves qu'elle suivait un accompagnement thérapeutique à la construction de sens qui leur a permis progressivement de se rendre compte qu'ils pouvaient parvenir à construire le sens de ce qui leur était demandé. Ses résultats étaient significatifs et pour ce faire à une échelle plus large, elle aurait souhaité disposer de moyens conséquents pour appliquer sa méthode à l'ensemble du système éducatif français en formant les professeurs à sa pédagogie différenciée. C'est à partir du vécu de l'élève qu'il faut s'appuyer pour creuser avec lui les concepts mathématiques et réduire ainsi leur angoisse.

I.2.2. Les approches à l'échelle méso.

I.2.2.1Quelques éclairages sur les méthodes pédagogiques et la remédiation

A cette échelle (c'est-à-dire à l'échelle des interactions en groupe) de nombreux travaux ont été développés tant par les chercheurs en didactique que par les spécialistes de l'ingénierie pédagogique pour développer au mieux l'efficacité des situations d'enseignement des mathématiques dans l'enseignement primaire et secondaire. Celles-ci concernent en l'occurrence la didactique des mathématiques (Brousseau, 1970, 2011), (Chevallard et MA Joshua, 1985) avec en particulier la mise en place du modèle de la transposition didactique et de la théorie des situations didactiques (Cf. https://journals.openedition.org/educationdidactique/1005).

Cette discipline correspond à une méthode comprenant des schèmes explicatifs et des remédiations possibles à la récurrence et la résolution des difficultés encourues

par les enseignants. Elle suggère des opérations de traduction pour rendre la langue formelle des mathématiques scolaires à priori abstraite accessible aux élèves et en particulier pour ce qui concerne l'algèbre. Parallèlement, l'approche « dite » pédagogique initiée dans les années soixante-dix (1970) indique que la primauté de l'investissement de l'enseignant est à consacrer à travailler la qualité de la relation avec ses élèves et aux moyens utiles au développement de cette réciprocité au lieu du cours magistral classique. Cet objectif vise à construire une implication partagée dans l'apprentissage d'une discipline et que c'est dans cette interaction qu'il est possible de motiver l'élève à fournir des efforts utiles pour comprendre.

Néanmoins, cette intention d'accorder du temps à l'élève se confronte à un contexte de massification, c'est-à-dire à un nombre croissant d'élèves et à fortiori aux limites imposées par ces conditions de travail. Celles-ci réduisent les moyens dont les enseignants disposent et la disponibilité du temps qu'ils peuvent consacrer aux élèves à cause d'une recrudescence des effectifs. En effet, la volonté politique de donner en 1985 l'accès au baccalauréat à 80 % des élèves est certes louable mais cet objectif ne s'accompagne pas d'une augmentation proportionnelle en termes de recrutement au niveau des enseignants. Cette accumulation de contraintes ajoute une surcharge de travail qui était déjà conséquente et notamment le volume des contenus à transmettre pour l'enseignant et à apprendre pour l'élève. Les heures d'enseignement prévues dans le modèle éducatif français occupent une place relativement importante dans l'emploi du temps d'un élève. Dans une journée, l'élève passe en moyenne 6 heures dans une classe, autant qu'une journée de travail. Par ailleurs, la spécificité du programme des mathématiques scolaires s'inscrit dans une déclinaison progressive et linéaire. Si ces savoirs ne sont pas appris, c'est-à-dire au fur et à mesure des passages d'une classe à une autre, l'élève décroche de cette discipline. Lorsque les bases ne sont pas incorporées, l'élève ne peut plus suivre en classe. Si l'enseignant revient dessus en début d'année, il ne s'y attarde pas en général parce qu'il pourrait prendre du retard sur le programme à transmettre. C'est une responsabilité dont l'enseignant se préoccupe pour remplir cet objectif alors même que les rythmes d'apprentissage des élèves ne sont pas identiques.

I.2.2.2 L'éclairage des ethnomathématiques

Plusieurs études mettent en exergue des pratiques de numératies (N. Jonas, 2018) et de littéracies (D. Barton et M. Hamilton, 2010) que les individus sont parvenus à déployer dans leur vie quotidienne. Elles indiquent en creux qu'ils apprennent aussi en dehors de l'école. Celles-ci leurs permettent de développer des stratégies utiles à la résolution de leurs problèmes. Ces pratiques font écho aux ethno-mathématiques(D'Ambrosio, 1985 ; Dasen, Gajardo et Ngeng) qui constituent les objets d'une discipline qui s'est construite à l'intersection de l'ethnologie et de l'histoire de l'éducation et qui documentent la question de la construction des pratiques et des savoirs de calcul dans les différentes cultures : elle montre que les

individus et groupes d'individus utilisent les mathématiques dans leur vie quotidienne en construisant leur propre raisonnement logique, relatif aux significations qu'ils donnent individuellement et collectivement à leurs contenus. En d'autres termes, celui-ci signifie que le raisonnement logique est la résultante d'une culture qui indique autrement dit que la cognition - raisonnement incorporé - est liée aux pratiques culturelles.

S'inscrivant dans une perspective de prolongement des ethnomathématiques, focalisée sur les pratiques quotidiennes aux USA (un des chapitres est consacré à la situation « *inside the supermarket and from the veranda* ») l'ethnologue américaine Jean Laverend compte dans son ouvrage « *cognition in practice : mind, mathematicsand culture in everyday life* », parue en 1988, de son travail qui met en valeur les différentes pratiques des personnes dans l'usage qu'ils font des mathématiques dans leur vie quotidienne

D'ailleurs, la question de savoir quelle place devait être donnée aux ethnomathématiques a été posée à la fin des années 90 aux USA : comme il semblait que celles-ci commençaient à entrer dans la formation des enseignants de mathématiques, les chercheurs en histoire de l'éducation Rowlands et Carson (2002)[1] ont consacré une note de synthèse à la question de savoir quelle place pouvaient leur être donnée. Ceux-ci ont examiné quatre options : « l'ethnomathématique devrait remplacer les mathématiques académiques, l'ethnomathématique devrait être un complément au programme de mathématiques, l'ethnomathématique devrait être utilisée comme tremplin pour les mathématiques académiques et l'ethnomathématique devrait être prise en considération lors de la préparation des situations d'apprentissage ». Ils ont conclu « que ce n'est qu'à travers le prisme des mathématiques formelles et académiques sensibles aux différences culturelles que la valeur réelle des mathématiques inhérentes à certaines cultures et sociétés peut être comprise et appréciée ». (Traduction Olivier Las Vergnas, communication personnelle)

I.2.2.3 Les expérimentations de méthodes empruntées à d'autres pays

De fait, en ce qui concerne les déclarations politiques à propos de transformations de la structure de l'enseignement des mathématiques en France, ces dernières années ont été plus marquées par l'idée d'importer des programmes, méthodes et collections standardisées de manuel scolaires de pays qui auraient été évalués comme performants dans les études internationales. C'est ainsi par exemple que des expérimentations ont été menées récemment dans près de 2000 classes de primaires en France sous l'impulsion du Ministère de l'Education Nationale pour implémenter

[1]Rowlands, S., Carson, R. Where would formal, academic mathematics stand in a curriculum informed by ethnomathematics? A critical review of ethnomathematics. Educational Studies in Mathematics 50, 79–102 (2002). https://doi.org/10.1023/A:1020532926983

la méthode dite de Singapour conçue au début des années quatre-vingt (1980). En effet, cette ville-Etat occupe la 1ère place dans le classement du **P**rogramme **I**nternational pour le **S**uivi des **A**cquis et représenterait ainsi un modèle d'excellence dans l'apprentissage de cette discipline. Celle-ci consisterait à prendre particulièrement en compte la subjectivité de l'élève en lui permettant de comprendre à l'aide d'un certain nombre de supports visuels avant de passer à une écriture abstraite, en déployant une méthode pédagogique connue sous le nom de la progression « concret, imagé, abstrait ». Comme l'indique dans son travail commandé par la Commission Française pour l'enseignement des mathématiques C. Chambris (2017)[2]° « L'idée qu'il faut s'appuyer sur la manipulation avant le passage à l'abstraction est assez largement partagée par les enseignants du primaire en France. Cependant, ce n'est pas facile ». Après avoir noté que cette stratégie sera surtout fondée sur le déploiement d'une collection de matériel standardisé ce qui par principe pose beaucoup de questions d'adaptation et de formation, C. Chambris conclut : « Plusieurs pays semblent avoir importé la méthode de Singapour (en réalité, des éditeurs ont traduit, adapté et commercialisé des manuels, parfois apparemment à partir d'une adaptation faite pour les Etats-Unis). Il semble y avoir peu de suivi des effets, par la recherche. »

I.2.2.4Les initiatives à l'échelle méso limitées par l'impossibilité de les développer à l'échelle macro.

Pour en revenir à l'institution scolaire, elle s'efforce dans des dynamiques de projets soutenues par les initiatives de quelques enseignants et/ou de l'établissement à vouloir plus encore démocratiser l'accès aux savoirs « dits » scientifiques, au-delà de ce qui est formellement prévu dans les programmes scolaires. En effet, des manifestations, des sorties scolaires et des ateliers de vulgarisation sont organisés pour découvrir cette typologie de savoirs dits « scientifiques ». Ceux-ci sont impulsés par les politiques publiques et des enseignants et médiateurs passionnés par des activités qualifiées de scientifiques, s'appuyant de manière volontariste sur les équipements dits de culture scientifique et technique ainsi que des réseaux associatifs souvent issus des mouvements d'éducation populaire. Cependant, ces « bonnes » volontés ne semblent pas assez nombreuses pour pouvoir prétendre massivement susciter l'intérêt de ceux qui ont décroché dans l'apprentissage de cette discipline. Cette aspiration à vouloir rendre ces savoirs « scientifiques » accessibles semble être très pertinente à l'échelle micro ou méso, mais se solde par une impasse en ce qui concerne la généralisation (Las Vergnas, 2011).

---

[2]http://www.cfem.asso.fr/liaison-cfem/bulletin-de-liaison-ndeg44-novembre-2017
En ligne aussi sur HAL : https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01741605/document
Christine Chambris. L'enseignement des maths à l'école et la méthode de Singapour. 2017. ffhal01741605f

I.2.3 L'approche macro :

I.2.3.1Le constat de la raffinerie scolaire

Au niveau Macro, il existe plusieurs façons d'appréhender le problème de l'apprentissage et notamment celles qui ont permis de relever l'importance des critères sociodémographiques dans la trajectoire scolaire des élèves. Certains sociologues considèrent qu'ils sont fondamentaux tels que l'âge, le sexe, l'origine sociale des élèves, le territoire dans lequel ils vivent, la profession des parents, les types de filières suivies à l'école, etc. qui - selon eux– constituent des facteurs qui influencent la trajectoire scolaire des élèves. Ces paramètres ne sont pas les seuls à jouer un rôle fondamental mais ils constituent des indicateurs pertinents pour montrer ce qui conditionnent le choix des élèves et le rapport qu'ils entretiennent à l'école. Il suffit ici de constater et notamment dans les travaux de certains sociologues la part en termes de pourcentages des différentes couches sociales représentées ou non dans les filières choisies par les élèves.

Ainsi, de nombreux auteurs et travaux ont montré la dimension socio-culturelle de l'orientation scolaire et la dépendance de la réussite scolaire à des caractéristiques sociodémographique (CSP et revenus des parents, cadre de vie, sexe) qui constituent des préoccupations clefs de multiples sociologues de l'éducation. C'est bien sûr le cas de P. Bourdieu dans ses travaux sur « les héritiers » ou « la distinction » et de Bernard Convert qui analyse plus généralement la question de l'impasse de la démocratisation scolaire (B. Convert, 2003) dans la mesure où la fonction sociale de l'institution scolaire - contrairement aux intentions politiques affichées - semble être réservée de manière pérenne à former une « élite » socio-culturelle. Cette dernière est prédestinée à occuper les postes à responsabilité, à « gouverner » et a fortiori à prendre les décisions pour le plus grand nombre. Même si ce modèle de l'héritage socio-culturel comme principal facteur des mauvais résultats scolaire est maintenant fortement nuancé par les travaux de nombreux chercheurs comme B. Lahire, avec par exemple son ouvrage « Dans les plis singuliers du social » (2013) qui insiste sur l'importance des dispositions et autres facteurs personnels dans les trajectoires individuelles. En termes de tendance, les classes populaires aboutissent scolairement à des diplômes moins élevés que les classes moyennes et supérieures même s'il y a ici ou là des exceptions (Bourdieu et Passeron, 1970).

A l'occasion du débat sur l'avenir de l'école en 2003, Philippe Mérieu (enseignant-chercheur en sciences de l'éducation et vice-président de région) avait ainsi tenu à souligner la contradiction entre cette intention de réduire les inégalités sociales etles effets de sélection sociale qui s'opère dans l'institution scolaire, en désignant le système de l'Education Nationale par le terme de « raffinerie scolaire » (Mérieu, 2004).

Cette idée de raffinerie, d'un tri qui s'opère entre les élèves, précède et confirme l'intérêt de reprendre dans cette thèse le modèle de la catégorisation scientifique scolaire développé par Olivier Las Vergnas en 2011 et représentée par le schéma donné en figure 1. Ce schéma met en évidence ce mécanisme de la catégorisation entre les élèves qui consiste à séparer au sein du système éducatif formel en France ceux qui sont jugés comme des scientifiques, des autres jugés donc par défaut comme des « non-scientifiques ».

Ce diagramme représentant les flux scolaires et la catégorisation des adultes entre scientifiques et non scientifiques qui en résulte, met en évidence une régulation quantitativement proportionnelle aux besoins jugés nécessaires pour séparer chaque classe d'âge avant l'accès au baccalauréat scientifique.

La ligne hachurée apparaissant de manière surlignée en gras illustre l'effectivité de la catégorisation scientifique scolaire instituée dans le système éducatif formel dès l'âge de 14 ans, qui sépare les élèves en plusieurs étapes tout au long de l'enseignement scientifique avant leur entrée au lycée entre ceux qui seront étiquetés comme non-scientifiques et ceux qui pourront être qualifié par leur baccalauréat de « scientifiques ».

La différence entre les effectifs est proportionnelle à la taille des flèches dont la majorité bifurque en étant détournée des filières scientifiques. La majorité se verra contrainte à cause de leurs mauvaises notes en Mathématiques à ne pas avoir accès au baccalauréat scientifique, ce qui aura pour effet de maintenir cette constante en termes de pourcentage de ¾ de non-scientifiques et ¼ de scientifiques.

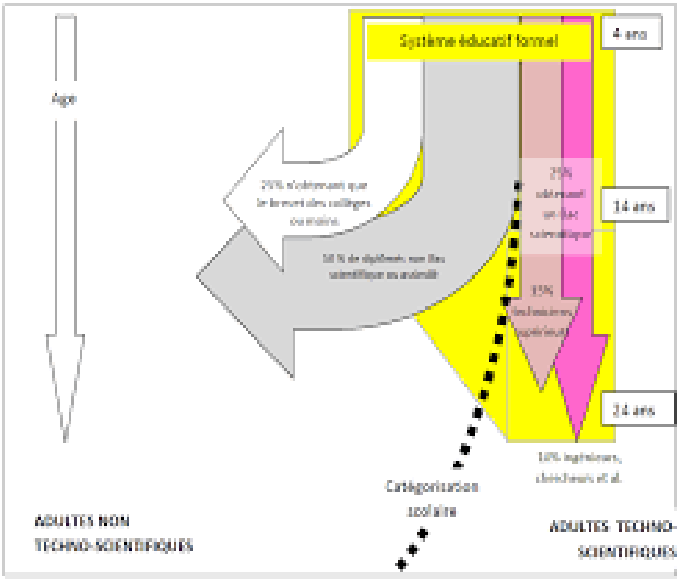


Figure 1 : Diagramme représentant les flux scolaires actuels de la catégorisation des adultes entre scientifiques et non-scientifiques qui en résulte (Las Vergnas, 2011)

I.2.3.2 Le fonctionnement de la Catégorisation Scientifique Scolaire

Les apprenants sont ainsi positivement ou négativement sanctionnés durant leur scolarité par une évaluation récurrente, concourant à la réussite ou à l'échec dans l'apprentissage de cette discipline. Cette sanction d'aptitude ou d'inaptitude structure une Catégorisation Scientifique Scolaire en séparant ceux qui seront qualifiés de scientifiques et les « autres ». Cette sélection se matérialise dans un premier temps à partir de la classe de 4ème au collège qui prévoit une orientation précoce vers les filières professionnelles et dans un deuxième temps avec la difficulté à faire face à la généralisation de l'algèbre en classe de seconde au Lycée d'enseignement général. Selon l'orientation, les élèves se retrouveront entre eux, dans le choix des études qu'ils poursuivront dont l'excellence était auparavant consacrée par une entrée en classe de première scientifique qui se prolonge aujourd'hui dans le choix d'options relatives aux disciplines scientifiques.

Par ailleurs, même si cela ne semble pas évident à percevoir d'emblée, il y a a priori un enjeu « identitaire » conscientisé ou non, à « devoir » répondre ou résister à cette injonction sociale à réussir dans l'apprentissage des mathématiques et par extension aux sciences (Charlot, 1997). En effet, celle-ci consacre d'un point de vue symbolique les « bons » élèves, en leur donnant ainsi la possibilité d'appartenir à un groupe socialement valorisé. Les scientifiques sont perçus comme étant ceux qui sont tout en haut de la hiérarchie des savoirs. En outre, l'accès à cette distinction construit un rapport « thématisé » aux savoirs, puisque les élèves finissent sans s'en rendre compte par les distinguer dans des catégories spécifiques.

Il y a en tête du peloton les savoirs dits « scientifiques » et tous les autres qui se retrouvent « naturellement » derrière, c'est-à-dire ceux qu'il faut considérer comme accessoires. Une spécialisation et/ou catégorisation semble donc à l'œuvre dans la structuration de leur rapport aux savoirs parce qu'elle attribue aux élèves des aptitudes individuelles en fonction des filières choisies telles que les littéraires, les scientifiques, les manuels, etc. Il y aurait donc tout en haut de la pyramide, les scientifiques et les « vrais » intellectuels et en dessous tous les autres (Convert, 2003).

Ces toutes dernières années, la réforme du baccalauréat qui est devenue effective en terminale en 2021 a prévu de supprimer formellement les trois filières du Bac Général et technologique (L, ES et S) et de le remplacer par un système de spécialités. Le lycéen a en particulier aujourd'hui l'opportunité de choisir, au niveau de la classe de 1ère, les mathématiques comme spécialité. Néanmoins, rien ne prouve pour l'instant que ce nouveau système ne conduira pas à un maintien d'une hiérarchie des choix de spécialité et des sentiments d'échec comparable à la CSS, d'autant que le système de candidature à l'enseignement supérieur ParcourSup et l'influence de certains parents semblent conduire les élèves à se repositionner (au moins

implicitement) par rapport aux anciennes filières). Cette nouvelle stratégie institutionnelle devra ainsi être évaluée dans les prochaines années au fur et à mesure que les données quantitatives et qualitatives pourront être disponibles.

Chapitre I.3. : Conclusion : prise en compte de la catégorisation scientifique scolaire dans la thèse

I.3.1 Le choix de la prise en compte de la catégorisation scientifique scolaire

Ces différents niveaux d'échelles de regard semblent questionner le fait que l'individu possèderait des aptitudes innées pour apprendre cette discipline des mathématiques et que celles-ci apparaitraient restreintes ou confirmées par l'institution scolaire. Cette dernière apparait préoccupée par cette problématique récurrente de l'apprentissage de cette discipline de ces élèves et en même temps semble réserver celle-ci à un nombre limité d'élèves. Elle a encouragé le développement de certaines didactiques en l'occurrence tout un champ de recherche consistant à développer des méthodes destinées aux enseignants et aux élèves pour résoudre ce problème. Néanmoins, celui-ci perdure parce qu'il apparait comme une constante qui semble opérer ici une séparation entre eux.

Force est de constater que le problème non seulement demeure mais s'aggrave dans la mesure où cette constante touche de plus en plus d'élèves. Devant l'aggravation de ce phénomène, il est probable ici de penser que le passage de tous ces élèves par l'institution scolaire semble être un dénominateur qu'ils ont en commun parce qu'il influence positivement ou négativement leur rapport dans l'apprentissage de cette discipline des mathématiques. Celles-ci deviennent alors « scolaires » c'est-à-dire en l'occurrence perçues par le prisme de ce qu'ils semblent avoir intériorisé à l'école.

Il est probable que cette sanction positive ou négative faite par l'institution scolaire laisse entendre aux élèves que cette discipline sera non seulement complexe à appréhender et qu'elle dépendra surtout des facultés « innées » de l'élève. Il y aurait donc à la fois un défi cognitif à relever pour l'élève mais également le fait d'accepter l'idée que seuls les plus « doués » d'entre eux réussiront. Cette représentation des mathématiques à l'école les met à la fois devant ce défi de compréhension, mais aussi devant une forme de résignation à accepter l'échec qui aura une forte probabilité d'en résulter.

De fait, il apparait ici plusieurs injonctions paradoxales. Une première se situe à l'échelle macro consistant à dire que cette discipline a été choisie pour favoriser l'égalité des chances entre les élèves alors qu'elle semble opérer une sélection ; la deuxième intériorisée par des enseignants, des parents et des élèves consistent à dire qu'il faut travailler dur car les plus méritants pourront y arriver par l'effort alors que l'on continue de penser que seuls les plus doués y parviendront ; enfin la troisième consistent à croire possible de démocratiser cette discipline par des dispositifs

proches de la forme scolaire alors que de fait il est facile de constater que seuls ceux qui se considèrent déjà comme des scientifiques participent à ce type de manifestations.

Ces injonctions paradoxales jettent le trouble parce qu'elles prédéterminent le positionnement des bons élèves en maths. Dans ce contexte, ces injonctions paradoxales demeurent aussi parce qu'elles viennent conforter l'idée que les mathématiques récompensent le mérite de certains élèves en accédant par la suite aux filières scientifiques. Il semble même y avoir un intérêt à ne pas clarifier ces ambiguïtés parce que chacun de ces deux groupes peut s'y reconnaitre.

I.3.2 L'intérêt de la vie quotidienne dans la prise en compte de la catégorisation scientifique scolaire :

Le choix d'étudier les opérations de calculs dans leur vie quotidienne offre un espace adéquat pour montrer ce qu'ils ont appris en mathématiques à l'école et ce qu'ils utilisent une fois en dehors. En effet, cet espace de la vie quotidienne a été choisi parce qu'il semble éloigné de l'influence institutionnelle et commun à ces deux types de publics. Celui-ci semble être un espace en mesure ou non d'interroger ce que deviennent ces apprentissages des mathématiques à l'école dans leur vie de tous les jours. Ces élèves parviennent-ils à utiliser ce qu'ils ont appris et/ou calculent-ils de manière spécifique dans leur vie quotidienne ?

La notion d'usage a été définie comme une simple utilisation puis comme « […] des modes d'utilisation se manifestant avec suffisamment de récurrence et sous la forme d'habitudes suffisamment intégrées dans la quotidienneté. » (Lacroix, 1994).Il y a donc un double intérêt à les questionner sur la manière dont ils calculent dans leur vie quotidienne parce qu'il est possible de voir de plus près ce qu'ils ont appris et la manière dont ils s'en servent dans leur vie quotidienne.

Le fait de comprendre ce qui distingue et rapproche les usages quotidiens des opérations de calcul pourrait ici dessiner des pistes pour pouvoir agir sur ce qu'il faudrait transformer pour résoudre cette catégorisation qui s'opère.

C'est pourquoi, cette enquête se focalisera sur le fait de les questionner sur les opérations de calculs que les jeunes adultes et adultes utilisent dans leur vie quotidienne en prenant en compte comme variable d'entrée cette catégorisation scientifique scolaire. Il s'agit ici de voir si celle-ci se vérifie dans le témoignage de ces deux types de publics et en même temps de montrer les éventuels effets qu'elle produit sur leurs manières de calculer.

Il est probable à ce stade de penser que les scientifiques et les non-scientifiques ne calculent pas de la même manière dont la mesure où certains semblent avoir intégrés des schèmes standardisés par l'enseignement formel et d'autres pas.
Plus essentiellement, il est sans doute possible de faire émerger durant cette enquête d'autres éléments qui sont en filigrane derrière la désignation scolaire par ce qualificatif de scientifique et par défaut par la catégorisation implicite en non-scientifique. Il est probable que les élèves se perçoivent et soient perçus par l'institution scolaire en fonction de cette distinction puisqu'il y a ceux qui réussissent à résoudre les problèmes de mathématiques et ceux qui y échouent. Cette perception que l'institution fait de ces deux groupes est une catégorie en tant que telle parce qu'elle distingue à la fois ces élèves entre eux mais les rapprochent par le fait qu'elle leur attribue cette qualité d'être ou non des scientifiques. Cette catégorisation de faire partie d'un groupe semble posséder une forte évocation conceptuelle parce qu'elle renvoie à une foultitude d'interprétation possible positive ou négative. Certes, cette catégorie opère une séparation claire entre eux mais elle demeure floue parce qu'à ce stade on ne sait pas ce que ces deux groupes mettent derrière le terme de scientifiques ou de non-scientifiques.

Ainsi, dans le cadre de l'enquête empirique que nous allons conduire sur les rapports aux opérations de calcul, nous prendrons en particulier en compte cette catégorisation, en la considérant comme un élément de l'empreinte scolaire. Nous imaginons à ce stade introductif de notre travail que cela pourra aider à comprendre ses effets sur des jeunes adultes, adultes non-scientifiques et des adultes scientifiques et les comparer entre eux.

PARTIE II

INTERROGATION, FORMULATION DE LA QUESTION ET METHODOLOGIE DE RECHERCHE

Chapitre II.1 : Introduction à la construction du travail empirique

II.1.1 Présentation du projet d'investigation empirique déployé dans cette thèse

Comme annoncé dans le chapitre précédent, nous allons donc mettre en place un travail d'enquête dans le but de contribuer à éclairer les caractéristiques du rapport aux opérations de calculs des jeunes adultes et adultes. Plus précisément ce travail est inspiré par l'idée de chercher à explorer en quoi ce rapport aux opérations de calcul peut être mis en relation avec l'empreinte scolaire.

Pour étudier cette relation avec l'empreinte scolaire, cette thèse s'intéressera à la fois à ceux qui ont échoué mais également à ceux qui ont réussi dans la discipline scolaire des mathématiques afin de pouvoir comparer leurs discours. L'école les distinguant en fonction de l'obtention du baccalauréat scientifique, c'est la variable à retenir pour voir si celle-ci a un effet sur les méthodes qu'ils utilisent pour calculer dans leur vie quotidienne.

Globalement, l'investigation empirique va tourner autour de questions du type :

- ✓ Est-ce que les jeunes adultes et adultes non-scientifiques parviennent à « calculer » dans leur vie quotidienne pour résoudre leurs problèmes ?

- ✓ Comment les adultes scientifiques sont parvenus à apprendre les mathématiques scolaires et dans quelles mesures ils réutilisent ce qu'ils ont appris à l'école ?

- ✓ Quelles sont les méthodes que ces différents types de publics utilisent pour « calculer » afin de résoudre leurs problèmes ?

- ✓ Quelles sont les éventuelles empreintes négatives et/ou positives qui ont été laissées par leur passage à l'école dans leur manière de « calculer » ?

II.1.2 L'amorce exploratoire de l'étude

Lorsque nous avons démarré cette thèse, nous avons décidé de commencer pragmatiquement par une étude exploratoire auprès de trente jeunes issus de mon univers professionnel de formateur en insertion dans le dispositif « avenir jeunes » de groupes de jeunes adultes en les interrogeant sur deux dimensions de rapports aux calculs. « Si on vous dit opération de calcul à quoi cela vous fait-il penser ? Et « pouvez-vous décrire une activité dans laquelle vous calculez dans votre vie quotidienne ? ». D'un point de vue méthodologique, notre idée était de nous rapprocher de la méthode de la théorie ancrée (Glaser et Strauss, 1967) qui a été développée au milieu des années soixante au sein de l'école de Chicago. Ces deux

sociologues américains ont construit cette théorie quand ils ont été confrontés dans le cadre d'une enquête empirique aux différents états de conscience de patients « gravement » malades qui font face aux limites de la mort et admis en soins intensifs à l'hôpital. Ils constatent que leur méthode d'investigation est semblable à une enquête policière dont le déroulement se décline en deux étapes. La première est une phase de découverte qui consiste à codifier, à comparer et éventuellement infléchir le choix des données empiriques recueillies, pour les analyser entre elles dans des allers-retours. La deuxième correspond à une phase de vérification qui permet de voir si la question a été abordée dans sa globalité.

L'idée était alors que cette approche exploratoire allait nous permettre de dégager une question de recherche plus précise et de construire à partir de là une deuxième phase d'étude plus approfondie appliquée à un échantillon plus large.

II.1.3La méthode générale déployée et la question de recherche

C'est effectivement la stratégie qui a été déployée. Cette première investigation exploratoire a permis de construire une deuxième étude par entretiens auprès de 20 autres adultes choisis plus largement visant elle plus précisément à répondre à la question de la relation entre les rapports au calcul et la catégorisation scientifique scolaire. Celle-ci se formulera à la suite de cette première étape comme suit :

Quelles méthodes les différents types de publics utilisent-ils pour résoudre leurs problèmes liés au « calcul » dans la vie et en quoi révèlent-elles des effets de la catégorisation scientifique scolaire ?

Ce cheminement d'ensemble est présenté dans le diagramme 1. Il résume les 5 étapes qui se sont succédé et vont être décrites une par une dans la suite. Cette méthode de recherche et d'analyse des entretiens se décline schématiquement en 5 étapes :

- ✓ **ETAPE 1 : POINT DE DEPART, CONTEXTE, PRE-HYPOTHESE ET OUTILLAGE CONCEPTUEL**
- ✓ **ETAPE 2 : L'ENQUETE EXPLORATOIRE POUR VALIDER LA QUESTION DE DEPART**
- ✓ **ETAPE 3 : L'ENQUETE APPROFONDIE**
- ✓ **ETAPE 4 : LES RESULTATS**
- ✓ **ETAPE 5 : LA DISCUSSION ET CONCLUSION**

La première étape présente le choix du point de départ méthodologique de s'inspirer de la théorisation ancrée (Glaser et Strauss, 1967) pour mener cette enquête. Elle présente ensuite le contexte dans lequel cette démarche de recherche se construit. Elle montre le cheminement qui a été suivi pour aboutir à la proposition d'une pré-hypothèse générale. Elle sert à montrer si le rapport des jeunes adultes aux calculs est lié à la catégorisation scientifique scolaire. Pour ce faire, les choix de la CSS d'OIivier Las-Vergnas et des concepts du rapport aux savoirs, des représentations et des habitus seront utilisés pour analyser les données empiriques.

La deuxième étape présente dans un premier temps l'organisation et les résultats de l'enquête exploratoire menée auprès de 30 jeunes adultes en insertion qui confirment la présence de traces et d'apprentissage sur le tas. Parmi ces jeunes adultes, il y a des « décrocheurs » franciliens, des non-natifs pour la plupart issus d'Afrique sub-saharienne et des « raccrocheurs » franciliens. Elle aboutit dans un deuxième temps à la validation d'une question de départ et à sa formulation pour montrer en quoi les rapports aux calculs sont liés aux effets de la catégorisation scientifique scolaire. La réponse a cette question nécessite d'élargir l'échantillon.

La troisième étape ajoute les entretiens exploratoires à une analyse approfondie réalisée auprès d'une vingtaine d'adultes non-scientifiques et scientifiques pour montrer si leurs rapports aux calculs et à l'anticipation dans la résolution de leurs problèmes sont liés à la C.S.S. Ces trois groupes (jeunes adultes en insertion, adultes non-scientifiques et scientifiques) sont comparés entre eux à l'aide de la méthode des catégories conceptualisantes dont l'interprétation des données est inspirée par la philosophie de l'analyse phénoménologique interprétative (P. Antoine et J.A Smith, 2017) et objectivée par l'utilisation du logiciel d'analyse lexicale IRAMUTEQ. Cette analyse comparée aboutit à la description de leurs méthodes et obstacles.

La quatrième étape apporte des résultats à la question de recherche initiale visant à mettre en évidence la prégnance des empreintes scolaires dans leurs méthodes de calculs et de l'oubli de l'algèbre dans leur vie quotidienne.

La cinquième étape conclut l'enquête empirique par une description de ce qui leur reste de leur passage à l'école et d'une caractérisation de leurs habitus en lien avec leurs empreintes scolaires.

Chapitre II.2 : La méthode des catégories conceptualisantes déployée dans l'analyse approfondie

II.2.1 Présentation de la méthode des catégories conceptualisantes

La méthode des catégories conceptualisantes (Paillé & Mucchielli, 1996) s'inscrit dans le prolongement de la découverte d'une théorie ancrée (ou théorisation enracinée).

Elles visent toutes les deux à comprendre un phénomène dans le but de le rendre intelligible, explicite pour mettre en exergue sa structure. Elles peuvent donc s'assembler puisqu'elles forment un tout cohérent.

Relation avec « l'analyse phénoménologique interprétative »
A cette méthode générale visant à la découverte d'un théorie ancrée (en s'appuyant sur le schéma de l'analyse en catégories conceptualisantes) il est prévu également de nous inspirer du positionnement préconisé par les praticiens d'une méthode qui se définit comme « l'analyse phénoménologique interprétative »(API, Antoine et Smith, 2017).

L'application de ce positionnement se fera à l'intérieur de chacune des 6 phases de la méthode des catégories conceptualisantes pour comprendre l'expérience vécue qui pourrait être exprimée par les jeunes adultes, les adultes non-scientifiques et adultes scientifiques.

Pour se rapprocher de leur expérience vécue, il convient pour le chercheur se reconnaissant dans l'API d'être dans l'empathie, un positionnement utile pour comprendre l'Autre. Celui-ci consiste à être dans une attitude phénoménologique pour écouter en profondeur ce qui se cache derrière les mots que les personnes utilisent. Il s'agit ici d'aller à la rencontre de l'Autre qui exprime un vécu pour partager à la fois ses peines et/ou ses joies dans ce qu'il exprime. Cette inspiration phénoménologique est utile pour comprendre les différentes parties de leur expérience vécue à partir d'un tout – un phénomène - et ce tout à partir des différentes composantes de ses parties – micros-phénomènes-. Plus globalement, avec l'API, il s'agit ici à la fois de se projeter dans le « monde » de ces différentes personnes et/ou groupes et de partager en éprouvant pour le chercheur leur expérience vécue. Cette performance ne peut se faire que si le chercheur sort de son intériorité en mobilisant sa troisième oreille (Reik, 1948). Elle se construit quand elle cherche à percevoir l'intentionnalité des personnes, ce qui lui permet de voir, de ressentir et d'imaginer l'expérience qu'ils ont vécue.

Les principes de l'analyse en catégories conceptualisantes
Elle se décline en une série de questions qui ressemble à une logique comparable à la forme d'un entonnoir puisqu'elle part du plus large – contexte - pour aller vers la découverte d'une théorisation - processus-. Les réponses formulées par les personnes sont à codifier – mettre en forme -, catégoriser – choisir les catégories les plus significatives -, conceptualiser – mettre en relation ces différentes catégories pour dévoiler le phénomène -, problématiser – rendre compte du problème central -, modéliser – montrer la structure du phénomène - et chacune de ces étapes se succèdent de manière logico-déductive parce que leur place n'est pas interchangeable. Autrement dit, cette méthode :

> « […] est une démarche qui consiste à identifier dans un corpus des phénomènes qui ont peut-être été déjà qualifiés d'une certaine manière mais considérés sur la base du doute systématique. Ce doute témoigne d'une posture qui veut qu'aucun concept (même le plus établi) n'ait encore livré l'ensemble de son contenu sémantique. L'exercice «consiste à rester collé au corpus et à construire des catégories valides à partir des données de l'enquête, en référant au besoin seulement, et lorsque bien validés, à des concepts formulés a priori.» (Paillé et Mucchielli, 2012, p. 344) »

Concrètement, il s'agit de faire des allers-retours fréquents entre les entretiens réalisés auprès des jeunes et des adultes non-scientifiques et scientifiques pour interpréter et analyser de manière comparée et continue l'intégralité de ces données. Celles-ci seront interprétées en s'inspirant de la philosophie de l'analyse phénoménologique interprétative et objectivées durant la phase de problématisation en utilisant le logiciel d'analyse lexicale « Iramuteq » afin d'approfondir les analyses précédentes et mettre ainsi en exergue des détails significatifs. Cette analyse des données qualitatives de terrain vient donc respectivement comparer les propos des jeunes aux adultes pour montrer ce qu'ils semblent avoir en commun et ce qui les distinguent dans leurs rapports aux calculs dans leur vie quotidienne. Au regard de ce corpus composé d'une cinquantaine d'entretiens exploratoires et semi-directifs cette forme d'analyse vise à répondre principalement aux questions suivantes:

> « Quel est le phénomène qui se présente dans cet extrait de témoignage ? Qu'est-ce qui se passe ? Qu'est-ce qui est en jeu ? Et comment puis-je le nommer conceptuellement ? » (Paillé et Mucchielli, 2012, p. 323).

II.2.2 Les six phases de la méthode des catégories conceptualisantes

II.2.2.1 La codification : une description comparée de leurs méthodes de calculs

Cette codification a été conduite avec une intention qui n'est pas la même pour le premier groupe des jeunes adultes que pour les autres. Pour le premier groupe de jeunes adultes, il s'agit concrètement de relever dans leur verbatim ce qui confirme et/ou infirme la validité du modèle de la catégorisation scientifique scolaire. Plus précisément, cette phase opère un premier tri en sélectionnant dans le propos du premier groupe la présence des éléments qui confirment ces obstacles scolastiques et conatifs. Il s'agit ici de voir si ces jeunes adultes se sentaient inefficaces dans la résolution de leurs opérations de calculs scolaires et s'ils séparaient ce qu'ils avaient appris à l'école de leur vie quotidienne. Cette codification est donc sous tendue par l'intention de montrer ce qu'ils disent des obstacles qu'ils ont vécus à l'école, de relever leurs méthodes de calculs et en même temps de recueillir des éléments qui ne correspondaient pas à ces attentes. Par ailleurs, il y a ici une précaution à prendre en compte dans la reformulation de ces éléments qui sera déplacée dans les bulles situées dans la marge de droite de chacun des entretiens. En effet, il y a un enjeu à ne pas déformer leur propos pour éviter cet écueil de les dénaturer. Cette vigilance épistémique permet de rester fidèle au principe de la méthode empirique afin de se prémunir et ainsi éviter d'ajouter une interprétation personnelle à leur propos.

La reformulation préscientifique du vécu exprimé par les personnes :

La reformulation préscientifique du vécu exprimé par les personnes s'est faite au fur et à mesure de la transcription de chacun des 50 entretiens. Elle s'est construite par une lecture-écriture dans l'ordre chronologique du déroulement des entretiens et dans des allers-retours. Cette reformulation consiste à surligner ligne par ligne les éléments significatifs de leurs verbatim pour les reporter dans la marge de droite. Ce processus d'identification permet d'extraire tout ce qui se rapproche dans leur propos à l'expression d'un phénomène, d'un microphénomène qui confirmerait ou infirmerait notre intention de découvrir leurs méthodes de calculs. Ceux-ci sont choisis parce qu'ils semblent d'une part évoquer leurs méthodes de calculs dans la vie quotidienne et d'autre part d'autres éléments dans leur propos qui ouvrent notre enquête à d'autres perspectives. Il y a donc des éléments qui sont anticipés et d'autres qui n'ont pas été prévus.

Ces éléments significatifs sont ensuite regroupés dans un seul bloc compact à la fin de chaque entretien. A partir de ce bloc, il est possible de déconstruire et de reconstruire leur propos pour réunir tous les éléments communs dans des parties et/ou paragraphes en personnalisant leur verbatim. Cet artefact de la personnalisation permet à la fois de prendre de la distance - 3ème personne -, de les distinguer en fonction de leur sexe – Pronom personnel masculin et féminin - et ainsi d'humaniser notre approche pour comprendre leur vécu. Cette manière de procéder permet de prendre du recul sur ce qu'ils ou elles disent pour l'interpréter. Cette déconstruction-reconstruction vient raconter une histoire de ce qu'ils semblent avoir vécu. Cette répartition sous la forme de paragraphe permet d'une part d'aérer le bloc constitué de toutes les reformulations, de faciliter par la suite leur lecture flottante, leur interprétation et d'autre part de s'inspirer d'une philosophie de l'analyse phénoménologique interprétative. Cette codification permet ainsi d'accorder dans un premier temps une thématique provisoire pour en extraire dans un deuxième temps une catégorie pertinente.

II.2.2.2 La catégorisation : une identification et description des catégories significatives liées à leurs méthodes de calculs

Cette phase de la catégorisation demande au préalable de relire le contenu de ces sous-parties à la fin de chaque entretien qui ont été désignés par un titre ou sous-titre provisoire. Celui-ci est amené à s'effacer pour être remplacé par une expression qui décrit le début d'un ensemble de relation qui semble prendre de la consistance et possède un fort potentiel d'évocation conceptuelle qui est l'une des caractéristiques de la catégorie. Ce processus de collecte – les entretiens -, d'identification – surligner et reformuler -, de classification – bloc et paragraphes - consiste à donner une première interprétation globale. Ces différentes catégories sont désignées à ce stade par des titres et sous-titres qui sont transitoires.

En outre, cette façon de procéder a permis de « gagner » du temps sur les lectures flottantes qui se sont succédé et d'étayer à travers leur récit notre inspiration phénoménologique interprétative à partir de ce qui semble à ce stade essentiel. Cette opération de classification-catégorisation aboutit au fur et à mesure à la désignation de plusieurs points communs et distincts dont l'enjeu consiste à montrer quelles sont les relations qui existent entre eux.

II.2.2.3 La mise en relation : une analyse des relations entre leurs méthodes de calculs et l'école

La mise en relation consiste à voir les relations de causes à effets, les conditions d'émergence de leurs méthodes de calculs et tous les éléments connexes auxquels ils rattachent leurs opérations de calculs. Elle apporte une pluralité de signification possible à l'interprétation qu'ils donnent à leurs opérations de calculs. Leurs méthodes de calculs sont liées à quoi, à quel objet, à quelle situation, etc. Elles renvoient à quel type de relation ? En résumé, cette phase de la mise en relation permet ainsi de distinguer les dynamiques qui se mettent en place et de les qualifier pour voir si celles-ci révèlent des empreintes positives ou négatives. Cette mise en relation entre les reformulations et l'émergence de catégories significatives permet également de montrer si ces relations sont fréquentes, durables ou non. Cette désignation qualitative permet de comprendre la spécificité de leur relation pour voir si celle-ci correspond à une situation ponctuelle, durable, structurelle, conjoncturelle, positive, négative, etc. Il s'agit à la fois de montrer ce qui semble à la genèse de la construction de cette relation mais aussi les dynamiques qui font qu'elles sont ponctuellement et/ou durablement liées entre elles.

II.2.2.4 L'intégration : une analyse lexicale approfondie - à l'aide du logiciel Iramuteq- des mots qu'ils emploient pour décrire leurs calculs

Dans cette phase d'intégration, il s'agit d'inclure ces différentes relations entre les catégories émergentes dans un tout cohérent pour voir en quoi celles-ci pourraient faire l'objet d'une problématisation. Celle-ci pourrait rendre compte d'un phénomène beaucoup plus général et faire découvrir les enjeux qui se cachent derrière. C'est pourquoi, il s'agit ici d'une part de les distinguer et en même temps de constater en quoi elles viennent poser une question fondamentale qui offrirait des perspectives sur ce qu'il y à analyser de manière plus approfondie. Il y a ici une opération de hiérarchisation entre les différents problèmes pour voir ceux qui semblent importants et ceux qui sont secondaires. Cette distinction est conduite par l'idée qu'il y a potentiellement plus d'intérêt à choisir une question parce qu'elle permettrait d'éclairer avec davantage de profondeur le phénomène. Cette question pourrait se situer au carrefour d'un certain nombre d'embranchements qu'il s'agit de désigner pour voir l'étendue et les dynamiques de cette problématisation. Cette articulation permettra de donner du relief aux enjeux qui sont soulevés par cette problématisation. Plus les enjeux seront importants et plus ceux-ci offriront des perspectives sur l'implication de ce phénomène à différents niveaux d'échelles.

II.2.2.5 La modélisation : une analyse des causes multifactorielles et des conséquences sur leurs méthodes de calculs

Dans cette phase, il s'agit de lever un certain nombre de voile consécutif à cette problématisation. Cette opération de dévoilement permet in fine de montrer les logiques qui sous-jacentes à leurs méthodes de calculs. Elles participent ainsi à l'élaboration d'une prise de conscience de ce qui se joue derrière l'apprentissage des mathématiques et des calculs qui peuvent s'opérer dans la résolution de leurs problèmes dans la vie quotidienne. Par principe, leur propos ne peut pas être tenu pour vrai. Il doit faire l'objet d'une critique parce qu'il est probable qu'il est la résultante d'une construction. C'est pourquoi, il s'agit ici dans cette étape de le déconstruire pour le reconstruire ensuite afin de montrer ce qui émerge de ce processus de dévoilement. Cette restitution donne ainsi à voir ce qui fait qu'ils tiennent ce discours. Elle permet ainsi de montrer ce qui échappe à leurs perceptions, ce qui se montre derrière les apparences, les aprioris afin de les prendre en compte dans le processus de dévoilement de ce phénomène.

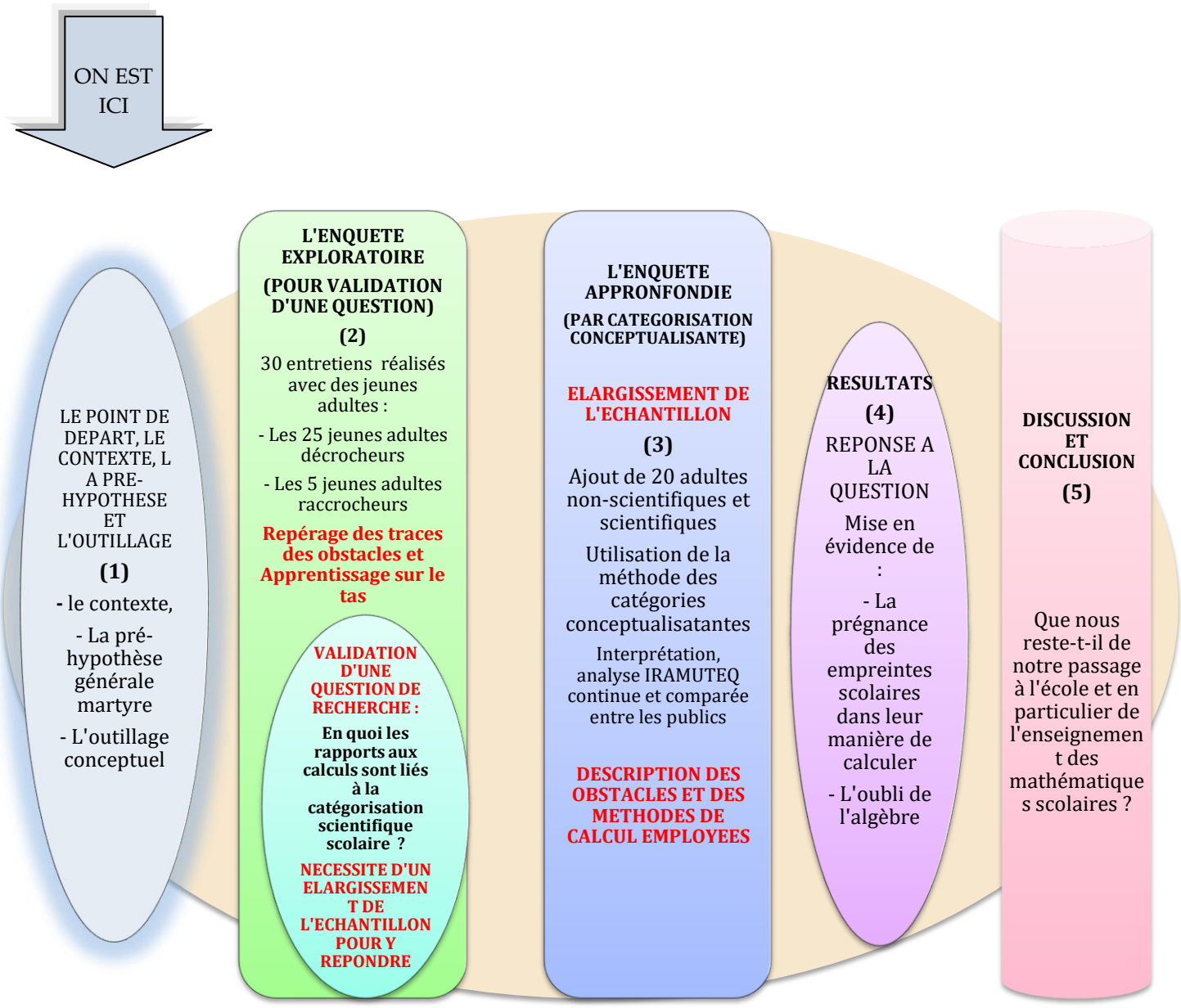
II.2.2.6La théorisation : la restitution du processus et des résultats à l'aide d'une marguerite

Cette dernière phase de la découverte d'une théorisation conclut notre travail de thèse par un ensemble organisé d'idées. Pour cela nous ferons le choix de proposer une illustration sous la forme d'une marguerite.

Cette marguerite restitue le processus d'une théorisation et les résultats obtenus dans le cadre de cette enquête empirique à travers 5 pétales. Ceux-ci donnent à voir ce qu'il faut retenir pour comprendre les différentes étapes de la production de cette théorisation. Ils se suivent et reprennent successivement chacun des pétales pour former une marguerite du cadre conceptuel. Chaque tableau rappelle dans l'intitulé l'essentiel dont la construction est détaillée dans ses lignes et colonnes.

Pour suivre le déroulement de cette méthode, il est prévu de rappeler systématiquement la question de recherche à partir du chapitre IV à laquelle s'ajoute un schéma des différentes étapes de la méthode. Plus précisément, il s'agit ici d'indiquer au lecteur par une flèche qui figure sur le schéma le point d'étape de l'enquête et d'établir ainsi un fil conducteur.

PARTIE III
POINT DE DEPART, TERRAIN ET ECHANTILLON, PRE-HYPOTHESE ET OUTILLAGE CONCEPTUEL
(Étape I de l'investigation)



Chapitre III.1: Point de départ de l'étude exploratoire

Après avoir présenté le point de départ méthodologique de l'enquête, il est temps d'aborder le contexte du terrain dans lequel cette démarche de recherche a été menée en décrivant brièvement mon rôle et le public cible.

III.1.1 Terrain et choix de l'échantillon

Cette enquête a été élaborée en tant que doctorant au sein du Laboratoire CIREL de l'université de Lille. J'occupais à ce moment-là la fonction de formateur-référent en insertion au sein d'une association auprès d'un public de jeunes adultes en insertion. Mon rôle consistait à les accompagner dans la construction de leur projet professionnel mais également de leur transmettre des savoirs de base qui pourraient être résumés au fait de savoir lire, écrire et compter.

Ce type de public est qualifié de décrocheurs (Melin, 2010 et Bernard, 2014) parce qu'ils sont sortis du système scolaire sans aucun diplôme. Ces groupes ont été orientés par la Mission Locale vers l'organisme de formation dans lequel je travaillais. Cette institution destinée aux jeunes déscolarisés correspond à un dispositif national et local d'accueil et d'accompagnement à l'insertion socioprofessionnelle de ces jeunes adultes. C'est en fonction de l'évaluation qui est faite par leur conseiller en insertion que certains de ces jeunes adultes sont orientés vers cet autre dispositif financé par le **C**onseil **R**égional d'**I**le de **F**rance qui s'intitule « avenirs jeunes ». C'est dans ce cadre que l'organisme dans lequel je travaillais a été retenu pour intervenir en tant que prestataire- à la suite d'une réponse positive à un appel d'offres – dans l'accompagnement de ces jeunes adultes à l'élaboration de leur projet d'insertion socioprofessionnelle.

Dans le cadre de cette démarche empirique, j'ai pu parallèlement à cette enquête exploratoire, recueillir dans des conversations informelles auprès de ces jeunes adultes les raisons de leur présence en formation. Selon leur propos, ils ne voulaient plus et en particulier pour les franciliens revenir dans un contexte leur rappelant l'école. Pour eux, la différence fondamentale se résume au fait qu'ils perçoivent une rémunération mensuelle en tant que stagiaire de la formation professionnelle d'environ 400 €. Ils disent et notamment chez les garçons franciliens que c'est leur principale motivation. Cette somme évolue au prorata du nombre de jours de présence en formation durant ces six mois d'accompagnement individuels et collectifs. Ils ont l'opportunité d'entamer deux stages en entreprise d'une durée d'un mois chacun. Cette période est importante parce qu'il y a des enjeux financiers pour l'organisme de formation et pour le jeune lui-même de trouver un stage en entreprise. C'est un moment qui génère des tensions palpables dans leurs comportements parce qu'elle les incite à faire des démarches.

Ce dispositif d'insertion sociale et professionnelle a été conçu pour transmettre des savoirs de base à ces jeunes adultes qui ne sont plus scolarisés. Celui-ci est accompagné d'un référentiel et représenté sous une forme schématique par des cercles concentriques qui se déclinent en objectifs, sous-objectifs et tâches à réaliser dont l'enjeu consiste à acquérir des savoirs de bases et des compétences transférables dans le milieu professionnel.

En deçà des objectifs institutionnels affichés, ce dispositif a une visée sécuritaire et/ou d'injonction à l'engagement pour limiter « l'oisiveté » dans laquelle ces jeunes adultes pourraient se laisser aller. En plus de la motivation financière, ils cherchent également à trouver une occupation au lieu de« tenir les murs » de leur quartier et/ou de justifier auprès de leur famille et parfois sous la pression d'une mesure judiciaire qu'ils s'insèrent. Certains s'en servent comme un prétexte pour montrer qu'ils s'engagent et pour éviter les problèmes s'ils ne le faisaient pas. L'institution qu'elle prenne la forme de la famille et/ou de la justice semble pour quelques-uns d'entre eux les contraindre à prendre la décision de s'engager dans leur démarche. Cet outil d'insertion est perçu par ces jeunes adultes à la fois comme une opportunité et/ou un prétexte et/ou un effet d'aubaine mais les seuls à croire à l'intérêt de ce dispositif sont les non-natifs. Il y a donc à l'origine de leur présence dans ce dispositif des objectifs explicites et implicites qui conditionnent leur engagement au sein de cette formation de base. Ceux-ci semblent différents et dépendre des spécificités du groupe auquel ils appartiennent.

Pour en revenir à la présente thèse, il me semble important de signaler que, même s'il s'agit d'un travail fondé sur la découverte d'une théorie ancrée, nous devons reconnaitre que nous avions en fait une forme de présupposé (voire de postulat de départ) en tête dès l'origine de notre travail. Nous avons préféré formuler explicitement ce préjugé que nous avons choisi de dénommer « pré-hypothèse »pour débuter l'enquête sur de bonne base : de fait il ne s'agit pas d'une hypothèse à vérifier car nous n'allons pas travailler dans une logique hypothético déductive à ce propos. Il s'agit plutôt d'un cadre personnel de représentation qui était présent implicitement et que nous avons voulu expliciter pour nous aider à construire la méthode car nous étions prêts à ce qu'elle puisse être remise en cause à la suite de certains entretiens.

III.1.2 La « pré-hypothèse » du calcul pour tous

De fait, le travail qui suit a été construit et effectué en ayant en tête la pré-hypothèse suivante : tous les jeunes adultes doivent certainement d'une manière ou d'une autre (intuitivement, arithmétiquement, sur leurs doigts, etc.) calculer dans leur vie quotidienne pour résoudre certains de leurs problèmes. Il nous semble donc possible et pertinent de les interroger sur leur manière de calculer et sur leur rapport à des « opérations de calcul ».

Cette pré-hypothèse s'est construite sur l'idée que ces jeunes adultes calculent de différentes manières spécifiques en dehors de l'école pour résoudre leurs problèmes dans leur vie quotidienne. Celle-ci a été envisagée dès le début de l'enquête et portée par le souhait de regarder comment ces jeunes adultes s'y prennent pour calculer.

Cet étayage méthodologique permet ainsi de sélectionner dans le cours de l'enquête, les traces significatives qui répondent à ces objectifs. Cet élément semble utile à rappeler pour comprendre à partir de quoi cette théorie ancrée[3] s'est élaborée et donner ainsi à voir ce qui est à la genèse de cette construction. In fine, cette pré-hypothèse m'a insufflé de l'inspiration, ce qui a eu pour effet de favoriser l'émergence puis le maintien d'un processus continu dans l'objectivation subjective des données de terrain, utile à la compréhension des effets du phénomène de la catégorisation scientifique scolaire.

Cette pré-hypothèse nous a permis de percevoir un certain nombre de traces significatives dans leurs opérations de calculs pour venir choisir cet outillage conceptuel. Cette sélection émerge d'une première interprétation ancrée de nos entretiens que nous vous proposons de découvrir.

Comme indiqué plus haut nous avions en tête de nous inspirer pour la partie d'enquête empirique de la méthode dite de « la découverte de la théorie ancrée » (Glaser et Strauss, 1967). Celle-ci consiste à interpréter des données issues du terrain en mettant de côté toutes les théories qui existent. Selon les auteurs, il s'agit - dans l'idéal- de partir d'une page blanche pour ne pas être sous leur influence dans l'interprétation et l'analyse du matériau. Cette méthode garantirait ainsi la possibilité de mettre à jour de nouvelles théories. Elle demande donc au chercheur de laisser flotter ses pensées pour interagir avec les données de son enquête.

Dans notre cas, nous ne pouvons pas vraiment dire que nous partons d'une page blanche et c'est pour cela que nous avons voulu expliciter la pré-hypothèse que nous avions en tête et justifier sa pertinence. Il nous semble d'ailleurs ici qu'il y a une ambiguïté plus générale à soulever dans la mesure où nous avons tous une histoire qui est le résultat de nos interactions avec notre environnement. Celles-ci imprègnent notre subjectivité sans que nous puissions toujours nous en rendre compte et qu'il vaut mieux admettre le fait qu'elles existent au lieu de les éluder. Elles viennent d'ailleurs construire nos intuitions qui sembleraient être perçues dans la théorie ancrée comme la résultante d'une subjectivité « pure ». Il nous semble que celle-ci

[3]« En comparant la théorie ancrée avec la théorie logico-déductive et en discutant et évaluant leur capacité respective de concorder avec les données empiriques et de fonctionner (prédire, expliquer et être pertinente), force est d'admettre que pour la sociologie contemporaine, l'adéquation d'une théorie ne peut pas être séparée du processus par lequel elle est produite. Ainsi l'utilité d'une théorie doit renvoyer à la façon dont elle a été produite et si elle l'a été de façon inductive, elle sera probablement meilleure. » (Glaser et Strauss, Découverte de la théorie ancrée, p.90)

n'existe pas mais qu'elle est plutôt la manifestation d'une objectivation de la subjectivité et vice-versa. Cette prise en compte consiste à dire qu'il y a forcément dans l'esprit du chercheur des idées sous-jacentes et/ou des intuitions qui influencent ses interprétations. Il nous semble donc utile d'apporter cette nuance pour préciser que notre méthode de recherche ne fait que s'inspirer de la théorie ancrée.

Cette clarification dans le choix de la méthode nous permet ici de justifier le fait que nous partons d'une idée de départ en l'occurrence que ces jeunes adultes en insertion calculent dans leur vie quotidienne. Cette idée est plausible puisque nous sommes tous amenés à calculer dans notre vie quotidienne pour résoudre certains de nos problèmes. Il s'agit donc plutôt d'une pré-hypothèse que d'une hypothèse qui consisterait à isoler des variables pour en déduire une analyse et des résultats. Elle nous permettrait ainsi de voir leur manière de calculer.

L'inspiration tient ici au fait qu'elle reprend les préconisations de la théorie ancrée au moment précis où nous sommes amenés à conduire les entretiens exploratoires et à interpréter la transcription des données. Cette interprétation se fait comme le préconise la théorie ancrée à partir de l'intuition du chercheur qui est aussi le produit de son histoire. C'est la raison pour laquelle, il n'y a pas de guide d'entretiens à proprement parler.

Ce point de départ nous a conduits à demander au premier groupe de jeunes adultes ce que l'expression « d'opération de calculs » leur évoquait et au fur et à mesure de la conversation d'aborder les calculs qu'ils faisaient dans leur vie quotidienne. Pour les deux autres groupes, nous leur avons uniquement demandé de nous décrire les calculs qu'ils faisaient dans leur vie quotidienne.

Chapitre III.2 : L'outillage conceptuel transversal

Pour compléter la description de notre méthode de recherche, il faut aussi signaler que notre travail d'enquête exploratoire nous a conduits à nous appuyer implicitement ou explicitement sur plusieurs éléments d'outillage conceptuel que nous voulons présenter ici.

III.2.1 La catégorisation scientifique scolaire

Comme nous l'avons déjà dit plus haut, une des idées sous-jacentes à ce travail sur les rapports au calcul était inspirée par les travaux d'Olivier Las Vergnas, avec pour objectif de voir en fonction de ce qui ressort des données du terrain dans quelle mesure son modèle de la Catégorisation Scientifique Scolaire se révélerait pertinent vis-à-vis de ces publics.

En complément de ce que nous avons déjà exposé de cette théorie (partie précédente), il faut indiquer que celle-ci considère que l'enseignement des

mathématiques produit chez une majorité d'élèves deux types d'obstacles, en l'occurrence :

> « […] conatif qui exprime le fait que des individus se sentent incapables de traiter d'une question de nature scientifique, à cause de la sanction d'inaptitude reçue lors de leur vécu scolaire antérieur. En référence au « sentiment d'efficacité personnelle » (SEP) introduit par Bandura (2003), on peut émettre l'hypothèse que l'obstacle conatif s'apparente à un « sentiment d'inefficacité personnelle » (SIEP) vis-à-vis de ce qu'on a appris à appeler « sciences » au collège ou lycée. »

Et

> « […] scolastique qui « permet de décrire le fait que la « relation à la science » d'une action conduite par la personne est masquée à celle-ci, scotomisée ; cet obstacle apparait chez des adultes pour qui la qualification de « scientifique » ne peut être attribuée qu'à ce qui leur rappelle les disciplines scientifiques scolaires. Il empêche l'individu de voir que certains des résultats positifs qu'il obtient ont un rapport avec des capacités qualifiables de « scientifiques.»

Selon ces deux définitions, l'enseignement de cette discipline à l'école semble donc avoir des incidences « négatives » sur le comportement des élèves vis-à-vis des mathématiques et par extension aux sciences. Ils incorporent un **S**entiment d'**I**n**E**fficacité Personnelle qui les empêcherait de voir que certaines de leurs méthodes pour résoudre leurs problèmes pourraient être comparables à une démarche scientifique. C'est la raison pour laquelle, il a été fait le choix de voir si l'on retrouve en dehors de l'école, c'est-à-dire dans leur vie quotidienne la présence de ces deux obstacles dans leur manière de calculer afin d'explorer les effets de la C.S.S.

Puisque cette enquête repose sur des entretiens exploratoires et semi-directifs, il est probable que nous puissions à partir du concept de représentations sociales montrer ce qui est à la genèse de leur discours et la manière dont celui-ci s'est construit quand ils parlent de leurs opérations de calculs. Cette description pourrait être utile pour affiner la compréhension de leurs méthodes et des effets réels ou supposés de la C.S.S. En effet, les représentations sociales se forment entre les individus en reprenant ici ou là ce qui a été entendu, vu ou lu mais également vécu à partir d'une hétérogénéité de médias dont l'école semble ici un élément fondamental.

Les personnes apportent leurs contributions et/ou déformations discursives dans la construction des représentations sociales sans se rendre forcément compte qu'elles participent à leur fondement.

III.2.2 Les concepts autour du « rapport aux savoirs »

Bernard Charlot (1999) a exploré la notion de rapport aux savoirs pour comprendre le sens que les élèves donnent à leur apprentissage et plus particulièrement pour ceux qui sont en situation d'échec scolaire. Cette notion offre un spectre relativement large des espaces dans lesquels les individus socialisent leurs savoirs. Elle semble avoir en creux un objectif pédagogique consistant à dire que c'est à partir du sens que les enseignants peuvent comprendre leurs élèves. Elle dépasse la question de l'évaluation au sens scolaire du terme pour s'intéresser à plusieurs dimensions qui font partie de la personnalité de l'élève et de son environnement. Elle nous intéresse d'autant plus que notre échantillon de départ correspond à un groupe qui est sorti du système scolaire pour la majorité d'entre eux sans aucun diplôme. Elle offre une orientation à notre description en posant quatre items à identifier dans les entretiens pour comprendre le sens qu'ils attribuent à leurs opérations de calculs.

- ✓ Epistémique (leurs méthodes)
- ✓ Identitaire (l'image qu'ils ont d'eux-mêmes)
- ✓ Relationnel (leurs rapports aux autres)
- ✓ Social (leurs rapports à leur environnement)

Chacun de ses items sont liés entre eux par la construction du sens qu'ils donnent à leurs apprentissages, en l'occurrence aux méthodes qu'ils utilisent, à l'image qu'ils ont d'eux-mêmes, aux rapports qu'ils entretiennent avec les autres individus et avec leur environnement. Par analogie, il est possible de prétendre que la question du sens renvoie aux actions et aux représentations que l'individu se fixe consciemment ou non pour résoudre ses problèmes. Il est donc ici question à travers cette déclination de décrire le sens qu'ils donnent dans le cadre de notre enquête exploratoire à l'expression d'opérations de calculs et aux calculs qu'ils font dans leur vie quotidienne. A partir de là, nous devrions être en mesure de voir si leurs réponses sont le reflet ou non d'un certain nombre de représentations sociales, en l'occurrence, d'opinions, d'images toutes faites, de préjugés, de stéréotypes, d'attitudes, etc.

Cette idée des « rapports aux savoirs » ou de « rapport à la formation » a aussi fait l'objet d'autres familles de travaux qui la considèrent sous l'angle clinique (Beillerot, 1990) ou sous l'angle des dispositions des personnes, comme Philippe Carré (2005, 2020) qui propose et défini le concept d'apprenance, comme un « nouveau rapport au savoir ». Selon la définition de Philippe Carré (2005), l'apprenance est un « *ensemble stable de dispositions affectives, cognitives et conatives, favorables à l'acte d'apprendre, dans toutes les situations formelles ou informelles, de façon expériencielle ou didactique, autodirigée ou non, intentionnelle ou fortuite* ».

Chacune de ces familles de travaux ont été mobilisées pour traiter des questions plus spécifiques des savoirs aux savoirs en mathématiques. En ce qui concerne l'approche de la clinique des rapports aux savoirs on peut en particulier mentionner les travaux

de Françoise Hatchuel (2000) avec par exemple son ouvrage « Apprendre à aimer les mathématiques » et rappeler les travaux de Jacques Nimier (1976) déjà mentionnés plus haut ; en ce qui concerne l'approche par l'apprenance on peut rappeler ceux d'Olivier Las Vergnas qui propose l'idée d'un « spectre d'apprenance » (Las Vergnas, 2016) présentant des trous correspondant à certaines empreintes scolaires négatives ; enfin en ce qui concerne le rapport au savoir au sens de B. Charlot, on peut citer l'ouvrage de Patrice Venturini (2007) « l'envie d'apprendre les sciences, motivations, attitudes, rapport aux savoirs scientifiques ».

III.2.3 Le concept de représentations sociales

Le concept de représentations sociales (Moscovici, 2013 ; Abric 1976) formalise la question des connaissances de sens commun, partagées au sein d'un groupe social.

La différence entre les notions de rapport aux savoirs et le concept de représentation sociale tient tout d'abord au fait que le rapport aux savoirs sont des processus personnels alors que les représentations sociales sont des objets caractéristiques d'un collectif (un groupe social). Mais au-delà de cette différence d'échelle, on a également affaire à une différence essentielle de point de vue : le rapport aux savoirs s'intéresse au sens que chaque personne accorde à ses apprentissages et à la façon dont elle les gère personnellement tandis que le concept de représentation sociale s'intéresse aux effets que de multiples interactions produisent sur un groupe social. Il semblerait que cette notion et ce concept se complètent et que l'un ne va pas sans l'autre.

Ce concept de représentation sociale correspond à la construction d'un discours commun à un groupe social qui se nourrit des interactions entre les individus autour d'un certain nombre d'éléments, comme ceux que nous pourrons recueillir dans le cadre de ces entretiens. Il se forme autour d'un socle commun - un consensus - mais également autour de désaccords - dissensus -.

C'est pourquoi, parmi plusieurs auteurs, la définition du concept de représentation sociale d'Abric (1976) semble davantage appropriée parce qu'elle propose une théorie du noyau central. Celui-ci pourrait être en mesure de montrer le fond du problème dans la construction de leurs représentations. En effet, cette idée de « noyau » se traduit à la fois par des significations stabilisées mais aussi autour d'éléments périphériques flexibles. Cette construction présume donc d'une consistance nodale dans la formation de leurs représentations mais également de la présence de singularités entre les individus. Cette distinction entre le commun et le singulier est fondamentale parce qu'elle montrera d'une part sa consistance et d'autre part ce qui se détache du noyau et par conséquent ce qui pourrait potentiellement être utile pour le transformer. Par ailleurs, selon ABRIC, les représentations sociales comportent quatre fonctions principales dont les personnes se servent pour savoir, renforcer leur identité, s'orienter et justifier leurs actions et en

l'occurrence en ce qui nous concerne ici leurs opérations de calculs. En définitive, le concept de représentations sociales d'Abric :

> « […] est donc un ensemble organisé d'opinions, d'attitudes, de croyances et d'informations se référant à un objet ou une situation. Elle est déterminée à la fois par le sujet lui-même (son histoire, son vécu), par le système social et idéologique dans lequel il est inséré, et par la nature des liens que le sujet entretient avec ce système social » (Abric, 2003, p.209).

La compréhension des représentations sociales des opérations de calculs de ces différents publics peut être approfondie en la complétant avec une analyse de leurs habitus (Bourdieu, 1951). Ce dernier constitue une boîte noire et/ou une sous-couche, c'est-à-dire un des éléments contribuant à la structuration de leurs représentations sociales et à ce qu'ils ont intériorisé. La qualification de leurs habitus pourrait ainsi rendre explicite, ce qui est implicite et *de facto* difficile à voir dans la composition du noyau (Abric, 1976) de leurs représentations. Le fait d'adosser ces deux concepts peut montrer et à différents niveaux d'échelles les effets de la **C**atégorisation **S**cientifique **S**colaire à la fois sur leurs comportements individuels mais aussi collectifs pour in fine constater des régularités mais aussi des moments de bascule.

Là encore, il s'agit à chaque fois dans le cadre de cette logique de compléter le concept précédent à celui qui suit pour approfondir notre compréhension de leurs opérations de calculs et des effets de la C.S.S.

III.2.4 Le concept d'habitus au sens de P. Bourdieu

Le concept d'habitus (Bourdieu, 1951) correspond à une manière d'être dont la liste ici n'est pas exhaustive. Elle pourrait se résumer à la façon de se comporter, de se vêtir, de préférer certaines activités, voire de « calculer ». L'habitus relève en quelque sorte d'une prédisposition à agir, à l'apparence d'un style de comportement, à avoir des préférences. Il est probable que certains de ces habitus relèvent des effets de leur présence durable à l'école qui à « force » incorporent des savoirs visibles dans leur manière d'être, de faire et de penser. Il est possible que ces interactions quotidiennes conditionnent leurs habitus qui font qu'ils interprètent de manière spécifique les situations pour résoudre leurs problèmes. Selon Pierre Bourdieu, les habitus se forment à partir de l'accumulation d'un capital social, économique, symbolique dont l'ensemble construit une culture. Ce sociologue utilise souvent l'expression de « social individué » pour exprimer le fait que l'individu est le reflet du social à partir duquel il se construit et qu'il influence en retour. Il ne sépare pas l'individu de la société dans laquelle il vit. Ils sont pour lui intriqués, c'est à dire le produit d'une combinaison entre eux. Selon lui, l'habitus est une :

> « […] loi immanente, déposée en chaque agent par la prime éducation, qui est la condition non seulement de la concertation des pratiques mais aussi des pratiques de concertation, puisque les redressements et les ajustements consciemment opérés par les agents eux-mêmes

> supposent la maîtrise d'un code commun et que les entreprises de mobilisation collective ne peuvent réussir sans un minimum de concordance entre l'habitus des agents mobilisateurs (e. g. prophète, chef de parti, etc.) et les dispositions de ceux dont ils s'efforcent d'exprimer les aspirations. » (Bourdieu, 2000, p.272).

Cette définition montre que l'habitus correspond à une variété de schèmes, c'est-à-dire à une manière régulière que les individus ont de percevoir, d'apprécier et d'agir pour résoudre leurs problèmes. Il s'agit de voir si cette variété de schèmes se consolide dans l'institution au sens générique du terme et pour ce qui nous concerne au sein de l'école mais aussi dans des dynamiques dans leur vie quotidienne grâce à des réajustements. Ainsi, cette variété de schème pourrait s'apparenter à :

> « […] des "systèmes durables et transposables de schèmes de perception, d'appréciation et d'action qui résultent de l'institution du social dans les corps (ou dans les individus biologiques). » (Bourdieu, 1972 p.102.).

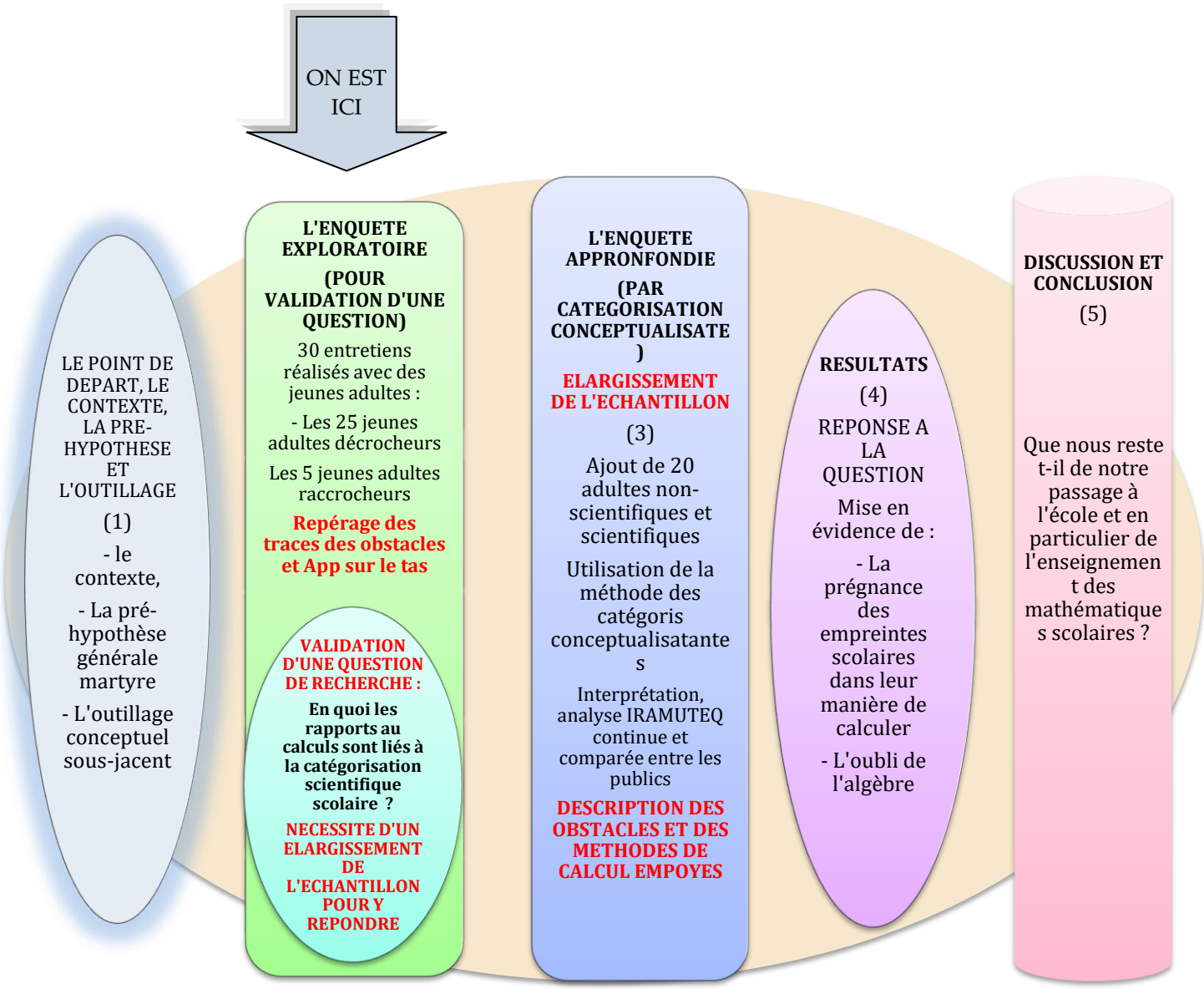
Et à

> « […] un "système de schèmes acquis fonctionnant à l'état pratique comme catégories de perception et d'appréciation ou comme principes de classement en même temps que comme principes organisateurs de l'action" (Bourdieu, 1992 ; p.88 ; p.24.)

Pour compléter ce qui vient d'être dit, il convient de préciser que l'habitus est parfois perçu comme une détermination inéluctable voire emprunte de fatalisme alors qu'à l'origine ce concept attribue aussi au comportement une part d'indétermination qui signifie que les comportements ne sont pas dans l'absolu figés.

En conclusion, cet outillage conceptuel a été mobilisé parce qu'il devrait nous permettre d'éclairer les éventuels effets de la catégorisation scientifique scolaire sur le rapport aux calculs de ces jeunes adultes dans leur vie quotidienne. Cette dernière correspond donc à toutes les situations qui se trouvent en dehors de l'école. L'utilisation de ces différents concepts nous permettraient ainsi d'avoir une vision plus large des multiples effets du phénomène de la catégorisation scientifique scolaire, à la fois sur la personne mais aussi sur ces groupes d'individus et plus globalement dans l'espace social.

PARTIE IV :
L'ENQUETE EXPLORATOIRE REPERAGE DES TRACES DE CALCUL ET VALIDATION D'UNE QUESTION DE RECHERCHE
(Étape II de l'investigation)



RAPPEL DE LA QUESTION

Quelles méthodes les différents types de publics utilisent-ils pour résoudre leurs problèmes liés au « calcul » dans la vie et en quoi révèlent-elles d'éventuelles empreintes négatives et/ou positives laissées par leur passage à l'école ?

Chapitre IV.1 : Le public de l'enquête exploratoire

Pour rentrer dans le vif du sujet et après vous avoir présenté l'outillage conceptuel, il s'agit d'aborder avec vous le terrain et plus précisément nos échantillons. Cette description nous permettra d'avoir une vision plus précise des spécificités de ce public à partir de quelques observations.

Plus précisément, le contexte des entretiens exploratoires correspond à deux situations qui m'ont permis de mener une enquête d'une part auprès de 25 jeunes adultes en insertion et d'autre part auprès de 5 élèves au sein d'une classe de transition au sein de l'éducation nationale. Il est prévu ici d'indiquer des critères sociodémographiques qui composent ces deux échantillons pour voir ce qu'ils ont en commun mais aussi ce qui les différencient. Il est prévu ensuite d'aborder dans l'ordre chronologique les éléments significatifs et relatifs au contexte dans un premier temps auprès des jeunes adultes décrocheurs et dans un deuxième temps auprès des élèves raccrocheurs.

IV.1.1 La description de l'échantillon de l'enquête exploratoire

IV.1.1.1 Constitution de l'échantillon

Cet échantillonnage[4] a été établi à l'origine dans le cadre de ma fonction de formateur en insertion auprès de jeunes adultes décrocheurs et à l'occasion d'une initiative personnelle en tant que doctorant auprès de jeunes raccrocheurs. J'ai pu à partir de ces deux situations avec deux rôles différents réaliser une trentaine d'entretiens exploratoires.

Ces jeunes adultes se répartissent respectivement en trois groupes[5] dont le premier groupe est composé de 14 stagiaires, le deuxième de 11 stagiaires et le troisième de 5 élèves. Les deux premiers groupes sont accompagnés dans le cadre du dispositif d'insertion sociale et professionnelle « avenirs jeunes » et les cinq suivant, inscrits en tant qu'élèves au sein d'une classe de raccrocheurs au sein de l'Education Nationale dont la répartition est visible dans la figure 2 et le tableau 1.

[4]« L'échantillonnage théorique(au sens de « échantillonnage ayant pour but de révéler une théorie ») constitue le processus de recueil de données au moyen duquel le chercheur tout à la fois rassemble, code et analyse ses données et décide des matériaux additionnels dont il a besoin et de l'endroit où les trouver, dans le but de développer la théorie au fur et à mesure qu'elle émerge. » (Glaser et Strauss, Découverte de la théorie ancrée, P. 140)

[5]« Le chercheur choisit n'importe quel groupe l'aidant à élaborer, avec une extension maximale, autant de propriétés de catégories que possible, et lui permettant de relier les catégories entre elles et à leurs propriétés. […] les comparaisons entre groupes se font au niveau conceptuel en comparant des constats divers ou similaires indiquant les mêmes catégories et propriétés conceptuelles, et non en comparant les constats pour eux-mêmes. L'analyse comparative tire au maximum parti de l'interchangeabilité des indicateurs et elle développe, dans la continuité, une large gamme d'indicateurs acceptables pour les catégories et les propriétés (Lazarsfeld et Theileus, 1958).» (Glaser et Strauss, Découverte de la théorie ancrée, P.145)

Légende :

1ERGROUPE:

- ✓ Les 14 décrocheurs et non-natifs

2EME GROUPE :

- ✓ Les 11 décrocheurs et non-natifs

3EME GROUPE :

- ✓ Les 5 raccrocheurs

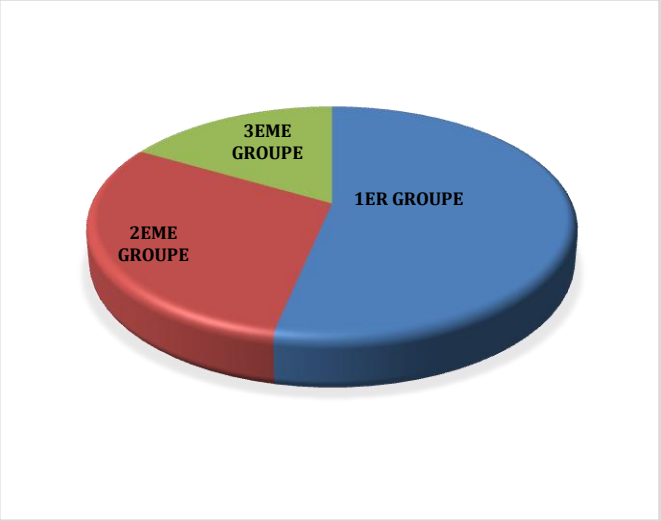


Figure 2 : Répartition quantitative et qualitative des différents groupes de jeunes adultes

IV.1.1.2 Quelques précisions sur les différences entre les franciliens et non-natifs

Ces trois groupes de jeunes adultes sont âgés en moyenne d'une vingtaine d'années, composés d'une majorité de franciliens et de quelques « migrants » (Afrique subsaharienne, les Comores, Sénégal, Mauritanie, Togo, etc.) dont une jeune fille d'Europe Centrale (Roumanie). Plus précisément, la spécificité de ces groupes dépend du statut de ces jeunes adultes qui se distingue principalement entre le fait d'être stagiaire de la formation professionnelle ou d'élèves inscrits à l'école.

Cette différence se résume au fait d'avoir une rémunération et aux différents contenus de formation qui leur sont proposés.

La population est majoritairement masculine parmi lesquels deux (2) franciliens ont été envoyés par leurs parents pour faire un séjour relativement long dans le pays d'origine. Ils souhaitaient leur éviter les « mauvaises fréquentations » avant d'être autorisés à revenir en France s'ils avaient une bonne conduite. La majorité de ces jeunes adultes vivent dans des logements sociaux, chez leurs parents et/ou proches, qui assument en particulier pour les non-natifs des responsabilités et des tâches quotidiennes au sein de leur foyer. Quelques-uns ont construit une vie de famille et l'une d'entre eux élève seule son enfant. Les non-natifs contrairement aux franciliens se trouvent dans l'obligation morale de travailler vis-à-vis de leur famille. Ils bénéficient pour celles et ceux qui ont fait une demande d'asile politique une allocation dans l'attente de l'obtention du statut de réfugié politique, et d'une rémunération de stagiaire au sein de la formation. Cette rétribution financière leur permet de faire face et de participer aux dépenses du foyer et pour les migrants

d'adresser des mandats à leur famille dans leurs pays d'origine. Cette motivation différenciée entre les non-natifs et les franciliens configure pour chacun de ces groupes un rapport spécifique à la formation et à l'école.

Enquête exploratoire auprès de 30 jeunes adultes	Qté	H	F	Moy/âge	UE	Hors UE	Statut social	Fourchette variable des revenus
1er Groupe	14	9	5	22	7	7	Stagiaire	Entre 400 et 800 €
2ème Groupe	11	8	3	20	6	5	Stagiaire	Entre 400 et 800 €
3ème Groupe	5	4	1	19	5	0	Elève	0 €
Total	30	21	9	20 ans	18	12		

Tableau 1 : Quelques données sociodémographiques des différents groupes de jeunes adultes

Les franciliens semblent en apparence moins motivés à vouloir construire leurs projets d'insertion chez les décrocheurs que chez les raccrocheurs et les non-natifs. Ces derniers viennent avec le projet d'améliorer les conditions de vie de leur famille restée dans leur pays d'origine.

Les non-natifs n'ont pas d'autre choix que d'endosser cette responsabilité pour subvenir aux besoins de leur famille. Ils deviennent leur principal soutien financier et dans leur esprit la France est considérée comme un pays « riche ». Ils incarnent pour leur famille l'espoir d'une vie meilleure qu'il s'agit pour eux d'entretenir symboliquement et financièrement. Ils se retrouvent à devoir assumer cette pression sociale et familiale. Ils sont pour la majorité d'entre eux issus d'Afrique subsaharienne. La plupart ont interrompu leur scolarité au niveau primaire et deux d'entre eux n'ont jamais été scolarisés. Il y a donc parmi eux deux personnes qui n'ont jamais été scolarisées dans leur langue d'origine et les autres qui ont été scolarisés. Quant à la jeune adulte en provenance de Roumanie, celle-ci a poursuivi ses études jusqu'au secondaire. Par ailleurs, ces « migrants » semblent davantage intéressés par les contenus proposés au sein de la formation contrairement aux franciliens. Ils justifient leur motivation en comparant leurs conditions d'apprentissage à celles de leur pays d'origine.

> « Ici en France, en formation on n'est pas beaucoup et on est en face de notre formateur, je fais des efforts alors qu'au bled, il pouvait s'asseoir derrière sur le banc. » (Non-natif-Ass)

> « Au TOGO, elle était serrée dans la classe et les élèves parlaient beaucoup. Elle ne pouvait pas se concentrer. » (Non-natif - Ass)

Pour eux, cette formation est perçue comme quelque chose de « bien », un lieu de socialisation favorable à la camaraderie et à l'apprentissage de la langue française. Ils associent cette formation à l'école qu'ils qualifient dans des termes globalisants tels que « bien », « mieux » et « différent ». Pour évaluer le contenu de la formation, leurs perceptions se focalisent sur la qualité des explications formulées par l'intervenant, sur la compréhension et l'apprentissage de la langue française.

Quant aux franciliens, ils abordent la formation comme une compétition, une évidence à assumer qu'ils expriment dans nos conversations informelles par cette expression : « que c'est comme ça », une affirmation connotée d'un soupçon de résignation. Celui-ci se résume au fait pour eux de devoir s'adapter aux situations parce qu'ils indiquent qu'ils n'ont pas le choix s'ils veulent se faire une place. Ces jeunes adultes s'impliquent tous dans l'entretien exploratoire, en exprimant pour quelques-uns d'entre eux de manière explicite de la défiance (Algan, Cahuc et Zilberberg, 2012) pour ne pas en dire « trop » et ainsi éviter des paroles qu'ils pourraient regretter.

Pour l'un d'entre eux, il compare au moment de l'entretien exploratoire la situation à un interrogatoire qui semble faire écho à ses démêlés avec la justice.

Il semblerait y avoir deux visions de l'école, une conception traditionnelle (Lauwerier et Akkari, 2013 et Guth, 1990) chez les non-natifs tenue pour être plus respectueuse des institutions et de ses représentants. Celle-ci s'oppose à une vision libérale (Ayed, 2019 et Gauchet, 2007) chez les franciliens qui est tenue pour être plus individualiste et adaptée à l'évolution de la société. Les représentations de l'école chez ces jeunes adultes sont donc empreintes d'idéologies et de valeurs.

La majorité de ces jeunes adultes ont suivi leur scolarité en France et vivent pour la plupart d'entre eux dans des quartiers reconnus comme prioritaires dans le cadre de la politique de la ville.

A titre de rappel, cette première phase exploratoire concerne donc une trentaine de jeunes adultes, répartis en trois groupes distincts, les deux premiers dans le cadre du dispositif « avenirs jeunes » et le troisième au sein d'une classe de « raccrocheurs » (Melin, 2010 et 2019) dans un collège situé en banlieue parisienne dans le département de la Seine et Marne. Ce dernier consiste à « raccrocher » les élèves à leur scolarité au sein d'une classe intermédiaire « dite » de transition entre le collège et le lycée. Respectivement, ceux-ci envisagent d'obtenir et/ou de retrouver un emploi, d'entrer au sein d'une formation qualifiante et/ou de reprendre un cursus scolaire afin d'obtenir leur baccalauréat.

L'enquête exploratoire prévoit dans un premier temps ici de vérifier auprès du premier groupe de jeunes adultes décrocheurs, la présence de ces obstacles qualifiés

de scolastiques et conatifs (Las Vergnas, 2011) dans leur apprentissage des mathématiques scolaires. Cette vérification permettra de valider ou non la pertinence du modèle de la catégorisation scientifique scolaire et de décrire le cas échéant si ceux-ci laissent des empreintes. Dans un deuxième temps, il s'agira de montrer pour les deux autres groupes de jeunes adultes s'ils utilisent des opérations de calculs pour résoudre leurs problèmes dans leur vie quotidienne. Ce travail entend ainsi décrire leurs pratiques quotidiennes pour les comparer à ce qui dans l'univers scolaire sont présentées comme s'appuyant d'une part sur l'arithmétique telle que la résultante des quatre (4) opérations et d'autre part sur l'algèbre comme la résolution d'une règle de trois et/ou d'une équation à une ou plusieurs inconnues.

Ce travail exploratoire conduit ici à établir une typologie rendant compte des choix de méthodes de résolution de leurs problèmes dans la vie quotidienne. Notre question de recherche s'oriente vers le fait de savoir si ces choix sont reliés ou non au fait d'être titulaire d'un baccalauréat qualifié de scientifique.

IV.1.2 La description du déroulement des entretiens exploratoires

Cette enquête exploratoire s'est déroulée dans le cadre d'entretiens individuels entre le formateur-doctorant et le stagiaire ou l'élève dans la salle de formation habituelle et dans un espace dédié (ponctuellement réservé) au sein du lycée pour les raccrocheurs. Il a été précisé à chacune et chacun que l'entretien était enregistré - à l'aide d'un dictaphone - pour recueillir des données dans le cadre d'une thèse. Compte tenu de la présence d'un sentiment de défiance vis-à-vis de cette enquête, j'ai fait le choix de restituer à chacun d'entre eux la transcription de l'entretien pour qu'ils puissent revoir ce qu'ils m'avaient dit et de me demander le cas échéant de ne pas le diffuser. Aucun d'entre eux ne s'est opposé au fait que je puisse restituer leurs propos que j'ai par ailleurs anonymisés.

La durée des entretiens variait de 15 à 30 minutes. Cette variation dépendait de la qualité, de la quantité des interactions verbales et des obstacles perçus durant l'échange. Chaque entretien a été transcrit pour être ensuite analysé. La quantité des verbatim recueillis auprès de ces jeunes adultes est estimée à environ 500 pages. En outre, les entretiens avec les non-natifs sont ceux qui ont duré le plus longtemps parce que j'avais à ce moment précis une intention dont je n'avais pas conscience. Celle-ci consistait à leur demander par un certain nombre de relances d'expliciter leur propos pour recueillir un « maximum » de données. J'estimais que la quantité montrerait auprès de mes pairs de la qualité de mon investissement dans le travail. C'est ce qui explique le fait qu'une même question est abordée de plusieurs manières durant l'échange. Cette façon de faire s'apparente à une forme d'insistance « un peu lourde » à subir pour ces jeunes adultes parce que certains d'entre eux s'agaçaient. Ce sont uniquement les franciliens qui ont « osé » me dire qu'ils avaient déjà répondu à la question posée.

Cette demande d'explicitation consistait à accrocher l'apprenant pour qu'il puisse expliciter ses méthodes de calculs et pour lui signifier en même temps de l'empathie que je qualifierais parfois de condescendante durant l'échange. J'avais à l'esprit une trame en suspens de thèmes que je souhaitais aborder avec eux tels que montrer la nature de leurs obstacles et la manière dont ils calculaient.

Pour le premier groupe, chaque entretien débute par une question systématique qui consiste à leur demander ce que le terme « d'opérations de calculs » leur évoque et pour les deux autres groupes, de me décrire les opérations de calculs qu'ils utilisent dans leur vie quotidienne. Les questions ont évolué, à l'image de la forme d'un entonnoir, c'est-à-dire du plus large au plus précis, pour sérier la présence des obstacles vécus dans leur apprentissage des mathématiques scolaires et/ou la description de leurs opérations de calculs dans leur vie quotidienne. Il y a des digressions ici ou là dans la formulation des questions en fonction de ce qu'ils me disent pour être à la fois dans une conversation empathique mais aussi pour instaurer- à partir d'une perception des éléments significatifs relatifs aux obstacles vécus et aux méthodes qu'ils utilisent - une dynamique dans les échanges.

Au fur et à mesure du recueil des données, je constatais des éléments significatifs par rapport à notre pré-hypothèse qui émergeaient de ces entretiens exploratoires. En effet, ils calculent tous mais de manière spécifique et surtout en fonction de ce qu'ils leur restent comme traces de leur passage à l'école.

Chapitre IV.2 : Les apports des entretiens exploratoires

Les apports de ces entretiens exploratoires montrent que leur rapport aux mathématiques scolaires est a priori lié aux perceptions qu'ils ont de cette discipline. Ces jeunes adultes semblent se retrouver face à des obstacles qu'ils n'arrivent pas à franchir. Ils conservent néanmoins quelques traces de savoirs pour résoudre certains de leurs problèmes liés aux calculs dans la vie quotidienne.

IV.2.1 Le rapport des jeunes adultes aux opérations de calculs

On constate que ces jeunes adultes orientent essentiellement leurs perceptions de l'apprentissage des mathématiques scolaires vers la mémorisation des méthodes scolaires.

La majorité de ces apprenants cherchent principalement à mémoriser « la » méthode en essayant de « l'apprendre par cœur » et à une exception près de comprendre. Ils reprennent « aveuglément » cette explication énoncée par leur formateur, en indiquant que « c'est parce qu'ils ne connaissent pas leur table de multiplication » qu'ils n'y arrivent pas. Ils ont intégré l'idée que leur opération consiste surtout à « devoir » mémoriser « la » méthode. L'un d'entre eux parmi ces 30 jeunes adultes

seulement précise que s'il ne se souvient pas de la méthode, c'est parce qu'il n'a pas compris.

> *« Ben que pour moi une division, j'arrive pas trop, que addition et soustraction, ça je peux arriver et multiplication ça j'arrive pas parce que je connais pas mes tables de multiplication encore » (francilien – Cam.)*

> *« Quand y a que des fractions, que des racines carrées, au bout d'un moment en tous les cas, c'est la même méthode, donc c'est juste les chiffres qui changent ou l'ordre des chiffres au final si c'est la méthode pour l'un, c'est la méthode pour tout »*
> *(francilien –Mous.)*

> *« On va dire déjà que j'écoute la méthode, j'essaye de faire l'exercice, si je n'arrive pas trop à faire l'exercice, c'est que je n'ai pas très compris, si j'y arrive pas du tout, c'est que j'ai pas du tout compris et si quand je vois l'exercice c'est comme si je voyais le résultat dans ma tête, le résultat est déjà dans ma tête » (francilien – Dja.)*

> *« C'est plutôt dans la compréhension, et si on ne comprend pas trop, on ne peut pas mémoriser en fait, c'est surtout ça » (francilien – Dja.)*

> *« A chaque fois, y a une méthode et les règles qu'on utilise » (Non-natif - Ahm)*

Les non-natifs en particulier redoublent d'efforts en m'indiquant durant ces entretiens exploratoires qu'ils consacrent du temps dans leur vie quotidienne pour revoir les opérations abordées en formation. L'une d'entre eux constate qu'elle se souvient de ce qu'elle a appris au moment où elle s'engage concrètement dans l'écriture vers la résolution de l'opération alors qu'elle doutait l'instant d'avant. Il semblerait que c'est parce qu'elle s'engage à affronter le fait qu'elle doute qu'elle parvient à se souvenir de ce qu'elle a appris.

> *« Moi, je n'arrive pas à enregistrer, je peux regarder comme ça et je n'arrive pas mais si on recommence comme les maths et tout et je m'en rappelle comme on faisait. » (Non-native - Ass.)*

> *« Mais si on commence à faire, je me rappelle. » (Non-native – Ass.)*

Pour quelques-uns, ils estiment devoir « tout » connaitre pour qu'aucun détail ne leur échappe sinon ils imaginent qu'ils ne parviendront pas à résoudre l'opération. D'ailleurs, ils attribuent à l'erreur (Baruk, 2016) un statut qui ressemble à une obsession du détail et à de la culpabilité parce qu'ils s'en veulent de ne pas être suffisamment concentrés. Ils se reprochent de ne pas réussir. Cette tension contient une dimension anxiogène parce qu'ils ont peur d'oublier, ce qui conditionne vraisemblablement la répétition de leurs erreurs. Le moindre oubli présente donc un risque pour eux de se tromper. Cette erreur d'inattention risque de se solder par une sanction négative, une mauvaise note ou une appréciation du « professeur » dévaluant leur estime d'eux-mêmes. Ils redoutent cette discipline parce qu'ils ont à chaque fois « peur » de ne pas parvenir une fois de plus à résoudre l'opération.

Pourtant, la majorité d'entre eux déclarent fournir des efforts mais ceux-ci ne suffisent pas apparemment pour obtenir des résultats significatifs. La répétition de ces erreurs distille le doute sur l'image qu'ils se font d'eux-mêmes à pouvoir résoudre le problème. D'ailleurs, ils estiment qu'ils ont fait ou non des progrès par rapport à la fréquence de leurs « fautes ». Ils ont une idée globale de ce qu'ils « doivent » faire mais ce qu'ils cherchent avant tout, c'est à mémoriser et/ou à utiliser des raccourcis techniques (internet, calculatrice, etc.) pour résoudre l'opération. Tous indiquent qu'ils « posent l'opération dans leur tête » et quelques-uns seulement qu'ils procèdent par étapes afin de les distinguer.

> *« Je, je, toujours je vais calculer dans ma tête comment je peux faire les solutions pour réussir, si je trouve que c'est difficile, je pose le stylo et parce que je sais que si je continue, je traverse […] ça veut dire, je suis hors sujet comme on dit. » (Non-natif – Ahm.)*
>
> *« Moi, j'ai envie d'apprendre ça directement dans ma tête » (francilien, Cam.)*
>
> *« Comment dire, j'observe d'abord et après j'agis » (francilien - Nas.)*
>
> *« D'abord quand on voit une opération, d'abord on regarde ce qu'il y a comme chiffres en tout cas moi je fais comme ça. Je regarde ce qu'il y a comme chiffres s'il y a des multiplications, ou n'importe réductions ou quoi, il y a des racines carrées et j'essaie comment dire de la décoder quoi » (francilien – Nas.)*
>
> *« Mais d'abord je regarde s'ils ont une table en commun pour pouvoir les simplifier après je la simplifie tout simplement, après s'ils n'ont pas de table en commun, là c'est plus compliqué » (francilien – Mous.)*

Selon eux, c'est l'apprentissage des méthodes « par cœur »qui semble être la solution pour acquérir des automatismes et faire qu'ils calculent spontanément dans leur « tête ». Elle représente pour eux, à la fois une technique utile dans l'orientation du raisonnement à suivre et la solution en elle-même dans l'entame et la résolution de l'opération. En dernier recours, l'un des non-natifs et non-scolarisé indique qu'« il essaie de compter sur ses doigts » quand il ne parvient pas à retenir. Ce dernier utilise cette méthode de substitution mais il cherche lui aussi à répondre aux consignes de l'exercice comme la majorité d'entre eux.

Parfois, ils transposent certaines de leurs références culturelles issues de leur vie quotidienne pour interpréter et donner du sens à leurs opérations de calculs. Ils convertissent les chiffres en euros (€), ce qui leur permet de passer d'une écriture abstraite à une valeur concrète qui fait écho à leurs perceptions. Ils essaient à partir de leur référence dans la vie quotidienne de déchiffrer ces opérations de calculs.

> *« C'est par exemple quand on fait la division, par exemple dans on va dire dans 16 fois par exemple quelque chose combien de fois fait ça, j'arrive pas je me dis combien de fois, combien de fois, combien de fois, j'essaye de compter sur mes doigts » (Francilien – Cam.)*

« Oui, Moi j'essaie, exemple quand tu me donnes racines carrées, si j'ai pas compris. Je prends une feuille et je calcule en euros » (Non-natif - Abd.)

En résumé, ces jeunes adultes décrocheurs et primo-arrivants essaient de mémoriser « la » méthode et pour quelques-uns de prendre le temps au préalable de déchiffrer l'opération et/ou de comprendre. Pour eux, l'apprentissage des mathématiques scolaires semble se réduire à l'incorporation d'une technique. Autrement dit, une infime minorité seulement essaie de prendre le temps de décoder l'opération avant de s'engager dans sa résolution. Ils ont en commun le fait qu'ils désirent tous acquérir des automatismes pour « penser le calcul dans leur tête » afin de parvenir directement au résultat sans avoir besoin de réfléchir.

Selon eux, ils « doivent » se débrouiller par eux-mêmes et le cas échéant demander des explications à leur « professeur ». Cette sollicitation n'intervient qu'en dernier recours pour les franciliens contrairement aux migrants qui hésitent moins à réclamer de l'aide au sein et en dehors de la formation.

« Mais d'abord je regarde s'ils ont une table en commun pour pouvoir les simplifier après je la simplifie tout simplement, après s'ils n'ont pas de table en commun, là c'est plus compliqué. » (Francilien, Mous.)

« Je dois débrouiller faire quelque chose pour je comprends bien » (Non-natif, Abd.)

« Bon, comme tu sais les fractions, je n'ai pas bien compris les fractions, mais les racines carrées, j'ai un peu compris parce que chez moi mon grand frère, je veux prendre avec lui chaque jour et ici encore, racines carrées j'ai bien compris, fractions un peu. » (Non-natif, Abd.)

« je n'ai compris pas, j'ai, je suis mal français, après quand j'ai trouvé ami il explique en comorien, j'ai compris un peu mais pas bien parce que moi et Maths, j'ai, Maths je suis mal. » (Non-natif, Has.)

« Projet, j'ai questions pour ami, je fais quoi, je fais quoi pour fractions maintenant fractions, je connais. » (Non-natif, Has.)

Les franciliens estiment qu'ils pourraient comprendre s'ils écoutaient, observaient et fournissaient les efforts nécessaires mais ils culpabilisent en indiquant qu'ils n'ont pas la « bonne » attitude. Ils justifient ainsi leur échec en mettant en cause leur comportement.

« J'avais fait une promesse à mes parents que voilà maintenant tous les jours avant de partir à l'école de laisser mon téléphone, c'est un conseil que mon oncle m'a donné. Quand tu vas partir en cours, tu laisses ton téléphone à la maison et quand tu rentres à la maison et là tu peux textoter, quand tu vas en cours, tu le laisses à la maison comme ça, ça va pas te déranger » (Francilien, Cam.)

« Des fois j'essaye de faire le calcul mais je ne trouve pas le résultat final, ça me saoule parce qu'après ça m'embrouille, c'est ça qui me perturbe après je commence à rigoler, à faire n'importe quoi parce que j'arrive pas, je comprends pas » (Francilien, Cam.)

A ce titre, une des jeunes femmes non-native indique que leur « seule » présence en formation les oblige moralement à devoir fournir des efforts et de puiser dans leurs ressources personnelles d'autant que - pour elle - les conditions d'études en France sont perçues comme « confortables ».

> *« Parce que je suis là, je suis à l'aise, on n'est pas serrée comme au TOGO, nous sommes 5 ou 6 sur en même temps comme quoi, des fois y a des gens qui parlent, faites ci, faites ça » (Non-native, Ass.)*

Pour elle, il faut fournir des efforts pour aller au-delà de nos propres limites et en particulier pour franchir les obstacles liés à cette discipline.

Au sein des séances de formation, ils se comparent entre eux, en évaluant en fonction de leur vécu, leur niveau scolaire, comportement, la difficulté des contenus de formation et leurs conditions d'apprentissage.

Par ailleurs, ces jeunes adultes se rassurent entre eux en se retrouvant autour d'un socle commun de références culturelles telles que leur appartenance ethnique, religieuse et territoriale. Les non-natifs évaluent de manière manichéenne leur comportement et ceux des autres entre le « bien » et le « mal ». C'est sur cette base morale qu'ils interprètent pour la plupart d'entre eux leurs conduites et en particulier chez les non-natifs. Cette conduite semble avoir été héritée de leur environnement et malgré le fait qu'ils forment deux groupes hétérogènes, ceux-ci se retrouvent sur une évaluation morale du comportement.

De manière récurrente, les franciliens ont tendance à s'isoler devant l'échec et ils évitent de parler de leurs difficultés entre eux parce qu'ils estiment que c'est de leur faute. Elles sont perçues comme des faiblesses et cette impossibilité d'échanger sur leurs difficultés créent une tension. Cette dernière les oblige à devoir fournir des efforts pour ne pas subir les railleries de leurs camarades. Ce risque d'être pointé du doigt les ramène à la nécessité de croire qu'il faut qu'ils se prennent en « charge ». Ils semblent confondre « l'autonomie » avec le fait de « devoir » se débrouiller seul, sans avoir à demander de l'aide.

Par ailleurs, il semblerait que la prégnance d'un sentiment de culpabilité est proportionnelle à leurs niveaux de difficultés et notamment quand l'un d'entre eux « avoue » qu'il ne parvient pas à résoudre une « simple » division. Il semble avoir honte parce cette opération est enseignée à l'école primaire. C'est pourquoi, il cherche plus que les autres stagiaires à dissimuler ses difficultés dans des digressions comportementales telles que des attitudes qui apparaissent désinvoltes, hors de la bienséance attendue. Beaucoup n'osent pas demander de l'aide, pour ne pas réveiller l'accumulation de leurs frustrations et angoisses successives. Ils se protègent ainsi des jugements de valeurs en évitant de faire « face » à toutes les interactions qui pourraient les faire émerger.

Cette injonction sociale à l'autodétermination (Jouan, 2012 et Vollaire, 2020) semble avoir été intégrée et plus particulièrement chez les franciliens contrairement aux non-natifs qui semblent davantage disponible à proposer et/ou à solliciter de l'aide. Leurs rapports à eux-mêmes et aux autres semblent dépendre du groupe auquel ils appartiennent. Il y a chez les franciliens et les non-natifs une socialisation à l'œuvre qui se construit sur des idéologies et des valeurs différenciées. Les premiers - les franciliens - privilégient apparemment l'individualité et les autres - les non-natifs - le collectif.

IV.2.1.1 Ils « calculent » leur comportement et celui des autres

Ces jeunes adultes se reprochent individuellement et mutuellement de ne pas pouvoir « changer » leur comportement. Deux d'entre eux indiquent à ce propos qu'ils arrivent souvent en retard à la formation l'un parce qu'il doit respecter les horaires du petit déjeuner dans son foyer d'hébergement et l'autre parce qu'il passe trop de temps devant des jeux vidéos, ce qui l'empêche de se coucher à des heures raisonnables. Ils justifient leurs retards ou pannes de réveil par le fait qu'ils ont des contraintes, c'est-à-dire des conditions imposées et/ou une dépendance à la distraction.

> *« Oui mais en général quand je dors tôt, je me réveille souvent dans la nuit, ça veut dire après quand je me remets dans la nuit, j'ai du mal à m'endormir, moi aussi généralement je suis fatigué, c'est quand je fais des nuits blanches, du temps pour récupérer aussi, je prends 3, 4 jours pour récupérer »*
> *(Francilien, Mous.)*

> *« Parce que quand je reste chez moi, je ne fais rien, j'ai en train de connecter toute la journée. Quand je viens ici, j'apprends et j'ai compris. Avec mes amis là, on discute avec tout comme ça »*
> *(Non-natif, Abd.)*

De plus, ils se comparent aussi entre eux pour s'auto-évaluer en observant et en comparant leur comportement et/ou difficulté scolaire.

> *« Quand tu vois tes collègues réussir et que tu n'arrives pas surement, voilà quoi.» (Francilien, Sid.)*

Ils incorporent cette constante de l'évaluation présente à l'école qui se cristallise en particulier dans l'apprentissage des mathématiques pour apprécier leurs comportements et ceux des autres. C'est pourquoi, ils endossent un rôle (Goffman, 1973) qu'ils ou elles *mettent en scène* dans leur vie quotidienne pour paraître sous leur meilleur jour. Ils savent qu'ils seront « jugés ». Leurs discours semblent en partie dépendre de leurs empreintes scolaires parce qu'elles mettent en exergue leurs obstacles liés à l'apprentissage de cette discipline. En outre, ceux-ci mettent en évidence leur positionnement qui semble dépendre de la nature de leur sexe. Celui-ci oriente le choix de leur activité (Fontayne, Sarrazin et Famose, 2001) dans leur vie quotidienne. Celle-ci se caractérise par un dedans - l'intériorité – qui est réservée aux

jeunes femmes et un dehors - l'extériorité – qui est attribué aux jeunes hommes. Les jeunes adultes garçons et filles se distinguent de manière significative dans le choix des activités. Les jeunes hommes et jeunes filles n'ont pas les mêmes occupations dans leur vie quotidienne. Les garçons semblent avoir davantage de temps libre pour se distraire alors que les jeunes filles se consacrent davantage aux tâches domestiques et notamment pour celles qui ont des responsabilités familiales. Néanmoins, une francilienne dénote parce qu'elle pratique le « full contact », un sport de combat généralement réservé aux hommes. Elle semble s'être identifiée à un acteur de cinéma célèbre et avoir fait ce choix pour se défendre des harcèlements de rue. Elle semble avoir un comportement singulier dans la mesure où elle est la seule des jeunes filles à pratiquer un sport « viril ».

Par ailleurs, ils auto évaluent leur effort en formation. Celui-ci est perçu comme une douleur nécessaire et utile à la construction de leur projet professionnel et en particulier pour les non-natifs. Ces derniers semblent déterminés à vouloir « gagner » de l'argent pour en envoyer une partie à leur famille dans leur pays d'origine. S'ils évoquent que les mathématiques sont omniprésentes dans leur vie quotidienne, c'est parce qu'ils l'associent aux chiffres, et au pouvoir de l'argent.

Celui-ci est associé à l'indépendance financière, à la gestion de leur compte, au travail rétribué par un salaire. C'est le critère financier qui selon eux permet d'estimer la valeur de leur statut social.

IV.2.1.2Ils disent qu'ils ne se « calculent » pas entre eux pour dire qu'ils s'ignorent

Les franciliens éprouvent le besoin de dire les choses spontanément, de manière directe que certains associent à de la franchise parce qu'ils indiquent ne pas pouvoir le conserver pour eux-mêmes contrairement aux non-natifs. D'ailleurs, ils utilisent la plaisanterie (la vanne), autrement dit la joute verbale, comme un moyen de se retrouver entre eux dans une forme d'autodérision. Ils dédramatisent ce qu'ils sont en train de vivre à l'école pour se moquer d'eux-mêmes. Ces non-natifs semblent plutôt enclins à une forme de réserve, une attitude qui pourrait être associée à de la pudeur et au fait qu'ils ne maîtrisent pas la langue française. Pour les non-natifs, la langue française est avant tout un préalable pour communiquer, se débrouiller et entretenir des relations dans leur vie quotidienne.

Cette spontanéité ou son corollaire la retenue à s'exposer devant les autres semble être le reflet de ce qu'ils ont vécu à l'école. C'est ce qui fait qu'ils s'autorisent ou non à s'exprimer dans un style plutôt qu'un autre.

En outre, ils se reprochent dans leurs rapports aux autres souvent d'avoir été naïfs, c'est-à-dire de ne pas avoir suffisamment calculé pour prévoir leur comportement. De manière implicite, ils indiquent en creux que s'ils avaient pu anticiper, ils auraient pu éviter certains de leurs problèmes.

Certains conflits entre eux viennent du fait qu'ils cherchent à imposer à l'autre leurs idées en s'appuyant sur des principes moraux. Leur façon de communiquer provoque des frictions et/ou des ruptures dans leurs relations sociales. Des rapports de force s'instaurent et la rivalité se produit, qu'ils cherchent dès lors à résoudre dans un face à face, sans demander de l'aide. Il n'est pas admis de faire intervenir une tierce personne, notamment l'institution et/ou celles et ceux qui la représentent à moins de passer pour une « balance ». Cette « trahison » pourrait avoir des effets sur la qualité de leur relation et faire émerger des rixes. L'implication d'un tiers semble être mal perçue dans la mesure où le problème interindividuel est une affaire privée parce qu'ils partagent cette défiance vis à vis des institutions. Cette dimension conflictuelle éclot à force de frustrations qui génèrent dans leurs relations aux autres de la confrontation. Leur façon de communiquer se résume très souvent à des oppositions ou à des résistances passives qui ne leur permet pas de réfléchir à des stratégies pour se sortir de l'impasse du conflit ou de la passivité. Parfois, ils s'imposent à devoir faire un choix entre leur valeur personnelle et celle de leur groupe social. C'est l'une ou l'autre.

Ce dilemme du choix manichéen structure leur comportement dans leur relation sociale. Cette caractéristique identitaire est d'autant plus prégnante parce que leur comportement semble égocentré. Il n'y a pas de solution - en dehors d'eux-mêmes - à la résolution du problème.

IV.2.1.3 Ils disent qu'ils « calculent » pour prévoir leur comportement

Entre eux, ils s'évaluent en essayant de percevoir l'intention de leur interlocuteur. Ils semblent se méfier des « gens » dont la plupart ne seraient conduits que par l'intérêt. C'est la raison pour laquelle ils sont dans la défiance à l'égard des comportements qu'ils qualifient de « bizarres ». En effet, cette attitude est unanimement affichée comme proscrite dans leur relation sociale alors qu'elle semble néanmoins présente dans chacune de leur individualité. Les jeux de rôles conduits par l'intérêt individuel semblent mis à l'index, à moins qu'il soit justifié par un consentement, une compensation financière et/ou défini par des règles. En effet, ils disent ne pas vouloir jouer un « rôle » dans leurs relations interpersonnelles parce cette dimension comportementale semble connotée. Ils opposent l'intérêt individuel au fait d'être sincère dans la relation. D'ailleurs, ils se jaugent là-dessus en essayant de pointer des incohérences dans le comportement de l'autre comme une ambiguïté par exemple qui laisserait penser que la personne est intéressée et qu'elle dissimule quelque chose à découvrir. Ils ne veulent pas se faire « arnaquer » comme ils disent, c'est à dire recevoir des coups symboliques et matériels qui les affecteraient négativement. Ces derniers indiquent qu'ils ont une identité, indivisible, en somme enracinée à des valeurs déterminées qui les rassurent. Ce socle constitue pour eux une qualité et/ou une boussole qu'ils considèrent comme indispensable à la structuration d'une cohérence dans leurs comportements.

Ces jeunes adultes cherchent parfois à s'imposer entre eux un ordre moral et/ou religieux et en particulier entre les garçons et les filles. Il est probable d'imaginer que le fait de l'emporter « symboliquement » sur son interlocuteur puisse leur procurer une satisfaction quand ils parviennent à imposer leur conviction. Parfois, la personne peut - sans être dupe de ce qui se joue dans la situation - accepter de se laisser « séduire » et se reprocher ensuite d'avoir été aussi « naïve ». C'est pourquoi, ils se méfient les uns des autres mais aussi d'eux-mêmes parce qu'ils accordent parfois leur confiance pour le regretter par la suite. Elle laisse des traces dans leur rapport au doute, à leur possibilité de réfléchir sur ce qui les intrigue dans leurs relations aux autres. Elle se pose comme une règle rédhibitoire, figée au lieu d'être perçue comme un moyen de réfléchir à ce qui se joue dans la relation. Si cette règle de la sincérité est transgressée, la rupture de la relation est consommée qu'ils résument par l'expression : « Je ne le calcule pas ». C'est pourquoi, ils cherchent à calculer mais en utilisant le plus souvent la forme négative, en omettant les nuances qui se soldent in fine par des attitudes radicales. Ils cherchent à imposer leurs points de vue et s'ils n'y parviennent pas, ils font le choix d'ignorer la personne.

L'enjeu du calcul pour ces jeunes adultes peut être considéré comme le fait de contraindre l'autre à devoir accepter un rôle, à se laisser instrumenter. Etonnamment, c'est une des migrantes qui utilise cette expression significative– alors qu'elle est plutôt répandue chez les jeunes adultes franciliens-« je le calcule pas » pour indiquer qu'elle a fait le choix d'ignorer l'un des stagiaires de sexe masculin qui cherchait à lui imposer le port du voile .

> *« Pour que moi je parle mais moi je le calcule pas, moi si je te laisse, je te laisse, je calcule pas, je veux pas rentrer dans son jeu » (Non-native, Aïs.)*

> *« Chepa, chepa, on a pas la même mentalité en fait, des gens qui ont pas la même mentalité ben c'est pas facile de vivre avec les autres » (Francilien, Sid.)*

Les stagiaires non-natifs choisissent leur entourage en fonction du fait qu'ils parlent la même langue maternelle, qu'ils ont la même origine ethnique et en qui ils ont « naturellement » confiance. Ils éprouvent ici à travers ce choix le besoin de communiquer et de limiter ainsi les risques de se sentir jugés. Ces justifications qu'ils donnent à leurs stratégies ou autrement dit à leurs « opérations calculs » sont d'ordres psychologiques, communicationnels et culturels.

Celles-ci sont marquées par des affects qui se construisent entre autres à partir de leur vécu de l'école. Leur identité semble d'une part marquée par la frustration de ne pas pouvoir résoudre ces opérations de calcul mais aussi par la nécessité de prévoir leurs comportements pour éviter les risques.

IV.2.1.4 Ils ont des attentes vis-à-vis de leur enseignant

Ils attendent de l'implication de la part de leur « enseignant » parce que ce comportement les incite à vouloir apprendre et à montrer qu'ils participent dans les séances de formation. C'est pourquoi, ils expriment à son égard de la reconnaissance en lui attribuant des qualités exceptionnelles parce que le formateur ne compte pas ses efforts à vouloir « désirer pour eux » qu'ils apprennent.

> *« Par exemple à l'école, ça m'est déjà arrivé une prof d'anglais je l'ai jamais connue et elle m'a jamais connu. Elle m'a dit comment tu t'appelles, je lui donne mon nom, mon prénom, tu peux y aller si tu veux mais je te marque toujours là, il y en a aussi d'autres profs que tu comprends d'accord et tu n'comprends pas ben tant pis. Vous non, vous avez jamais montré le contraire en fait, vous avez toujours montré comme quoi vous voulez nous faire apprendre de force même si on a pas envie on apprend quand même. » (Francilien, Nas.)*

> *« Oui, ici j'ai bien appris un peu à l'école le prof n'expliquait pas bien et il vous donne si vous avez fait bien ou si vous avez fait faux, il s'en fout, il ramassait les feuilles, la réponse aussi il ne donne pas des fois, mais vous vous nous mettez la réponse et après vous nous expliquez de faire pour chacun sur sa feuille pour voir comprendre bien, on peut faire ou pas parce qu'ici je me sens bien là les maths parce que je n'ai jamais vu un professeur comme vous » (Non-native, Ass.)*

Selon leur discours, il suffirait que l'explication soit répétée plusieurs fois pour être apprise et ils sont persuadés que c'est uniquement en persévérant qu'ils finiront par retenir « la » méthode. La valeur accordée à la quantité de « travail » qu'ils doivent fournir associée à la répétition semble être au cœur de leur conviction pour réussir à apprendre cette discipline. Cette certitude leur offre « symboliquement » et concrètement une opportunité de plus d'y croire, de s'auto justifier sur leurs difficultés et de penser que l'essentiel réside dans la mémorisation.

> *« En mathématiques, des répétitions, ça s'est bien pour moi, oui j'avais appris ici plus comme je parle pas très bien le français, ça m'aide à parler » (Non native - Cor.)*

> *« Parce que toi, tu prends tout le temps qu'il faut pour expliquer mais en Afrique quand on faisait des opérations, on nous donnait même pas 30 minutes, 40 minutes si t'as compris ou pas, on passe à une autre étape, il prend pas le temps qu'il faut pour expliquer » (Non-native - Ass.)*

> *« Oui quand je suis ici et quand je rentre chez moi je suis très fatiguée, quand j'avais travaillé, non je rentre chez moi parce qu'en Roumanie c'est pas comme ici, c'est pas comme dans cette formation, on reste à l'école jusqu'à une heure, 13 heures et on fait une heure mathématiques, une heure comme le français, comme l'anglais, on travaille beaucoup, beaucoup et après qu'on rentre chez nous on répète ça pour faire à la maison » (Non native - Cor.)*

Majoritairement, ils estiment qu'ils mémoriseraient davantage si le formateur prenait le temps de réexpliquer l'exercice. Cette réponse à leurs attentes influencerait selon eux leurs engagements parce qu'ils auraient l'impression d'être pris en compte par rapport à leurs difficultés. Cette réciprocité attendue conditionnerait leurs affects en l'occurrence leurs émotions et/ou sentiments qui pourraient varier et/ou se transformer s'ils se sentent pris en compte et accompagnés dans leur apprentissage. Ils se sentiraient soutenus dans leurs efforts au lieu d'être angoissés à l'idée de « devoir » faire des maths. Ceux-ci mettent en relief la valeur socio-affective qu'ils accordent à la qualité de la relation avec leur formateur. D'ailleurs, l'une des jeunes filles adultes d'Afrique sub-saharienne réclame au formateur des devoirs à « faire » à la maison et de revenir en « classe » sur certaines opérations. Certes, elle formule cette demande par rapport à ce qu'elle a déjà vécu dans son pays d'origine mais elle attend surtout une attention particulière de la part de son formateur.

Par ailleurs, ils apprécient son humour et son sérieux – un comportement qui semble leur plaire et revenir dans leur propos - parce que selon l'un des franciliens, le formateur leur fournit des outils pour qu'ils puissent comprendre par eux-mêmes. C'est à partir de leurs ressentis et en particulier de la spécificité de la relation avec leur formateur qu'ils s'engagent. Ils cherchent ainsi à évaluer la qualité de l'intention de l'intervenant pour comprendre ce qu'il y a derrière son comportement. D'ailleurs, ils justifient leurs implications dans la relation sur les écarts qu'ils mesurent entre la parole donnée et les actes, la manière dont on s'adresse à eux et le comportement de leur interlocuteur. Le formateur leur donne le sentiment d'être dévoué alors ils participent parce que le formateur est méritant. Puisqu'il donne de sa personne, il est normal qu'en retour, ils le rétribuent en lui rendant la « pareille » (Hénaff, 2010) parce « qu'il ne calcule pas ».Il respecte d'une certaine façon le contrat implicite qui est formulé indirectement dans leurs attentes. Cette expression « qu'il ne calcule pas » pourrait se résumer au fait que pour eux le formateur ne compte pas ses efforts pour leur transmettre ses savoirs.

Par ailleurs, ces stagiaires aimeraient solliciter leur formateur durant la séance de formation – et en particulier les non-natifs - mais ils ne s'autorisent pas à l'interrompre. Ils indiquent qu'il est tout simplement occupé à écrire au tableau ou en train de répondre à l'un de leur camarade. Certains d'entre eux comparent son comportement à leurs anciens professeurs en évaluant la qualité de l'explication formulée et du temps qu'il accorde à chacun. Ils reprochent de manière implicite à leur ancien professeur de ne pas leur avoir accordé suffisamment de temps. Par ailleurs, ils ont apprécié l'entraide durant les exercices de mathématiques que le formateur leur a proposée - dans le cadre d'ateliers de groupe - consistant à demander à ceux qui maîtrisent la méthode de la transmettre à leur camarade. Cette proposition pédagogique pouvait les valoriser, leur donner le sentiment de se rendre utile et se transmettre entre eux des savoirs et in fine restaurer de la confiance.

Leur engagement à vouloir apprendre dans leur formation au sein de ce dispositif semble dépendre principalement des affects qui se sont construits dans la relation à « leur professeur ».Comme leurs émotions ont été mises à rude épreuve dans la mesure où ils ne parviennent pas malgré leurs efforts à franchir ces obstacles alors il semble normal de constater qu'ils réclament de manière implicite de l'aide et de la sollicitude qu'ils n'osent pas demander. C'est le fait de répondre à leurs attentes qui conditionnent d'une part leur engagement et d'autre part l'image qu'ils se font de l'institution et/ou de l'autorité et par extrapolation de l'apprentissage des mathématiques scolaires.

IV.2.2 Le repérage des traces et des obstacles dans leurs opérations de calculs

Nous avons repéré à l'issue de ces entretiens exploratoires qu'il leur reste uniquement des traces de leurs apprentissages des mathématiques scolaires. On constate qu'ils ne parviennent pas d'une part à décrire pour la plupart d'entre eux comment ils procèdent pour parvenir à leurs résultats en formation et d'autre part qu'ils séparent l'école de leur vie quotidienne. Ils scotomisent (Abric, 2019) au lieu de mettre en relation ce qu'ils ont appris à l'école avec les calculs qu'ils font dans leur vie quotidienne. Ils reprennent pourtant l'arithmétique mais leurs méthodes ne correspondent pas selon eux à ce qu'ils ont appris à l'école. Ils semblent utiliser le déni comme un mécanisme de défense parce qu'ils ne veulent plus avoir à se souvenir de ce qu'ils ont vécu durant leurs cours de mathématiques.

IV.2.2.1Les traces qu'ils retiennent des mathématiques scolaires

Seulement quelques-uns des franciliens et la jeune femme d'origine roumaine semblent avoir acquis des savoirs à l'école et uniquement des traces pour le reste de ces jeunes adultes. Il semblerait que cette différence entre eux se traduit par le fait qu'une infime minorité observe de manière méthodique et préalable l'opération pour distinguer les chiffres et les signes arithmétiques. Ils opèrent une lecture silencieuse, une intériorisation qui leur permet de « mentaliser » dans leur tête l'opération à produire avant de s'engager dans l'écriture. Ils prennent tout simplement le temps de réfléchir au lieu de se précipiter à vouloir obtenir un résultat. Néanmoins, tout comme les autres, ils indiquent que leurs calculs n'ont rien à voir avec ce qu'ils ont appris à l'école parce qu'ils sont « enfermés » dans le lexique scolaire.

Les jeunes adultes utilisent l'arithmétique pour « calculer »…

Dans leur vie quotidienne, ces apprenants utilisent uniquement l'arithmétique et plus particulièrement l'addition et parfois la soustraction pour estimer leurs achats et dépenses courantes. Ceux-ci séparent leurs opérations de calcul dans la vie quotidienne des mathématiques scolaires. Ils ne font pas le lien avec les mathématiques à l'école parce qu'ils se sont tout simplement senti inefficaces. Ils estiment donc qu'ils ne sont pas légitimes pour dire qu'ils les réutilisent. Leurs opérations de calculs se résument plutôt à l'usage des traces qu'il leur reste. En effet,

ils identifient, distinguent les signes arithmétiques entre eux et ils en comprennent l'utilité. Néanmoins, si l'on compare les méthodes scolaires à l'usage qu'ils en font dans leur vie quotidienne, ils semblent ne plus vouloir écrire l'opération sur le papier parce que cette pratique leur rappelle les erreurs qu'ils ont faites à l'école. Ils refoulent d'une certaine façon ce qu'ils ont vécu à l'école en mettant de côté l'utilisation de l'écriture.

… mais ils procèdent le plus souvent en approximant

C'est pourquoi, ils procèdent en estimant mentalement et approximativement le résultat de leur opération arithmétique. Ils se sont épuisés en classe à vouloir mémoriser ces savoirs formels qu'ils ne sont pas parvenus à apprendre alors ils procèdent de manière spécifique. Ils focalisent plutôt leur attention sur le fait de vouloir obtenir spontanément un résultat sans passer par une méthode. C'est pourquoi ils se fixent des objectifs et cherchent uniquement à atteindre dans leur vie quotidienne des résultats sans s'interroger sur leurs pratiques.

Ils semblent vouloir faire une économie cognitive en omettant l'usage d'une méthode. Concrètement, ils ne veulent pas passer par la lecture, l'écriture et au fait de « devoir » réfléchir en amont sur le comment faire pour résoudre leurs problèmes. Tout ceci se solde par le fait qu'ils ne peuvent pas décrire leurs pratiques parce qu'ils ont intériorisé un SIEP (Las Vergnas, 2011) vécu à l'école qui se prolonge dans leur vie quotidienne. Celui-ci semble les empêcher de réfléchir et de poser des mots sur l'usage qu'ils font des mathématiques dans leur vie quotidienne.

Ils semblent donc avoir retenu de l'école que les mathématiques sont à apprendre par cœur, qu'ils doivent parvenir un résultat, qu'il ne sert à rien pour eux de reproduire l'opération par écrit et qu'ils doivent limiter leurs opérations à un résultat approximatif. Leurs opérations de calculs dans leur vie quotidienne sont liées à leurs obstacles vécus à l'école dont les effets laissent ces traces. Elles se soldent par des stratégies d'évitements, des oublis et des représentations sur l'idée qu'ils se font des mathématiques.

C'est ce que nous chercherons à préciser dans le paragraphe qui suit pour comprendre de quels obstacles il s'agit.

IV.2.2.2 Les obstacles de ces jeunes adultes dans l'apprentissage des mathématiques scolaires

On constate durant les entretiens exploratoires qu'ils ne sont pas en mesure de décrire les méthodes qu'ils utilisent dans la vie quotidienne parce qu'ils n'ont tout simplement pas les mots pour le dire et notamment pour les non-natifs. De manière

générale, ils ne parviennent pas à décrire leur méthode pour montrer comment ils procèdent parce qu'ils n'ont mémorisé que des traces.

> *« j'ai beaucoup de difficultés à parler la langue française, j'ai pas beaucoup des mots de vocabulaire, c'est comme ça que je comprends pas bien mais si tu parles je comprends, si t'as répète je comprends mieux que le 1ère foi. » (Non natif – Ahm.)*

> *« Je ne sais pas comment vous expliquer, déchiffrer on va dire » (Francilien – Nas.)*

> *« Comme ça je ne sais pas parce que même si on sait ce qu'on utilise parce que ça si on ne sait pas le calculer, on est dans le flou » (Francilien – Dja.)*

L'une des franciliennes indique qu'elle ne comprenait pas ce que lui disait son « professeur ». Il est donc normal de constater qu'ils ne peuvent pas décrire une langue qu'ils n'ont pas comprise.

> *« Quand je crois que c'est du chinois, je ne comprends pas ce que vous dites, un truc comme ça. » (Francilienne - Kar.)*

> *« C'est mieux quand je suis ici que quand j'étais en cours parce quand j'étais en cours, je ne comprenais même pas ce qu'il me disait, c'est du n'importe quoi, on dirait qu'il ne parlait pas français ». (Francilienne - Kar.)*

Les méthodes qu'ils ont en mémoire se résument à des tentatives, des hésitations et/ou des abandons parce qu'ils ne progressent plus dans la résolution de l'opération. Ils se sont très souvent retrouvés devant une impasse qui produit de l'impuissance. Dès lors, ils sont persuadés d'être dans « l'erreur » parce qu'ils n'ont plus la méthode en « tête ». Ils sont désorientés, ce qui décourage leur persistance à poursuivre et qui leur fait dire que l'opération est complexe. Ils finissent par croire que malgré leur effort cette discipline est beaucoup trop complexe. Par exemple, quand il y a trop de chiffres, quand l'explication du formateur est trop longue, quand il y a une lettre dans le calcul, ça se complique. Ils pensent spontanément qu'ils ne sauront pas faire, ce qui équivaut à dire qu'une auto-prophétie réalisatrice (Merton, 1948) de l'échec semble se mettre en place à leur insu et conditionne durablement leur rapport aux mathématiques.

> *« Quand je calcule, j'arrive pas, c'est comme mon sang brûle » (Non-native, Ass.)*

> *« La quantité, ça ça me complique […] quand on fait des mathématiques c'est comme ça, toujours les mathématiques, c'est une matière difficile » (Non-natif – Ahm.)*

> *« Monsieur, mais je ne sais pas, je sais pas pourquoi j'aime les maths mais je ne sais pas pourquoi je n'arrive pas à faire ça, je sais pas faire ça. » (Non-native, Ass.)*

> *« ça dépend, quand elle est trop compliquée, là ça va me décourager » (Francilien –Mous.)*

« Parce que c'est des maths, et vas-y les maths c'est des chiffres et X c'est pas un chiffre » (Francilien – Mous.)

Par ailleurs, l'un des franciliens qui a pourtant acquis « la » méthode dans la résolution de ses opérations de calculs indique toutefois qu'il a une « charge mentale » dont il aimerait se délester. Celui-ci précise qu'il persévère dans sa vie quotidienne pour atteindre ses objectifs mais sans être déterminé à vouloir résoudre coûte que coûte définitivement « son » problème. Il semble ainsi se retrouver face à une question existentielle qui le met face à un plafond de verre. Celui-ci ressemble à une forme de résignation à l'œuvre alors qu'il semble avoir acquis contrairement à la plupart d'entre eux la méthode scolaire.

« En fait, c'est plus le résultat comme je l'ai dit deux fois, je le dis pour la troisième, c'est par rapport à mon vécu comment dire, j'ai toujours comment dire essayer d'aller jusqu'au bout en fait, j'ai jamais fait demi-tour, j'ai toujours voulu avancer, avancer, avancer, avancer, c'est pour ça qu'en fait quand ça me bloque, ça me touche le cerveau direct » (Francilien, Nas.)

« Non, je lâche pas l'affaire mais je suis pas déterminé, je sais pas » (Nas)

Il associe - sans s'en rendre compte - la résolution d'une opération de calcul scolaire à un problème psychologique personnel qu'il ne parvient toujours pas à résoudre. Il estime avoir « peur » depuis son enfance de se retrouver face à lui-même.

« Tout d'abord, j'essaie de me le prouver à moi-même comme quoi j'y arrive » (Nas)

« C'est ça en fait. Comment dire comme je viens de dire, c'est dans tout en fait dès que je vois une difficulté en fait j'hésite ben dès que je me vois face à face je me fais confiance et je le fais ça où je me trompe » (Nas)

Le fait de constater qu'ils omettent pour la totalité d'entre eux de décrire « comment » ils raisonnent, indique qu'ils n'ont pas appris à l'école à en parler et/ou à désigner ces gestes mentaux (Zimmerman et Asta, 2017) relatifs à la manipulation de l'objet mathématique. Cette absence de communication sur leurs modes de raisonnements semble masquer par « la »perception qu'ils ont de la méthode, réduite à une technique opératoire, en somme à une mécanique à mémoriser. En effet, ils ont déjà fourni beaucoup d'efforts mais ceux-ci ne leur ont pas permis d'apprendre « la » méthode alors ils prennent ce raccourci qui consiste à parvenir directement au résultat en oubliant de réfléchir.

En effet, la méthode n'est pas associée à un raisonnement qui résulterait d'une succession de transformations à partir de laquelle ils peuvent réfléchir et se concentrer. Ils savent que la méthode n'est qu'un moyen mais comme ils n'ont pas appris à s'en servir alors ils consacrent leurs efforts, de manière fortuite, à vouloir obtenir un résultat.

IV.2.3 Conclusion de l'enquête exploratoire

Cette description ethnographique a permis de relever des traces de « calculs »qui se résument au fait de reprendre dans leur vie quotidienne quelques opérations arithmétiques - en particulier l'addition - et de prévoir des stratégies comportementales. Le point en commun entre les deux sens qu'ils accordent aux calculs, c'est qu'ils cherchent à atteindre un objectif.

Ces traces se caractérisent par le fait qu'ils ne reprennent qu'une infime partie de ce qu'ils auraient dû normalement apprendre à l'école. Les jeunes du premier groupe indiquent à trois exceptions près qu'ils se sentent particulièrement inefficaces dans la résolution d'une opération de calculs scolaire. Par ailleurs, ces trois groupes indiquent que leurs calculs dans leur vie quotidienne n'ont rien à voir avec ce qu'ils ont appris à l'école. S'ils séparent leur calcul de la vie quotidienne de ceux de l'école, c'est parce qu'ils ne veulent plus se souvenir de ce qu'ils ont vécus.

Leurs calculs sont « spontanés » parce qu'ils n'ont pas pu retenir et comprendre l'intérêt du principe de« la » méthode. C'est la raison pour laquelle ils cherchent à obtenir directement un résultat. Par ailleurs, s'ils séparent les savoirs scolaires de leurs pratiques dans la vie quotidienne, c'est parce qu'ils accordent entre autres aux mathématiques une valeur scientifique, des critères tels que la rigueur, la précision du résultat. Ils admettent ici de manière implicite que leurs méthodes n'ont rien de comparable avec une démarche scientifique – au sens scolaire du terme - puisqu'ils obtiennent des résultats approximatifs.

Leurs méthodes résultent bien de ces obstacles scolastiques et conatifs à l'apprentissage de cette discipline. Ceux-ci se résument autrement dit à leur vécu scolaire qui d'une part fait qu'ils incorporent un sentiment d'inefficacité personnelle et d'autre part qui les empêche clairement de réfléchir à l'usage qu'ils font des mathématiques dans leur vie quotidienne. Cette première étape exploratoire valide la pertinence du modèle de la catégorisation scientifique scolaire.

IV.2.4 Synthèse des apports de l'enquête exploratoire

Ces jeunes adultes non-natifs, décrocheurs et raccrocheurs n'ont retenu pour la majorité d'entre eux que des traces de leurs apprentissages des mathématiques scolaires. Ces traces correspondent à des connaissances partielles qui se résument au fait qu'ils distinguent les différentes opérations arithmétiques et qu'ils préfèrent mentaliser au lieu formaliser par écrit l'opération. Ils obtiennent ainsi un résultat approximatif, une valeur approchée qui semble suffisante pour atteindre leur objectif. Ce sont entre autres ces quelques bribes qui leurs font dire qu'ils n'utilisent pas ce qu'ils ont appris à l'école dans leur vie quotidienne. Comme le résultat est

approximatif contrairement à la norme scolaire qui voudrait qu'il soit précis, ils estiment que cela n'a rien à voir avec les savoirs scolaires.

Cette enquête exploratoire montre que ces jeunes adultes conservent uniquement des « traces » de leurs calculs appris à l'école au lieu de preuves probantes. Cette notion de « traces » qualifie le contenu de leur verbatim recueilli comme étant incomplet malgré toutes mes relances à « faire expliciter », jusqu'à me substituer parfois à leur parole. Ils reprennent à certains moments de l'entretien mot pour mot ce que leur formateur leur dit en situation de formation et/ou valide spontanément ma proposition de signification du mot qu'ils cherchent à verbaliser. En effet, ils répètent comme une leçon apprise par cœur les expressions et/ou acceptent spontanément les énoncés de leur formateur. Ils semblent uniquement vouloir calquer leurs propos à ceux de leur formateur et/ou aux représentants de l'institution.

Ces traces mettent surtout en exergue le fait qu'ils n'ont pas pu apprendre ce que l'institution scolaire a pourtant cherché à leur transmettre alors qu'ils semblaient tous disposés à fournir des efforts. Leur engagement n'a pas suffi parce qu'ils se sont retrouvés face à des obstacles scolastiques et conatifs (Las Vergnas, 2017) qui les empêchent de voir les manipulations qu'ils font des mathématiques dans leur vie quotidienne. D'ailleurs, c'est ce dont ils semblent se plaindre, en l'occurrence d'apprendre des choses à l'école qu'ils perçoivent comme inutiles. Cette qualité qu'ils donnent aux savoirs d'être forcément utiles correspond à l'un des effets de leur vécu scolaire en mathématiques. C'est parce qu'ils n'ont pas pu appliquer correctement ces savoirs scolaires qu'ils insistent autant sur cette fonction. Leurs rapports aux savoirs semblent s'être cristallisés sur cette fonction de l'utilité. Elle découle de leur vécu scolaire alors qu'ils s'en servent même si elles se résument à des traces. Ils semblent s'inscrire dans une logique du tout ou rien.

Ils évaluent les savoirs en fonction de ce qu'ils n'ont pas pu apprendre et non pas en fonction de ce qu'ils en font concrètement. Effectivement, c'est parce qu'ils n'ont pas su et/ou pu s'en servir durant leur scolarité qu'ils pensent que ces savoirs institués ne sont pas utiles. Ils semblent faire un amalgame entre leur échec dans l'apprentissage de ces savoirs scolaires et la discipline en elle-même parce qu'ils la réduisent à une science abstraite. Cette confusion les empêche de se rendre compte qu'ils n'ont pas pu tout simplement apprendre. Ils commencent à confondre leur sentiment d'inefficacité personnelle avec la discipline en l'essentialisant à des facultés innées qu'ils n'ont pas. Ils la considèrent comme étant beaucoup trop complexe à apprendre pour eux. Par ailleurs, ils admettent que celle-ci est fondamentale dans leur vie quotidienne puisqu'ils en ont besoin quand ils calculent pour leurs achats et dépenses dans la vie quotidienne. Il y a à priori un paradoxe puisqu'ils les utilisent dans les faits alors qu'ils disent le contraire. Cette contradiction confirme l'un des effets de l'obstacle scolastique qui les empêche de reconnaitre qu'ils utilisent fréquemment au moins deux des quatre opérations dans leur vie quotidienne. Cet

empêchement est lié au fait qu'ils n'utilisent pas les méthodes scolaires et que leur geste mental se résume au fait *d'intuiter*.

Ils disent que les mathématiques sont fondamentales et qu'ils ne les reprennent pas dans leur vie quotidienne. Pourtant, ils en font l'usage mais leurs méthodes ne correspondent pas d'une part à ce qu'ils auraient dû apprendre à l'école et d'autre part parce qu'elles semblent insaisissables pour leur intellect puisqu'ils *intuitent*. C'est pourquoi, il leur est difficile de poser des mots dessus et à fortiori de communiquer sur ce qu'ils font précisément.

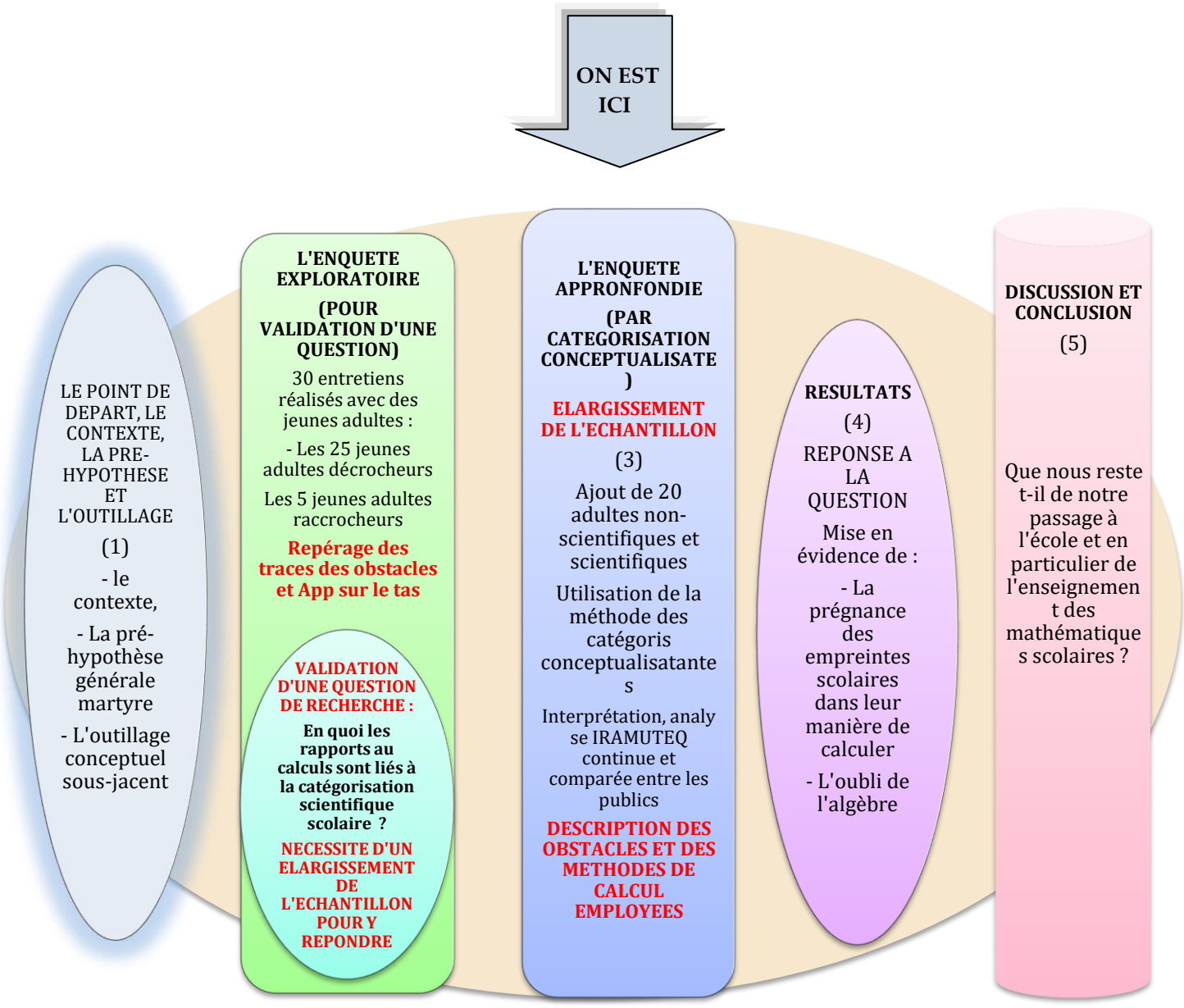
C'est pourquoi, ils accordent du sens aux mathématiques en fonction de ce qu'ils ont vécu à l'école et en l'occurrence par rapport aux effets de ces deux obstacles. En effet, ils ne sont pas parvenus à s'en servir alors ils s'accrochent à cette idée que les savoirs doivent être nécessairement utiles. Leurs attentes sont pragmatiques et semblent légitimes mais la finalité qu'ils donnent aux savoirs se résume de manière systématique de devoir servir à quelque chose de concret. Il est probable ici de penser qu'ils séparent les savoirs théoriques, des savoirs pratiques qui les empêchent de voir qu'ils réfléchissent et qu'ils utilisent sans s'en rendre compte des théories, des hypothèses, des concepts pour résoudre leurs problèmes. Comme ils n'ont pas pu concrétiser leurs heures d'efforts à vouloir apprendre en obtenant des résultats probants alors ils s'imaginent qu'ils n'ont rien appris. C'est la raison pour laquelle ils pensent qu'ils ne sont pas faits pour la théorie et par extension aux savoirs formels. In fine, c'est cet échec et/ou obstacle vécu à l'école qui structure le rapport qu'ils donnent aux savoirs, en l'occurrence d'avoir une utilité concrète. Ils estiment en creux qu'ils n'ont plus de temps à perdre, puisqu'ils semblent en avoir suffisamment perdu à vouloir apprendre des choses dont ils ne parviennent pas à se servir. C'est pourquoi, ils pensent que l'école leur semble inutile.

C'est sans doute l'une des raisons qui les pousse à accorder un sens supplémentaire aux calculs, en l'occurrence de trouver une alternative à leurs obstacles scolaires. Ils se réapproprient de manière spécifique le sens de l'expression d'opérations de calculs. Ils cherchent principalement à prévoir ce qui peut advenir en focalisant la résolution de leurs problèmes sur des tactiques et stratégies comportementales. Celles-ci se cristallisent dans le fait *d'intuiter*, c'est à dire de vouloir parvenir directement à un résultat. Cette méthode semble faire écho à cette injonction scolaire qui leur commande d'obtenir des résultats à leurs opérations de calculs et de manière générale durant leurs évaluations à l'école. Ils calquent leurs manières de faire en fonction de ce qu'ils n'ont pas pu apprendre ou ce qu'ils ont compris des attendus scolaires. Ils résument leurs méthodes au fait d'obtenir selon eux uniquement un résultat. C'est l'un des sens qu'ils accordent aux mathématiques scolaires dont les effets se prolongent dans les significations qu'ils donnent à leurs opérations de calcul. Ils semblent avoir appris de l'école qu'il s'agit d'obtenir immédiatement un résultat. Cette manière de faire correspond à l'une des conséquences, en l'occurrence

à une frustration de ce qu'ils ne sont pas parvenus à apprendre à l'école qu'ils compensent par des pulsions (Nimier, 1988).

Puisque ces jeunes adultes ne sont pas parvenus à décrire de manière précise leurs méthodes, il semble pertinent de poursuivre l'enquête en élargissant notre échantillon. Ce dernier se composera comme on va le voir dans la partie suivante d'une vingtaine d'adultes non-scientifiques et scientifiques dont on verra dans le cadre d'entretiens semi-directifs si et comment ils calculent dans leur vie quotidienne. Il s'agira aussi d'incorporer dans cette nouvelle analyse les entretiens exploratoires déjà décrits précédemment et de comparer ces différents groupes tous ensemble à partir de la méthode des catégories conceptualisantes articulée à une inspiration de l'analyse phénoménologique interprétative et de l'utilisation du logiciel d'analyse lexicale Iramuteq.

PARTIE V
ENQUETE APPROFONDIE ELARGISSEMENT DE L'ECHANTILLON ET DES DESCRIPTIONS DES OBSTACLES ET METHODES DE CALCULS EMPLOYEES
(Étape III de l'investigation)



RAPPEL DE LA QUESTION

Quelles méthodes les différents types de publics utilisent-ils pour résoudre leurs problèmes liés au « calcul » dans la vie et en quoi révèlent-elles d'éventuelles empreintes négatives et/ou positives laissées par leur passage à l'école ?

Chapitre V.1. Elargissement du public pour l'enquête approfondie

V.1.1L'enquête approfondie et la mobilisation de trois groupes de public

Cette enquête approfondie s'appuie donc sur une vingtaine de nouveaux entretiens semi-directifs réalisés auprès des adultes qui vont compléter ceux déjà réalisés auprès des jeunes adultes.

Elle a débuté en interviewant dans un premier temps une dizaine d'adultes qui n'ont pas poursuivi d'études dans les filières scientifiques et dans un deuxième temps une dizaine d'adultes qui ont pu poursuivre ce type d'études.

La formulation des questions dans le cours des entretiens semi-directifs a pour objectif de confirmer et/ou d'infirmer la pré-hypothèse, en l'occurrence de montrer si ces adultes non-scientifiques et scientifiques calculent pour résoudre leur problème dans la vie quotidienne. J'ajoute à cette enquête le fait de vouloir comprendre à travers une série de questions comment les scientifiques sont parvenus à apprendre les mathématiques à l'école.

Ces entretiens alternent entre des questions ouvertes et orientées vers une demande d'explicitation de leurs « calculs » dont ils se servent pour résoudre leurs problèmes dans la vie quotidienne (cf. figure n° 6).

V.1.2. Précisions sur le choix et les caractéristiques de l'échantillon

V.1.2.1 Méthode de détermination

Pour ce qui concerne ce nouvel échantillon composé des adultes, j'ai fait le choix de ces personnes à interviewer par rapport à un certain nombre de critères. Ce choix s'est construit sur mes souvenirs de conversations antérieures et/ou sur ce que je savais d'eux des études qu'ils avaient faites. Mon idée était de sélectionner un panel relativement hétérogène pour démultiplier mes chances de faire des découvertes sur leurs pratiques de calculs.

Plus précisément, j'ai fait le choix de ces activités (cf. tableau n°3) en fonction de ma représentation de calculs réels ou supposés que ces publics pouvaient réaliser. Je les ai sélectionnées par rapport à la présence ou non de chiffres, le fait qu'elles soient légales et illégales et/ou conventionnelles et de traces de conversation informelles. Le choix de sélectionner ces activités de calculs chez ces adultes s'est également construit sur la base des entretiens exploratoires précédents. En effet, certaines analogies entre les jeunes adultes et les adultes non-scientifiques sont présentes telles que les jeux d'argent, les pratiques sportives mais aussi des différences qui sont aussi venues les compléter comme les pratiques artistiques et professionnelles.

V.1.2.2 Les caractéristiques des personnes sélectionnées

Le groupe des adultes non-scientifiques et scientifiques représente 20 personnes dont 10 scientifiques et 10 non scientifiques, répartis en 9 femmes et 11 hommes. Dix-sept d'entre eux font partie de mon réseau social et les 3 autres ont été trouvés par boule de neige (3 relations de ces relations). Ils sont âgés en moyenne d'une quarantaine d'années et ont tous 2 ou 3 enfants. Pour compléter le tableau ci-dessous, il semble utile de préciser que la majorité des non-scientifiques sont divorcés, séparés ou célibataires contrairement aux scientifiques à une exception près qui vivent en couple.

Ils habitent pour la majorité d'entre eux comme moi à Fontenay-sous-Bois, une ville située dans la banlieue parisienne. La plupart des scientifiques sont propriétaires de leur logement contrairement aux non-scientifiques qui sont pour la majorité d'entre eux locataires de leurs appartements. Ils appartiennent à des catégories socioprofessionnelles différentes qui varient chez les non-scientifiques entre la classe populaire et moyenne et la classe moyenne et supérieure chez les scientifiques.

Ces nouveaux entretiens semi-directifs se sont déroulés au domicile des personnes ou à l'extérieur dans l'espace public.

Enquête Approfondie : Adultes	Qté	H	F	Moy/âge	UE	Hors UE	Statut social	Moyenne des Revenus bruts mensuels
1er Groupe (Non-scientifiques)	10	6	4	45	9	1	CSP	1500 €
2ème Groupe (Scientifiques)	10	5	5	40	9	1	CSP ++	≈ 4000 €
Total	20	11	9		18	2		

Tableau 2 : Quelques données sociodémographiques des différents groupes d'adultes

Légende :
CSP : Catégories Socio-Professionnelles
CSP ++ : Catégories Socio-Professionnelles Supérieures

Liste des activités de Calculs	Adultes Non-Scientifiques	Adultes Scientifiques
H	PMU, Casino, Ventes de stupéfiants, Canoë-Kayak, Poker et gestion de patrimoine	Activités professionnelles, Enseignement des mathématiques scolaires, Cours de soutien, gestion budgétaire
F	Chant, Danse classique et contemporaine, diabète, surendettement, gestion budgétaire	Jeux éducatifs, Cuisine, soutien à l'apprentissage des savoirs formels

Source : Entretiens semi-directifs

Tableau 3 : Liste non-exhaustive des activités de calculs des adultes non-scientifiques et scientifiques

On peut vérifier dans la suite que leurs pratiques de calculs dans leurs vies professionnelles, quotidiennes et/ou de loisirs présentent des similitudes et différences, telles que la présence (casino, PMU, vente de stupéfiants, travail au noir, etc.) et l'absence de manipulation de chiffres ou nombres (danse, diabète, chant, etc.).

V.1.3 Les portraits illustrés par des exemples de leurs calculs

Afin de préparer au travail d'analyse, vont être ici présentés les vingt portraits des adultes interviewés, en précisant un certain nombre de critères sociodémographiques qui semblent être un des éléments liés aux conditions d'émergence de leurs méthodes de calculs.

V.1.3.1 Les femmes non-scientifiques

La chanteuse

Cette chanteuse est âgée d'une cinquantaine d'années. Elle est divorcée et issue d'une famille d'artiste et notamment d'un père musicien qu'elle accompagnait dès l'enfance dans ses concerts. Elle a deux enfants, un garçon qui cherche à apprendre le métier d'ingénieur du son de manière autodidacte et d'une fille qui s'est présentée il y a deux ans au concours d'entrée pour devenir avocate. Ses deux enfants ont été scolarisés dans des établissements privés parce qu'elle pensait leur donner à travers ce choix toutes les chances de réussir. A l'heure actuelle, leur avenir professionnel est incertain malgré l'investissement financier qui a été consenti par leur mère dans leur scolarité. En effet, sa fille ne s'est pas représentée au concours pour devenir avocate et son fils essaie de se faire une place en tant qu'ingénieur du son de manière autodidacte en composant des morceaux de musique. Elle a appris à chanter dans son entourage familial sans s'imaginer qu'elle en ferait son métier quelques années plus tard. C'est seulement lorsque des opportunités professionnelles se sont présentées que ce choix lui a semblé évident. Elle a travaillé durant des années de manière informelle dans le sous-sol de sa cave qu'elle a aménagée comme un studio avec du matériel professionnel. Elle accueillait régulièrement de jeunes chanteurs et chanteuses mais aussi des adultes pour les former au métier et pour leur développement personnel. Ses enseignements dénotent parce qu'elle semble avoir construit son propre langage dans la mesure où elle n'a jamais suivi de cours de chant et/ou de solfège. Il semblerait que les élèves soient dubitatifs au début mais s'y adaptent ensuite tout en appréciant la qualité de ses cours. Elle indique qu'elle calcule dans sa vie quotidienne en mettant de l'argent de côté dans des enveloppes pour payer ses factures et financer ses projets. Par ailleurs, elle semblait s'engager

dans une foultitude de projets dont beaucoup d'entre eux n'ont jamais abouti. Elle compose également des chansons dans le cadre des cours qu'elle donne pour une association auprès de jeunes adultes. Elle est auteure, compositrice et interprète depuis des années et elle se lance aujourd'hui dans la création d'une comédie musicale où elle cherche à mettre en scène l'histoire de sa vie.

Elle « calcule » sa manière de transmettre :

- ✓ Elle n'a pas appris le solfège à l'école et ni au conservatoire mais elle parvient tout de même à transmettre à ses élèves de manière spécifique les notes de musique qu'ils auront à produire. Au début, ceux-ci sont dubitatifs parce qu'ils découvrent une méthode à laquelle ils ne sont pas habitués mais ils parviennent à leur grand étonnement à traduire ses « coins-coins » en notes de musique. Chaque coin-coin est marqué par une temporalité continue ou discontinue, l'émission d'un son grave ou aigu plus ou moins long qui permet aux musiciens d'interpréter la note attendue.

  Ils comprennent dans un processus d'essai-erreur ce qui est attendu par cette compositrice en termes de notes de musique dans la production musicale. Elle semble pouvoir assumer une méthode hors du commun même si elle appréhende toujours un peu sa rencontre avec ses élèves. Elle sait que ce n'est pas évident à comprendre mais elle semble rassurée parce qu'elle sait qu'elle finira par atteindre ses objectifs. Elle semble avoir suffisamment d'expérience, c'est-à-dire avoir capitalisé des savoirs pour lui permettre d'afficher cette conviction.

La danseuse

Cette danseuse est âgée d'une trentaine d'années environ. Elle est célibataire et sans enfant. Elle a d'abord débuté dans la danse classique et dès son plus jeune âge elle s'exerçait devant la glace de sa chambre. Elle a suivi toute sa scolarité en Suisse. Elle a abandonné ses cours de danse classique pour se consacrer uniquement à la danse contemporaine parce qu'elle ne supportait plus les contraintes. Elle avait le sentiment d'être constamment évaluée, ce qui l'empêchait de se sentir libre dans ses faits et gestes. Par ailleurs, elle n'a pas fait le choix de poursuivre des études scientifiques alors qu'elle était plutôt à l'aise dans les mathématiques à l'école. Elle indique même qu'elle a des montées d'adrénaline quand elle fait des « maths ». C'est une discipline dans laquelle elle semble prendre du plaisir à réfléchir. C'est parce que cette discipline la pousse dans ses retranchements en termes de réflexion, qu'elle s'oblige ainsi à vouloir résoudre le problème. Elle a préféré se lancer dans une carrière artistique plutôt que scientifique tout indiquant que ce statut d'artiste est non seulement relativement précaire mais fait aussi l'objet de représentations sociales négatives. Elle voulait pouvoir créer ses propres chorégraphiques et se sentir bien dans sa peau quand elle dansait. Elle utilise l'arithmétique en calculant le nombre de ses pas, de ses gestes en fonction de ce qu'elle ressent quand elle écoute ses préférences musicales. C'est à partir de ses sensations et plus précisément des

vibrations ressenties qu'elle donne une forme harmonieuse à ses chorégraphies. Elle semble éprouver du plaisir quand elle danse et notamment quand elle trouve une harmonie entre le rythme et les gestes de sa chorégraphie. Etonnamment, elle ne semble plus aussi dépendante au regard que les autres portent sur elle contrairement à ce qu'elle a vécu durant ses cours de danse classique.

Elle « calcule » ses gestes pour sa chorégraphie :

- ✓ La danseuse calcule le nombre de ses pas, de ses gestes pour produire des chorégraphies qu'elle créée contrairement aux figures qui lui étaient imposées quand elle faisait de la danse classique. Elle ne veut plus avoir le sentiment d'être constamment évaluée parce qu'elle se sentait oppressée par des contraintes disciplinaires. Celles-ci semblent l'avoir inhibée.

La personne atteinte de la maladie chronique du diabète

Cette personne atteinte de la maladie chronique du diabète est âgée d'une trentaine d'année environ, célibataire et sans enfant. Il semblerait d'après ses propos que ce soit génétique. Elle est atteinte de la maladie du diabète depuis des années, une contrainte qui lui impose une hygiène de vie et des piqûres d'insuline qu'elle doit régulièrement s'injecter. Elle sait en fonction de ce qu'elle ressent à quel instant, il est temps de s'administrer une dose d'insuline même si elle se rend compte qu'elle résiste néanmoins à le faire. Il semblerait que c'est toujours une douleur pour elle de se « piquer » même si c'est pour la soigner. Elle sait qu'elle prend des risques, qu'elle se met en danger parce qu'elle estime ne pas être suffisamment rigoureuse dans sa vie quotidienne. Pourtant, elle a suivi une formation destinée aux personnes diabétiques qu'elle a appréciée. Grâce à cette formation, elle ne culpabilise plus autant qu'avant dans la mesure où elle peut aujourd'hui relativiser. Elle sait qu'elle peut réajuster au quotidien la quantité de cette dose en fonction de ce dont elle estime avoir besoin. Elle calcule au feeling le nombre de calories dont elle a besoin en choisissant ses aliments à partir de ce que lui réclame quotidiennement son corps. Si elle s'octroie certains écarts par rapport aux prescriptions formelles, elle réajuste ensuite en fonction d'une auto-estimation de ses besoins. Par ailleurs, c'est une passionnée de la photographie, elle a le statut d'auto-entrepreneur et elle propose des prestations de services dans ce domaine qu'elle réalise à l'aide d'un certain nombre de logiciels. D'ailleurs, elle calcule également dans cette activité en estimant à quelques secondes le rythme auquel les photos doivent défiler dans son diaporama pour retenir l'attention et in fine plaire à sa clientèle.

Elle « intuite » le nombre de calories dans ses aliments :

Elle calcule instantanément et visuellement le nombre de calories de chaque produit pour savoir si elle peut ou non les manger. Elle *intuite* à force d'avoir été confrontée au quotidien à sa maladie, et progressivement il semblerait qu'elle a fini par les mémoriser. Elle les connait « par cœur ». Elle sait qu'elle fait des écarts entre ce

qu'elle devrait manger et ce qu'elle mange au quotidien. Néanmoins, elle compense en faisant du sport pour éliminer ses calories et quand elle ne parvient pas à réduire son taux de sucre alors elle se prive. Elle alterne entre les excès et les compensations.

Néanmoins, quand elle sait au niveau de ses sensations qu'elle a franchi certaines limites alors elle calcule précisément en l'occurrence en reprenant la formule pour connaitre son taux de sucre dans le sang. Elle cherche à vérifier la mesure précise des écarts parce qu'elle a peur d'avoir franchi certaines limites que son corps pourrait tolérer. Elle semble conduite à calculer ainsi par rapport à son instinct de survie. Elle consent donc à fournir un effort dont elle aimerait pouvoir se passer qui se traduit par le fait de produire un calcul formel. Elle se retrouve donc face à une impasse, et si elle procède à un calcul précis, c'est parce qu'elle s'imagine que cela pour lui être fatal. Elle se retrouve dans une situation qu'elle a inconsciemment participé à construire parce qu'elle semble avoir pris l'habitude d'attendre le dernier moment alors qu'elle prétend avoir fait un choix.

La personne surendettée

Cette personne est âgée d'une cinquantaine d'années. Elle est titulaire d'un CAP esthétique. Elle est mariée et a une fille qui vient d'être acceptée en 1ère année de psychologie à l'Université de l'île de la Réunion. Elle est parvenue à créer à l'âge adulte son institut de beauté et acquérir des biens immobiliers. Elle a fait ce choix de devenir entrepreneur parce qu'elle ne supportait pas de travailler pour un patron. Elle a vécu une tragédie parce que ses parents se sont suicidés et notamment à cause de problèmes de dettes. Sa mère a obtenu un certain nombre de crédits au nom de sa fille. Elle a donc dû rembourser ces dettes et elle s'est retrouvée quelques années plus tard dans cette situation parce qu'elle avait avec son mari contracté un certain nombre de crédits à la consommation - révolving- pour partir en voyages et un crédit immobilier pour l'achat de leur maison. Elle avait entre-temps vendu son institut pour devenir gérante d'une pizzeria. Elle s'occupait de toute la partie administrative et comptable pendant que son mari était à la cuisine. Un conflit est survenu avec les propriétaires de la pizzeria à propos de la rentabilité de l'activité qui les ont amenés à démissionner. Ils n'ont pas souhaité porter l'affaire devant le tribunal de commerce alors qu'ils estimaient avoir des griefs légitimes. Ils semblent avoir eu peur de se retrouver face au tribunal parce qu'ils ont peur de devoir se justifier sur leur gestion comptable de la pizzeria. Le propriétaire les soupçonnait d'avoir « volé » de l'argent en ne déclarant pas toutes les sommes qu'ils encaissaient. Elle s'est donc retrouvée faute de revenus à devoir rembourser avec son mari les créances et l'huissier de justice mandaté par ces organismes de crédits en n'ayant plus de ressources. Elle calcule en utilisant principalement l'arithmétique parce qu'elle fait régulièrement le bilan de ses comptes en cherchant à faire des économies au quotidien telles que laver sa vaisselle à l'eau froide et mettre le levier de vitesse de sa voiture au point mort dans les descentes, etc. Elle ne pouvait pas prétendre aux

allocations chômage parce qu'ils n'avaient pas le statut de gérant salarié. Par ailleurs, je ne sais pas s'ils ont pu bénéficier du RSA. Quoiqu'il en soit, cela n'aurait pas suffi pour payer les échéances mensuelles de leurs différents crédits. Elle a été contrainte de vendre sa maison pour les faire patienter même s'ils ont pu entre-temps retrouver du travail. Elle a aujourd'hui résorbé la totalité de ses dettes et a crée de nouveau un institut de beauté en tant qu'auto-entrepreneur.

Elle calcule toutes ses dépenses pour faire des économies :

- ✓ Elle calcule toutes ses dépenses parce qu'elle n'a plus le choix dans la mesure où son budget est extrêmement limité. Elle et son mari doivent « beaucoup » d'argent à leurs créanciers, en l'occurrence à la banque parce qu'ils ont perdu leur travail en même temps puisqu'ils travaillaient ensemble. Elle s'occupait de la gestion comptable, de l'accueil et du service à table de la clientèle de la pizzeria pendant que son mari faisait la cuisine. Ils doivent payer le crédit de leur maison et les deux se retrouvent sans emploi du jour au lendemain. Ils ont dû se résoudre à se séparer de ce bien immobilier qu'ils ont mis une vie à s'offrir en acceptant de le mettre en vente. Selon elle, ils n'avaient plus le choix. Cette décision semble avoir été extrêmement difficile à prendre et à vivre d'autant qu'il leur a fallu un certain temps pour que la vente se concrétise. Le montant du crédit absorbait presque la totalité de leurs ressources. Elle se retrouvait face à ce dilemme, en l'occurrence d'être contraint de se séparer de leur maison ou de la conserver pour payer les crédits contractés. Elle se retrouve à devoir faire des économies sur toutes leurs dépenses, sur l'eau, l'électricité, la nourriture, l'essence qu'elle consomme pour ses déplacements, etc. Chaque centime compte. Elle use de stratégies, autrement dit, elle calcule en trafiquant le compteur d'électricité, en achetant uniquement des produits de première nécessité, en mettant le levier de vitesse au point mort et en prenant le premier travail qui vient. Elle est plutôt à l'aise avec les chiffres et les opérations de calculs formels tels que les statistiques par exemple, le calcul du chiffre d'affaires, les pourcentages, etc. C'est elle qui s'occupait de la comptabilité du restaurant dont les propriétaires lui avaient confié la gérance. Par ailleurs, elle s'occupe aussi de la gestion du budget familial en prenant la responsabilité de choisir ce qu'il convient de dépenser pour rembourser ses créanciers. Elle utilise principalement l'arithmétique pour calculer ce qui rentre- le montant de ses ressources - et ce qui sort – les dépenses incontournables -.

V.1.2.2 Les hommes non-scientifiques :

Le kayakiste de haut niveau

Ce kayakiste est âgé d'une quarantaine d'année. Il est divorcé mais vit aujourd'hui en concubinage et a deux enfants de sa première union. Il semble avoir du ressentiment vis-à-vis de l'école et en particulier par rapport aux mathématiques. C'est une discipline à laquelle il ne comprenait rien malgré ses efforts. Il parait avoir souffert de cette impuissance parce cette matière semble avoir entaché l'image qu'il avait de lui-même. Il a très mal vécu sa scolarité parce qu'il avait perdu confiance en ses capacités. Mais, il s'est rendu compte contrairement à ce que l'école lui renvoyait, qu'il était très performant dans la pratique du kayak. C'était cette activité qui lui permettait de tenir psychologiquement du lundi au vendredi. Il était impatient d'être en week-end pour retrouver son club de kayak. D'ailleurs, il a été sélectionné en équipe de France pour participer aux jeux olympiques. Pour en arriver là, il a dû faire preuve de stratégies et notamment éviter de divulguer à ses coéquipiers « ses » secrets qui lui permettaient d'être performant. La concurrence semble être la règle qui selon lui ne contredit pas forcément l'esprit d'équipe. Dans son discours, il oppose les calculs scolaires aux calculs dans la pratique de ce sport. Contrairement à l'école, les calculs dans ce sport lui permettent d'obtenir des résultats concrets. Selon lui, la différence tient au fait qu'il calcule pour atteindre ses objectifs qu'il résume à l'évolution de ses performances. Ses résultats lui procurent par ailleurs un sentiment de satisfaction. C'est selon lui le chronomètre qui confirme qu'il a ou non progressé. Pour y parvenir, ils réajustent ses gestes quand il pagaie en fonction d'un certain nombre de paramètres tels que la qualité de l'eau, la distance à parcourir, le type de parcours, etc. Il semble éprouver du plaisir dans cette pratique sportive parce qu'elle lui renvoie une image positive de lui-même, contrairement à l'école. D'ailleurs, il précise qu'il a dû réajuster la taille de son kayak et ses pagaies parce que son corps était hors-normes. En somme, il a façonné son outil pour être performant.

Il « calcule » ses mouvements avec ses sensations :

- ✓ Le kayakiste calcule à partir de ses sensations en prenant du plaisir à concourir et à entrer dans la compétition. C'est la norme dans le sport et 'il est globalement satisfait des résultats qu'il obtient. Il améliore régulièrement ses performances qu'il évalue en fonction de sa progression qu'il chronomètre. Il compare sa méthode à celle qu'il n'a pas pu apprendre à l'école malgré ses efforts. Pour lui, c'est l'expérience qui compte contrairement aux calculs formels qui sont trop compliqués et qui ne lui garantissent pas des résultats probants. Il calcule en intégrant un certain nombre de paramètres quand il pagaie telle que la masse de l'eau et le résultat dépend du chronomètre qu'il réalisera. Celui-ci sera comparé à ses performances précédentes pour voir s'il a progressé et de combien par rapport aux objectifs qu'il se fixe. Il évalue au fur et à mesure ses performances parce que c'est un compétiteur.

Il semblerait alors même qu'il forme avec ses autres partenaires du club de kayak une équipe, qu'il y a des informations à conserver pour soi. Selon son entraîneur, il vaut mieux garder ses secrets parce qu'il n'y aura pas de place pour tout le monde s'il veut être sélectionné aux jeux olympiques. Il semble avoir été imprégné d'une culture de la compétition parce qu'il reprend le discours de son entraîneur en la considérant ainsi comme une norme. Celle-ci n'est pas selon lui contradictoire avec le fait de faire partie d'une équipe.

Le joueur de poker

Le joueur de poker est âgé d'une trentaine d'années, il vit en concubinage et a un enfant. C'est une passion qu'il apprise avec son frère. Il joue régulièrement dans des cercles de jeux mais également dans des parties clandestines. Il semble être dans une situation économique précaire au moment où je le rencontre. Il vit dans une cité HLM en banlieue parisienne dont l'ameublement correspond au strict minimum. Il m'a fallu m'armer de beaucoup de patience pour le rencontrer. Il semblait constamment occupé et ne pas pouvoir se rendre disponible pour cet entretien. Le jour où nous nous sommes rencontrés, il m'a demandé de lui ramener un paquet de cigarettes. Il semble fier quand il me raconte qu'il a participé au concours le plus prestigieux des joueurs de Poker qui se déroule tous les ans à Las Vegas. Il me dit s'être hissé jusqu'à la demi-finale. Dans son discours, ce jeu semble être tout d'abord l'occasion de jouer des rôles pour gagner de l'argent. Il préfère jouer dans des parties où il y a de fortes sommes d'argent. C'est cet enjeu qui l'implique dans la partie et qui lui provoque un stress positif. Il utilise des stratégies pour intimider et/ou détendre ses adversaires afin de deviner les cartes qu'ils ont entre leurs mains. Il cherche à interpréter leurs comportements pour savoir s'il doit poursuivre la partie de poker ou se « coucher ». Il lui arrive de bluffer dans la partie, c'est-à-dire de faire croire qu'il a de meilleures cartes en main. Il surjoue en montrant de l'assurance pour faire peur à ses adversaires. Il indique que sa manière de calculer se résume à adopter des stratégies mais que cette méthode a des limites. Il admet qu'il ne sera jamais aussi efficace qu'un calculateur qui correspond selon lui à quelqu'un qui a fait des études. Il précise que le calculateur est celui qui est en mesure de savoir avec précision les cartes que tu as en main parce qu'il est capable de mémoriser toutes les cartes qui défilent dans le jeu. Il peut donc savoir précisément celle que tu as entre les mains et faire des choix stratégiques en conséquence.

Il « calcule » son comportement pour déstabiliser ses adversaires :

- ✓ Le joueur de Poker calcule en adaptant ses stratégies en amont et dans le cours du jeu pour influencer le comportement des autres joueurs. Il dit qu'il utilise cette stratégie parce qu'il n'est pas aussi efficace que celui qui a fait des études. Il se met en scène ou autrement dit, il théâtralise son comportement pour recueillir des informations et déconcentrer les autres joueurs.

Il cherche à les intimider et à les distraire pour les désorienter et les faire douter sur les choix qu'ils feront durant le jeu. Il a l'intention de perturber leur concentration. Il espère qu'ils perdront le contrôle de la maîtrise de leur jeu durant la partie. Il fait avec les ressources qu'il possède en l'occurrence de jouer un rôle et donc de mettre en scène des attitudes qui pourrait les induire en erreur et faire qu'il remporte la partie. Il sait que ses stratégies sont limitées même s'il semble avoir des résultats étonnants. Elles sont faillibles contrairement au calculateur – celui qui a fait des études – parce que contrairement à lui, le « calculateur » est capable de mémoriser les cartes. Il ne peut pas se tromper parce qu'il est convaincu qu'il est capable d'anticiper les cartes qu'il aura entre les mains. Il n'est donc pas possible de le bluffer. Le calculateur a donc un avantage sur tous les autres concurrents. Il est convaincu qu'il ne peut pas rivaliser avec lui.

Le joueur au Tiercé

Il joue régulièrement au tiercé au Bar PMU à côté de chez lui. Il est marié et a deux enfants. Il dit de lui qu'il est raisonnable parce qu'il a des responsabilités en tant que père de famille alors quand il joue, il mise « très peu » d'argent. Il se fixe un budget de 10 € qu'il peut dépenser et se restreint à ne jamais aller au-delà de cette somme. Néanmoins, il s'autorise certains écarts s'il gagne au moment où il joue, en dépensant un peu plus. Il ajoute que c'est dans son caractère contrairement aux autres joueurs qui jouent de grosses sommes qu'il évalue à partir de 100 €. D'ailleurs, il semble avoir un surnom que je tairais ici auprès des autres joueurs qui se moquent un peu de lui. La norme chez les joueurs de Tiercé et d'une manière générale dans les jeux d'argent veut qu'il y ait une part de risque inhérente à la pratique du jeu. Ils aspirent tous à vouloir gagner un « gros » gain. Les joueurs respectés sont ceux qui prennent des risques. Avant de miser une somme d'argent sur un cheval, il me dit qu'il se renseigne dans des journaux qui font des pronostics sur les éventuelles combinaisons gagnantes. Il précise qu'entre les joueurs, ils se « refilent » des tuyaux qui influencent parfois leur choix. Je comprends néanmoins qu'il préfère jouer en faisant confiance au hasard même s'il se renseigne sur les performances des chevaux, les courses gagnées, la qualité du terrain (lourd, léger, etc.), la distance à parcourir et sur l'aspect physique du cheval. Il ne met pas en rapport toutes ces données avec la course à laquelle le ou les chevaux vont concourir. Il décrit d'une certaine façon le portrait idéal d'un joueur de tiercé ou de ceux qu'il connait. Pour lui, les données pertinentes à retenir qui vont déterminer le choix du joueur de Tiercé avisé se résument à des points en communs à établir avec les performances du ou des chevaux et la qualité du terrain. Ce sont tous ces éléments qui leur permettent de choisir, c'est-à-dire de se décider à miser sur le ou les chevaux susceptibles de gagner la course. Il ajoute qu'il joue à des jeux de hasard comme le loto en cochant les chiffres qui correspondent aux dates de naissance de ses enfants. Il dit qu'il joue principalement pour gagner de l'argent. C'est une évidence pour lui.

Il « calcule » son budget et le choix de ses informations :

- ✓ Le joueur de tiercé calcule le montant des dépenses qu'il réserve à cette distraction. Il s'est fixé un plafond, une somme fixe qu'il ne peut pas dépasser. Il franchit parfois cette limite mais seulement quand il gagne au moment où il parie parce qu'il a des responsabilités familiales. C'est un joueur raisonnable et dont le positionnement est moqué par les autres joueurs. Pour les autres joueurs qu'il côtoie, un joueur, c'est quelqu'un qui prend des risques. Vu qu'il ne mise que de petites sommes et qu'il s'y tient alors il est perçu comme un « petit » joueur en l'occurrence comme un joueur qui ne colle pas à la norme du plaisir à prendre des risques. C'est ce qui fait tout l'intérêt du jeu. Il semble conscient des risques qu'il prend s'il ne se fixe pas de limites parce qu'il ne veut pas devenir « accroc » au jeu. Il a une famille à « nourrir » et d'autant plus parce que sa femme ne travaille pas. Il est donc le seul à pouvoir subvenir aux besoins de la famille. Il s'autorise quelques écarts mais seulement quand il gagne. Il parie sur certains chevaux en fonction d'un certain nombre de critères personnels mais également d'informations qu'il collecte dans les journaux spécialisés et les pronostics ici ou là qui sont diffusés dans le bar-tabac. Il semble accorder de la valeur aux pronostics des autres joueurs et en l'occurrence à ceux qui ont la réputation de gagner.

Le joueur au Casino

Le joueur au Casino est raisonnable tout comme le joueur de Tiercé. Il est divorcé et a deux enfants. Quand, il joue, il ne veut pas « y laisser sa chemise ». Il se souvient avoir déboursé 80 €, c'est le montant le plus important qu'il s'est autorisé à dépenser. Il sait que le jeu présente un risque financier. Il indique qu'il ne se fixe pas de limite, que c'est plutôt son inconscient qui décide pour lui. Selon lui, c'est le fait de perdre mais aussi de gagner qui l'oblige à s'arrêter de jouer. Cette décision dépend de la somme d'argent qu'il perd ou qu'il gagne. C'est à partir d'une perte ou d'un gain de 150 € qu'il estime qu'il peut arrêter de jouer. C'est cette satisfaction ou insatisfaction qui le restreint. Sa principale source de motivation, c'est l'amusement. Il ne veut surtout pas devenir « addict » de ce jeu et du jeu d'une manière générale. C'est sa crainte, il a peur de devenir dépendant et de se retrouver dans la difficulté financière. Il a appris de sa mère, qui fréquentait régulièrement les casinos et surtout les machines à sous. Il a en tête des statistiques qu'il tient de sa mère pour expliquer que les casinos restituent environ entre 89 et 96 % de la somme que les joueur misent dans les machines à sous. Selon lui, les casinos récupèrent environ 12%. Il semble avoir hérité de la part de sa mère de quelques stratégies. En effet, il choisit la machine à sous la plus proche de la porte d'entrée du casino parce que selon sa mère, c'est celle qui présente le plus chance d'obtenir des gains. Il explique que c'est parce que beaucoup de joueurs (du fait qu'elle soit si proche de la porte d'entrée) l'auront choisie. Il nuance en indiquant quand même qu'il y a une grande part de hasard dans le fait de jouer au Casino. Par ailleurs, il semble avoir une certaine aisance dans le

calcul mental. Il se souvient précisément de la valeur des pièces, ce qui lui permet d'estimer spontanément le montant du gain.

Il « calcule » le choix de la machine à sou :

- ✓ Le joueur de casino a déjà en tête le choix de la machine à sous sur laquelle il viendra s'asseoir qui est celle située à proximité de la porte d'entrée.
  Il pense qu'il aura plus de chances de gagner de l'argent. Il passe son temps à la machine à sous et quelques fois à la roulette mais ce qu'il préfère c'est confier son calcul au hasard même s'il le justifie par des arguments chiffrés dont on ne sait pas d'où proviennent ses sources. Il parle également de fluide qui passerait entre la machine et lui quand il joue même s'il semble dubitatif. Il sait malgré cet héritage familial faire ses propres choix par rapport à ce que sa mère a cherché à lui transmettre.

L'ex-vendeur de stupéfiants

Il est aujourd'hui retraité, anciennement employé des espaces verts et a découvert le « hachich » à l'adolescence dans son pays de naissance en Tunisie. Il est divorcé et a deux enfants. Son oncle cultivait cette plante chez lui. Il précise que dans son pays d'origine contrairement à la France, c'était légal même si ensuite la législation a évolué, un changement qu'il situe au moment de la colonisation française. Il ironise sur le fait que l'alcool est en vente libre dans un pays musulman contrairement au hachich qui est prohibé alors que c'est un produit naturel. Il insiste sur ce point et celui-ci n'était pas en vente dans des échoppes mais les personnes avaient le droit de fumer ce psychotrope. C'est un de ses camarades de classe qui lui a fait découvrir le cannabis. Il a dû insister pour que ce « copain » lui indique où il se fournissait. Il lui a présenté son père qui cultivait cette plante. Il a immédiatement cherché à le convaincre d'en produire plus, à la fois pour en faire un commerce mais aussi pour le plaisir de consommer. A force d'insister, cet agriculteur a fini par accepter parce qu'il a pu améliorer ses conditions de vie. Les quantités sont devenues relativement importantes. Ce n'est pas l'argent qui l'intéressait mais le produit en lui-même. Il cherchait avant tout à se procurer du plaisir et à le partager avec à ses amis. D'ailleurs, il ne vendait ce produit qu'aux touristes en indiquant qu'il dépensait l'argent avec ses amis. Il précise qu'il ne voulait surtout par arnaquer sa clientèle mais au contraire la satisfaire en estimant la dose, la quantité en fonction de son propre plaisir qu'il mettait dans les « joints » destinés à la vente. Il ne voulait pas s'enrichir mais uniquement faire la « fête ». C'est une stratégie parce qu'il avait surtout peur des jalousies, qu'il se fasse dénoncer et de se retrouver du jour au lendemain en prison. Les sanctions pénales dans son pays d'origine sont extrêmement lourdes. Il a acquis grâce à l'usage de ce produit une « certaine »réputation, ce qui lui permettait d'avoir ses entrées dans les boites de nuit, les soirées privés et son réseau social a pris rapidement de l'ampleur.

Il calcule la quantité de la production à produire :

- ✓ L'ex-vendeur de stupéfiants estime la quantité de la production de « cannabis » à produire, qu'il suggère au père d'un ami agriculteur. Il évalue cette quantité en fonction de l'évolution de la consommation qu'il partage avec ses amis et les touristes auxquels il vend le produit. La production évolue de manière croissante pour se stabiliser autour d'une quantité qu'il estime à environ 500 kilos par an, l'équivalent d'une charrette entière. Il a dû user de stratégies pour convaincre l'agriculteur de produire au fur et à mesure de plus en plus de quantités. Au départ, celui-ci ne le souhaitait pas mais peu à peu, le changement de ses conditions matérielles est venu changer ses perceptions. Il s'est mis à consacrer plus de place dans son champ pour la culture de cette plante. Il est parvenu à ses fins en faisant preuve de persévérance, de stratégies en respectant les coutumes et en adoptant un principe de discrétion. Ils savaient qu'ils prenaient tous des risques parce que le commerce de ce psychotrope est sévèrement puni par la loi.

Le conseiller en gestion de patrimoine

Contrairement aux autres portraits, cette personne a été retenue pour aborder la question du calcul dans son domaine professionnel. Il est âgé d'une cinquantaine d'année, divorcé et a une fille. Le conseiller en gestion de patrimoine semble avoir un certain entregent et dans son discours, de l'ambition à vouloir relever des défis. Très tôt, il semble avoir hérité de valeurs familiales qui lui ont inculqué un « bon » comportement et a priori le goût de l'effort. Il en est arrivé à exercer ce métier parce qu'on lui a donné sa chance qu'il a saisi à force de travail. Il précise qu'il y a des écarts qui le séparent des personnes qui ont fait des études. Il pense qu'il devra fournir « trois fois » plus d'efforts s'il veut se hisser au même niveau de compétences. Il semble s'adapter aux situations tout en relativisant son comportement parce qu'il s'agit simplement de « jouer » un rôle. Il a été accompagné et s'est efforcé d'accumuler des savoirs, des formules mathématiques pour répondre au besoin de ses clients. Il semble avoir imité les pratiques de son collègue qu'il a observées durant ses entretiens professionnels. Il lui a fallu travailler pour y parvenir parce qu'il semble non seulement conscient des enjeux et des écarts qui le séparent de ceux qui ont fait des études. C'est la raison pour laquelle il consent à fournir d'autant plus d'efforts. Il semble dans le quartier du village à Fontenay-sous-Bois - là où je vis également - aimable avec tout le monde. Il présente une certaine aisance et affable, c'est à dire bien sous tout rapport et peu importe l'origine de la classe sociale à laquelle la personne avec qui il discute appartient. Son réseau social semble extrêmement conséquent et le met à disposition quand il s'agit de rendre service mais rien ne semble gratuit ou tout du moins fait sans intérêt. Il semble avoir endossé

le rôle d'intermédiaire dans sa vie quotidienne. Il a fait le choix aujourd'hui d'acquérir un bien immobilier en Espagne dans lequel il séjourne durant ses vacances. Il semble avoir anticipé pour ses « vieux » jours.

Il « calcule » le projet de sa clientèle avec des formules mathématiques :

- ✓ Le conseiller en gestion de patrimoine calcule à partir des formules qu'il a apprises durant sa formation sur le « terrain ». Il semble plutôt à l'aise avec les chiffres et/ou les opérations de calculs arithmétiques. Il utilise tout ce dont un conseiller en gestion de patrimoine aura besoin pour estimer si les ressources de son client sont suffisantes pour réaliser son projet. Il indique qu'il a dû fournir énormément d'efforts, qu'il prenait des notes pour ne rien manquer de ce que son tuteur disait et de ce qu'il observait durant les entretiens avec les prospects et clients. Il se compare à ceux qui ont fait des études et dit qu'il lui faut travailler beaucoup plus s'il veut atteindre ses objectifs professionnels. Par ailleurs, pour anticiper la durée de ses trajets il utilise l'algèbre, la règle de trois pour arriver à l'heure au rendez-vous. Il ne sait pas que c'est de l'algèbre, il sait faire le calcul de tête pour répondre à ses obligations professionnelles. Quand il parle de son enfance, il dit qu'il a dès son plus âge pris très tôt des responsabilités que ses parents lui confiaient.

Ces adultes qui n'ont pas fait d'études scientifiques reprennent les opérations arithmétiques apprises à l'école mais ce qui les caractérise, ce sont les tactiques et stratégies comportementales qu'ils utilisent pour atteindre leurs objectifs. Celles-ci sont directement liées aux situations qui leur posent des problèmes d'argent, de santé, de reconnaissance, etc. à devoir résoudre pour répondre à leurs enjeux sociaux et économiques. Ils pensent avoir des méthodes efficaces parce qu'ils parviennent à ressentir de la satisfaction. La majorité d'entre eux sont divorcés, vivent dans des logements sociaux et les problèmes dont ils parlent se résument à un rapport entre le bénéfice qu'ils peuvent en retirer et le risque qu'ils prennent.

Pour compléter cette première galerie de portrait, il s'agit de poursuivre avec les adultes qui ont obtenu leur baccalauréat scientifique et tous suivis des études supérieures dans des filières scientifiques. Il s'agit ici de reprendre ce que les scientifiques disent de leurs positionnements, en essayant de sérier la façon dont ils calculent et les discours qu'ils portent et véhiculent sur les mathématiques. C'est pourquoi, nous reprendrons de manière synthétique dans le même ordre que la liste des portraits, ce qui semble essentiel dans leur propos et ce qui les caractérise individuellement :

V.1.3.3 Les femmes scientifiques :

La pharmacienne

La pharmacienne est âgée d'une quarantaine d'années, elle est mariée et à trois enfants. Après avoir obtenu son baccalauréat scientifique, elle a fait le choix d'intégrer une école d'ingénieur mais les cours lui semblaient trop abstraits pour être compris. Elle s'est donc réorientée vers une autre école pour devenir pharmacienne. Elle se souvient avoir abordé dans ses cours de mathématiques au lycée l'algèbre de Boole dont elle dit que c'était complexe à comprendre. La principale critique qu'elle semble faire à l'égard de cette discipline c'est la complexité de certains concepts. Elle fait des analogies entre les mathématiques et les recettes de cuisine. Elle se souvient que sa mère lui demandait de faire avec les ingrédients qu'elle avait sous la main. Elle apprenait en quelque sorte à s'adapter aux ressources dont elle disposait dans la situation. L'air de rien, cet apprentissage semble fondamental dans la mesure où elle est amenée à réfléchir pour voir quel ingrédient elle peut remplacer par rapport à la recette de cuisine initiale. Elle transpose certains éléments avec d'autres en comparant. Elle garde malgré cette difficulté vécue sur l'apprentissage de certains concepts algébriques de bons souvenirs de sa scolarité. Une fois son diplôme de pharmacienne en poche, elle a décroché un poste en tant que commerciale dans une grande industrie pharmaceutique mais leur pratique ne correspondait pas à ses attentes et valeurs morales. Elle a constaté que le profit passait avant la santé des personnes et même si son salaire a considérablement chuté, elle a quand même pris cette décision de quitter cette fonction. Elle est aujourd'hui pharmacienne dans une officine proche de son domicile et elle se sent très utile auprès de ses clients. Elle calcule en reprenant l'arithmétique quand elle compte par exemple le nombre de boîtes de médicaments à remettre à ses clients, la posologie à suivre en indiquant le nombre de doses à prendre dans la journée etc. Dans ce cadre de travail, elle peut être à leur écoute et leur prodiguer des conseils. Elle semble épanouie dans cette fonction d'autant qu'elle semble appréciée dans le « village » de Fontenay-sous-Bois. Elle est par ailleurs engagée en tant que Présidente de l'association des parents d'élèves et s'est battue auprès de la Municipalité pour supprimer l'usage du plastique à la cantine au sein de l'école primaire de sa ville. Elle a remporté ce combat en mobilisant les parents d'élèves et dont la plupart lui reconnaissent cette qualité d'être efficace et pragmatique.

Elle trouve complexes certains concepts algébriques :

- ✓ La pharmacienne semble avoir été marquée durant sa scolarité par le fait de n'avoir pas pu se représenter certains concepts algébriques et en l'occurrence l'algèbre de Boole. Elle évoque en creux ses difficultés à appréhender l'un des concepts des mathématiques abstraites. Elle semble s'être rendu compte à ses

dépens qu'elle n'avait pas le « niveau d'abstraction requis » pour poursuivre des études dans une école d'ingénieur. C'est pourquoi, elle s'est orientée ensuite vers des études en pharmacie. Elle penche ainsi plutôt du côté des sciences naturelles et/ou vivantes que des mathématiques abstraites. Par ailleurs, elle paraît sensible à la dimension humaine dans sa relation aux autres et a priori préoccupée par la santé des personnes. Elle précise qu'elle n'utilise que l'arithmétique dans son travail en comptant le nombre de boîtes qu'elles donnent aux clients. C'est la raison pour laquelle, elle cherche avant tout à être pragmatique en accordant aux calculs qu'elle fait une valeur éthique et une utilité sociale.

Le médecin

Elle est âgée d'une quarantaine d'années, mariée, a deux enfants et propriétaire de son appartement. Elle était passionnée par les mathématiques. Durant son enfance, elle s'amusait avec l'aide de son oncle, professeur de mathématiques, à résoudre des énigmes. Elle prenait du plaisir à relever le défi et à trouver la solution avant les autres. La compétition faisait partie des règles du jeu. Cet apprentissage précoce la prépare d'une certaine façon à répondre aux attentes de l'institution scolaire qui correspondent au fait de fournir des efforts et d'obtenir de bons résultats dans cette discipline. Ces apprentissages lui permettent d'accepter les règles du jeu de l'institution. Elle exerce en tant que médecin dans un EPHAD à dimension humaine auprès des personnes âgées. Dans son métier, elle reprend les formules qu'elle a apprises à l'école pour résoudre des problèmes tels que le calcul de l'Indice de Masse Corporelle de ses patients pour voir de quel traitement médical ils auraient éventuellement besoin. Elle est amenée à faire des hypothèses, qu'elle vérifie en fonction d'un certain nombre de formules qu'elle maîtrise. Elle semble complètement dévouée à son travail, n'hésitant pas à faire des visites médicales dans des quartiers sensibles tels que la cité des 4 000 de la Courneuve pour ausculter certains patients. Par ailleurs, elle semble distinguer le quotient intellectuel, du quotient émotionnel en associant le premier au raisonnement logique et le deuxième à l'intelligence émotionnelle. Pour elle, ce n'est pas la même chose, le raisonnement mathématique ne doit pas prendre en compte la question des émotions pour résoudre un problème. En tant que parent, elle suit de près la scolarité de sa fille qui est en classe de 4ème et qui selon elle serait distraite alors qu'elle a des résultats très satisfaisants. J'ai appris par l'intermédiaire d'une connaissance en commun, qu'elle a obtenu au 3ème trimestre les félicitations du conseil de classe avec une moyenne générale supérieure à 17/20. Elle semble avoir vis-à-vis de sa fille une exigence autant sur les résultats scolaires que sur le comportement qu'elle attend d'elle en classe. Les deux semblent aller de pairs.

Elle trouve du plaisir à résoudre des énigmes mathématiques :

- ✓ Le médecin femme décrit avec enthousiasme ses moments passés à résoudre des problèmes de mathématiques en compagnie de son oncle qui lui donnait des énigmes à résoudre. Elle semble en conserver un agréable souvenir parce qu'elle se souvient qu'elle prenait du plaisir et était souvent la première à résoudre le problème. Elle est fière de cette performance. Elle semble à travers ces séances précoces avoir pris goût à entrer dans la compétition pour arriver devant les autres participants. C'était un jeu mais en même temps des situations d'apprentissage où il y avait des enjeux, en l'occurrence de résoudre le problème avant les autres et se lancer des défis à elle-même. La question des émotions semble extrêmement prégnante alors qu'elle prétend que les mathématiques est un bon indicateur du quotient intellectuel qu'elle oppose au quotient émotionnel. Elle opère une séparation entre les deux pour avoir cru ou appris à l'école que ce n'était pas la même chose. Elle semble avoir construit son rapport aux mathématiques autour d'une dimension ludique qui lui a permis de prendre du plaisir à découvrir des énigmes.

L'ingénieure en agronomie

Elle est âgée d'une trentaine d'années, elle est célibataire et sans enfants. Elle parle de son métier comme d'une activité professionnelle qu'elle semble avoir subie. Elle déplore l'instrumentation des statistiques, de l'usage qui en est fait pour justifier des pratiques douteuses dans ce domaine professionnel. Elle ne l'exerce plus aujourd'hui. Elle était au moment où je l'ai rencontrée au chômage et elle se posait des questions sur son avenir professionnel. J'ai appris quelques mois plus tard qu'elle avait toutefois une idée assez précise de ce qu'elle voulait faire. Elle a pu grâce à une connaissance en commun intégrer une formation qualifiante, un CAP paysagiste au sein du GRETA 93 qu'elle a obtenu haut la main. Elle a ensuite passé le concours pour intégrer la fonction publique qu'elle a réussi sans aucune difficulté. Elle est arrivée dans les premières places au concours. Elle est aujourd'hui jardinière au sein de la mairie de Paris. Elle semble épanouie dans son travail contrairement à son ancien métier d'ingénieure agronome. Elle garde de bons souvenirs de l'école et notamment d'une professeure de mathématiques qui semble l'avoir marquée en lui demandant si « elle sentait les mathématiques ». Pour elle, la compréhension des mathématiques passe par les ressentis et en particulier par l'intuition. Elle ajoute qu'elle comprenait ce que cette professeure voulait dire. Il semble utile de faire un parallèle entre son rapport intuitif aux mathématiques et sa pratique spirituelle qui promeut l'intuition dans le développement d'une connaissance de soi. Par ailleurs, pour elle, la question de la contrainte est associée aux opérations de calculs et plus elle a de contraintes et plus elle calcule.

Elle dit qu'elle ressent intuitivement les mathématiques :

- ✓ L'ingénieure en agronomie accorde une dimension sensible aux mathématiques qu'elle rapporte à l'intuition. Elle se souvient d'une de ses enseignantes qui l'avait marquée à ce propos parce qu'elle comprenait - contrairement à sa voisine de classe - la dimension intuitive des mathématiques. Elle évoque des rapprochements avec sa pratique spirituelle et semble être étonnée de faire des calculs dans sa vie quotidienne. Elle n'y avait jamais songé avant cet entretien. Par ailleurs, elle rapproche aussi les mathématiques de la géométrie parce qu'elle y donne une dimension esthétique. Elle cherche à obtenir une harmonie dans la forme du dessin - une équation graphique - dans des proportions singulières et une régularité dans les formes. La question de l'homogénéité semble primordiale dans le résultat qu'elle souhaite donner à la forme du dessin. Elle procède à la production globale d'un dessin au lieu de commencer par les détails qui pourraient faire ressortir une dysharmonie. Elle cultive une certaine forme de goût pour l'esthétisme formelle dans le rapport qu'elle construit aux mathématiques.

La directrice administrative et financière

Elle est âgée d'une trentaine d'années, mariée et à ma connaissance n'a qu'un seul enfant. Elle est propriétaire de son appartement. Elle convient qu'elle n'a pas forcément toujours l'éthique qu'il faudrait dans son travail parce qu'elle concède devoir instrumentaliser les chiffres pour les faire parler dans l'intérêt de son employeur. Elle oriente ainsi l'interprétation des chiffres pour convaincre son interlocuteur. Il semblerait que cette pratique fait partie des règles du jeu. Par ailleurs, elle semble préoccupée dans les calculs qu'elle fait et notamment quand il s'agit de formaliser le bulletin de salaire de l'assistante maternelle qui s'occupe de son fils. Elle ne veut surtout pas se tromper parce qu'il y a des enjeux. La dimension financière est une contrainte incontournable dans la vie quotidienne. Selon elle, les mathématiques sont primordiales parce que la vie est faite de chiffres, de calculs. C'est une réalité même si c'est un peu cynique à admettre mais le calcul est – selon elle - une nécessité, voire un impératif. Quand elle fait ses courses au supermarché, elle calcule mentalement le montant qu'elle cherche à évaluer au centime près. Elle remarque que son fils est lui aussi passionné par les calculs tout comme elle quand elle était plus jeune. Très souvent son enfant la sollicite pour lui demander des calculs à faire. Il lui présente régulièrement une ardoise sur laquelle il demande à sa mère de lui donner quelques opérations de calculs à résoudre. Elle dit de lui qu'il est doué et qu'apparemment elle n'y est pour rien. Elle suppose d'une certaine façon que c'est dans son caractère. Elle reprend l'une des hypothèses que j'ai pu lui suggérer, en l'occurrence le terme de transformation silencieuse pour indiquer que ses parents lui ont peut-être transmis une forme de raisonnement. Elle ne sait pas précisément ce que ses parents lui ont appris mais elle admet que l'hypothèse est plausible.

Elle accorde une dimension éthique aux mathématiques et aux calculs :

- ✓ La directrice administrative et financière donne une dimension éthique aux mathématiques dont elle se sert pour répondre à certaines de ses obligations morales et sociales. Elle ne veut surtout pas par exemple commettre d'erreur et notamment quand elle formalise le bulletin de salaire de l'assistante maternelle qui s'occupe de son fils. C'est trop important et cela pourrait avoir des conséquences négatives pour la personne. En outre, elle ajoute qu'elle instrumente les mathématiques dans son travail, qu'elle parvient à faire « parler »les chiffres en fonction d'un destinataire visé. Elle influence ainsi l'interprétation qui pourrait être donnée à ces chiffres dans l'intérêt de son employeur. Cette façon de faire lui pose un problème éthique parce qu'elle sait qu'elle manipule les chiffres pour répondre aux contraintes qui lui sont imposées par son employeur. Néanmoins, elle semble disposée à répondre aux injonctions de son employeur même si elle est tiraillée par le fait qu'elle se le reproche à elle-même. D'ailleurs, elle ajoute que sa vie quotidienne est perçue comme une quantité de chiffres et de calculs à produire et même si le fait de la rapporter uniquement à cette forme-là peut sembler un peu cynique, c'est selon sa conviction une nécessité.

La chargée de projet

Elle est âgée d'une trentaine d'années, vit en concubinage et n'a pas d'enfants. Elle a fait toutes ses études secondaires au Maroc jusqu'au baccalauréat scientifique qu'elle a obtenu. Elle est venue en France pour poursuivre ses études supérieures en intégrant des classes préparatoires. Elle est aujourd'hui chargée de projet dans une entreprise privée. Elle aurait préféré faire des études de lettres mais elle a dû se plier à l'exigence de ses parents et de son entourage. Il semblerait qu'il n'y ait pas d'avenir professionnel dans son pays d'origine pour celles et ceux qui auront choisi la filière littéraire. Selon elle, les débouchés en termes d'emploi sont limités contrairement aux sciences. Elle apprécie les mathématiques et notamment celles qui sont fondamentales. Elle met en valeur l'usage qui pourrait être fait des mathématiques dans d'autres disciplines telles que les sciences physiques, qui selon elle n'est pas suffisamment exploité. Cette discipline possède du potentiel. Cette matière est utile pour calculer mais aussi pour penser et éviter de s'enfermer dans des sophismes dont la logique serait trompeuse. Les mathématiques permettent d'acquérir une rigueur dans le raisonnement. Elle indique qu'elle a fait preuve de stratégies quand elle calculait les coefficients dans les différentes matières pour optimiser ses efforts à fournir là où il y a le maximum de points à prendre. Son père est professeur d'économie à l'Université et elle pense que cette discipline n'a aucun rapport avec les mathématiques. Dans ses propos, ces deux disciplines semblent distinctes. Aujourd'hui, elle encadre une équipe pour développer des projets. Elle utilise ce qu'elle a appris à l'école pour mobiliser les salariés en calculant par exemple l'indice de vélocité qui indique le seuil des performances qu'individuellement ils peuvent

accomplir. Elle mobilise ainsi les mathématiques qu'elle a apprises à l'école pour motiver son équipe et sérier des indicateurs de performance pertinents.

Elle trouve du plaisir à comprendre le raisonnement de l'auteur dans la formule :

- ✓ La chargée de projet indique que la dimension intuitive n'est pas utile dans les calculs arithmétiques parce qu'elle a acquis les bases. C'est juste une amorce nécessaire à la mémorisation des savoirs formels. Elle lui accorde une fonction transitoire. Pour elle, l'intuition émerge seulement la première fois parce que l'on ne maîtrise pas le calcul qui devient lorsque les bases sont acquises un automatisme. Elle ajoute que les sciences physiques contrairement aux mathématiques fonctionnent davantage sur l'intuition parce qu'il est possible d'être dans des approximations, des probabilités. Selon elle, c'est ce qui pourrait expliquer qu'un certain nombre d'élèves se sentent plus à l'aise avec cette discipline parce qu'ils peuvent laisser libre cours à leur subjectivité. Pour elle, les mathématiques demandent plus de précision et sollicitent davantage d'efforts qui à force peuvent être épuisants. Elle s'en sert également pour calculer les coefficients lors des examens pour fournir des efforts là où les enjeux sont importants. C'est un outil qui lui permet de déplier des stratégies et d'anticiper les efforts à fournir.

V.1.3.4 Les hommes scientifiques

Le polytechnicien

Il est âgé d'une quarantaine d'année, divorcé et a un enfant. Il est locataire de sa maison et propriétaire d'un appartement qu'il a mis en location. Son père était chimiste dans l'industrie. Il a réussi le concours d'entrée pour intégrer l'école polytechnique qui lui a permis ensuite de travailler en France et à l'international pour de grandes multinationales. Il conserve des bons souvenirs de sa scolarité durant laquelle il semble avoir acquis de solides bases. Celles-ci lui ont permis de penser les mathématiques en termes d'ensemble qu'il qualifie de « patates ». Pour lui, cet apprentissage est fondamental. Cette classification lui a permis de construire son rapport aux mathématiques comme une discipline prise dans des interactions qui structurent une dynamique. Il concède néanmoins que les mathématiques représentent une forme tautologique. Il dit de lui qu'il fait partie des élus parce qu'il lui a fallu fournir des efforts jusqu'à l'indigestion. Par ailleurs, il accorde une attention particulière aux apprentissages techniques et informatiques de son fils âgé de 13 ans à qui il transmet des savoirs sur les langages de programmation. D'après lui, il est passionné mais il ne travaille pas suffisamment. Plus précisément, il intervient comme consultant-expert pour de grandes entreprises dans le domaine de l'hydrogène. Il a crée son entreprise mais il ne parvient pas à se développer comme il le souhaiterait. Il disposerait de peu de leviers de financement pour développer cette énergie auprès des entreprises. Il parait limité par des contraintes politiques et

financières de la part des pouvoirs publics et des grandes entreprises qui préfèrent - selon lui - les énergies fossiles. Néanmoins, il semblerait depuis peu que son activité s'accroit et notamment dans des pays étrangers comme la Russie par exemple. Il a débuté sa carrière chez la multinationale Total qui lui a permis de séjourner dans plusieurs pays à l'étranger et en particulier sur le continent africain. Par ailleurs, il s'est engagé fût un temps, en tant que bénévole au sein d'une association auprès de jeunes issus des quartiers sensibles pour leur enseigner les mathématiques.

Il est à l'aise avec les savoirs formels :

- ✓ Le polytechnicien indique qu'il se souvient avoir appris à l'école primaire à penser les mathématiques sous formes de « patates » qu'il conçoit dans sa réflexion comme des ensembles dynamiques. Il peut ainsi les visualiser et les articuler entre eux en essayant d'anticiper leurs rapports dans des interactions dynamiques. Il semble plutôt à l'aise avec l'aspect formel même s'il précise qu'il a dû se forcer jusqu'à l'indigestion parfois pour apprendre. Il a une vision relativement critique sur la discipline. Selon lui, la dimension logique des mathématiques ne représente qu'une tautologie parce que les apprenants ne pourront que reproduire ou appliquer ce qu'il y a de contenu dans les opérations successives. Il s'inscrit également dans une forme d'élitisme dans la mesure où il a pu entrer à l'école polytechnique mais qu'il compense avec le fait d'avoir donné des cours à des élèves en difficultés dans l'apprentissage de cette discipline. Il estime d'une certaine façon qu'il est récompensé des efforts qu'il a fournis. Il est donc normal d'obtenir cette reconnaissance qui est socialement valorisé par l'octroi d'un titre prestigieux. Pour lui, il y a des éléments dans les mathématiques qui sont invérifiables, ni « vrais », ni « faux » seulement à instrumenter. Il accorde une dimension fonctionnelle autrement dit distanciée dans son rapport aux mathématiques parce qu'il sait comment s'en servir pour résoudre des problèmes institués.

L'enseignant en physique auprès d'étudiants en école de Cinéma

Il est âgé d'une cinquantaine d'années, marié, a 3 enfants et propriétaire de sa maison à Fontenay-sous-Bois. Il a exercé ce métier durant quelques années après avoir décroché une licence en physique à l'Université. Pour sa famille, il était prédestiné à une autre carrière dans la mesure où son père était chercheur en physique. Il avait d'autant plus de pression que c'était le seul garçon. Il semble avoir pour son milieu familial échoué dans sa scolarité alors qu'il se sent bien aujourd'hui dans son nouveau travail. Il a enseigné la physique auprès d'étudiants en école de cinéma pour se réorienter ensuite dans le domaine de la réalisation et dans le jeu d'acteurs et de manière spécifique dans la comédie. Il a joué également dans quelques films de feu Jean Pierre Mocky et dans quelques séries télévisées dont il semble avoir un peu honte puisqu'il n'en parle que très rarement. Il vit de ses cachets en tant qu'intermittent du spectacle comme un tremplin dans l'espoir de parvenir un jour à

devenir célèbre. C'est une stratégie et il semblerait que beaucoup de comédiens sont passés par ce rituel de l'épreuve à devoir jouer des rôles qui ne correspondent pas au début de leur carrière à leurs aspirations. Durant sa scolarité, il précise qu'il avait de l'admiration pour certains étudiants qui avaient une aisance dans l'apprentissage des mathématiques contrairement à lui qui devait beaucoup travailler. L'opération de calcul était à peine posée au tableau qu'une élève - dont il se souvient en particulier - avait déjà résolu le problème. Il dit de lui que c'est un élève laborieux et que si certains ne réussissent pas, ils ne peuvent s'en prendre qu'à eux-mêmes. Il le justifie en reprenant la théorie de l'évolution de Darwin. C'est une question d'adaptation et le fait d'être doué. Pour lui, l'apprentissage de cette discipline n'a rien à voir avec la classe sociale, il se souvient de certains élèves qui réussissaient dans cette discipline malgré leur origine populaire. Par ailleurs, il rapporte cette discipline au fait qu'elle semble lui procurer de l'adrénaline et notamment quand il devait préparer son prochain contrôle. C'est le défi qui structure son engagement à vouloir franchir les obstacles. Il précise qu'il utilise majoritairement l'arithmétique pour faire ses comptes et de manière exceptionnelle contrairement à la plupart des scientifiques la règle de trois - l'algèbre - dans la résolution de ses problèmes dans la vie quotidienne.

Il insiste sur la nécessité de fournir des efforts :

- ✓ L'enseignant en sciences physiques précise que ce n'est qu'une question d'effort. Il indique que le mérite revient à l'élève s'il fournit les efforts suffisants. Il se classe parmi les laborieux, ceux qui ont dû beaucoup travailler pour comprendre. D'ailleurs, il se souvient qu'il prenait du plaisir à ressentir du stress avant les évaluations. Il percevait cette situation du contrôle des connaissances comme une opportunité de relever à nouveau le défi. Pour lui, il suffit de travailler pour apprendre cette discipline mais il reconnait quand même que certains élèves qu'il a côtoyés étaient vraiment « doués ». Pour lui, ça n'a rien à voir avec la catégorie sociale, ce n'est qu'une question de mérite. Il y a donc ceux qui n'ont pas le choix et qui doivent travailler « dur » et ceux qui ont plus de chances parce qu'ils sont doués. Il pose d'une certaine façon une hiérarchie entre les élèves en ayant comme indicateur la quantité des efforts fournis. Moins l'élève semble fournir des efforts et plus il apparait avoir des facilités. D'ailleurs, il indique que les devoirs sur table, les examens à l'Université lui provoquaient un stress positif.

Le professeur de mathématiques

Il a une cinquantaine d'années, divorcé et a deux enfants. Il est locataire de son appartement. Il a débuté son parcours scolaire en Tunisie pour venir poursuivre ses études en France à l'université de Villetaneuse. Il a obtenu une Maîtrise ainsi que quelques Unités de Validation dans le cadre de son **D**iplôme d'**E**tudes **A**pprofondies en mathématiques qu'il n'a pas terminé. Il donne des cours de danse, de musique et de mathématiques de manière informelle. Il a fait le choix de vivre comme un artiste et perçoit le RSA pour compléter ses revenus. Il bénéficie par ailleurs d'un accompagnement social de la part d'une assistante sociale de la Ville de Fontenay-sous-Bois. De temps en temps, il donne quelques concerts dans des bistrots. Il était hébergé en échange d'une participation financière à Fontenay-sous-Bois mais la locataire devait déménager. Il lui a donc fallu trouver un emploi pour justifier de ses ressources afin d'obtenir un logement social. Il a donc décidé de postuler et quelques mois plus tard il a été recruté par l'Education Nationale en tant que contractuel pour enseigner les mathématiques auprès de collégiens en classe de 6ème dans un établissement classé REP à Boissy-Saint-Léger. Il constate des problèmes de comportement qui se traduisent par de l'insolence de la part de certains élèves qui résistent - selon lui - à se mettre au travail. Il a préféré se désengager parce que sa mission lui semblait impossible. Les écarts étaient selon lui considérables. Il a essayé de discuter de ce problème avec le directeur-adjoint de l'établissement pour lui faire part de ses observations. Selon lui, il avait l'impression d'avoir à faire à un communicant et non pas à un spécialiste de l'éducation. Il semble voué à l'éducation nationale une détestation féroce et en particulier vis-à-vis des professeurs qui selon lui, ne font rien pour ces élèves. D'après lui, les élèves sont livrés à eux-mêmes et tout ceci n'est qu'un simulacre. Il critique la cohérence des programmes en mathématiques et la pédagogie qui ne permet pas aux élèves de comprendre. Par ailleurs, il accompagne de manière renforcée ses deux garçons qui ont intégré les classes préparatoires « Maths sup » qu'il dit ne plus pouvoir aider puisqu'ils semblent avoir dépassé le père dans la maîtrise de cette discipline. Il en retire une certaine fierté dans la mesure où il a grandement participé à leur réussite. Il les compare entre eux quand il en parle en indiquant que l'un est plus brillant que l'autre dans la compréhension des mathématiques.

Il indique que les mathématiques ont besoin d'être creusées avec les élèves :

- ✓ Le professeur de mathématiques indique qu'il faut procéder dans le bon ordre pour transmettre les savoirs. Il donne l'exemple de la table de multiplication. Il y a selon lui une façon d'enseigner les contenus de manière logique. C'est principalement une question de pédagogie et c'est dans la relation qui s'instaure avec l'élève que l'essentiel de la compréhension de la méthode et des concepts se jouent. Ce sont les résultats qu'il obtient avec les élèves qu'il encadre dans le cadre de cours informel qui lui fait dire cela. Il semble avoir de bons résultats même s'il y a des exceptions alors forcément pour lui

l'éducation nationale ne fait pas comme il faut son travail. Il a eu cette opportunité d'enseigner à des élèves de 6ème mais la tâche semblait trop ardue. Il a eu le sentiment qu'il ne pourrait pas compter sur la hiérarchie pour disposer de suffisamment des moyens dont il avait besoin. Il estime que c'est de la responsabilité des enseignants même s'il évoque ici ou là des élèves pour lesquels il semble trop tard d'agir pour eux. Leurs comportements semblent beaucoup trop désinvoltes pour s'astreindre à une rigueur au travail.

Le formateur en mathématiques

Il est âgé d'une quarantaine d'années, marié et a 2 enfants. Il est propriétaire de son appartement. Il est titulaire d'une licence en mathématiques qu'il a obtenu à l'Université et c'est seulement à ce moment-là qu'il a pu penser dans cette discipline contrairement à ses années lycées. Selon lui, les études secondaires ne permettent pas de comprendre les mathématiques, elles ne sont là que pour transmettre des bases qui ensuite serviront à « penser » cette matière. Il semblerait qu'il y ait selon lui des étapes instituées dans la compréhension de cette discipline. En tant que formateur en Mathématiques, il cherche avant tout à traduire, à rendre plus simple la compréhension de cette discipline qui passe par de la vulgarisation. La question du calcul n'intervient qu'à la fin, c'est-à-dire qu'après avoir compris le problème. L'opération de calcul n'est que l'illustration technique de la compréhension et de la résolution d'un problème spécifique. Il fait un certain nombre de parallèle avec ses élèves entre les mathématiques et d'autres disciplines pour marquer l'aspect interdisciplinaire de cette matière. L'important est que les élèves comprennent ce qu'on attend d'eux, en l'occurrence en explicitant la consigne implicite. Il semblerait que le calcul soit un prétexte à la réflexion, c'est ainsi qu'il décrit le contenu des enseignements de ses anciens professeurs. En famille, il joue avec ses enfants aux cartes, un jeu dans lequel il dit qu'il calcule les cartes qu'il oppose au fait de se distraire de manière passive devant la télévision. Les mathématiques dans le secondaire sont construites de telles sortes qu'elles permettent d'accumuler des savoirs de bases qui structurent ensuite la possibilité de réfléchir sur cette discipline. Pour comprendre, il faut selon lui poursuivre ses études dans l'enseignement supérieur. Il a repris l'organisme de formation de ses parents qu'il a aujourd'hui revendu dans lequel il enseignait les mathématiques aux élèves. Il pense avoir eu de la chance de « baigner » dans ce contexte parce qu'il avait sous la main des formateurs et notamment son grand frère qu'il pouvait solliciter pour l'accompagner dans ses devoirs en mathématiques.

Il a appris avec son frère :

- ✓ Le formateur en mathématiques donne lui aussi une dimension pédagogique dans son enseignement en cherchant auprès de ses élèves à traduire à l'oral les concepts mathématiques. Cette opération de traduction semble un moyen

efficace pour transmettre ces apprentissages scolaires à ces élèves. Il essaie de simplifier leur signification, d'ouvrir les apprenants à l'esprit critique afin qu'ils puissent s'approprier ces savoirs. Il cherche à « textualiser », c'est-à-dire à leur donner la possibilité de traduire ces concepts pour leur permettre de verbaliser leur opération de calcul. Il met les apprenants en situation d'apprentissage en utilisant des formes, des dessins pour les représenter symboliquement sous la forme de schémas qui expliquent l'architecture globale du raisonnement. Il cherche à leur transmettre ces savoirs en utilisant différentes formes de support.

Le consultant en marketing

Il est âgé d'une quarantaine d'années, marié et a deux enfants. Il est issu d'une famille de commerçant. Il a intégré l'école des Hautes Etudes de Commerce et se souvient avoir dû énormément travailler. Ses notes au début de son parcours étaient catastrophiques mais il s'est accroché jusqu'à parvenir au terme de ses études. Aujourd'hui, il travaille en tant que consultant pour des filiales de grandes entreprises, des agences publicitaires, etc. Cette activité lui demande d'établir des devis, l'estimation de budgets sur la base d'un forfait à la journée, un certain nombre de documents qui lui réclament des calculs « purement » comptables. L'estimation dépend de la complexité du problème et c'est à partir de là qu'il évalue au plus près l'estimation de la *propale* en l'occurrence de la proposition commerciale. Selon lui, il semble y avoir deux aspects dans le calcul, la dimension automatique et la dimension imaginaire qui ne sont pas forcément complémentaires. Par ailleurs, il semble bénéficier du capital social de sa femme - qui se consacre au foyer - qui lui a permis d'étoffer et de développer tout un réseau de clients qui fait appel régulièrement à ses services en termes de marketing. Il est chargé de mettre en valeur des produits destinés à la consommation, de prodiguer des conseils et de proposer des stratégies commerciales. Il gagne confortablement sa vie mais il donne l'impression de ne pas être complètement satisfait de ce qu'il fait. Il semble frustré de n'avoir pu entamer une thèse dans le domaine de l'anthropologie, un domaine qu'il affectionne tout particulièrement. Par ailleurs, il semble très inquiet des difficultés de son fils dans l'apprentissage des mathématiques. Il a sollicité le professeur de mathématiques dont je vous ai parlé précédemment mais cela ne semble pas suffire. Il a inscrit tout comme sa fille qui est « brillante », son fils dans le même collège privé sous contrat avec l'éducation nationale mais ses résultats scolaires semblent insatisfaisants.

Il a dû fournir énormément d'efforts :

- ✓ Le consultant en marketing se souvient qu'il a dû énormément travailler pour se mettre au niveau des exigences quand il est entré dans l'école des Hautes Etudes Commerciales. Il pense que le travail qu'il fait aujourd'hui n'est pas forcément gratifiant. Il évoque son angoisse parce qu'il est préoccupé par la difficulté d'un de ses enfants à appréhender cette discipline. Il cherche à

l'aborder avec lui de manière poétique en faisant en sorte que cette discipline soit « […] à apprendre « avec le cœur » au lieu du « par cœur » ». Mais cela ne semble pas suffire et que le problème est beaucoup plus profond. Il semble désemparé parce qu'il ne sait plus quoi faire. Il a inscrit son fils dans une école privée même s'il sait que ça ne suffira pas. Il ajoute qu'il perçoit l'algèbre comme un outil utile à la structuration du « réel » contrairement à l'arithmétique qui relève plutôt du calcul. Il semble par ailleurs prendre du plaisir à se lancer des défis.

Chapitre V.2 : Analyse et codification

Une fois ces vingt portraits des deux catégories d'adultes présentés nous pouvons en revenir à la présentation des différentes étapes de l'analyse de l'ensemble des entretiens avec les participants de la totalité des trois groupes.

Notre première phase d'analyse par description-comparaison-codification va donc s'intéresser aux opérations de calculs, mais aussi à des éléments que nous n'étions pas vraiment parvenus à décrire dans l'étude exploratoire, c'est à dire les conditions dans lesquelles leurs méthodes de calculs émergent.

Pour en présenter les résultats, nous allons commencer par la constatation des points en communs et des différences entre les trois différents groupes.

V.2.1 Les points en commun entre les trois groupes

Quand les jeunes adultes et adultes non-scientifiques et scientifiques parlent de leur vie quotidienne, ils évoquent des situations ordinaires, qualifiées de répétitives et quelques fois de distrayantes mais également des moments qui semblent les avoir marqués durant leur scolarité et vie familiale. Ils indiquent qu'ils procèdent à des opérations de calculs dans la mesure où celles-ci semblent être une nécessité dans leur vie quotidienne.

Trois points communs apparaissent à la simple lecture des entretiens.

V.2.1.1. Les jeunes adultes, adultes non-scientifiques et scientifiques utilisent tous l'addition et la soustraction

Les jeunes adultes, adultes non-scientifiques et scientifiques utilisent l'arithmétique pour calculer dans leur vie quotidienne. Ces trois types de publics reprennent principalement l'addition et la soustraction pour obtenir un résultat sans pour autant poser de la même façon ces opérations. Ils utilisent apparemment ce qu'ils ont appris à l'école pour dénombrer leurs dépenses quotidiennes, achats à prévoir et répondre à leurs obligations sociales. Ils s'en servent par exemple quand

ils font des achats dans leur vie quotidienne, pour prévoir leur temps de trajet afin d'arriver à l'heure à un rendez-vous, planifier leur rendez-vous, etc.

V.2.1.2. Ils se fixent des objectifs à atteindre et considèrent qu'ils « calculent » pour les atteindre

Ces trois types de publics se fixent des objectifs (exemple) et pour les atteindre ils entreprennent des actions en fonction de ce qu'ils ont appris à l'école et/ou dans leur entourage familial. Tous semblent avoir des objectifs précis qui s'inscrivent plutôt dans une temporalité à court ou moyen terme. Pour les atteindre, ils se fixent des étapes qu'ils cherchent à franchir. Cette déclinaison de la notion d'objectifs équivaut à dire qu'ils « calculent » leurs comportements pour atteindre des résultats escomptés dont l'efficacité semble dépendre de leurs méthodes respectives. Quoiqu'il en soit, ils cherchent tous avant toute chose à être efficace pour« gagner » du temps. Ils ont en tête plutôt des tactiques que des stratégies pour prévoir et adapter leurs comportements afin atteindre des résultats. Ils mobilisent des ressources distinctes en fonction de ce qu'ils semblent avoir appris à l'école et/ou dans leur entourage familial.

V.2.1.3 Ces trois types de publics transforment le sens accordé au terme de « calculs »

En corolaire du point précèdent, ces trois types de publics accordent un sens spécifique à l'idée de « calculer » en l'employant tous au sens de prévoir leurs comportements et ceux des autres pour résoudre leurs problèmes dans la vie quotidienne**.** Cette transformation sémantique de la notion « d'opérations de calcul » était en fait déjà annoncée dans le propos de ces jeunes adultes (cf. partie précédente) et cela est bien confirmé par les adultes non-scientifiques et scientifiques dans le cadre des entretiens semi-directifs. En effet, ils accordent tous à l'expression d'opérations de calculs, la possibilité de prévoir des tactiques – à court et moyen terme – et des stratégies - long terme - comportementales.

Vis-à vis de cette idée de prévision ou d'anticipation, la différence entre ces trois types de publics est la structuration de leur rapport à la temporalité en matière de façon de calculer. Il semble que selon le groupe auquel ils appartiennent qu'ils anticipent à plus ou moins long terme pour prévoir des actions à la résolution de leurs problèmes. Les jeunes adultes semblent être dans une logique d'essais-erreurs qu'ils n'appréhendent pas comme un processus d'apprentissage. Ils semblent se jeter dans une visée à court terme qu'ils perçoivent comme des intuitions. Les adultes quant à eux s'appuient sur des automatismes que les non-scientifiques ont acquis dans leur vie quotidienne et que les scientifiques ont appris à l'école. Pour eux, le fait de calculer n'est pas seulement qu'une question d'arithmétique mais aussi la possibilité d'adapter leurs comportements en fonction de la perception qu'ils ont des situations pour obtenir des résultats. Ces trois types de publics accordent donc dans

leur vie quotidienne un sens supplémentaire aux calculs qui vise à interpréter son comportement et/ou celui d'autrui afin d'atteindre des objectifs. En résumé, cette transformation sémantique qu'ils accordent à l'expression « d'opérations de calcul » reflète le fait qu'ils cherchent avant tout à prévoir pour résoudre leurs problèmes.

V.2.2. Les différences de méthodes de calcul entre ces trois groupes

Après avoir regardé les points communs entre les trois groupes, nous allons maintenant passer à une description-codification des spécificités de chacun des groupes.

V.2.2.1.Les jeunes adultes : ils *intuitent* pour calculer

Les jeunes adultes disent qu'ils *intuitent* à partir d'une accumulation de perceptions qui se forme autour d'un agrégat de savoirs. Il semblerait qu'ils procèdent ainsi parce qu'ils ne sont pas d'une part en mesure de « nommer » et de décrire leurs méthodes et d'autre part parce qu'ils cherchent à obtenir spontanément un résultat.

Leur méthode consiste à *intuiter* dans la vie quotidienne en ce sens qu'elle vise directement à atteindre l'objectif. Il est possible vu de l'extérieur de confondre leur comportement avec de la simple spontanéité alors qu'ils cherchent à atteindre un objectif. Avec le recul donné par les entretiens, il apparait que leur méthode semble être la résultante d'une succession d'actions intériorisées. Ces jeunes adultes donnent quelques exemples des actions telles que le fait de doser la force pour frapper dans la balle pour l'envoyer à une distance précise, de couper la bonne quantité de légumes pour préparer le repas, d'estimer mentalement le prix de leurs courses au supermarché, de percevoir visuellement les quantités d'ingrédients, d'estimer leurs temps de trajet dans la vie quotidienne, etc. Ces gestes physiques ou mentaux dans leur vie quotidienne relèvent d'une estimation globale qui procède d'une évaluation. En effet, ces jeunes adultes procèdent en estimant les temporalités, les distances, les quantités, les ordres de grandeurs, leur comportement et celui d'autrui.

> *« Y a un truc que j'ai remarqué, c'est que souvent l'intuition a souvent raison, c'est qu'avec l'expérience qu'on commence à acquérir, l'intuition, c'est intuitif donc tu fais les choses instinctivement et généralement dans la majorité des cas, pas tout le temps bien sûr, y a des chances que ça marche. » (Francilien, Max.)*

Le fait d'intuiter chez ces jeunes adultes semble traduire des savoirs acquis de manière fortuite qui découle d'un certain nombre de perceptions qui pourraient être attribués à une dimension pré-réfléchie (2010), c'est-à-dire à :

> « […] la part de notre expérience qui est vécue sans être reconnue, sans être immédiatement accessible à la conscience et à la description verbale. C'est la part de notre expérience qui est ordinairement oblitérée par l'absorption de notre attention dans le contenu, l'objet de notre activité. » (Petitmengin, 2010, p.165)

C'est peut-être l'une des raisons pour laquelle, ces jeunes adultes ne parviennent pas à décrire leurs méthodes parce que leur attention se focalise sur le fait de vouloir atteindre un résultat. Ils semblent concentrés sur l'objectif final et ne peuvent donc pas réfléchir à ce qu'ils sont en train de faire. Cette méthode qui consiste à *intuiter* pourrait être qualifiée de directe mais elle semble être le résultat d'une succession d'agrégations ; celle-ci se construit sur une hétérogénéité de perceptions qui indiquent que :

> « […] le sujet se réfère à des connaissances issues de ses expériences quotidiennes pour répondre à la situation nouvelle. On peut dire que la réponse intuitive est une réponse faite par analogie avec un domaine de connaissance familier que le sujet rapproche de la situation nouvelle. ». (Sander, 2000, p.71)

Cette méthode semble en apparence spontanée alors qu'elle correspond à ce qui leur est familier. Ces jeunes adultes procèdent par analogie parce que c'est un mode de raisonnement qui présente l'avantage de limiter les coûts subjectifs. Ils cherchent à optimiser leur efficacité.

> *« Ouais, tu vois à peu près comment l'équipe en face se sont positionnées donc, les phases de jeu, tu sais le rôle que chacun va donc tu sais à peu près où les gens peuvent passer donc euh, donc tu sais à peu près comment ça va se passer. » (Francilien, Flo.)*

Ils justifient leur méthode par« l'évidence » de l'expérience. Ces jeunes adultes cherchent à agir sur leur environnement à partir d'une succession de perceptions.
Celles-ci peuvent être qualifiées d'instantanées, éruptives et habituées à interpréter en surface les situations. Ce processus leur permet ainsi à force de répétitions d'acquérir des habitudes.

> *« Ça je dirais que c'est l'expérience en fait, à force de s'entrainer, à faire des rounds de 3 minutes, on a une certaine conscience du, de ces 3 minutes là, on sait quand c'est la fin du round ou non parce qu'on a l'habitude. » (Francilien, Ami.)*

Pour résoudre leurs problèmes, ils réajustent leurs comportements par rapport aux impressions qu'ils ont d'eux-mêmes, d'autrui et des objectifs à atteindre.

En effet, ces « […] connaissances ou croyances qui constituent notre boîte à outils nous permettent de fonctionner de manière adaptée dans notre environnement social concernent en premier lieu autrui. […] Ces dernières se forment rapidement, et dans la plupart des cas à partir d'un nombre restreint d'informations. » (Alexopoulos et Drozda-Senkowska, 2014, P.19)

Ces informations découlent essentiellement de leurs perceptions qui peuvent être visuelles, gustatives, sensorielles et mnésiques. Elles produisent des sensations utiles à l'autoévaluation de leur comportement et à l'évaluation de la situation.

Malgré tout, ces jeunes adultes admettent en fait que leurs méthodes de calculs viennent de ce qu'ils ont appris à l'école quand il y a des chiffres et des signes arithmétiques. Ils ne peuvent pas nier cette évidence. Dans leur vie quotidienne, ils éludent les chiffres après la virgule, les détails pour s'en tenir à produire un chiffre rond. Ce résultat leur semble plus rassurant en apparence. Ils inscrivent leurs méthodes dans une logique d'efficacité située dans un rapport entre une estimation des résultats escomptés et les coûts subjectifs que cela représente en termes d'efforts.

V.2.2.2.Les adultes non-scientifiques : ils peuvent expliquer comment ils calculent pour anticiper

Les adultes non-scientifiques décrivent eux *a contrario* de manière relativement précise la façon dont ils procèdent et les ressorts à partir desquels ils calculent. Ils sélectionnent les savoirs et le tri entre eux s'opère pour ne retenir en priorité que ceux qui sont pratiques, c'est-à-dire ceux dont ils peuvent concrètement se servir pour atteindre leurs objectifs. Ils indiquent néanmoins qu'ils ne peuvent apprendre qu'à partir de leur expérience. Selon eux, leurs méthodes relèvent de l'évidence de ces expériences. D'ailleurs, ils passent souvent par leurs perceptions corporelles en fournissant des efforts physiques pour percevoir, ressentir et estimer leurs calculs. C'est à partir de leurs ressentis et/ou sensations qu'ils évaluent les situations pour réajuster leurs comportements. Ils éprouvent le besoin de se saisir physiquement des objets, des outils pour donner du sens à leurs perceptions successives. Cette incorporation d'une succession de sensations confirme le fait qu'ils ont acquis de l'expérience. Celle-ci est le résultat d'une sédimentation qui s'est formée dans le langage de l'anticipation et que les adultes parviennent à expliciter. Cette temporalité favorise l'incorporation de perceptions qui leur permettent à force de « calculer », c'est-à-dire de prévoir en accumulant des savoirs utiles à la résolution de leurs problèmes. L'efficacité de leur anticipation s'incarne dans des automatismes.

> En effet, « […] le caractère automatique d'une réponse sociale réside dans le fait qu'elle opère de façon involontaire, incontrôlable, de manière efficace et autonome, et en dehors de la conscience de l'individu (Bargh, 1997). L'automaticité des comportementaux sociaux a une valeur fonctionnelle. Elle permet à l'individu de produire des réponses sociocognitives adaptées lorsqu'il se meut dans un environnement social, riche et complexe, sans taxer ses ressources cognitives limités et précieuses. » (Alexopoulos et Drozda-Senkowsha, 2014, p.23)

Entre ces jeunes et ces adultes non-scientifiques, il y a manifestement un continuum, une temporalité utile à la structuration de leurs automatismes. Ces adultes ont besoin de ce temps-là. Ils reprennent confiance en eux en atténuant ainsi les effets de ce SIEP dont ils ont hérité de l'école. Cette variable de la temporalité rend compte d'une continuité entre eux parce qu'ils calculent en reprenant l'arithmétique apprise à l'école et en accumulant des perceptions qui produisent des analogies et qu'ils désignent comme étant des intuitions. Elles contribuent ainsi à construire et notamment chez les adultes des savoirs qui leurs permettent à force de réajustements d'anticiper.

« Moi j'ai appris comme ça, j'ai appris à m'adapter à des situations à l'instant « t », c'est-à-dire que je peux faire des projections et anticiper certaines choses mais y a des moments où tu peux pas, c'est là, il faut faire avec, et tu dois être, le mode de calcul aussi, c'est comment anticiper certaines réactions ou certaines situations plus exactement. » (Far.)

Cette caractéristique de l'automaticité présente l'avantage de réaliser une économie cognitive (Cormerais, 2001) autrement dit de réguler derrière des réajustements comportementaux l'optimisation de leurs résultats.

Plus précisément, ces adultes non-scientifiques calculent au sens d'anticiper à partir de **trois types de sources de savoirs, en l'occurrence à partir de leurs pratiques, sensations et imagination** pour prévoir la résolution de leurs problèmes dans la vie quotidienne. Il s'agit ici de présenter brièvement les principales caractéristiques de ces trois types de savoirs qui leurs permettent de calculer au sens de prévoir.

- à partir de leurs pratiques

Leur pratique est orientée par et vers le principe de l'utilité afin d'obtenir des résultats tangibles et elle s'organise en fonction de leurs priorités. Ils ont besoin d'avoir des preuves concrètes qui ne laissent aucun doute sur les résultats qu'ils obtiennent. Celle-ci se matérialise dans le fait qu'ils éprouvent le besoin de se saisir physiquement des objets comme, pour la chanteuse, des enveloppes pour répartir les sommes en liquide afin de prévoir les factures à payer ou pour la personne endettée en plaçant le levier de vitesse au point mort pour faire des économies sur l'essence qu'elle met dans le réservoir de sa voiture. Ils instrumentent ces objets parce qu'ils les détournent de leur usage habituel en fonction de leurs contraintes personnelles. Leur finalité s'organise autour d'un résultat à atteindre en fonction de la spécificité du problème auquel ils sont exposés.

Si celui-ci correspond à un problème financier, alors ils cherchent à faire des économies. Si celui-ci correspond à des performances sportives ou artistiques à améliorer alors ils comparent au fur et à mesure leurs résultats. Si celui-ci consiste à influencer autrui, alors ils suggèrent plutôt que d'imposer, etc. Ils procèdent ainsi, à des réajustements pour atteindre leurs objectifs.

- à partir de leurs sensations

Leur sensation correspond à une hétérogénéité de perceptions sensitives qui structure des tendances dans leurs comportements dont les effets ressentis viennent leur confirmer l'efficacité ou non de leur action. Ils s'en servent comme un indicateur. Leur sensibilité permet ainsi de déduire pour eux-mêmes des informations qui confirment ou non que les résultats de leur action sont ou non probants. Elles produisent des effets, en l'occurrence des satisfactions dans le plaisir éprouvé et des

insatisfactions dans l'incertitude. Ces sensations se produisent de manière silencieuse au niveau du corps, palpable pour eux-mêmes sous la forme d'alertes sensitives qui enjoignent la personne à agir. Elles produisent des ressentis parce que leur corps réagit à ce qu'ils perçoivent de leur environnement. Cette forme d'anticipation kinesthésique correspond à une sensation olfactive, tactile, gustative, etc.

Pour illustrer notre propos, il semble pertinent de citer l'exemple de la danseuse qui cherche à ressentir une « bonne » vibration en distinguant ce qui lui est agréable au non dans sa chorégraphie. C'est en fonction de cet objectif que son corps se met à se mouvoir, à compter ses mouvements de pas, de bras etc. Le résultat est agréable si elle éprouve un sentiment de cohérence - une harmonie – dans sa chorégraphie. C'est à partir de ses sensations qu'elle s'appuie pour calculer la forme et le nombre de ses gestes. Ces sensations leur permettent de s'auto-évaluer et de produire une action en retour pour rétablir un équilibre et/ou homéostasie au niveau kinesthésique. Ils cherchent à ressentir à partir de leurs pratiques ce qu'il convient de faire au travers de leur sensation. Ce processus du traitement qu'ils font de l'information correspond à une itération de perceptions sensorielles. Ils les comparent ensuite dans le cours de l'action avec la qualité des résultats obtenus. Cette incorporation contribue ainsi à construire des automatismes kinesthésiques pour améliorer leurs performances.

La danseuse, l'ex-vendeur de stupéfiant et le kayakiste fournissent trois exemples qui illustrent notre propos sur cette incorporation :

a) Elle peut être, par exemple dans le cas de <u>la danseuse</u>, la résultante de « vibrations » corporelles qui provoque un plaisir ou une gêne. C'est cette distinction entre ces deux affects qui fait qu'elle distingue le « bon grain de l'ivraie ». La sensation est incorporée que si elle est vécue comme agréable, ce qui permet de structurer une gestuelle conforme à la recherche d'une plénitude à atteindre et/ou d'un plaisir dans une forme divertissement tel que la danse, le chant et/ou le jeu.

> *«Pour, non, non, moi ce qui m'importait, c'est qu'ils s'amusaient, qu'ils soient contents, qu'ils ne disent pas qu'ils se sont faits arnaquer parce que ce n'était pas mon but de les arnaquer euh, moi c'était le but, c'était de les amuser. » (Hab. l'ex-vendeur de stupéfiant.)*

> *« Ben euh, il a fallu que je construise mes propres formes parce que comme j'étais hors gabarit, on n'allait pas les faire pour moi, et en plus comme j'avais un style de navigation plutôt un p'tit peu différent dû à mon gabarit, pas uniquement mais il a fallu que je fasse une forme de bateau qui soit adaptée à mon style, à mon style de navigation et à mon gabarit (Man. Le kayakiste de haut niveau.)*

b) L'essentiel des objectifs de <u>l'ex-vendeur de stupéfiants</u> réside dans le fait de vouloir partager du plaisir. En effet, « on » pourrait croire que son but est uniquement orienté vers des fins purement mercantiles alors qu'il relève plutôt de l'hédonisme.

c) Par ailleurs, là aussi, il y a dans l'exemple suivant un détail important en l'occurrence que le kayakiste constate que la forme de son corps est en dehors de la norme admise par rapport à ce sport. Cette situation s'apparente à une contrainte à laquelle il doit s'adapter et dont il trouve la solution en transformant son embarcation. Ce changement donne une allure singulière à la manière dont il pagaie qui fait qu'il a un style qui dénote des autres compétiteurs.

> *« (Elle sourit) Cohérent, ça doit être, ben ouais tout est subjectif, la cohérence pour moi va rendre la chose belle, alors belle ça peut être contemporain et très moche pour certaines personnes, mais ça va esthétiquement y aura un sens à ce qui est proposé, ce sera pas un bras qui pars là, qui est mou ouais voilà je crois que c'est çà, c'est d'être, c'est de permettre d'avoir du tonus dans ta prestation. Si tu décides d'avoir un geste très mou, ouais mais il est contrôlé en fait quand même ton geste, et puis il va pas tomber en il va être compté, le geste est mou mais compté, je pense que c'est une question esthétique, je compte pour rendre quelque chose d'esthétiquement intéressant comme çà on parle pas de beau ou de moche mais d'esthétiquement intéressant. » (Van, p.3 – ANS)*

Par ailleurs, la danseuse cherche à donner une forme esthétique à sa chorégraphie pour qu'elle puisse lui être agréable avant tout et le cas échéant à autrui. Contrairement à ce qu'elle avait vécu dans la danse classique où elle semblait sous pression, ici elle s'impose à elle-même ses propres contraintes. Elle les accepte d'autant plus facilement parce que c'est elle qui décide contrairement aux figures imposées. Celles-ci reposent sur le fait que ses gestes soient visuellement beaux à voir et cohérents. Elle se construit ses objectifs qui ne lui sont pas prescrits par une contrainte extérieure, c'est à dire en dehors de l'expérience qu'elle vit.

> *« Et donc là, il a fallu que je me pose de vraies questions, qu'est-ce qui fait qu'un bateau glisse, qu'est-ce qui fait qui freine, qu'est-ce qui fait qui sort de l'eau plus facilement ou pas trop, qui s'enfonce dans l'eau parce qu'on est obligé d'ancrer le bateau, de l'enfoncer pour arriver à tourner plus facilement pour que le bateau soit le plus court finalement. En même temps si on l'enfonce, il glisse moins bien, donc c'est tout le rapport entre la vitesse du bateau et sa rotation (Man., Le kayakiste de haut niveau)*

Cette caractéristique kinesthésique construit un rapport sensitif aux situations parce que ces exemples de personnes non-scientifiques se basent sur l'interprétation de leurs sensations.

- à partir de leur imagination mais surtout de leur « conviction »

Ils semblent « calculer » également à partir de leurs convictions et/ou des croyances acquises et/ou transmises principalement au sein de leurs familles et à l'école. Elles s'apparentent à des certitudes parce qu'elles semblent figées dans le passé. C'est seulement dans le cadre de leurs expérimentations qu'ils imaginent des pratiques qui leurs permettent de réfléchir pour résoudre leurs problèmes. En outre, ils croient en la chance ou au hasard qui est un des paramètres qu'ils intègrent dans leurs calculs. Ils font d'une certaine manière des probabilités sur ce qui pourraient se produire en fonction de leurs attentes et aspirations personnelles. Quelques-uns seulement rêvent

de reconnaissance et en même temps de se distinguer des autres. Ils imaginent ainsi des calculs au sens de stratégies afin d'atteindre leurs objectifs. Ces adultes non-scientifiques s'imaginent que leurs méthodes de calculs apprises durant leurs expériences sont plus efficaces alors qu'ils n'ont tout simplement pas pu mémoriser celles que l'école a cherché à leur faire apprendre.

V.2.2.3. Les adultes scientifiques :

Contrairement aux non-scientifiques qui apprennent principalement sur le « tas », les adultes scientifiques quant à eux calquent leurs méthodes sur ce qu'ils ont appris dans leur entourage familial et à l'école pour calculer ou autrement dit anticiper.

a) Les adultes scientifiques reproduisent les méthodes scolaires pour calculer

Les scientifiques cherchent avant tout à obtenir de la précision ou de la fiabilité en reprenant ce qu'ils avaient appris dans leur entourage familial et à l'école pour calculer. Ces savoirs acquis à l'origine dans leur entourage familial semblent analogues pour eux aux savoirs formels appris à l'école. Ceux-ci présentent des similitudes entre eux.

b) Les scientifiques ont appris (et ré-apprennent) les mathématiques avec leur entourage et à l'école

Les adultes scientifiques reproduisent avec fidélité les formats appris à l'école qu'ils sont parvenus à mémoriser. En effet, ils ont acquis des automatismes que l'école leur a enseignés. Ils s'attachent à vérifier dans leur vie quotidienne l'exactitude de leurs résultats en posant le calcul arithmétique par écrit. Ils contrôlent ainsi la qualité des résultats obtenus pour être certain de ne pas avoir commis d'erreurs dans leur calcul mental. Chez les scientifiques l'apprentissage des mathématiques scolaires à leurs enfants est une discipline reprise de manière directe et indirecte, c'est-à-dire par une aide aux devoirs et/ou l'air de rien avec l'un des membres de l'entourage familial dans des activités quotidiennes et/ou ludiques.

Très souvent ces adultes scientifiques rapportent que l'un de leurs parents et/ou frères et sœurs étaient perçus comme passionnés et/ou doués dans cette discipline scolaire. Ils semblent avoir bénéficié de modèles dans leur entourage sur lesquels ils peuvent concrètement et symboliquement s'appuyer pour apprendre. L'intention de transmettre des savoirs n'est pas forcément explicite mais relève plutôt du registre de l'implicite parce qu'ils semblent être « baignés » dedans. Ces savoirs sont alors transmis par le truchement de pratiques bricolées, d'exercices ludiques, d'énigmes à découvrir qui les préparent directement ou indirectement à l'enseignement des mathématiques scolaires. Dans leur enfance, les parents, oncles et/ou frères et sœurs pouvaient apporter leur soutien de manière ponctuelle et/ou régulière à la compréhension des exercices scolaires. Aujourd'hui, certaines de leurs activités ressemblent à des pratiques bricolées consistant à faire avec les matériaux à

disposition pour s'adapter à la situation et à des jeux consistant à découvrir une réponse à des énigmes ludiques.

Il s'agit ainsi pour des parents scientifiques de s'adapter à la situation en faisant preuve de souplesse et de stimuler leur curiosité pour trouver la solution aux problèmes. Ces conditions d'émergence dans l'environnement familial semblent avoir participé (et participer encore) à l'apprentissage de cette discipline scolaire puisqu'ils ont appris à instrumentaliser des opérations de calculs de manière spécifique. Certaines de leurs pratiques suscitent leur implication et le plaisir à trouver une réponse aux problèmes formels posés sur le principe du jeu et/ou du défi où chacun des participants est perçu comme un concurrent. Ils se familiarisent ainsi avec les nombres et les opérations de calculs formels. Lorsque les problèmes abordés dans leur vie quotidienne semblent à priori quasi-identiques avec ceux qui sont évoqués à l'école dès lors des automatismes s'installent ou se ré-installent. Ils procèdent eux-aussi à partir d'analogies. Autrement dit, il y a une signification qui est déjà là qui leur permet d'appréhender avec plus de facilité la mémorisation des savoirs formels. Ils ont appris à en faire l'usage et à les mémoriser. Il est possible de considérer telle que le décrit l'une des scientifiques que les cours de mathématiques sous une forme ludique dont elle a bénéficié de la part de son oncle lui a permis de se construire un rapport spécifique aux mathématiques scolaires. Quelques-uns le disent sans détour que ce sont leurs parents qui leur ont transmis ce capital culturel(Bourdieu et Passeron, 1970) qu'ils transmettent à leur tour à leur enfant et/ou à leurs élèves en utilisant des artefacts tels que les énigmes, les activités quotidiennes, etc. Il est probable qu'ils aient pu bénéficier d'une forme de raisonnement explicite et implicite qui les prépare à l'apprentissage des mathématiques scolaires parce qu'ils ont acquis des savoirs que leur entourage familial a cherché à leur transmettre.

V.2.3 Synthèse de la première analyse (description et codification)

Pour résumer, ces trois groupes reprennent tous les opérations élémentaires de l'arithmétique (addition et soustraction, sans pourtant les mettre en œuvre de la même façon) et accordent tous un sens supplémentaire au mot calcul qui leur sert à désigner le développement de tactiques et de stratégies afin d'atteindre leurs objectifs. Le point commun entre ces deux acceptions de ce terme pour eux est qu'elles désignent toutes les deux des formes d'anticipation pour obtenir un résultat.

Ces trois groupes se différencient principalement sur le fait que les scientifiques semblent être les seuls à avoir retenu les méthodes de calculs scolaires. Les jeunes adultes ont cherché à apprendre à l'école mais ils se sont résignés à force de ne pas y parvenir alors ils développent les savoirs et méthodes dont ils ont besoin, de manière fortuite. Ils ont eu cette intention d'apprendre à l'école mais en l'absence de résultats significatifs, ils semblent avoir abandonné cet objectif. Néanmoins, ces jeunes adultes

réalisent au fur et à mesure de leurs résultats qu'ils apprennent sans vraiment s'en rendre compte dans leur vie quotidienne. Ils apprennent sans en avoir l'intention en se fixant des objectifs à atteindre. Ils résument ce qu'ils ont appris à l'évidence de l'expérience. Quant aux adultes non-scientifiques, ils affirment que leurs savoirs du quotidien sont plus efficaces que ceux qu'ils n'ont pas pu apprendre à l'école. Leur leitmotiv se résume au fait que leurs savoirs acquis durant leurs expériences dans la vie quotidienne servent à quelque chose. Ils critiquent l'institution scolaire en lui reprochant en creux de les forcer à apprendre des savoirs qu'ils perçoivent comme inutiles.

Cette comparaison entre ces trois groupes montre qu'ils ont des points en commun et des différences dans les méthodes qu'ils utilisent pour résoudre leurs problèmes dans la vie quotidienne. Dans tous les cas, elles semblent néanmoins directement liées (négativement ou positivement) à leur vécu scolaire parce qu'il y a des relations de causes à effets entre ce qu'ils ont appris ou non à l'école et la manière dont ils calculent dans leur vie quotidienne.

Ainsi, si les non-scientifiques pensent qu'ils n'ont pas appris grand-chose à l'école et en particulier dans les mathématiques, c'est parce qu'ils calculent de manière spécifique dans leur vie quotidienne : leurs méthodes ne leur évoquent rien de comparable avec ce qu'ils n'ont pas pu apprendre à l'école. Ils ne sont donc en mesure de reconnaitre qu'elles pourraient avoir des points en commun avec des apprentissages scolaires.

Les jeunes adultes semblent convaincus qu'ils repartent de zéro mêmes si en fait ils conservent quelques traces de leurs années scolaires. C'est la raison pour laquelle quand ils deviennent adultes, ils s'imaginent qu'il n'y a que l'expérience qui semble compter pour eux.

Les scientifiques quant à eux apparaissent plus formels dans les deux sens du terme. L'école leur a appris à calculer à propos de tous types de problèmes, mais ils admettent qu'ils consacrent néanmoins ces savoirs à résoudre essentiellement des problèmes dans des situations professionnelles et/ou à les transmettre à leurs enfants. L'un d'entre eux annonce le fait que sa vie quotidienne n'est pas suffisamment complexe pour qu'elle nécessité de reprendre des concepts algébriques pour résoudre le problème. Il est donc probable que ces scientifiques associent spécifiquement les mathématiques au fait de pouvoir résoudre des situations complexes.

Ainsi, plus globalement on peut dire que ces trois groupes utilisent proportionnellement à leurs niveaux acquis que très peu de savoirs issus des mathématiques scolaires dans leur vie quotidienne pour résoudre leurs problèmes personnels. Ils calculent et /ou anticipent en mobilisant de manière différente ce

qu'ils apprennent dans leurs expériences quotidiennes et ont appris à l'école et de leurs familles. Et pour ce qui est au moins des non-scientifiques (jeunes adultes aussi bien qu'adultes) leur formulation des facteurs qu'ils mentionnent rappelle très directement les caractérisations d'un obstacle cognitif, mais aussi des obstacles scolastique et conatif introduits par Las Vergnas (2011) pour décrire les effets de l'empreinte scolaire liée à la catégorisation scientifique scolaire (CSS, voir le cadre théorique en partie III du présent travail).

Chapitre V.3 : Mise en évidence des obstacles liés à la catégorisation scientifique scolaire

A ce stade, nous allons donc plus spécifiquement montrer en quoi les stratégies de mobilisations de méthodes peuvent être liées ou non à ces obstacles et à leurs situations respectives par rapport à la CSS.

V. 3.1 L'identification de la présence de l'obstacle scolastique

V.3.1.1 Les jeunes estiment que leurs calculs ne sont pas une activité scientifique

Rappelons la définition de l'obstacle scolastique selon Las Vergnas (2011) : c'est le fait de ne pas pouvoir identifier que l'on a des compétences scientifiques car on pense que seul ce qui ressemble aux enseignements scolaires (scolastiques) peut mériter la qualification de scientifique. De fait, cet obstacle apparait chez ces trois types de publics et plus particulièrement chez les jeunes adultes décrocheurs et raccrocheurs. Ceux-ci indiquent qu'ils se sentent souvent impuissants dans la résolution d'une « opération de calcul » parce qu'ils pensent qu'elle doit être traitée de manière scolaire. Ils associent l'expression « d'opérations de calcul » de manière systématique aux mathématiques, à la mémorisation d'une technique opératoire et à l'école.

> *« Ben ça dépend parce que oui si y a un calcul ou s'ils parlent de mathématiques dans ce que je regarde oui, […] après je vais pas m'amuser à calculer comme ça, j'ai pas des nombres qui m'apparaissent dans le crâne par magie, mais si ça parle de mathématiques, genre s'ils vont dans les chiffres, oui je vais essayer. » (Francilien, Loï.)*

Par ailleurs, quand ces jeunes adultes parlent des méthodes scolaires, elles apparaissent dépourvues de significations et correspondent selon eux uniquement à devoir acquérir des automatismes.

> « Un mot privé de signification n'est pas un mot, c'est un son vide. Par conséquent la signification est un signe distinctif nécessaire, constitutif du mot lui-même. Elle est le mot lui-même, pris sous son aspect interne. Il semble donc que nous soyons suffisamment fondés à la considérer comme un phénomène du langage. » (Vygotski, 2013, p.428)

Puisque les concepts mathématiques n'ont pas de signification pour eux alors il semble normal de constater qu'ils ne peuvent pas mémoriser ce qu'ils n'ont pas pu interpréter et a fortiori apprendre. C'est l'une des raisons qui fait qu'ils ne peuvent

pas décrire la manière dont ils procèdent. Ils aimeraient pouvoir se sortir de cette impasse en accumulant des automatismes mais ils « n'impriment » que des traces qui a fortiori sont partielles. C'est la raison pour laquelle, ils en concluent qu'ils n'utilisent pas dans leur vie quotidienne ce qu'ils n'ont pas pu apprendre à l'école. D'ailleurs, ils ne parviennent pas à décrire durant les entretiens exploratoires précisément leurs méthodes. Par ailleurs, les non-natifs « butent » sur la désignation de certains objets, sur le raisonnement qu'ils utilisent alors que les franciliens utilisent plutôt des mots fourre-tout dont les significations sont floues. En effet, ils ne se saisissent que partiellement de leur environnement parce qu'un certain nombre d'objets, d'actes pratiques demeurent imprécis et leurs relations avec les mathématiques scolaires est uniquement associée aux 4 opérations arithmétiques.

Leurs méthodes représentent pourtant le début d'un processus mais qu'ils ignorent et dont la finalité est l'anticipation. Cette dernière commence chez les jeunes adultes par le fait *d'intuiter* et se structure ensuite chez les adultes non-scientifiques dans l'acquisition de savoirs expérientiels.

V.3.1.2 Les adultes non-scientifiques opposent la réflexion à la pratique

Contrairement aux jeunes, les adultes non-scientifiques explicitent dans les entretiens semi-directifs leur pratique de calculs. Ils tiennent compte de la qualité des résultats qu'ils obtiennent pour réajuster leur comportement en fonction de leurs objectifs. Mais pour eux aussi, leurs méthodes n'ont rien de scientifique parce qu'ils séparent les savoirs qu'ils acquièrent durant leurs expériences quotidiennes de ceux qu'ils ont partiellement acquis à l'école. D'ailleurs, l'un d'entre eux accorde au « genre scientifique » une qualité intellectuelle dont il ne disposerait pas. Il oppose la réflexion à la pratique. C'est un exemple intéressant parce que c'est un obstacle qui par définition l'empêche de voir que ce qu'il fait pourrait être qualifié de scientifique alors qu'il opère tout un travail réflexif qui lui permet de résoudre ses problèmes.

> « La signification du mot est un phénomène de la pensée dans la mesure seulement où la pensée est liée au mot et incarnée dans le mot – et inversement elle est un phénomène du langage dans la mesure seulement où le langage est lié à la pensée et éclairé par elle. C'est un phénomène de la pensée verbale ou du langage doué de sens, c'est l'unité du mot et de la pensée. » (Vygotski, 2013, p.428)

On constate que ces jeunes adultes et adultes qui n'ont pas obtenu leur baccalauréat scientifique séparent les savoirs scolaires de ceux qu'ils acquièrent dans leur vie quotidienne. Ils indiquent que leurs opérations actuelles de calculs n'ont « rien à voir » avec ce qu'ils ont appris à l'école alors qu'ils les utilisent mais de manière superficielle. C'est cette approximation qui fait qu'ils pensent que leur savoir est uniquement lié à leur expérience parce qu'ils ont intériorisé l'idée que leurs calculs doivent être exacts, autrement dit que l'approximation n'est pas autorisée dans les mathématiques scolaires. Ces non-scientifiques accordent une place non négligeable à l'aléatoire en s'en remettant parfois au hasard parce qu'il y a selon eux certaines

prévisions – probabilités - qui ne peuvent être calculées même avec l'aide des mathématiques.

V.3.1.3 Les adultes scientifiques reproduisent ce qu'ils ont appris à l'école

La présence de cet obstacle scolastique est tout naturellement moins évidente à voir chez les adultes scientifiques puisqu'ils reprennent les savoirs scolaires dans leur vie quotidienne en indiquant qu'ils utilisent l'arithmétique, quelques formules mathématiques dans leur emploi et en désignant quelques concepts. Cependant, quelques-uns reprochent à certains de leurs professeurs d'avoir été trop abstraits dans leur façon d'enseigner. Ils semblent avoir éprouvé des difficultés à comprendre certains concepts algébriques. Ils appliquent des formules apprises par cœur en particulier dans leur environnement professionnel et cherchent à les transmettre au sein de leur environnement familial. Ils accumulent ainsi des savoirs formels qu'ils parviennent - contrairement aux non-scientifiques - à mémoriser parce qu'ils ont fourni – selon leurs propos - des efforts conséquents. Certains d'entre eux ajoutent qu'ils ont bénéficié de l'aide de leur famille quand ils ne comprenaient pas les exercices.

L'existence de cet obstacle scolastique chez ces trois groupes montre qu'il a des effets sur leur rapport aux calculs et a fortiori aux savoirs. En effet, les jeunes et adultes non-scientifiques indiquent que ce qu'ils ont appris dans la vie quotidienne n'a rien à voir avec l'école et les scientifiques précisent qu'ils en font un usage relativement restreint. Les non-scientifiques pensent ne pas avoir appris de l'école et les scientifiques pensent ne reprendre qu'une partie de ce qu'ils ont appris. L'obstacle conatif apparait là encore de manière plus évidente chez ces jeunes adultes et adultes non-scientifiques néanmoins il existe aussi chez les scientifiques.

V.3.2 L'identification de l'obstacle conatif

V.3.2.1Les jeunes adultes et adultes non-scientifiques ont incorporé un SIEP

Rappelons que selon Las Vergnas l'obstacle « *conatif [qui] exprime le fait que des individus se sentent incapables de traiter d'une question de nature scientifique, à cause de la sanction d'inaptitude reçue lors de leur vécu scolaire antérieur. En référence au « sentiment d'efficacité personnelle » (SEP) introduit par Bandura (2003), on peut émettre l'hypothèse que l'obstacle conatif s'apparente à un « sentiment d'inefficacité personnelle » (SIEP) vis-à-vis de ce qu'on a appris à appeler « sciences » au collège ou lycée.* »

Les non-scientifiques montrent qu'ils ont éprouvé à l'école pour la majorité d'entre eux de la frustration et qu'à force, il est possible de dire qu'ils ont incorporé un SIEP à l'occasion de la confrontation à cette discipline. Autrement dit, ils ont intégré le fait qu'il ne sert à rien pour eux de vouloir résoudre une opération de calculs scolaire puisqu'ils ne parviennent pas, malgré leur persévérance, à mémoriser « la » méthode

« dite » scientifique. D'ailleurs, il suffit pour quelques-uns d'entre eux que le mot « mathématiques » soit évoqué pour que cela produise spontanément de l'angoisse. Celle-ci est palpable en particulier chez les jeunes adultes non-scientifiques parce qu'ils refoulent le passage à l'écriture formelle quand ils ont le choix de s'en passer. C'est pourquoi, ils préfèrent dans leur vie quotidienne estimer mentalement leurs opérations de calculs arithmétiques en limitant leur effort à un chiffre rond. Ils éludent ainsi tous les chiffres après la virgule, c'est à dire tous les détails qui pourraient être une source d'erreur pour eux. Cette façon de faire est directement liée au fait qu'ils se sont sentis inefficaces à trouver un résultat précis.

> « Quand on me dit des maths… oh non pas encore des maths. » (Francilienne, Kar.)

Chez les non-scientifiques, ce SIEP provient du fait qu'ils se retrouvent à ne retenir que quelques bribes, à percevoir et à se détourner de ce qui les angoisse. Ils ont néanmoins pu mémoriser les différentes fonctions des opérations arithmétiques. Ils ne confondent pas l'addition, la soustraction, la division et la multiplication. Ces informations et/ou ces savoirs formels ne sont mémorisés que de manière superficielle. Il est normal de constater qu'ils ne peuvent pas résoudre leurs opérations de calculs scolaires. Sauf pour quelques-uns, la majorité d'entre eux ne sait pas comment ils peuvent faire pour apprendre ces savoirs formels. Ils n'ont pas acquis les habitus adéquats consistant à pratiquer régulièrement, à réviser avec d'autres ces savoirs pour acquérir des automatismes fonctionnels. Ils ne savent pas ce qu'il y a à « observer » dans l'énoncé et/ou à prendre en compte pour atteindre l'objectif attendu par l'école.

Ils ne parviennent pas à décoder ce qui est attendu par l'institution scolaire en dehors d'une méthode à apprendre par cœur, des efforts à faire et d'un résultat à produire. Cette focalisation sur ce triptyque résulte de leur frustration de n'avoir pas pu obtenir de résultat probant auquel s'accrocher. Ce sentiment est provoqué par une insatisfaction qui provient du fait qu'ils ne peuvent pas se représenter le concept, l'opération qui en découle et/ou trouver la solution. Ils semblent être empêchés de déployer des significations parce qu'ils n'ont pas pu mémoriser et a fortiori construire du sens. Ce cheminement qui consiste à produire un raisonnement échappe à leur contrôle parce qu'ils semblent affectés par la peur de commettre une erreur qui déstabilise leur concentration. Cette appréhension contient des éléments de représentation anxiogènes.

La dimension formelle des mathématiques n'est pas contestable et d'autant plus parce qu'ils n'ont pas appris à en débattre en classe. Ils font aveuglément confiance à l'autorité du maître et résistent spontanément à force de ne pas l'avoir comprise. En conséquence, leur attention s'accroche au doute, à la peur de commettre une erreur que les apprenants évaluent par rapport à leur absence de régularité dans les résultats qu'ils obtiennent. Ce sentiment d'inefficacité émerge à l'école et se prolonge

dans leur vie quotidienne parce qu'ils ne parviennent pas à interpréter la manière dont ils peuvent anticiper toutes ces informations.

Ce SIEP provoque également a priori chez les jeunes adultes des obstacles cognitifs (Brousseau, 1989) parce qu'ils influencent de manière durable leur rapport aux savoirs « dits » scientifiques. Le conatif produit des effets cognitifs puisque les personnes concernées ne peuvent pas traiter cette information, la mémoriser, la réorganiser mentalement et communiquer sur la manière dont ils procèdent et d'autant plus dans la mesure où, à cause de l'obstacle scolastique, ces non-scientifiques rattachent leur perception de cette discipline uniquement à l'environnement scolaire. Ces sentiments provoquent une gêne de telle sorte que ces jeunes adultes finissent par considérer les mathématiques comme une discipline qu'ils ne peuvent pas apprendre.

Cette association d'obstacles conatif et cognitif les empêche de faire tout un travail réflexif parce qu'ils ont incorporé un certain nombre d'affects négatifs qui troublent le traitement qu'ils font de l'information durant leur cours de mathématiques à l'école. Elles les empêchent de concentrer leur effort sur l'essentiel, en l'occurrence sur la réflexion et/ou leur volonté de comprendre. Ceux-ci sont durables parce qu'ils se prolongent par la présence de ce sentiment d'inefficacité personnelle dans la résolution de certains de leurs problèmes liés aux calculs dans la vie quotidienne. On constate qu'ils écartent ce qui leur évoque de près ou de loin tout ce qui a contribué à faire émerger ce SIEP. Ils semblent avoir peur du détail, omettre l'usage d'une méthode à priori et de résister à réfléchir à partir de l'écriture et la lecture. Ils s'éloignent ainsi progressivement d'un certain nombre de supports formels qui leur rappellent les contraintes vécues à l'école. Ils se détournent de cette habitude qu'ils auraient dû acquérir en se focalisant plutôt sur la communication orale et/ou des supports visuels au travers des images et/ou de l'audition pour apprendre. Ils préfèrent prendre ce raccourci plutôt que de se confronter à nouveau à tout ce qui leur rappelle l'école.

On constate que leur mémoire sature face à l'apprentissage d'une forme écrite parce qu'ils semblent incapables de se souvenir à court terme de ce qu'ils viennent tout juste de faire. Il est donc normal de constater qu'ils cherchent la facilité qui s'illustre chez eux par une spontanéité « dite » naïve, c'est à dire à parvenir directement au résultat dans leur vie quotidienne.

V.3.2.2 Certains adultes scientifiques perçoivent aussi des freins conatifs

Bien sûr l'obstacle conatif est avant tout une caractéristique des non scientifiques. Cependant, les entretiens montrent plusieurs adultes scientifiques ressentent aussi une forme de frein conatif vis-à-vis des mathématiques et plus particulièrement de l'algèbre. Ces adultes scientifiques indiquent que, durant leur formation initiale, ils ont dû fournir beaucoup d'efforts, autrement dit qu'ils n'avaient pas anticipé cette

exigence en termes de travail. Certains le disent explicitement et d'autres l'évoquent en creux en utilisant des termes tels que « indigestion, stress positif, apprentissage par cœur, complexe, abstrait, exigence, rigueur, sélection, performance, etc. ». Ces différents qualificatifs mettent en cause l'institution et/ou la manière dont cette discipline est enseignée et notamment par ceux qui enseignent cette discipline à leurs élèves et/ou stagiaires. Certains d'entre eux s'autorisent à critiquer l'enseignement des mathématiques en soulignant certaines incohérences liées principalement à l'ordonnancement du programme scolaire, à une logique tautologique, à la complexité de l'algèbre et à la pédagogie. Ils ne sont pas dupes des limites de l'institution scolaire parce que l'entourage familial les prépare en amont avant de se confronter à ces contraintes dans l'apprentissage des mathématiques. Ceux qui sont devenus enseignant ou formateur dans cette discipline préconisent quelques conseils à suivre tels qu'il vaut mieux présenter tout d'abord une vision générale avant de s'intéresser aux particularités, réfléchir à un ordonnancement logique pour que les élèves comprennent comment les thématiques s'imbriquent les unes dans les autres.

Cette façon de faire permettrait aux élèves de comprendre que le détail est un des éléments qui contribue à la construction du raisonnement. Ils semblent l'avoir constaté pour eux-mêmes mais aussi pour les élèves dont ils s'occupent. Parmi eux, certains mettent en rapport les difficultés d'apprentissage avec les propriétés même de cette discipline. Celle-ci serait beaucoup trop complexe à appréhender dans la mesure où elle demande de la part de l'élève davantage de travail, en l'occurrence de précision. Les calculs doivent donner un résultat précis et pour ce faire, il y a des règles existantes qu'il s'agit de reproduire. Cet aspect est parfois considéré comme ennuyeux, rébarbatif, mécanique mais nécessaire et auquel il faut s'adapter. Ils acceptent non sans peine cette contrainte mais finissent par l'atténuer sans forcément s'en rendre compte à force de pratiques. Ils s'y habituent et cette acceptation fait toute la différence parce qu'elles atténuent la douleur vécue. Ils comparent parfois cette discipline à d'autres telle que les sciences physiques où la place accordée à la subjectivité de l'élève est beaucoup plus importante. Ce dernier serait donc contraint de la mettre de côté dans l'apprentissage des mathématiques. Il est probable de penser que la majorité d'entre eux semblent avoir en commun d'avoir souffert de cet apprentissage parce qu'ils semblent tous plus ou moins avoir été contraints de fournir des efforts conséquents. Dans leur propos, il revient l'idée qu'il leur faut apprendre par cœur, c'est-à-dire sans avoir forcément à comprendre et à réfléchir. Pour quelques-uns, cette souffrance est néanmoins atténuée parce qu'ils obtiennent de la part de leur entourage une éducation à « devoir » travailler à l'école et des résultats significatifs durant leur scolarité. En effet, ils semblent avoir été préparés en amont à appréhender cette discipline. Tous indiquent de manière implicite qu'il faut de la rigueur et de la persévérance en somme du travail pour y arriver.

V.3.3 Ces deux obstacles influencent…

V.3.3.1.Les quelques nuances entre eux sur l'effet de ces obstacles

Il semblerait que ces obstacles n'ont pas les mêmes effets chez ces deux groupes. Malgré leur implication à vouloir apprendre, les non-scientifiques ne sont pas parvenus à mémoriser « la » méthode alors que les scientifiques n'ont pas compris quelques concepts des mathématiques abstraites.

Par conséquent, il est normal de constater que les scientifiques reprennent logiquement dans leur vie quotidienne ce qu'ils ont appris à l'école et quant aux autres, ils se retrouvent face à la nécessité de construire des méthodes spécifiques afin de résoudre leurs problèmes dans la vie quotidienne.

Leurs méthodes de calculs dans la vie quotidienne résultent principalement de ces obstacles scolastiques et conatifs qui conditionnent leur SIEP (Las Vergnas, 2017) et leur rapport aux savoirs. En effet, ils opèrent une sélection à l'issue de leur passage à l'école entre les savoirs qu'ils utilisent pour résoudre leurs problèmes dans la vie quotidienne. Les scientifiques préfèrent les savoirs formels et/ou institués alors que les non-scientifiques cherchent à construire leurs méthodes à partir de leurs savoirs spontanés (MA Paveau, 2005). Ce sont ces obstacles qui conditionnent leurs perceptions et a fortiori le choix qu'ils font entre les savoirs.

En résumé, il semblerait que les non-scientifiques *intuitent* quand ils sont jeunes et à force d'essais-erreurs anticipent à l'âge adulte à partir de savoirs expérientiels. Ceux-ci se résument à des essais-erreurs soutenus par des objectifs à atteindre. Quant aux adultes scientifiques, ils anticipent en reprenant des savoirs formels acquis à l'école et dans leurs familles qu'ils s'appliquent à reproduire dans leur vie quotidienne à l'exception des concepts algébriques.

V.3.3.2.Ces deux obstacles influencent leurs méthodes de calculs

Après avoir présenté les multiples causes qui justifient les méthodes qu'ils utilisent, il est ici question de montrer les effets concrets de ces obstacles scolastiques et conatifs sur leur rapport aux calculs et à l'anticipation dans la résolution de leurs problèmes dans la vie quotidienne. Si les jeunes adultes *intuitent* alors que adultes non-scientifiques construisent des savoirs et que les scientifiques reproduisent ce qu'ils ont appris à l'école démontre que la réussite ou l'échec scolaire en mathématiques semble avoir une influence sur leur comportement puisqu'ils agissent de manière spécifique dans la résolution de leurs problèmes. La méthode de calculs des jeunes adultes se caractérise par une immédiateté alors que celle des adultes non-scientifiques se construit dans le cours de leur expérience et les scientifiques reprennent ce qu'ils ont appris à l'école. Ces trois groupes attribuent à leurs opérations de calculs une origine scolaire et/ou expérientielle. Cette différence entre eux dépend a priori de leur assignation scolaire - à laquelle ils croient - qui leur colle

à la peau. Cette qualification est liée au fait de croire que l'obtention ou non de bonnes notes en mathématiques à l'école les autorise à se considérer ou pas légitimes dans leur rapport aux mathématiques et par extension aux sciences.

Ces obstacles scolastiques, conatifs produisent des empreintes de telles sortes qu'ils opèrent un tri entre les savoirs en fonction de leur assignation scolaire. Ils en parlent comme des préférences alors qu'ils les catégorisent en fonction de ce qu'ils ont vécu à l'école. Ils accordent à leurs savoirs une valeur différenciée.

V.3.4 Synthèse de la catégorisation

Ces trois groupes anticipent de manière spécifique pour résoudre leurs problèmes dans la vie quotidienne. Leurs manières de faire et ce qu'ils en disent se sont construites à partir de ces obstacles scolastiques et conatifs qui laissent des traces et à force des empreintes durables. Ceux-ci apparaissent de manière significative chez les non-scientifiques parce qu'ils laissent des empreintes qui marquent leurs représentations des mathématiques d'un certain nombre de caractéristiques. Ils croient que les mathématiques se résument à des critères tels que la précision, la formalisation et la complexité. Ils préfèrent estimer dans leur tête plutôt que de reproduire l'opération par écrit. C'est la raison pour laquelle, ils délimitent très souvent leurs opérations de calcul à un résultat approximatif parce qu'ils semblent avoir encore peur de commettre une erreur. D'ailleurs, les adultes scientifiques accordent les mêmes caractéristiques aux mathématiques, un élément qu'ils ont en commun mais dont ils font un usage différencié.

Ceux-ci semblent confirmer le fait qu'ils retiennent à quelques éléments près les mêmes représentations sur cette discipline scolaire. Ils semblent avoir été durablement marqués dans la mesure où les non-scientifiques donnent l'impression qu'ils se contentent d'une valeur approximative mais suffisante selon eux alors que les scientifiques s'obligent à obtenir un résultat précis en formalisant l'opération par écrit. Celles-ci dénotent que les non-scientifiques n'ont aucune signification des concepts mathématiques et en particulier de l'algèbre. Les scientifiques quant à eux en ont une interprétation calquée sur ce qu'ils ont appris à l'école.

C'est parce que les non-scientifiques se sont sentis inefficaces qu'ils cherchent désormais à l'être dans leur vie quotidienne et c'est parce que les scientifiques se sont sentis efficaces à l'école qu'ils reproduisent ce qu'ils ont appris. L'école est valorisante pour les scientifiques et elle les conforte dans le fait qu'ils n'ont aucune raison de remettre en question ce qu'ils ont appris et dévalorisante pour les non-scientifiques qui leur laissent croire que leurs manières de faire dans la vie quotidienne n'ont rien à voir avec des méthodes comparables aux sciences.

Pour faire simple, ils résument les mathématiques scolaires aux sciences et les sciences à ce qu'ils ont pu apprendre à l'école. Ils limitent ainsi leur rapport aux mathématiques et aux significations qu'ils donnent à leurs opérations de calculs au fait d'avoir ou non obtenu de bons résultats à l'école.

Leurs représentations des mathématiques et par extension de leurs opérations de calculs semblent se construire sur l'impact de ces obstacles vécus à l'école parce qu'elles laissent des empreintes significatives. Celles-ci semblent marquer des ruptures et/ou des continuités avec le modèle scolaire parce que quoiqu'ils en disent, c'est à partir de ce référent qu'ils construisent leurs manières d'anticiper.

Chapitre V.4 : La mise en relation de ces empreintes avec leurs représentations

Leurs méthodes sont liées à des empreintes scolaires : elles influencent leurs représentations

Selon le linguiste Ferdinand Saussure, le langage est le résultat d'une représentation mentale entre un signifiant et un signifié. La différence entre ces deux termes peut se résumer au fait de dire que le signifiant est le mot lui-même qui renvoie à une représentation, à l'idée que la personne s'en fait tout simplement. Elle est le résultat d'une interaction sociale et affective entre des individus, autrement dit elle confirme le constat de ce qu'il a appris. Pour ces trois groupes, le signifiant qu'ils donnent au calcul, consiste à atteindre un objectif et à obtenir in fine un résultat alors que leur signifié semble dépendre de ce qu'ils ont retenu de l'école et au sein de leur famille. Chez les scientifiques, le signifié renvoie au fait de répondre aux attentes de l'école et plus généralement aux institutions engagées avec l'univers de l'enseignement (famille, acteurs de l'orientation, etc.) alors que pour les non-scientifiques il se construit sans, voire contre, le modèle scolaire et principalement sur des savoirs informels acquis dans la vie quotidienne. Puisqu'ils ne se souviennent pas des mots et/ou des concepts mathématiques, il est donc normal de constater qu'ils ne retiennent que l'angoisse de n'avoir pas pu apprendre et qu'ils l'associent aux mathématiques scolaires.

Selon Saussure, cette interaction entre ces deux notions qui forment leurs représentations correspond à une relation entre une image acoustique, à ce qu'ils entendent et voient spontanément dans l'interprétation du « calcul ».

Ces deux contextes se différencient parce qu'il y a des significations à l'école que les scientifiques ont déjà entendues et/ou vues dans leurs entourages alors que les non-scientifiques semblent devoir se les construire en dehors de l'institution scolaire pour agir dans leur vie quotidienne. Tous reprennent de l'école le terme d'efforts, de méthodes, de savoirs et de leur vie quotidienne, le terme de stratégies en observant le comportement pour anticiper.

V.4.1 Ces empreintes influencent les types de savoirs qu'ils mobilisent

V.4.1.1Les non-scientifiques préfèrent mobiliser les savoirs pratiques :

Les non-scientifiques disent qu'ils préfèrent mobiliser les connaissances issues de leur « terrain » parce que les savoirs scolaires sont selon eux éloignés du concret. Ils comparent de manière implicite ce qu'ils apprennent dans leur vie quotidienne à ce qu'ils ont appris à l'école. Ils associent l'école à des savoirs théoriques et la pratique à leur expérience dans la vie quotidienne. Cette distinction émerge parce qu'ils n'ont pas pu se saisir de ces savoirs à l'école alors ils cherchent à se construire leurs équivalents dans la pratique. En outre, même quand certains de ces jeunes adultes parviennent à faire le lien entre l'utilité des savoirs scolaires pour résoudre certains de leurs problèmes de calculs dans la vie quotidienne, ils se retrouvent à nouveau face à cet obstacle scolastique. Dans l'exemple qui suit, cette jeune adulte non-scientifique désigne cet obstacle comme une « prise de tête » qu'elle associe à un effort à faire et à des savoirs formels qu'elle n'a pas pu mémoriser.

> « Dans la cuisine, des fois on a besoin de faire des conversions pour les mesures de, en gramme, en milli, c'est horrible, ça c'est le truc, ça me prend la tête, à chaque je suis obligée de me refaire les tableaux avec les points et tout parce que je m'en souviens plus (rires), c'est horrible, ouais sinon y a que là-dedans où je vois qu'on a besoin de Maths. »
> (Francilienne, Elo.)

L'école laisse donc des empreintes dans la mesure où certains d'entre eux semblent empêchés dans la résolution de certains de leurs problèmes liés aux calculs dans leur vie quotidienne parce qu'ils n'ont pas pu apprendre ces savoirs formels « par cœur ».Ces derniers associent leurs expériences à des opérations de calculs spécifiques qu'ils opposent aux savoirs théoriques, autrement dit à un rapport exempt de tout formalisme. Les adultes non-scientifiques se comparent à des scientifiques en indiquant que les discours de ceux-ci sont situés hors sol contrairement à eux qui sont dans le concret. Pourtant, ils perçoivent cette discipline scolaire comme étant la « vraie » connaissance mais qui n'est pour eux pas aussi efficace que l'expérience. En outre, ils rattachent l'expérience à « une logique » qui relève du « bon sens » qui forme dans leurs représentations une évidence. Grâce à elle, ils n'auraient donc plus besoin de formaliser leurs calculs. Exceptionnellement, ils reprennent dans leur calcul des savoirs formels -s'ils les possèdent- parce qu'ils se retrouvent dans une situation où ils « doivent » être précis : les risques qu'ils prennent à ne pas à être rigoureux sont trop importants.

V.4.1.2 Les méthodes scolaires n'ont pas de sens pour eux

Ces non-scientifiques ne sont pas parvenus à donner du sens aux mathématiques scolaires. Ils circonscrivent cette discipline à l'apprentissage d'une méthode abstraite et toute leur attention semble se focaliser sur cet objectif. S'ils ne parviennent pas à accumuler ces savoirs, c'est aussi parce qu'ils semblent avoir besoin de la question du sens pour se souvenir que ce qu'ils apprennent, va leur servir à résoudre certains de

leurs problèmes liés aux calculs. Or, cette dimension est réduite au minimum dans leurs représentations des mathématiques, en l'occurrence au fait de consommer, en l'occurrence au fait de dépenser et/ou de gagner de l'argent.

Pour les jeunes adultes, dans leur vécu, les mathématiques, ce n'est que de l'arithmétique. Ils ne savent pas que c'est cette discipline qui leur ouvrira les portes à la liberté de choisir leurs trajectoires scolaires. Ils ne semblent pas conscients des enjeux, de ce qu'ils peuvent y gagner ou y perdre à apprendre cette discipline. Ils n'ont pas de stratégies, en l'occurrence aucune vision qui leur permettrait de donner du sens à leurs efforts. S'ils n'acceptent pas la nécessité de fournir des efforts, c'est parce qu'ils n'obtiennent que peu de résultats par rapport aux efforts qu'ils ont fournis. Ils emmagasinent des affects négatifs qui les empêchent de se concentrer. Ils ne comprennent plus pourquoi ils devraient fournir autant de travail si celui-ci n'est jamais récompensé par une satisfaction personnelle. Ils n'y trouvent aucun plaisir et d'autant plus quand c'est l'inverse qui se produit. Ils cherchent à force à se protéger. Ils semblent désorientés, ne sachant plus quoi faire, en quête de sens. Cette focalisation sur la méthode semble cristalliser cette quête de sens dans la mesure où elle fixe un ordre dans lequel il faut procéder mais ils n'arrivent pas à retenir le peu qu'ils parviennent à apprendre. S'ils oublient, c'est parce que cela semble n'avoir aucun sens pour eux de poursuivre leurs efforts sans obtenir de satisfaction à fortiori des émotions positives. S'ils n'obtiennent aucune gratification, de reconnaissance, de soutien, d'étayages concrets et/ou d'empathie face à leurs difficultés, il semble normal de constater que cette discipline n'a aucun sens positif pour eux. C'est tout l'inverse qui se produit, ils semblent livrés à eux-mêmes. Ils ont intériorisé l'idée qu'ils n'y arriveront pas parce que c'est déjà trop tard dans la mesure où ils n'ont pas « les bases ». Cette dernière laisse penser qu'ils ne parviendront pas à rattraper leur retard, autrement dit qu'ils se sont résignés. Ils savent néanmoins que c'est important et/ou utile parce qu'au quotidien ils calculent en reprenant les opérations arithmétiques pour faire leurs achats, etc. Ils ne parviennent pas à imiter les scientifiques, en l'occurrence à fournir des « efforts » coût que coût, à considérer qu'ils n'ont pas le choix que de travailler pour réussir à l'école parce que cette discipline ne semble pas avoir la même valeur pour ces deux types de publics.

V.4.1.3 Les non-scientifiques transgressent à force de ne pas pouvoir obéir aux règles de l'école

Le fait qu'ils ne parviennent pas à donner du sens aux mathématiques scolaires les contraint à transgresser, autrement dit à faire autrement et/ou plutôt à reprendre ce qu'ils ont retenu de leur passage à l'école. Leurs connaissances se résument à des traces. Ils n'ont aucune volonté de désobéir au contraire, ils aimeraient pouvoir répondre aux attendus de l'école. Puisqu'ils n'y arrivent pas, alors ils se laissent croire à eux-mêmes qu'ils ont fait le choix de choisir certaines règles. Ils cherchent d'une certaine façon à reprendre le contrôle. Celles-ci pourraient se résumer à une forme d'autosuffisance telle que l'approximation, l'intuition, l'automatisme, des mots

valises, etc. Il semble profiter de ce flou derrière ces termes dans la mesure où ils se justifient en indiquant que leurs méthodes sont suffisamment efficaces. Elles leurs permettent d'atteindre leurs objectifs et c'est l'essentiel. Selon eux, ce ne sont pas les moyens qui comptent mais les résultats qu'ils obtiennent. Par moyens, il est possible de supposer qu'ils l'associent avec les méthodes que l'école a cherché à leur enseigner. Ils oublient d'être méthodiques, disons plutôt que cette dimension-là a été « brulée » par l'école. Certes, ils se sont construises d'autres méthodes mais ils donnent l'impression qu'ils ne parviennent pas à les capitaliser, à les reproduire dans la mesure où ils refoulent le fait de formaliser. Entre les moyens et les résultats, ils ne savent pas comment ils ont fait pour y parvenir dans la mesure où c'est flou. Ce flou et/o flottement évoque quelque chose qui n'est pas stabilisé, qui se construit au fur et à mesure de ce qu'ils comprennent, en l'occurrence dans le cours de leur action. Ce processus semble complètement absent de leur vécu à l'école, comme si cette possibilité était empêchée. Ils ne s'autorisent pas à mobiliser leurs subjectivités pour donner du sens à cet apprentissage des mathématiques scolaires. Ces termes semblent avoir en communs le fait d'être corrélée à la facilité, à des raccourcis, à des chemins de traverses autres que ceux qui sont véhiculés par l'école. Celle-ci fixe un « cap » dont ils se détournent parce qu'ils n'arrivent pas à le suivre. Ces non-scientifiques laissent penser que ce qui semble difficile est de réfléchir et in fine de comprendre dans l'apprentissage des règles de cette discipline. Celles-ci ne sont perçues que sous le prisme de la contrainte parce qu'elle les oblige d'accepter de soumettre sans aucune garantie d'obtenir de résultats. C'est ce qu'ils ont vécu à l'école qui leur fait dire qu'ils ne peuvent pas se plier à ces règles parce qu'ils ont eu l'intention d'apprendre mais ils doivent se rendre à l'évidence qu'ils n'y arrivent pas.

V.4.1.4 Les scientifiques préfèrent les savoirs scolaires : Ils donnent du sens aux méthodes apprises à l'école

La méthode formelle apprise à l'école est perçue comme l'un des critères de fiabilité scientifique, conditionné au respect d'un protocole à suivre scrupuleusement qui est contenu dans la logique formelle. Ils accordent une fiabilité scientifique au raisonnement formel parce qu'ils peuvent l'appliquer mais aussi parce qu'ils éprouvent du plaisir quand ils comprennent la méthode. La chargée de projet indique qu'elle est satisfaite quand elle découvre la pensée de l'auteur et les questions sous-jacentes au problème posé contrairement au déroulement d'un cours en classe. Selon elle, l'élève se retrouve seulement à comparer le problème posé à ce qui a été abordé en cours. L'élève semble limité au cadre défini en classe, ce qui l'empêche de laisser libre cours à son imagination. Pour elle, il s'agit d'anticiper les questions suivantes posées dans le problème et lorsque la vision d'ensemble émerge, il y a une satisfaction qui en résulte. D'un point de vue symbolique, le formalisme pour les scientifiques se présente comme un argument d'autorité, une écriture qui s'impose parce qu'ils ne savent pas comment celle-ci s'est construite. Elle ressemble à une évidence qu'ils ne peuvent pas remettre en question ou à minima questionner.

De plus, ils justifient la fiabilité du raisonnement formel par le fait qu'ils se servent de formules apprises à l'école dans leur travail qui leurs permettent de résoudre des problèmes. Ils en ont une utilité concrète mais ils semblent avoir besoin d'une consigne dans un cadre institué pour l'appliquer. Ils pensent que cette méthode est fiable parce qu'elle présente un caractère et un langage universel. Elle possède l'avantage de pouvoir s'appliquer à une pluralité de situations. Les mathématiques ont fait leurs preuves parce qu'elles ont permis de faire un certain nombre de découvertes scientifiques. Le médecin-femme précise qu'elle reprend la méthode formelle apprise à l'école. Elle la résume au fait de poser des hypothèses, des sous-hypothèses, etc. pour les confirmer et/ou infirmer en fonction des résultats qu'elle obtient. Ils font le choix de s'astreindre à accepter toutes ces contraintes de l'apprentissage des mathématiques scolaires parce qu'ils comprennent très tôt que les études scientifiques semblent être la trajectoire à suivre pour ne pas décevoir son entourage familial et s'offrir l'opportunité du choix des études. Ils justifient leurs efforts en fonction de cette attente de se construire une carrière professionnelle. Ils ont toutes les raisons d'y croire dans la mesure où pour certains leurs parents et/ou leur entourage sont parvenus à acquérir un statut social grâce à l'école. Ils se servent de l'école comme d'un moyen d'atteindre des objectifs globaux et précis qui consistent à acquérir des automatismes précoces. Ceux-ci leurs permettent de fournir de manière continue des efforts. Ils ont un héritage culturel à prolonger pour atteindre des objectifs implicites/et ou prescrits au sein de leur environnement familial.

Les mathématiques promettent une « belle » carrière professionnelle. Cette discipline constitue un sésame qui ouvre les portes aux classes préparatoires. Celles-ci constituent une étape incontournable à l'entrée dans les grandes écoles

Il semblerait que les scientifiques ont acquis des savoirs qui leur permettent d'instrumenter cette discipline au travers du jeu, du défi et de la performance. Ces trois dimensions semblent être un avant-goût de ce qu'ils vont expérimenter à l'école et en particulier dans les mathématiques scolaires. Il semblerait que l'enseignement de cette discipline les mets à l'épreuve du défi et de la performance que certains parviennent à relativiser à travers le jeu. Ce sont ces espaces de socialisation entre autres qui construisent leur rapport au travail scolaire parce qu'ils les préparent et leurs donnent des objectifs à atteindre à l'école. Ils se sont habitués à vouloir être performant, répondre à un défi, trouver du plaisir à jouer avec les savoirs formels et s'adapter aux contraintes scolaires. Ces habitus ou autrement dit, l'usage qu'ils font des habitudes acquises dans leur environnement familial trouvent ici un écho particulier dans l'apprentissage des mathématiques scolaires. En effet, ils vont pouvoir-vouloir s'exposer à ce challenge et en même temps « devoir » faire des efforts conséquents. Ils semblent avoir été mentalement préparés à accepter cette injonction faite à la subjectivité d'être disciplinée à reprendre une méthode parce qu'elle constitue à modèle à suivre. Cette contrainte structure leur rapport aux

savoirs en le conditionnant à accepter telle quelle une forme de raisonnement sans y ajouter des manières spécifiques de l'appréhender. Les scientifiques semblent pouvoir poser des significations qui se résument à l'application d'une méthode, d'une logique formelle. Ces adultes scientifiques associent leurs opérations de calculs dans la vie quotidienne aux mathématiques apprises à l'école. Ils distinguent l'arithmétique de l'algèbre. Ils indiquent que la première correspond à une opération de calcul mental contrairement à la deuxième qui implique un raisonnement formel pour résoudre un problème. Pour eux, le principe de la règle est un élément incontournable à prendre en compte dans l'interprétation et dans la découverte du calcul à produire. La règle à suivre n'est pas perçue comme une donnée arbitraire. Elle est au contraire utile à l'exactitude des opérations à produire pour obtenir le « juste » résultat.

Pour ces scientifiques, l'algèbre s'apparente à la modélisation d'un raisonnement à produire, que le médecin envisage par exemple comme une arborescence, des branches auxquelles elle se raccroche pour réfléchir. Ils disent qu'ils conceptualisent en fonction d'un référentiel issu des mathématiques scolaires. De plus, la chargée de projet indique qu'elle reprend la définition du concept à partir de la discipline des mathématiques pour retracer son histoire et suivre la construction du résultat et en restituer le sens. Elle ajoute que même si les cours sont maîtrisés, cela ne garantit pas la possibilité de résoudre le problème. S'il y a un détail qui a été omis, cela risque de fausser le résultat final alors que le raisonnement semble à priori juste. Pour le professeur en mathématiques qui travaille de manière informelle, les connaissances au sein de l'école ne sont pas transmises dans le bon ordre. Globalement, ils rapportent l'algèbre à la conceptualisation contrairement au calcul qui n'est seulement que la partie technique. Selon eux, ces savoirs formels représentent une formulation à reproduire pour éviter les interprétations intuitives qui peuvent parfois les induire dans l'erreur. En somme, il faut aller en quelque sorte contre ses « propres » intuitions, s'en méfier pour raisonner et/ou s'en servir comme une amorce au raisonnement. Cette dernière ne concerne que les scientifiques qui ont faits leurs études dans les pays du Maghreb.

V.4.1.5 Les scientifiques obéissent aux règles de l'école

Les savoirs formels sont ceux qui ont été institués par l'école parce qu'ils ont fait la preuve de leur efficacité. Ils possèdent ainsi une forme d'autorité à laquelle ils « acceptent » d'obéir contrairement aux savoirs informels. Ces derniers relèvent davantage d'une expérience subjective, autrement dit qui ne peut pas être généralisée. Elle n'est pas suffisamment significative. D'ailleurs si ces savoirs semblent encore latents chez les jeunes adultes non-scientifiques, c'est parce qu'ils sont en attente de significations stabilisées. Néanmoins, on constate que leur expérience modélise avec le temps des pratiques efficaces qu'ils orientent toutes vers le principe de l'utilité. La forme définitive accordée par l'école aux savoirs est formelle dans la mesure où elle a été adoubée d'une autorisation sociale préalable.

Ces deux groupes n'accordent pas la même valeur aux savoirs scolaires et ceux issus de la vie quotidienne. Pour les non-scientifiques, c'est l'expérience dans la vie quotidienne qui donne toute sa valeur aux savoirs contrairement aux scientifiques. Leur vécu à l'école semble produire cette séparation entre eux qui se matérialise dans leur discours par une valeur différenciée qu'ils accordent aux savoirs. Les scientifiques considèrent que les savoirs scolaires s'inscrivent dans le prolongement de leur vie quotidienne parce qu'ils ont tout simplement appris à s'en servir. En outre, il est probable que l'usage ou non qu'ils font de ces savoirs scolaires semblent définir l'image qu'ils ont d'eux-mêmes parce que ces deux groupes semblent manifestement se distinguer entre eux.

V.4.2 Ces empreintes influencent leurs manières d'être

V.4.2.1Les non-scientifiques s'identifient à leur vie quotidienne :

Leurs représentations des opérations de calcul des jeunes et adultes non-scientifiques sont le produit d'une éducation située dans l'environnement familial et parfois professionnel qui commence dès l'enfance jusqu'à l'âge adulte. Ils reprennent ce qu'ils ont appris de leur entourage familial en imitant - mimésis - l'un ou les deux parents et/ou parfois leurs fratries. Ils s'identifient à eux, en reprenant comme dans le cas de la personne endettée cette habitude que son père avait de retrouver la formule mathématique à partir d'un raisonnement de base. Elle reproduit ce qu'elle a appris de son père comptable de profession et d'autant plus parce qu'il était perçu comme brillant dans le maniement des nombres.

Par ailleurs, l'un d'entre eux évoque ce qu'il a appris durant sa formation en alternance en indiquant qu'il a fait le choix de privilégier les savoirs pratiques au contact de son maître de stage. Il associe les savoirs scolaires à la théorie, à ce qu'il n'a pas pu instrumenter contrairement à ce qu'il a appris dans le monde de l'entreprise. L'environnement professionnel est perçu comme un espace d'apprentissage qui a du sens parce que leurs savoirs qui sont acquis sur le « tas » leurs sont utiles. Ceux-ci leurs permettent de résoudre des problèmes concrets parce qu'ils peuvent en mesurer les effets positifs.

Leurs identités de « devoir » apprendre en dehors de l'école se renforcent parce que la construction de leurs savoirs s'organise autour de la pratique à l'opposé pour eux des savoirs théoriques scolaires.

Même s'ils se retrouvent entre eux autour de cette conviction que l'école ne leur a pas appris « grand-chose », il semblerait que celle-ci prend ses racines dans leur environnement familial et/ou primaire. En effet, ils construisent leurs identités en reprenant de leurs modèles familiaux et de leurs référents, des habitudes en termes de raisonnement, parfois les mêmes loisirs et des astuces pour bricoler leurs savoirs.

Ils se socialisent ainsi autour d'un environnement et d'objets essentiellement matériels dont la pratique est le corolaire. Ceux-ci deviennent à force familiers dont le seul but est d'être utile. C'est ce sentiment d'être utile et efficace qu'ils semblent privilégier dans leurs pratiques mais également dans leurs rapports aux autres. C'est pourquoi, ils empruntent souvent le chemin le plus court pour parvenir à un résultat.

V.4.2.2Ils préfèrent la rupture

Quand ils sont en conflits avec les autres, ils semblent privilégier la rupture parce qu'ils ne parviennent pas à délibérer entre eux. Ce comportement se manifeste dans le pire des cas par de l'indifférence qu'ils désignent par le fait de ne plus « calculer » la personne. Ils prennent ainsi la décision de l'ignorer autrement dit de ne plus entretenir de relations avec cette personne. Par ailleurs, certains des adultes non-scientifiques semblent sensibles aux jeux de stratégies et de hasard tels que le joueur de poker, de casino et de tiercé parce qu'ils veulent gagner de l'argent rapidement et facilement. Ils cherchent aussi à prendre du plaisir à ressentir et à faire ressentir des émotions agréables et à remporter des victoires. Ils accordent une place relativement importante à la question de leurs ressentis parce qu'ils calculent entre autres leurs comportements et ceux des autres sur cette base. Ils disent d'ailleurs qu'ils ne veulent pas se faire « arnaquer », autrement dit être dupés. Il est possible d'interpréter en creux qu'ils se reprochent à eux-mêmes d'une certaine façon d'avoir été naïfs. En somme, s'ils sont dans la défiance, c'est parce qu'ils essaient de se protéger du risque d'être déçu par l'autre et de soi-même d'avoir été aussi naïf. Néanmoins avec l'expérience qu'ils acquièrent, ils cherchent à se protéger en interprétant le comportement de l'autre pour savoir s'ils se voient poursuivre ou non la relation pour éviter la déception.

> *« Tout, par exemple je vais donner un exemple, je sais pas moi par exemple je côtoie une personne, non cette personne je ne vais pas la côtoyer ou je vais la côtoyer comment dire je la décode quoi j'essaie de comprendre comment elle est au fond d'elle » (Francilien, Nas.)*

Cette valeur de la sincérité ou de l'authenticité laisse entendre qu'ils font confiance aux personnes qui ne jouent pas de rôle parce qu'elles seraient à la fois cohérentes avec elle-même et qu'elles ne chercheraient pas à les duper. Ils semblent désapprouver les ambiguïtés et avoir des difficultés à interpréter les nuances dans le comportement des personnes. Le fait d'être sincère leur offre ainsi un visage rassurant et c'est pourquoi, ils préfèrent une communication sans détours au lieu d'avoir à déchiffrer le comportement pour en comprendre l'intention sous-jacente. Le fait de jouer un rôle semble à priori leur coûter des efforts à fournir. Dès lors, il est possible de comparer cette attente à un style de comportement qui relève davantage d'une image qu'ils souhaitent donner et qu'ils réclament en retour. Il découle de cette attente des frustrations quand ils n'obtiennent pas la satisfaction attendue. Celles-ci produisent des émotions négatives telles que la colère, la résignation et de la culpabilité parce qu'ils se reprochent à eux-mêmes d'avoir été aussi naïfs.

Ce qui semble caractériser leurs identités, c'est le fait qu'ils recherchent l'immédiateté, un résultat instantané qui s'incarné à priori dans l'absence de méthode. Néanmoins, ils appréhendent pour quelques-uns d'entre eux le calcul comme une notion leur permettant d'interpréter le comportement. Ils cherchent à savoir si la personne est sincère ou non.

V.4.2.3Les scientifiques s'identifient à ce qu'ils ont appris à l'école et dans leurs familles :

Ces adultes se perçoivent comme des scientifiques parce qu'ils semblent pouvoir faire face à l'incorporation des mathématiques scolaires grâce à l'inculcation dès la prime enfance d'un rapport spécifique au travail à l'école. Ils s'identifient à leurs parents et à celles et ceux de leur entourage qui ont réussis à l'école. Ils ont appris à faire des efforts quoiqu'il en coûte et à obtenir de l'aide pour réussir à l'école. Par ailleurs, ils s'accordent des moments de distraction mais ceux-ci ont besoin d'être justifiés par un objectif éducatif ou culturel. Ils préfèrent prévoir plutôt que d'improviser parce qu'ils cherchent à contrôler à l'avance ce qui pourrait éventuellement advenir. La place accordée à la spontanéité de leurs émotions est limitée parce qu'ils semblent devoir constamment contrôler leurs comportements. Ils se disciplinent pour contrôler leurs éventuels débordements qui pourraient surgir. D'une certaine façon, ils s'autocensurent à se laisser aller parce qu'ils ont appris dès la prime enfance à se conformer à un certain nombre de règles de vie en société.

Cette façon d'être semble inhérente à l'apprentissage précoce d'un langage et d'un comportement qui renforce leur volonté d'atteindre cet objectif de la réussite scolaire. Elle passe nécessairement par le fait d'avoir de bonnes notes en mathématiques. Ils semblent conscients des enjeux de cette discipline à l'école, en l'occurrence qu'elle viendra décider du choix de leur trajectoire scolaire.

V.4.2.4 Ils préfèrent le consensus

Ils préfèrent le consensus plutôt que le conflit :

Dans leur vie quotidienne, ils encadrent leurs rapports sociaux dans des formes convenables qu'ils justifient par le fait de ne pas vouloir heurter les sensibilités. Ils ont sans doute appris cela de leurs parents, de leur éducation familiale. Ils préfèrent préserver l'entente plutôt que de générer le conflit autrement dit ils font le choix de la continuité plutôt que celui de la rupture dans leurs relations sociales.

Selon leur propos, la forme consensuelle semble être de rigueur pour entretenir et conserver des liens sur la durée dans leur relation sociale. Ils se justifient autour d'un certain nombre de valeurs morales et affectives telles que la sincérité et/ou l'authenticité et la politesse. Cette spécificité dénote d'une valeur qu'ils accordent à leur capital social (Bourdieu, 1980) et à l'importance de préserver une bonne entente

parce qu'ils ont appris les uns des autres même s'ils se font la compétition entre eux. Parfois, ils utilisent des stratégies de contournements pour éviter le conflit mais il semblerait que celles-ci ne soient pas toujours efficaces. L'autre se doute forcément de quelque chose lorsque le discours est ambigu, ce qui peut altérer la qualité de la relation et à fortiori avoir des effets négatifs. Il vaut donc mieux éviter.

Ils préfèrent prendre des précautions dans leurs manières de communiquer. Elles se présentent sous la forme d'incitations et/ou de conseils plutôt que sous la forme d'un ordre. Ils suggèrent plutôt que d'imposer pour éviter de se retrouver face à un problème relationnel. Ils ont intériorisé dans leur comportement le principe du consentement. Ceux-ci peuvent utiliser des artefacts, des sous-entendus, des euphémismes pour se faire comprendre afin d'éviter l'émergence du conflit et par conséquent des émotions désagréables. Le style dans leur manière de communiquer compte. Ils utilisent plutôt la forme indirecte. Cette exigence du contrôle de soi semble être néanmoins une illusion et/ou une crainte parce qu'il est probable que le conflit finit par survenir à un moment donné et qu'il est parfois souhaitable pour soulever des malentendus et fine se comprendre. Ils se rendent néanmoins compte pour quelques-uns d'entre eux qu'ils ne peuvent pas tout contrôler.

Pour éviter le conflit, ils utilisent parfois des tactiques de contournements mais elles ne sont pas toujours efficaces et finissent par susciter de la suspicion. Ces subterfuges installent une forme de défiance parce que ce type de comportement laisse planer une ambigüité sur leur véritable intention.

Les scientifiques choisissent le consensus plutôt que la dispute dans leurs façons de communiquer avec les autres. Ils se laissent du temps pour réfléchir et élaborer ce qu'ils vont dire pour ne pas froisser les éventuelles « susceptibilités ». Ils préfèrent suggérer plutôt que d'imposer. Ils font tout pour préserver une bonne entente. Ils imaginent des tactiques pour convaincre. D'ailleurs, ils utilisent des nuances, des suggestions dans leurs discours. Ils veulent contrôler leurs émotions dans leurs rapports aux autres pour s'en tenir à un comportement « raisonné » et raisonnable. Leurs émotions pourraient perturbées leur jugement sur la situation parce que c'est important pour eux de contrôler leurs comportements. C'est une préoccupation constante de devoir se maîtriser pour répondre aux exigences de l'éducation qu'ils ont reçues. Ils évaluent parfois le comportement des autres en essayant de comprendre leur caractère. Par ailleurs, ils ne veulent pas être pris au dépourvu, avoir eu le sentiment de s'être fait «arnaquer ». C'est pourquoi, ils apprécient la sincérité mais s'adaptent à l'hypocrisie sans qu'elle soit perçue comme rédhibitoire dans la relation. Ils préfèrent le débat plutôt que le conflit dans la conversation. Certains utilisent des artefacts tels que le consultant en marketing qui essaie par exemple d'interpréter à partir de concepts ethnographiques et anthropologiques l'identité d'autrui afin de prévoir leurs comportements.

Par ailleurs, ces adultes scientifiques semblent vouloir préserver leur intimité dans leur relation sociale. Ils laissent penser de manière implicite que les sentiments et/ou émotions relèvent du domaine de la vie privée. Les scientifiques n'opèrent pas de digressions sur leur vie privée à une ou deux exceptions parce qu'elle est circonscrite dans une forme de réserve ou de pudeur relative à leur éducation. Ils ont un code moral et préserve ainsi leur intimité du regard des autres. En outre quelques-uns évoquent ici ou là leur difficulté dans l'apprentissage de cette discipline mais ils évitent soigneusement de les rattacher à leurs affects ou de manière éparse parce qu'ils cherchent à contrôler leurs émotions tout comme ce qu'ils ont appris dans leur famille et à l'école. Ces scientifiques calculent en évitant de s'étendre sur leur faiblesse parce qu'elle pourrait leur porter préjudice. La confidence ne concerne que les intimes et/ou les proches de l'entourage familial et là aussi, ils prennent des précautions. Ils ne souhaitent donc pas mélanger les genres et notamment aborder des éléments qui concernent leurs sentiments et/ou leurs émotions qui pourraient éventuellement leur porter préjudice. Ils pourraient laisser croire aux autres qu'ils ont des faiblesses alors ils préfèrent s'en tenir à la discrétion dans leur façon de communiquer. D'une certaine façon, eux aussi se méfient de ce qu'ils peuvent livrer de leurs vies aux autres. Cette culture du compromis et/ou du consensus contribue ainsi à normaliser leur comportement, et notamment par le fait de « devoir » maîtriser l'émergence de leurs émotions pour prendre les « bonnes » décisions.

Pour résumer, les non-scientifiques se distinguent par leur immédiateté alors que les scientifiques se différencient par leur volonté de contrôler leurs émotions. Cette distinction se caractérise par le fait que les non-scientifiques n'ont pas de méthodes formelles contrairement aux autres. Il apparait donc que leurs savoirs construisent respectivement leurs identités et/ou la place des émotions dans leurs rapports aux autres. Celle-ci semble être la résultante d'une éducation familiale parce que les scientifiques semblent devoir se protéger de leurs propres émotions et les livrer uniquement aux intimes alors que les non-scientifiques semblent en vouloir à leurs propres émotions et celles-ci semblent respectivement se renforcer sous l'effet de ces empreintes scolaires. Elles influencent leurs manières de communiquer et leurs attentes respectives dans leurs relations sociales. Il semblerait que les scientifiques apprécient la dimension intellectuelle et/ou du raisonnement logique scolaire et évitent d'aborder leur sentiment dans leurs relations aux autres. Quant aux non-scientifiques, ils préfèrent accorder aux savoirs une dimension pratique et soulignent leur méfiance vis-à-vis des autres parce qu'ils se reprochent d'avoir été trop naïfs.

Il est probable ici de supposer qu'il y a des analogies à faire entre leur éducation familiale et l'école. Les interactions entre ces deux institutions renforcent le fait qu'ils ont pu apprendre de manière partielle ou non les mathématiques scolaires. En effet, leurs façons de communiquer semblent trouver un écho à la fois favorable et défavorable parce que les scientifiques se méfient de leurs propres émotions pour

mémoriser ces savoirs formels alors que les non-scientifiques ne retiennent que celles-ci qui les empêchent à priori de retenir ces savoirs formels.

V.4.3 Ces empreintes influencent leurs manières d'anticiper

V.4.3.1 Les non-scientifiques cherchent à prévoir :

Les non-scientifiques associent leurs opérations de calculs à de l'anticipation parce qu'ils cherchent à prévoir à partir de leurs perceptions basées sur des sensations, des tâtonnements pratiques qu'ils objectivent au fur et à mesure de leurs résultats.

Ils s'appuient sur leurs ressentis et/ou sensations :

Ils cherchent à ressentir et s'appuient en particulier sur leurs affects pour évaluer ce dont ils ont besoin. Certains d'entre eux ont eu des rêves, celui de pouvoir devenir footballeur, joueur de poker professionnel, s'acheter une Ferrari, devenir une chanteuse à succès ou un riche entrepreneur et de gagner de grosses sommes d'argent qui les mettraient définitivement à l'abri.

Si certains d'entre eux et en particulier les hommes jouent à des jeux d'argent, c'est parce qu'ils croient en la chance et/ou au hasard. Ils aspirent à ce que tout d'un coup leur vie change. C'est parce qu'ils gagnent de temps en temps qu'ils cultivent l'espoir de remporter un jour ou l'autre le « gros » lot. Ces moments de joie fugace consécutifs aux petits gains s'inscrivent dans leur mémoire. Ils contribuent ainsi à faire perdurer probablement des attentes sur un gain important qui pourrait hypothétiquement se produire. En fait, ils s'en remettent parfois au hasard, à la chance pour changer le cours de leur vie parce qu'ils semblent considérer que leurs marges de manœuvre sont limitées. Ils échafaudent pour certains d'entre eux des scénarios irréalistes et pour d'autres ils savent qu'ils n'y parviendront pas. Ils n'ont plus l'âge, ils se considèrent comme trop vieux pour rêver ou se sont perdus dans une foultitude de projets qui n'ont pas abouti. Ils se fixent des objectifs en estimant progressivement la quantité des efforts qu'ils devront produire. C'est à partir de ce qu'ils peuvent ressentir et concrètement se saisir d'un point de vue matériel qu'ils construisent leurs anticipations. Ces savoirs kinesthésiques, pratiques les conduisent d'une part à intégrer des logiques expérientielles et d'autre part à atteindre un objectif pour se rapprocher d'un résultat intuitivement escompté.

> *« […] c'est plus de l'expérience que des calculs, donc des essais, erreurs qui font que j'arrivais à peu près à mes fins , je partais pas d'une formule mathématique mais plus de mon expérience, voilà si tu rajoutes 2 cm là, plus devant, que derrière, ça a plus d'influence qu'au milieu, parce que je me penche et que, plus on est loin du centre, plus ça a de l'influence que si on est près, c'est plus des choses comme ça, de la logique et de l'expérience que des formules mathématiques. » (Le kayakiste, Man.)*

V.4.3.2 Ils anticipent dans le cours de l'action dans leur vie quotidienne :

S'ils élaborent leurs pratiques en dehors de l'école et sur la durée, c'est parce que leurs méthodes se construisent dans la vie quotidienne au fur et à mesure dans le

cours de leur action. C'est parce qu'ils n'ont pas pu intégrer les concepts et les méthodes des mathématiques scolaires que leur subjectivité choisit l'expérience. C'est le fait d'avoir été durablement et négativement affecté par l'école, qu'ils attendent de leur vie quotidienne d'acquérir des savoirs utiles.

> « Alors que le concept a pour base des liaisons de type unique, logiquement identiques entre elles, le complexe repose sur des liaisons empiriques des plus variées, qui souvent n'ont entre elles rien en commun. Dans le concept les objets sont généralisés selon un trait distinctif unique, dans le complexe ils le sont selon des critères empiriques divers. C'est pourquoi le concept reflète la liaison et le rapport essentiel, uniformes entre les objets alors que le complexe reflète la liaison de fait, fortuite, concrète. » (Vygotski, 1997.p.217)

Contrairement à ce qui est dit dans la définition précédente, le kayakiste indique que ce sont les formules mathématiques qui lui semblent complexes et qu'en plus celles-ci ne lui ne garantiront pas dans la pratique un résultat. Il estime que le coût d'investissement subjectif, c'est-à-dire les efforts qu'il aura à produire par rapport aux effets escomptés ne sont pas rentables.

V.4.3.3 Ils se fixent des objectifs et adoptent des stratégies pour prévoir leurs comportements :

Pour anticiper, ils se fixent leurs propres objectifs et cherchent à devenir efficaces à leurs manières dans la résolution de leurs problèmes. Ce processus est le résultat d'un continuum entre le fait *d'intuiter* et de prévoir dans leur vie quotidienne. Ils accumulent des informations leur permettant durant cette temporalité de construire des savoirs utiles pour résoudre certains de leurs problèmes, communiquer avec leur entourage et in fine obtenir des résultats significatifs.

A l'école, ces jeunes et adultes non-scientifiques ne mobilisent pas leur subjectivité parce qu'ils essaient seulement de mémoriser la méthode scolaire dont ils ne peuvent pas se souvenir puisqu'ils n'ont pas compris. Ils semblent avoir appris de leur cours de mathématiques qu'il leur faut retenir une méthode plutôt que de réfléchir. Devant leur impuissance à obtenir des résultats satisfaisants, ils accumulent dans leur vie quotidienne des informations de manière fortuite parce qu'ils n'ont pas pu concrétiser leur intention d'apprendre à l'école. Ils s'accrochent à des savoirs qui leur permettent enfin d'agir sur leur environnement. Ils acquièrent cette conviction que l'école ne sert à « rien » puisqu'ils obtiennent des résultats significatifs seulement dans leur vie quotidienne. Par ailleurs, ils calculent le plus souvent en s'appuyant sur des stratégies d'évitements, de confrontation et rarement de négociation.

V.4.3.4 Ils calculent en fonction de la perception qu'ils ont des enjeux :

Si les enjeux s'avèrent cruciaux ou perçus comme tels alors ils imaginent ce qui pourrait se produire et notamment en fonction de ce qu'ils ont déjà vécus. Cette perception des enjeux les met dans une tension et c'est le passé de leur vécu scolaire

qui semble présent. Ils se préparent psychologiquement à anticiper la situation mais qu'ils redoutent à « devoir » assumer parce qu'ils ont peur de commettre une erreur.

Ils n'ont pas de stratégies et/ou de méthodes à priori, elles se construisent à partir de leurs représentations des situations dont les raisonnements formels semblent absents. Ils interprètent certaines de leurs situations sur la base de leurs ressentis qui ne sont qu'une sous-couche de ce qu'ils ont retenue de leurs précédentes expériences. Parfois, il arrive que ce qui déclenche leur action résulte du sentiment qu'ils n'ont plus le choix. Ils se retrouvent face à un dilemme et/ou à une impasse qui les obligent à agir. C'est le moment où jamais avant que le « pire » selon eux ne se produise. Dès lors, ils « rationnalisent » quand il y a la présence d'un risque ou d'un gain symbolique et/ou financier. Ils acceptent par exemple de perdre de l'argent mais ils estiment le seuil des pertes qu'ils peuvent supporter. Leur comportement est structuré par le risque, la menace, la peur de devenir dépendant d'une addiction et l'espoir de changer leurs conditions de vie.

L'exemple d'une situation évoquée par la personne diabétique :

Dans le cas de la personne atteinte de la maladie chronique du diabète, elle consent à formaliser un calcul arithmétique précis uniquement parce qu'elle risque d'avoir des problèmes au niveau de santé si elle ne s'administre pas la quantité d'insuline adéquate dont elle a besoin. Les conséquences seraient trop importantes. Elle mettrait forcément sa vie en danger. Habituellement, elle préfère estimer mentalement le résultat de son calcul arithmétique. Elle consent à fournir cet effort de l'écriture du calcul dans la mesure où le risque est trop important pour sa santé, en l'occurrence quand les enjeux sont cruciaux. En dehors de cette exception qui peut mettre en jeu sa santé, ses calculs arithmétiques semblent d'une approximation suffisante qui à force d'ajustements se rapproche d'une efficacité et d'une précision instantanée.

Ils orientent donc leurs choix en fonction de leurs représentations qui se réajustent en fonction de l'expérience quand ils font face à la situation et dont le but sous-jacent consiste à éprouver un sentiment de satisfaction.

V.4.3.5Ils évitent les calculs scolaires :

Il est possible de dégager de leurs comportements une norme spécifique en analysant la façon dont ces jeunes adultes et adultes non-scientifiques orientent leurs choix. Ces derniers semblent dépendre du rapport qu'ils entretiennent à la contrainte réelle et/ou supposée qu'ils projettent sur les savoirs formels. Comme ils ne sont pas parvenus à acquérir de méthodes formelles alors ils semblent interpréter les savoirs formels en fonction d'une dimension anxiogène. L'angoisse est perçue comme quelque chose d'inquiétant et non pas comme faisant partie d'un élément à prendre en compte dans leur réflexion. C'est pourquoi, ils font des probabilités sur ce qui pourrait advenir sur la base de leurs ressentis. Cette histoire qu'ils ont vécue à l'école

s'incarne dans leurs comportements par des automatismes. Ils refoulent et cherchent à atténuer cette contrainte du « calcul » formel. Il est possible de comparer ce comportement à une auto-prophétie réalisatrice (Merton, 1948) parce qu'ils ont la conviction qu'ils n'y arriveront pas. Par ailleurs, c'est le fait d'atteindre l'objectif dans leur vie quotidienne, c'est-à-dire en dehors de l'école qui produit une satisfaction personnelle et qui confirme que leur choix de l'expérience s'avère être le « bon ».

C'est la perception sur la qualité du résultat qu'ils obtiennent qui leur renvoient une image négative ou positive d'eux-mêmes qui orientent leurs choix. L'évaluation du résultat semble être primordiale parce qu'elle détermine en amont, in situ et en aval la qualité de leurs pratiques et leurs façons de communiquer entre eux.

V.4.3.6 Les scientifiques reproduisent ce qu'ils ont appris à l'école :

Les scientifiques reprennent les savoirs formels qu'ils ont appris à l'école et dans leur entourage familial pour anticiper. Cette forme d'anticipation s'illustre par l'application d'une méthode formelle qui consiste à respecter le cadre préexistant et à répondre à l'énoncé écrit. Ils se conforment à la norme et/ou cherchent à comprendre le cadre pour orienter ce qui leurs semblent possible de faire. Les scientifiques séparent apparemment leur raisonnement formel de leurs émotions parce qu'ils estiment que ces deux manières de penser ne sont pas conciliables. C'est ce que certains semblent avoir appris à l'école et notamment quand ils abordent la dimension contre-intuitive dans les mathématiques scolaires. Leurs sensibilités pourraient éventuellement affecter la qualité de leurs raisonnements alors ils préfèrent les contrôler ou autrement dit les étouffer.

Les scientifiques se font la compétition entre eux à l'école :

Ces adultes se comparent entre eux sur les résultats qu'ils obtiennent à l'école et en particulier dans cette discipline. Ils se motivent en acceptant le principe qu'il y a forcément de la concurrence entre eux. Celle-ci instaure une compétition et à fortiori de l'individualisme parce que c'est du « chacun pour soi ». Elle contient plusieurs strates qui visent à les distinguer dont l'une d'entre elles consiste à les sanctionner symboliquement. Ils se qualifient entre eux comme étant doués, laborieux et/ou méritant dans l'acquisition de cette discipline. Ces derniers peuvent le vivre comme une satisfaction personnelle ou comme un échec qui affectent leurs identités. Une douleur s'exprime ici et là parce qu'ils veulent éviter d'être relégué dans le camp des laborieux. Le professeur en sciences physique semble vouer une fascination à la douance (Balli. Rivier et Sérularac, 2013) qu'il illustre en rapportant une anecdote, en l'occurrence qu'une de ces camarades de classe trouvait spontanément et avant tout les autres la solution au problème posé au tableau. Cette représentation de la douance contribue ainsi au fait de croire qu'il n'y a pas de rivalité possible parce que certains d'entre eux auraient hérité de facultés exceptionnelles. Les laborieux renoncent à fortiori à rivaliser avec ces élèves qui contrairement à eux sont doués. Apparemment, ils ne semblent pas avoir besoin de fournir autant d'efforts parce

qu'ils trouvent la solution au problème mathématiques presque spontanément. Ces derniers semblent donc inégalables compte tenu de leurs facilités. Les laborieux essentialisent leur rapport à cette discipline parce qu'ils sont convaincus que malgré les efforts ils n'y arriveront pas. C'est la raison pour laquelle ils collent des étiquettes qui essentialisent l'image qu'ils ont d'eux-mêmes et celle des autres. Ils réduisent leur rapport à cette discipline à une opposition entre ceux qui ont cette faculté innée et ceux qui devront fournir du travail. Elles leurs offrent en même temps la possibilité de se dédouaner de leurs résultats mitigés et/ou moyens. Leur représentation de la douance leur offre une excuse valable au fait de ne pas pouvoir comprendre parce que cette discipline serait réservée aux plus doués d'entre eux. Ils posent sans doute s'en sans rendre compte une hiérarchie entre eux. Ils justifient d'une certaine façon le fait qu'ils n'ont pas d'autres choix que d'entrer dans ce jeu parce que la concurrence est « rude » dans la mesure où il va falloir fournir des efforts. Si quelques-uns d'entre eux essentialisent leur rapport à cette discipline, c'est parce qu'ils butent sur la représentation de certains concepts algébriques. C'est aussi par rapport au nombre « d'élus », en l'occurrence le constat d'une sélection très restreinte qui construit cette représentation. Celle-ci fait qu'ils attribuent à certains d'entre eux cette qualité d'être doué d'une faculté innée à comprendre alors que la plupart ne font qu'accumuler des savoirs qu'ils mémorisent pour les appliquer.

Selon leur propos, il y aurait donc parmi les scientifiques ceux qui comprendraient « naturellement » grâce à des dispositions innées et ceux qui doivent fournir des efforts et parfois considérables sans qu'ils puissent se hisser au même niveau de performance. Ils opèrent un classement entre eux en fonction de la peine qu'ils éprouvent dans leurs apprentissages des mathématiques. Il est probable que quelques-uns d'entre eux se sentent frustrer mais en même temps contraint d'entrer dans le jeu de la concurrence. D'ailleurs, ils intériorisent un sentiment d'inefficacité personnelle parce que les écarts leurs paraissent trop importants pour rivaliser avec les « meilleurs ». La preuve de cette différence de niveaux ou de hiérarchie entre eux s'illustre dans leur propos par le fait qu'ils le justifient à partir de « l'objectivité » des résultats scolaires. Il y a les bonnes notes mais surtout la constance des excellentes notes. Il y a au sein de ce groupe des adultes scientifiques, des concurrences intra personnelles qui s'affrontent de manière explicite et/ou implicite parce que cette rivalité qu'ils construisent entre eux les poussent à se « surpasser » en fournissant énormément d'efforts.

Par ailleurs, quelques-uns d'entre eux se souviennent d'un événement à fortiori marquant quand ils désignent un professeur « iconoclaste » et/ou une activité scolaire inhabituelle. Cette expérience est ancrée dans leur mémoire. L'un d'entre eux par exemple se réjouit de l'impact du stress des contrôles en classe parce qu'il s'oblige ainsi à travailler davantage pour franchir cet inquiétude.

Leur identité est mise en valeur ou « blessée » parce que la qualité de leurs résultats convenables, bons ou excellents les confortent et/ou les remettent en question sur leurs facultés à comprendre cette discipline. Ils se socialisent entre eux autour d'un principe de concurrence tout en essayant de privilégier le consensus dans leurs relations sociales afin d'éviter à tout prix le conflit.

Ils accordent au travail à l'école une valeur morale :

En outre, ils semblent tout le temps « devoir » être occupés. S'ils ne font « rien », ils estiment qu'ils pourraient être perçus comme des individus « oisifs ». Cette image qu'ils pourraient renvoyer aux autres semble insupportable. Cette représentation d'eux-mêmes est structurée par une obligation morale, celle de devoir travailler et en particulier à l'école. Les scientifiques sont imprégnés d'un rapport spécifique au travail scolaire qui pourrait être résumé au fait de devoir fournir des efforts quoiqu'il en coûte. C'est pourquoi, ils « doivent » toujours avoir quelque chose à faire. Ils s'inquiètent du devenir de leurs enfants lorsqu'ils ont de mauvaises notes à l'école et en particulier en mathématiques. C'est le moment de « songer » à les inscrire dans les écoles privées. Ils pensent qu'ils ont besoin d'un cadre strict, que la discipline dans une école privée est beaucoup plus rigoureuse et que leurs enfants finiront bien par s'adapter et se mettre au travail. Pour eux, c'est seulement dans ces conditions que leurs enfants pourront se « plier » à cette exigence. Ils finiront ainsi par s'imposer à eux-mêmes une autodiscipline qui leur permettra de réussir dans leur parcours scolaire. Ces adultes scientifiques estiment s'être investis dans des efforts conséquents à intégrer ces règles des mathématiques scolaires. Ils font confiance à l'institution, à cette promesse faite par l'école puisque leurs parents semblent en avoir retiré des avantages financiers et symboliques.

Si les scientifiques retiennent dans leur « tête » ces savoirs, c'est parce qu'ils sont habitués et/ou contraints coûte que coûte à décoder ce langage. Ils ne cherchent pas forcément à comprendre mais surtout à accumuler ces savoirs procéduraux et/ou techniques dans leur mémoire. Leur méthode semble être une affaire d'auto discipline, de répétition mais aussi de pratiques régulières qui favorisent l'apprentissage de ces savoirs scolaires. Cette adaptation au contexte scolaire semble multifactorielle. En effet, ils s'appuient sur un ensemble d'étayages, en l'occurrence des modèles incarnés tels que le père de famille, un frère et/ou une sœur, un oncle qui ont réussi dans cette discipline. De plus, ils ont hérité d'un rapport spécifique au travail scolaire parce qu'ils adhèrent au fait de fournir des efforts. C'est pourquoi, ils ont incorporé cette morale de devoir travailler à l'école quoiqu'il en coûte. Tout ceci concourt et renforce leur conviction qu'ils finiront à force d'efforts par suivre des études scientifiques.

Parallèlement, le divertissement occupe une partie de leur temps qu'ils partagent parfois avec leurs enfants mais celui-ci « doit » être consacré à une activité éducative et/ou culturelle. Ces pratiques deviennent habituelles et parfois l'objet n'est pas le

contenu de l'activité elle-même mais repose plutôt sur l'instrumentation (Rabardel, 1995) qu'ils en font. Il suffit ici de reprendre l'exemple que donne la pharmacienne et/ou le médecin dont l'objectif n'est pas à proprement parlé la préparation du repas ou de l'apprentissage des mathématiques scolaires mais plutôt structuré autour du plaisir à jouer, du détail à prendre en compte et/ou du défi à relever. Ils apprennent à s'adapter aux exigences et/ou contraintes de la situation et au plaisir de découvrir et de résoudre le problème.

Par conséquent, cet apprentissage les prépare à une attention spécifique qui leur permet d'appréhender les savoirs formels en acceptant le principe de la contrainte que ceux-ci leur imposent. Il structure une distanciation, une décentration et une culture utile à la persévérance dans les efforts.

V.4.4 Ces empreintes renforcent leurs représentations

V.4.4.1Ils préfèrent l'expérience pour obtenir des résultats :

Les jeunes et les adultes qui n'ont pas suivi de cursus dans les filières scientifiques, calculent à partir de ce qu'ils apprennent dans leur vie quotidienne. C'est ce qui compte pour eux parce qu'ils accumulent des savoirs spontanés qui se transforment en des savoirs expérientiels qui se consolident à l'âge adulte. Ils cherchent à obtenir un résultat en se fixant des objectifs. Cette manière de faire s'est construite au départ sur le fait qu'ils pensent ne rien avoir retenu de l'école. Néanmoins, ils leur restent quand même quelques traces et ce sont celles-ci qui orientent leurs choix. En effet, ils cherchent avant toute chose à obtenir des résultats parce qu'ils ne sont pas parvenus à en obtenir à l'école et puisqu'ils en obtiennent dans leur vie quotidienne alors ils en concluent qu'il n'y a que l'expérience qui compte. Ils ont été évalués sur la base de leurs résultats scolaires alors ils reprennent sans forcément s'en rendre compte cette référence scolaire pour évaluer leur efficacité. Ils comparent ce qu'ils ont appris à l'école et dans leur vie quotidienne en évaluant les résultats qu'ils obtiennent dans ces deux environnements. Pour eux, il ne fait aucun doute que les savoirs qu'ils acquièrent dans leur vie quotidienne sont utiles puisqu'ils parviennent à résoudre certains de leurs problèmes.

Ils justifient la priorité de leur choix au fait de vouloir obtenir des résultats tout en critiquant la pertinence des méthodes scientifiques- au sens scolaire –. Selon eux, elles sont moins efficaces que les savoirs qu'ils acquièrent durant leurs expériences. Ils indiquent que les savoirs scolaires sont trop abstraits. S'ils attachent autant d'importance au résultat c'est parce qu'ils ne sont pas parvenus à mémoriser ces méthodes malgré leurs efforts. C'est la raison pour laquelle, ils consacrent leur attention à la finalité en omettant de réfléchir sur le moyen et/ou le raisonnement parce qu'ils ne sont pas parvenus à le faire à l'école. D'ailleurs, si ces jeunes adultes omettent d'accorder de l'importance aux méthodes qu'ils utilisent, c'est parce qu'ils ne parviennent pas d'une part à les décrire et d'autre part parce qu'ils ne retrouvent pas dans ce qu'ils font dans leur vie quotidienne les méthodes scolaires. Alors, ils se

justifient par le fait qu'ils cherchent avant toute chose à atteindre des résultats. De plus, même quand les adultes parviennent à les décrire, ils pensent que leurs méthodes acquises dans la vie quotidienne n'ont rien à voir avec une démarche scientifique. Pour eux, les sciences appartiennent à l'école. Leurs méthodes semblent différentes parce qu'ils s'appuient essentiellement sur ce qu'ils ressentent. A l'école, ils ont appris à mettre de côté leurs émotions pour apprendre par cœur ou autrement dit de manière mécanique les savoirs formels. C'est pourquoi ils s'imaginent que cela n'a rien à voir, qu'elles sont à l'opposé de ce que l'école a cherché à leur transmettre. Ils pensent que les émotions n'ont pas leur place dans le raisonnement scientifique.

Dans leur vie quotidienne, ils atteignent leurs objectifs et a fortiori des résultats qui provoquent chez eux un sentiment de satisfaction. Ils se sentent enfin efficaces contrairement à ce qu'ils ont vécu à l'école. Il est donc normal qu'ils se mettent à croire que ces deux environnements n'ont rien à voir entre eux. Ils font une différence entre les savoirs utiles, en l'occurrence pratiques, ceux dont ils peuvent se servir et ceux qu'ils ne sont pas parvenus à se représenter à l'école, qui de facto demeurent abstraits. C'est parce que ces jeunes adultes en particulier ne parviennent pas à décrire comment ils font qui fait que ce qui compte ce sont les résultats. Leurs méthodes n'ont pas besoin d'être justifiées puisqu'elles leur apparaissent comme une évidence qui résulte de l'expérience. Pour eux, la précision du calcul n'est pas forcément utile dans certaines situations parce que leur estimation - calcul mental - suffit pour résoudre certains de leurs problèmes.

Quelques-uns essaient de reprendre des savoirs formels parce qu'ils s'aperçoivent qu'ils en ont besoin dans la situation mais ils imaginent que cet effort sera conséquent alors ils hésitent parce qu'ils appréhendent de faire à nouveau des erreurs. En outre, ils estiment le temps qu'ils vont devoir passer à reprendre des calculs formels alors que cela ne leur garantira pas d'obtenir des résultats significatifs. Ils ont tellement passé de temps à essayer d'apprendre ces méthodes scolaires sans obtenir de résultats qu'ils s'imaginent a fortiori que cela ne sert à rien.

C'est la raison pour laquelle, ils ne veulent plus - pour reprendre leur expression - « se prendre la tête », c'est-à-dire se retrouver face à cette complexité et en définitive de s'obstiner pour n'obtenir aucun résultat.

Quant aux adultes scientifiques, ce sont les savoirs qu'ils ont appris à l'école qui comptent parce qu'ils ont tout simplement pu les apprendre et comprendre le sens des apprentissages scolaires en répondant aux attendus de l'institution.

V.4.4.2Pour les Adultes Scientifiques, c'est l'école qui compte et la distinction

C'est l'école qui compte parce qu'ils semblent avoir fourni des efforts conséquents pour obtenir leur baccalauréat scientifique et poursuivre des études dans les filières

scientifiques. Ils semblent avoir obtenu de l'école ce qu'ils avaient projeté- pour la plupart d'entre eux - comme attentes. Quelques-uns précisent qu'ils ont obtenu de l'aide de la part de leur entourage familial mais qu'ils ont néanmoins souffert durant leur scolarité pour obtenir cette reconnaissance de la part de l'institution. En effet, il semblerait que la concurrence au sein de la classe entre les élèves est la règle qu'il faut accepter pour faire partie du groupe des scientifiques. Cet apprentissage semble dans leur discours empreint d'une pression vécue, d'une injonction à « devoir » apprendre s'ils veulent entrer dans le « jeu » de la compétition. Ils semblent ne pas avoir eu le choix de « devoir » supporter ce stress et donc forcément de suivre les consignes et de répondre aux comportements attendus par l'institution. Ils se stimulent et se comparent entre eux autour de cette valeur de la distinction pour justifier les efforts qu'ils fournissent. Ils ont accepté cette contrainte parce qu'ils n'ont pas – selon eux – d'autre choix que de s'adapter à ce modèle scolaire.

Pour deux d'entre eux, qui forment un couple dans la vie, le comportement s'explique dans le caractère de la personne. C'est un paramètre, une conviction qui repose sur l'idée qu'il y a une origine, un principe causal à toute forme de comportement. Cette évaluation du comportement fait écho à la logique de la représentation du darwinisme, de la théorie de l'évolution que le professeur en sciences physique reprend à son compte. Ce principe d'une sélection naturelle (Darwin, 1859) est évoqué pour justifier ce tri entre les élèves. Cette justification semble d'autant plus compréhensible parce que cette discipline le contraint à fournir des efforts pour se maintenir dans le jeu de cette concurrence. Cette attitude l'éloigne du coup d'une potentielle coopération avec les autres où c'est du « chacun pour soi » puisqu'il y a une sélection instituée autour de la valeur de l'effort et a fortiori de la distinction qui s'opèrent entre eux. Ces structures et/ou ces mécanismes institués qui légitiment cette sélection entre eux distillent entre autres une adhésion au culte de la performance qui repose sur le principe de la responsabilité individuelle. Il considère qu'il y a des choix que la nature opère en sélectionnant parmi les hommes ceux qui sont plus « forts » que les autres. Cette adhésion à une logique biologique et politique justifie et cautionne le principe d'une sélection qui s'opère entre eux et en l'occurrence dans les mathématiques scolaires. Il légitime en quelque sorte les effets de cette catégorisation scientifique scolaire par le principe d'une sélection naturelle. L'institution scolaire semble distinguer les aptitudes des élèves en leur accordant des mérites, voire des dons dont le Graal de la distinction est représenté par une aisance et/ou une acceptation de la nécessité de l'épreuve. De manière subliminale, il semblerait que c'est le prix à payer si les élèves souhaitent poursuivre des études scientifiques.

V.4.5 Synthèse de la mise en relation de ces empreintes avec leurs représentations

Les méthodes de calculs de ces trois publics dépendent de ce qui leur reste de l'école et dont les effets semblent avoir favorisé l'émergence et la structuration de leurs représentations sociales. Ils semblent avoir vécu des situations communes qu'ils justifient autour de ce consensus institué. Celui-ci équivaut à dire qu'ils sont d'accord avec la sanction scolaire qui leur attribue cette place de faire partie ou non des scientifiques et qui les sépare en fonction de leurs efforts. Chacun de ces groupes se retrouvent donc entre eux par rapport à ce critère. Pour résumer, celles-ci pourraient être comparées à des stéréotypes, à des images toutes faites qui continuent à maintenir l'existant tel qu'il est, en l'occurrence de produire cette distinction. Ils croient aux vertus de l'effort qui reposent sur les épaules de l'individu. Cette dernière fabrique et justifie a fortiori cette séparation instituée entre les scientifiques et les non-scientifiques. Celles-ci semblent avoir été influencées par leurs empreintes scolaires. Elles s'organisent autour d'un élément fondamental - fonction génératrice - et secondaire - fonction organisatrice - qui forme un tout.

Le premier se compose d'un noyau « dur » dans le sens où il semble difficilement modifiable parce qu'il a été fabriqué à partir de ce qu'ils ont vécu à l'école. Il se compose d'un ensemble d'empreintes scolaires structurantes et structurées, en l'occurrence par les multiples effets qu'il produit. Ceux-ci se consolident dans la fabrique d'une distinction sociale, d'une culture de la concurrence et/ou du culte de la performance qui se solde par une cohérence identitaire. Ils rattachent ainsi indépendamment de leur profil, leur rapport aux calculs et à l'anticipation autour d'une cohérence identitaire. Ils semblent être guidés par le fait de vouloir confirmer ce qu'ils savent déjà. Celle-ci semble dépendre de leurs empreintes scolaires respectives parce qu'elles clôturent leurs identités autour de ce qu'ils ont appris de l'école. Leurs verbatim montrent que c'est cette sanction scolaire positive ou négative qui fait qu'ils s'autorisent à penser que leurs méthodes pourraient être ou non qualifiées de scientifiques. Leurs identités restent figées au jugement de l'école qu'ils justifient en fonction de « l'objectivité » de leurs résultats scolaires. On constate que l'identité est posée dans leur discours comme un élément statique qui leur fait croire qu'ils n'ont que ce qu'ils méritent. Cette dernière clôture le tout en leur laissant ainsi penser qu'ils sont cohérents avec eux-mêmes. Les éléments flexibles quant à eux concernent les valeurs oppositives qu'ils accordent aux savoirs qu'ils mobilisent dans leur vie quotidienne. Mais ceux-ci résultent des effets de leurs empreintes scolaires qui se sédimentent sans en avoir l'air dans leurs représentations sociales. En définitive, ces empreintes scolaires biaisent le choix qu'ils font sur leurs savoirs, organisent la structuration de leurs identités, orientent leurs préférences et in fine les confortent autour d'une cohérence identitaire.

Leurs représentations sociales ressemblent à des discours formatés par leur vécu scolaire parce que ces deux groupes semblent avoir des avis tranchés. Les non-scientifiques disent qu'ils ne croient qu'à l'expérience et les scientifiques ne croient

qu'à l'école pour obtenir des résultats significatifs. Cette radicalité interroge. Si ceux-ci semblent autant marqués par leur rapport à l'école, c'est parce qu'ils croient tous à la légitimité des institutions même s'il y a ici ou là des critiques. Celle-ci est d'autant plus vraie qu'elle confirme leurs certitudes et en particulier chez les non-scientifiques. Ceux-ci accordent à l'institution le fait de détenir la « science » au sens propre et figuré du terme.

Après avoir passé en revue leurs représentations des opérations de calculs qui confirment que la composition de son noyau central est faite d'empreintes scolaires, il s'agit dans ce qui suit de confirmer et/ou d'infirmer en quoi celles-ci structurent de manière durable ou non leur anticipation. C'est pourquoi, il semble utile d'analyser de manière approfondie leur lexique à l'aide du logiciel Iramuteq.

Chapitre V.5 : L'intégration de ces empreintes pour voir en quoi celles-ci structurent de manière durable leur anticipation

V.5.1 L'apport de l'analyse lexicale à l'aide du logiciel Iramuteq

Le logiciel Iramuteq (version libre du logiciel Alceste) utilise un algorithme (Reinert, 1987 ; Ratinaud, 2009) qui permet de visualiser les différences de vocabulaire employés par différents interlocuteurs : il repère des classes de mots qui sont les plus souvent utilisés ensemble dans certains segments de textes et le moins souvent ensemble dans les autres. Au préalable, il a regroupé les différentes formes des mots en rattachant tous les verbes à leur forme à l'infinitif, tous les adjectifs au masculin singulier et tous les noms au singulier. Iramuteq offre ainsi cette possibilité de restituer des similitudes et dissemblances dans le choix des mots que ces trois groupes utilisent pour parler de leurs opérations de calculs.

Cette analyse lexicale de ces 50 entretiens se décline en deux étapes, la première en comparant les non-scientifiques entre eux (y compris donc tous les jeunes adultes) et la deuxième en comparant tous ces non-scientifiques et les scientifiques ensemble. Informatiquement, le logiciel s'appuie sur une classification hiérarchique descendante (CHD) des mots qui reviennent le plus fréquemment dans leurs propos. Cette classification peut être illustrée par une figure en forme d'arbre appelée dendrogramme et par des cartes factorielles dans lesquelles figurent uniquement les initiales des personnes et dans les autres les nuages de mots correspondants. Il faut superposer ensuite ces deux cartes factorielles pour les repérer individuellement et les situer par rapport aux différents groupes. Cette méthode d'allers et retours entre les dendrogrammes des CHD et les cartes factorielles se conclue à chaque fois par le fait de montrer les détails en termes de différences et de similitudes entre les personnes.

V.5.2 Première analyse concernant les non scientifiques

Une première analyse a été effectuée en se limitant aux verbatim des non scientifiques, c'est-à-dire tous ceux des jeunes adultes et ceux des adultes non scientifiques. La figure 3 montre une classification du vocabulaire en trois classes que propose le logiciel IRAMUTEQ quand on effectue l'analyse de ces verbatim.

Cette **CHD** des mots utilisés se compose de deux branches, une principale qui apparait en bleu (« argent, gagner, jouer, jeu » …, classe 3) et une secondaire qui se divise elle-même en deux en vert (« compte, musique, compter, danse, calcul… », classe 2) et en rouge (« math, vraiment, mathématiques », classe 1).

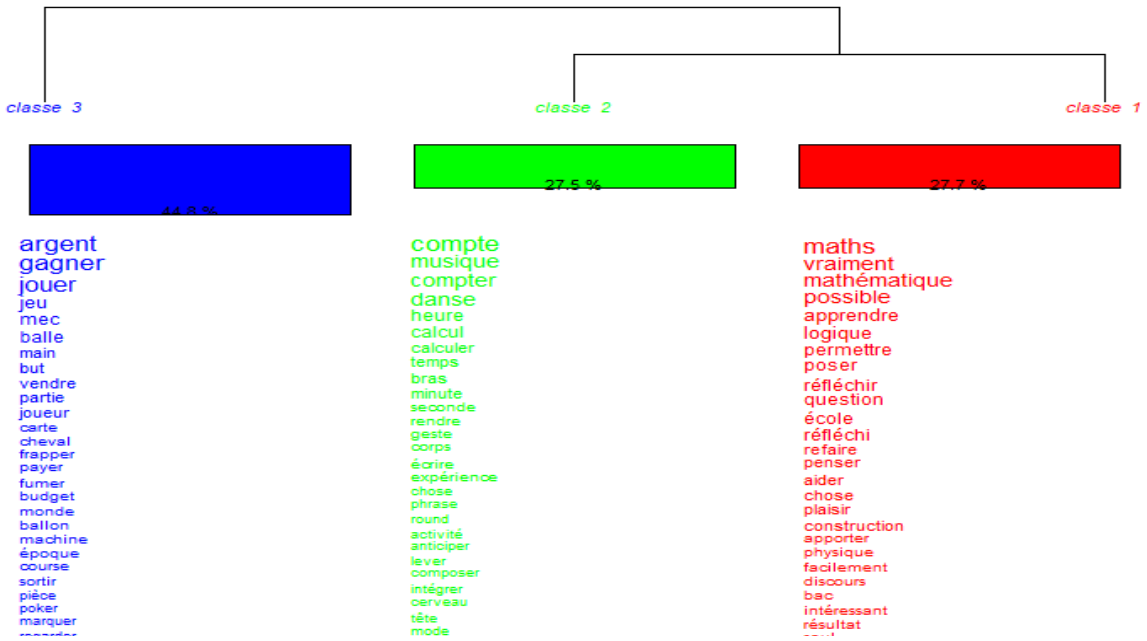


Figure 3 : Dendrogramme de la Classification Hiérarchique Descendante des vocabulaires des jeunes adultes et des adultes non-scientifiques

Chacune de ces trois classes de mots correspondent donc à des vocabulaires spécifiques qui sont caractéristiques de certains verbatim, de certains auteurs et sans doute de catégories d'auteurs.

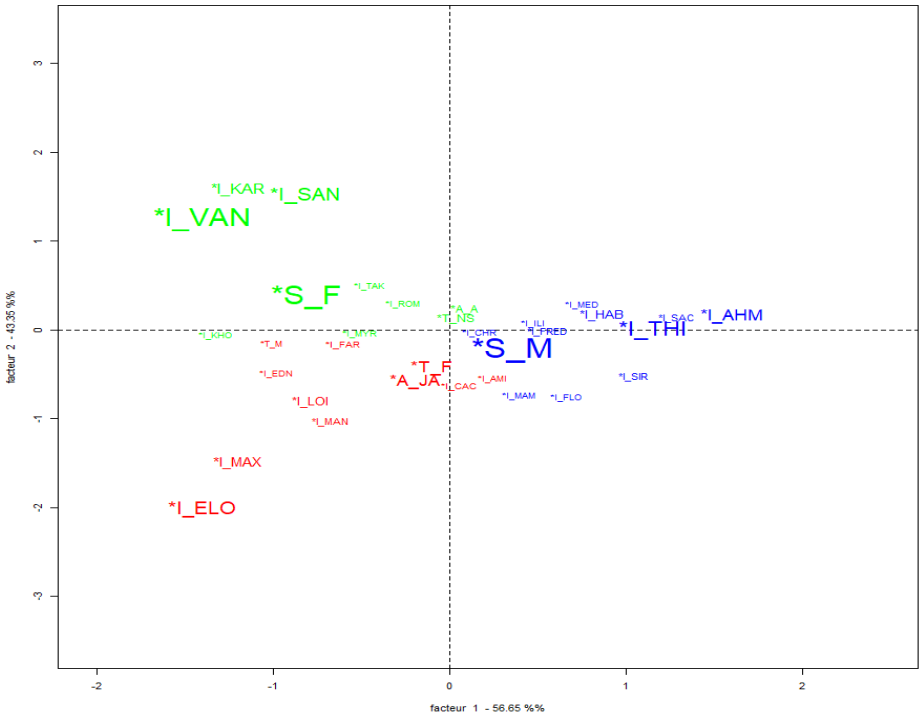
Pour les identifier, on peut profiter du fait que la même classification peut aussi être visualisée sous la forme d'une paire de graphiques factoriels. Cette paire peut alors être utilisée pour rechercher des relations avec les noms des personnes et leur sexe. Pour cela, chaque personne est codée en reprenant les 3 premières initiales de leurs prénoms. On utilise les abréviations (*S_F, *S_M) qui distinguent les femmes des hommes et *I_ pour les individualités des personnes (par exemple *I_VAN).

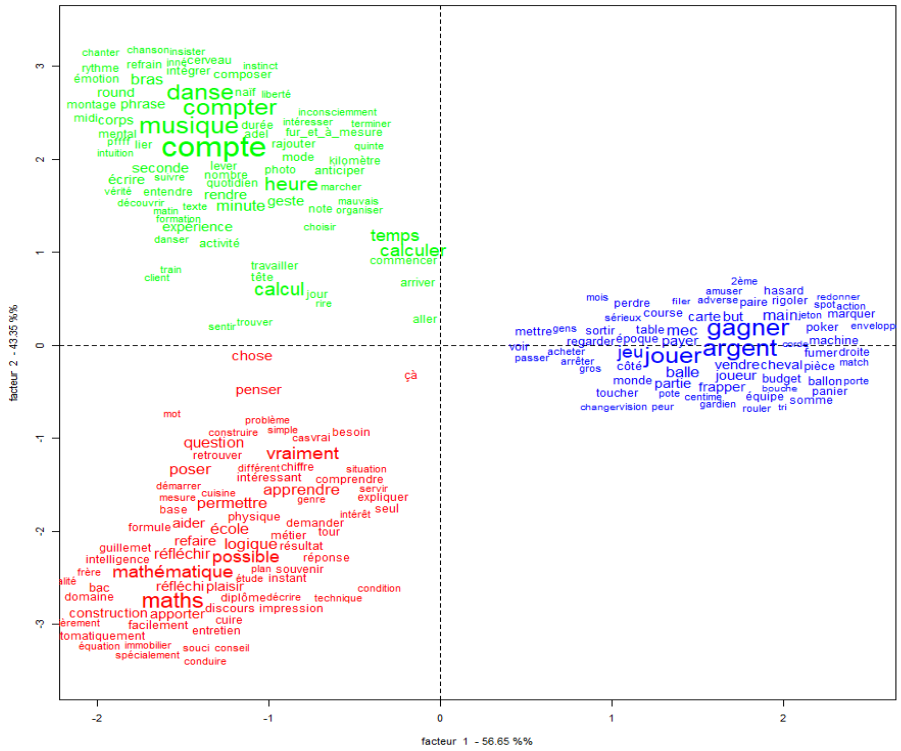
Chacun de ces deux graphiques factoriels (figures 4 et 5) s'organise autour de deux axes choisis par le logiciel pour représenter au mieux le nuage de données (pour le visualiser selon sa plus grande silhouette possible) ; plus des mots sont éloignés de l'origine de ces axes, plus ils sont spécifiques à une classe. Ces graphiques permettent alors de visualiser des oppositions et des rapprochements entre les classes et les modalités des variables : l'importance de la relation est ainsi évaluée en fonction de la proximité et de l'éloignement de leurs positions entre les deux graphiques superposés.

V.5.2.1 La comparaison de tous les non-scientifiques entre eux :

L'émergence d'une distinction sur le sexe

En superposant ces deux graphiques (fig. 4 et fig.5), cette codification permet de voir que les trois ensembles distincts de vocabulaire correspondent de manière très frappante aux sexes et aux identités.





Figures 4 et 5 : Plan 1,2 de l'analyse factorielle des classes de mots des jeunes et des adultes non-scientifiques

Les positions des modalités des variables montrent en effet que les femmes(S_F) apparaissent liées au vocabulaire de la classe « compte, musique… » (classe 2 en vert), les hommes (S_H) à la classe « argent, gagner … » (classe 3 en bleu) et les jeunes adultes (A_JA) à la classe « math, compter… » (classe 1 en rouge).

On peut résumer cela ainsi :

- Classe 3 (« argent » en bleu) : L'usage que les adultes hommes non-scientifiques font de leurs opérations de calculs dans la vie quotidienne (44,8%)
- Classe 2 (« compte » en vert) : L'usage que les adultes femmes non-scientifiques font de leurs opérations de calculs dans la vie quotidienne (27,5%)
- Classe 1 (« maths » en rouge) : Les jeunes adultes non-scientifiques font référence aux mathématiques scolaires pour parler des opérations de calculs (27,7%)

Il est donc possible d'en déduire qu'il y a une distinction qui s'opère d'une part entre les jeunes et les adultes et d'autre part entre les femmes et les hommes adultes non-scientifiques. Plus précisément, on constate que les jeunes adultes confirment dans leur lexique que le mot calcul appartient aux mathématiques à l'école alors que les adultes cherchent à s'en servir pour résoudre leurs problèmes dans la vie quotidienne.

Ils accordent donc à leurs opérations de calculs des significations différentes en fonction de leur groupe d'âge et pour les adultes non scientifiques de leur sexe. Si l'on prend le premier mot de chaque branche, on peut comprendre que les hommes font des calculs pour gagner de l'argent (entre autres dans des jeux), les femmes pour compter dans la vie quotidienne (par exemple en musique, danse… pour compter le temps) et les jeunes en les associant aux mathématiques à l'école.

Le fait que pour tous les jeunes, le mot « calcul » est attribué aux mathématiques scolaires peut renvoyer à l'idée de l'obstacle scolastique : la force du lien enregistré à l'école et encore très présent entre calcul et monde scolaire masquerait l'usage qu'ils peuvent faire du calcul dans leur vie quotidienne. Dans la classe 3 (cf. figure 3) c'est le mot « argent » qui revient le plus souvent dans le propos des hommes. Celui-ci fait en particulier référence aux entretiens qui concernent le joueur de poker, de tiercé, de casino, etc. Pour ces hommes le calcul est avant tout lié au fait qu'ils cherchent à se distraire mais en même temps à gagner de l'argent quand ils jouent au poker, au tiercé parce qu'ils souhaitent améliorer leurs conditions matérielles alors que les femmes (cf. : classe 2) accordent plutôt une utilité pratique aux calculs. Elles s'en servent pour « compter » par exemple pour la danse et la musique, mais aussi leurs

heures de travail, les économies à faire pour subvenir aux besoins alimentaires de leur famille, etc.

> *« Quand je perds, je m'en veux parce que je me dis que j'aurai pu amener les choses différemment même si j'aurai pu prendre les choses plus au sérieux quelque chose qui peut me rapporter de l'argent parce que le but de tout ça c'est quand même de gagner de l'oseille, une fois j'ai gagné 8 000 €, ça m'a fait du bien d'en donner une bonne partie à ma famille, donc 8 000 € pour 10 € c'est pas dégueulasse tu vois, donc je devrais prendre ça un peu plus au sérieux plutôt que de, j'ai tort de prendre ça à la légère. » (Le joueur de poker, Initiale THI)*
>
> *« […] j'ai une vie où c'est moi qui dois avoir une rigueur au niveau de mes heures de travail, je vais calculer aujourd'hui je bosse 7 heures comme quelqu'un de normal même si je commence à midi je vais finir à 19 heures, mais il faut que j'aie entre 5 et 7 minimum de travail donc ça je vais les compter, c'est vraiment un calcul, c'est pas dans l'intuition. » (La danseuse, Initiale VAN) ;*
>
> *« […] je calcule combien y rentre combien il faut que je sorte, toujours penser à garder de l'argent pour l'essence, […] pour un peu de bouffe, […] alors moi j'aime beaucoup faire des statistiques […] donc je calcule mes chiffres d'affaires, combien j'ai fait d'augmentation, le ratio par rapport au nombre de clientes que j'ai eues, le ticket moyen en fait…»(La personne endettée- Initiale CAR)*

V.5.2.2 Les manières de calculer peuvent être liées aux représentations sociales qu'ils ont sur les sexes :

On constate ainsi que les adultes hommes et femmes n'accordent pas le même usage à leurs calculs en fonction de leur sexe. Même s'il ne s'agit ici que de quelques personnes, il est envisageable de considérer que leur sexe structure leur manière de calculer autrement dit d'anticiper en fonction de ce qu'ils attendent mutuellement de leurs comportements respectifs.

Leurs manières de parler des calculs pourraient laisser imaginer que tous respectent les stéréotypes selon lesquels il est attendu des femmes qu'elles s'occupent de l'intimité du foyer et des hommes qu'ils veillent à la sécurité de la famille en subvenant aux besoins, autrement dit chacun a un rôle à tenir. Dans une telle logique, il n'y aurait pas raison que ces jeunes femmes poursuivent des études scientifiques dans la mesure où elles devront se « contenter » de compter pour gérer le budget de leur famille. Il semblerait donc normal de penser que ces jeunes femmes se sentent moins légitimes à entamer des études scientifiques puisque cette représentation sociale fait « croire » qu'elles n'en auront pas l'utilité.

V.4.2.3 Synthèse de l'analyse des différentes classes chez les non-scientifiques :

La classe 1montre que les jeunes adultes reprennent un lexique qu'ils empruntent à l'école. C'est sans doute la raison pour laquelle ils considèrent que leurs calculs dans leur vie quotidienne n'ont rien à voir avec l'école. Les classes (2 et 3) indiquent que les hommes et les femmes adultes non-scientifiques parlent du calcul en lien avec leurs activités quotidiennes et peut-être ainsi avec des représentations sociales qu'ils ont sur le sexe**.** Cette analyse permet ainsi d'éclairer les multiples causes qui sont à

l'origine de leurs visons des calculs. Tous reprennent l'arithmétique pour calculer et séparent l'école de ce qu'ils apprennent dans leur vie quotidienne. Cette analyse lexicale nous apporte néanmoins un élément supplémentaire parce que les hommes et les femmes non-scientifiques ne font pas le même usage du calcul.

V.5.3. Seconde analyse lexicale : Scientifiques et non scientifiques

Après avoir comparé les non scientifiques jeunes et adultes entre eux, il s'agit de poursuivre cette analyse lexicale en les comparant cette fois avec les adultes scientifiques, c'est à dire en prenant en considération l'ensemble de nos verbatim.

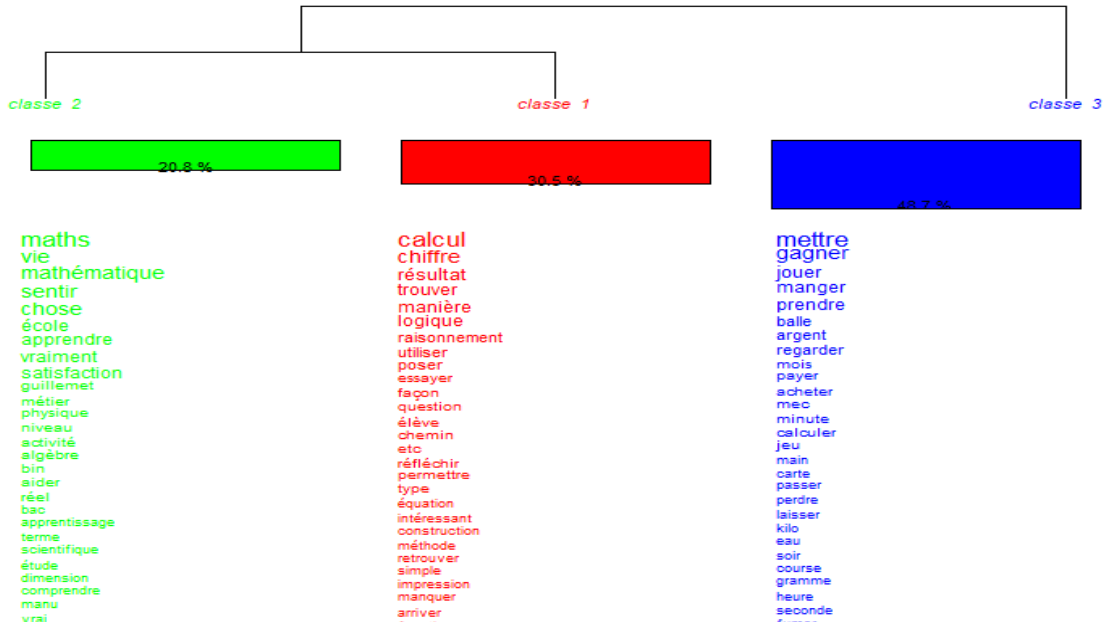
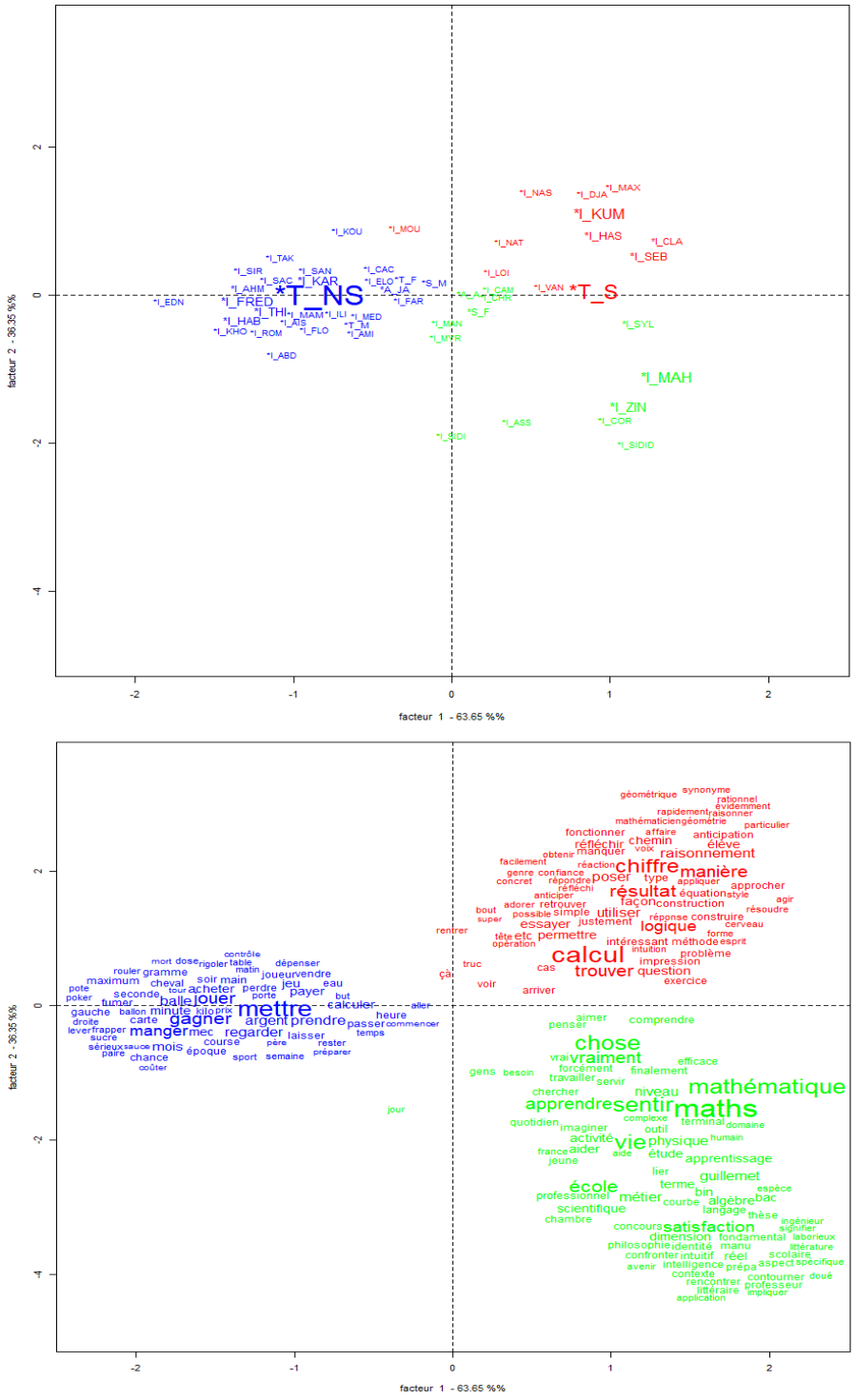


Figure 6 : Dendrogramme de l'analyse des scientifiques et non scientifiques en 3 classes

Le nouveau dendrogramme de la figure 6 et la paire de graphiques factoriels des figures 4 et 5 qui l'accompagne sont produits avec cet ensemble de verbatim. Cette analyse par Iramuteq montre également une classification en trois classes de vocabulaire.

Sur la figure 8, on trouve comme précédemment des liens entre ces classes de vocabulaire et les auteurs. Ainsi, on observe maintenant qu'il y a d'un côté les non-scientifiques **(TNS)**, de l'autre les scientifiques **(TS) ainsi que** l'émergence d'un groupe non défini. Ce dernier groupe situé ici en bas et à droite du graphique est hybride parce qu'il se compose à la fois de scientifiques et de non-scientifiques. Ainsi ces figures montrent qu'au vue de cette classification du vocabulaire, il y a des recompositions qui s'opèrent par rapport à leur groupe d'appartenance initiale.



Figures 7 et 8 : Carte factorielle des initiales des 3 groupes (jeunes adultes en insertion, adultes non-scientifiques et adultes scientifiques)

On constate la présence de 5 jeunes adultes non-scientifiques et d'une adulte non-scientifique qui se positionnent du côté de la catégorie des scientifiques. De plus, on retrouve dans la catégorie hybride, 5 jeunes adultes non-scientifiques et 5 adultes scientifiques, en l'occurrence 3 femmes et deux hommes. Ces trois femmes sont la pharmacienne, l'ingénieure en agronomie et la chargée de projet. Les deux dernières font référence à la question de l'intuition dans leurs opérations de calculs et la

pharmacienne à la difficulté qu'elle a de comprendre certains concepts algébriques. Les deux hommes sont le professeur en sciences physiques (I_MAN) et le consultant en marketing (I_SYL). Le premier utilise la règle de trois à titre exceptionnel dans ses opérations de calculs dans la vie quotidienne et le deuxième semble donner des significations qui laissent penser qu'il instrumente de manière spécifique les mathématiques dans sa vie quotidienne. Il n'y aucun adulte non-scientifique dans cette catégorie hybride.

Même s'il y a entre eux des rapprochements qui s'opèrent et des personnes qui apparaissent comme hybrides ou trans catégories, on constate que ces groupes se séparent dans le choix des mots qu'ils utilisent.

V.5.3.1 Les mots qu'ils emploient confirment la forte dépendance au lexique scolaire

Les adultes non-scientifiques sont liés à la classe qui ne reprend que des mots issus de la vie quotidienne contrairement aux jeunes adultes non-scientifiques et aux adultes scientifiques qui sont liés à une classe qui fait référence à l'école. Il est donc possible d'en déduire que la présence des empreintes scolaires est plus prégnante chez les jeunes adultes non-scientifiques et les adultes scientifiques.

L'utilisation de vocabulaires spécifiques pour parler des calculs :

La classe « mettre, gagner, jouer » de la CHD est donc principalement liée aux non-scientifiques adultes et non aux jeunes adultes. On voit sur le dendrogramme (fig.6) que cette classe correspond à 48,7% du corpus global classé, alors que l'effectif de cette catégorie est limité. On peut penser que si ce vocabulaire représente pratiquement la moitié de la quantité des verbatim classés c'est parce que ces non scientifiques adultes explicitent en détail leurs opérations de calculs contrairement aux jeunes adultes qui se retrouvent majoritairement dans la classe « calcul, chiffre, résultat »avec 30,5 % du corpus. Ainsi ce qui pourrait expliquer ce pourcentage moins important malgré la trentaine d'entretiens réalisés dans cette catégorie, pourrait être le fait que ces jeunes adultes parviennent moins à verbaliser dans le détail leurs opérations de calculs.

Plus globalement, on constate dans la classe 3, que sont utilisés des mots issus de leur expérience dans le contexte de la vie quotidienne contrairement aux deux autres qui reprennent un vocabulaire lié à leur vécu scolaire. Cette différence entre eux confirme la présence de deux référentiels distincts où l'un semble reprendre un lexique du quotidien et l'autre un lexique institué.

En résumé :

- ✓ Classe 3 (« mettre, gagner, jouer » 48,7%) : l'usage que les adultes non-scientifiques font de leurs opérations de calcul dans la vie quotidienne

- ✓ Classe 1 (« calcul, chiffre, résultat » 30,5%) : les significations qu'ils donnent aux calculs sont liées au vocabulaire scolaire

- ✓ Classe 2 (20,8%) : les significations qu'ils donnent aux calculs sont liées aux mathématiques à l'école et à la vie

<u>Des exemples de différences significatives entre les catégories</u>

Pour mieux illustrer ces différentes catégories, on peut sélectionner pour chaque classe les initiales des verbatim et des individualités qui ressortent. Voici quelques extraits significatifs.

Ainsi sur l'anticipation, la planification :

> I SEB (Polytechnicien) - TS *« […] j'essaie de **planifier** ce que j'ai à faire mais j'essaie de voir comment ça peut **s'articuler**. »*
>
> I KAR (Francilienne) - TNS *« on ne va pas prendre mon argent comme ça arnaquer de garder un peu de sous de côté au lieu de tout dépenser oui j'ai réussi à les faire oui si je n'avais pas réussi à les faire. »*
>
> I MAH (Chargée de projet) - Catégorie Hybride *« En 2 semaines ce qu'elle a livré **je fais une moyenne** et je me dis que **c'est ça la vélocité de l'équipe** on ne va pas au-delà de ça on leur demande pas plus. »*

Ces individualités font un usage différencié de leur calcul dans la vie quotidienne. Là où l'adulte scientifique planifie et articule de manière abstraite des opérations, la jeune adulte cherche à se préserver d'une éventuelle « arnaque » et à faire des économies dans son budget. Quant à la chargée de projet, elle utilise le calcul dans sa vie professionnelle comme un outil pour évaluer le rendement moyen de son équipe afin d'anticiper leur performance et « potentiel » de productivité.

Le polytechnicien donne au mot « calcul » une dimension abstraite (TS), la jeune adulte une dimension plutôt identitaire (TNS) et la chargée de projet, une dimension pragmatique (CH) pour répondre aux intérêts de son entreprise.

I SEB (Polytechnicien) - TS : *« Parfois je calcule je vois des trucs et je sais que le calcul est pas assez précis il faudrait que j'aille un peu plus loin mais je le fais pas* ***j'ai un blocage y a un blocage*** *avec… »*

I KAR (JANS, francilienne) - TNS : *« J'attendais que le cours se termine non ben oui c'est mieux quand je suis ici que quand j'étais en cours parce que quand j'étais en cours* ***je ne comprenais même pas ce qu'il me disait****. »*

I MAH (Chargée de projet) Catégorie Hybride : *« On a appris une certaine logique qui permet de mieux faire les conversations si tu vois avec les gens on se permet moins le de dévier ou de faire des débats sophistes c'est à dire* ***on essaie de comprendre les gens avec une certaine logique****. »*

Leur calcul formel fait écho à la persistance d'obstacles vécus au sein de l'institution scolaire. Néanmoins, la chargée de projet appartenant à la catégorie hybride parvient à se détacher de ces obstacles parce qu'elle associe le calcul formel à une logique, à un artefact utile pour comprendre le comportement des personnes.

I SEB – TS : *« c'est la même chose c'est à dire que tu t'aperçois que tu calcules en conduisant* ***tu calcules un estimé de ta distance et tu régules le frein*** *par exemple quand tu freines tu calcules instinctivement en disant. »*

I KAR – TNS : *« c'est que* ***je les aime pas les maths*** *mais* ***on est obligé d'apprendre les maths dans la vie il faut faire des calculs*** *partout faut faire des calculs quand on va faire ci quand on va faire ça. »*

I MAH – Catégorie Hybride : *« En fait moi* ***j'aime bien les maths fonda*** *dans le sens où* ***elles t'apprennent à réfléchir.*** *»*

Le mot « Maths » est ici différemment perçu. Le polytechnicien calcule pour réajuster son geste lorsqu'il s'agit pour lui de faire face à une situation spécifique. La jeune adulte en insertion (TNS) associe les maths à un apprentissage nécessaire dans la vie quotidienne et à une contrainte. Quant à la chargée de projet, elle associe le mot « Maths » au fait d'être un support utile à la réflexion.

Ces variations marquent un usage distinct des maths que le polytechnicien et la chargée de projet parviennent à instrumenter dans leur vie quotidienne contrairement à la jeune adulte non-scientifique.

<u>Les similitudes entre les adultes scientifiques et les jeunes adultes non-scientifiques :</u>
Après avoir abordé ce qui semble les différencier dans l'usage qu'ils accordent à leurs opérations de calcul, il convient de compléter notre analyse en montrant leurs éventuelles similitudes. Ainsi, on observe des concordances entre eux autour des mots « chose » et « calcul ».

Le mot « chose » évoque des similitudes chez : CAM (J-I), ASS (M) CHR (TS),

> CAM (le jeune adulte homme en insertion) « Je stoppe et **je passe à autre chose, je ne comprends pas la méthode, c'est de la peur, de l'angoisse** hum ouais, c'est par exemple quand on fait la division. »
>
> ASS (la jeune adulte non-native) « L'autre fois Nasser, il m'a bien expliqué, **y a des choses que je ne comprends pas**, je lui montre là les racines carrées. »
>
> CHR (la pharmacienne) « Et donc j'ai préféré revenir vers l'officine, où j'ai quelqu'un en face de moi **donc je calcule juste le nombre de boîtes**, et puis après **je peux lui parler juste d'autre chose.** »

Les jeunes adultes utilisent le mot « chose »parce qu'ils ne parviennent pas à donner une signification à ce qu'ils n'ont pas compris dans les mathématiques à l'école. Ils sont dans le flou. La pharmacienne utilise ce terme pour indiquer qu'après avoir calculé le nombre de boîtes de médicaments, elle peut passer à autre chose et en l'occurrence à discuter avec sa clientèle.

Le mot « calcul » évoque des similitudes chez : AIS (M), ELO (J-RE), MED (J-I), CAC (TNS)

> AIS (la jeune adulte femme en insertion non-native):*« il ne prend pas le temps (elle parle de son instituteur au Sénégal) qu'il faut pour expliquer oui ça allait trop vite une opération de calculs ça rentre dans ta tête sourires hum chez moi ça rentre et ça sort pas comme ça vite. »*
>
> ELO (la jeune adulte femme raccrocheuse) : *« Il (elle parle de son père qui bricole et calcule à cette occasion) a vraiment tout refait donc des fois on l'aidait des fois on le regardait on le voyait faire donc on sait à peu près comment ça se passe quoi. »*
>
> MED (le jeune adulte homme en insertion) *:« oui débit hyper rapide et c'est systématique vous m'avez dit que dans laquelle de mes activités je pratique je fais des calculs je vous ai dit que j'utilise des calculs quand je fais mes courses par exemple. »*
>
> CAR (la personne endettée) : *« à garder de l'argent pour un peu de bouffe je calcule alors moi j'aime beaucoup faire des statistiques des choses comme ça donc je calcule mes chiffres d'affaires. »*

La jeune adulte décrocheuse utilise le mot « calcul » pour critiquer la façon de communiquer de son enseignant en mathématiques à l'école et pour parler de ses difficultés à mémoriser la méthode. Le jeune adulte décrocheur s'en sert pour faire le calcul de ses courses au quotidien et la jeune adulte raccrocheuse à observer les calculs que son père fait quand il bricole. La personne endettée calcule pour faire des économies afin d'acheter en priorité des denrées alimentaires mais aussi pour faire des statistiques et voir l'évolution de son chiffre d'affaires.

Ces concordances pour chacun des profils autour du mot « chose » et « calcul » rappellent-en particulier chez les jeunes adultes décrocheurs- qu'ils associent leurs opérations de calculs aux obstacles vécus à l'école. Ceux-ci confirment que leurs perceptions sont influencées par la présence d'empreintes scolaires. Quant aux jeunes adultes raccrocheurs, ils essaient de calculer dans leur vie quotidienne mais sans qu'ils puissent toutefois parvenir à expliciter leurs méthodes. En ce qui concerne les adultes non-scientifiques, ceux-ci parviennent à s'en servir de manière spécifique dans leur vie quotidienne alors que les adultes scientifiques indiquent qu'ils ont appris à calculer à l'école et parfois autour du jeu.

V.5.4. L'analyse lexicale confirme la prégnance des empreintes scolaires :

L'analyse lexicale par Iramuteq permet ici de confirmer les analyses précédentes qui montrent que les empreintes scolaires sont prégnantes. Elle permet également de découvrir à travers l'émergence d'une nouvelle catégorie que les jeunes adultes et les adultes scientifiques partagent un lexique commun pour parler de leurs calculs. Leurs verbatim permettent de constater qu'il y a effectivement entre eux la présence d'empreintes scolaires significatives. Les adultes scientifiques se servent des savoirs formels appris à l'école à l'exception de l'algèbre alors que les jeunes adultes ne reprennent que quelques traces de leurs apprentissages scolaires et que les adultes non-scientifiques construisent des savoirs expérientiels dans leur vie quotidienne.

Plus précisément, ces profils se distinguent dans leurs usages du calcul par rapport à leur âge, leur sexe et ce qu'ils ont appris à l'école et dans leur entourage familial. Par ailleurs, ils donnent tous - indépendamment de leur profil - à leurs opérations de calculs des objectifs orientés vers une utilité pratique qui varie selon leur rôle et la fonction qu'ils occupent dans l'espace social.

Notre étude porte en définitive sur les effets durables de ces empreintes scolaires sur leurs comportements, représentations voire prises de décision liées aux calculs dont ils se servent pour résoudre leurs problèmes. Ce sont celles-ci qui structurent leur manière spécifique d'anticiper parce qu'elles influencent le choix des savoirs qu'ils mobilisent. Les non-scientifiques s'appuient principalement sur leurs sensations pour construire des pratiques alors que les scientifiques reprennent les méthodes scolaires à l'exception de l'algèbre pour résoudre leurs problèmes. Les jeunes adultes et les adultes non-scientifiques doutent de l'efficacité des méthodes scolaires parce qu'ils ont appris à faire autrement dans leur vie quotidienne alors que les adultes scientifiques font confiance à l'école parce qu'ils les réutilisent en obtenant des résultats significatifs. Ces empreintes scolaires les éloignent les uns des autres mais ils ont tous en commun le fait que ce sont celles-ci qui les amènent à prévoir de manière spécifique la résolution de leurs problèmes.

V.5.5 Synthèse de la prégnance de ces empreintes scolaires dans leurs manières d'anticiper

La problématique réside dans le fait de montrer ce qui structure dans leurs rapports aux opérations de calculs et à l'anticipation, leurs représentations, leurs comportements voire leurs prises de décision. Il s'agit ici de faire une distinction entre les éléments fondamentaux et les éléments secondaires qui permettraient éventuellement de confirmer et/ou d'infirmer l'interprétation des données de terrain en utilisant le logiciel d'analyse lexicale IRAMUTEQ.

On retrouve ici trois nuages de mots qui montrent qu'ils font un usage distinct de leurs opérations de calculs dans la vie quotidienne dont la différence entre eux est marquée par des empreintes scolaires. On retrouve des mots qu'ils empruntent à ce qu'ils ont appris à l'école. Ils se distinguent ainsi par l'impact Chi2, en l'occurrence par la prégnance de ces empreintes scolastiques et conatives dans leurs rapports aux opérations de calculs et à l'anticipation. L'impact Chi2 montre la preuve que les obstacles vécus à l'école laissent des empreintes plus négatives que positives et en particulier chez les jeunes adultes et les adultes scientifiques. Ceux-ci rapportent les mathématiques et a fortiori les sciences uniquement à l'école. Les premiers ne se sentent pas autorisés à reprendre le peu qu'ils ont appris de l'école et les seconds se sentent légitimes puisque l'institution scolaire les a positivement sanctionnés.

Il apparait que ce sont les adultes « dits » non-scientifiques qui parviennent à se construire des méthodes spécifiques – différentes a priori de celles qu'ils auraient dû apprendre à l'école -. Elles confirment le fait qu'ils ne peuvent pas s'autoriser à dire qu'elles pourraient être qualifiées de scientifiques parce qu'elles ne ressemblent pas aux méthodes scolaires. Ils circonscrivent dans leurs représentations les mathématiques et par extension les sciences au lexique scolaire.

En effet, ils semblent faire de leurs savoirs, des usages pragmatiques contrairement aux adultes scientifiques et aux jeunes adultes. Ces deux derniers semblent limiter leurs usages à ce qu'ils ont pu ou non apprendre à l'école. Les jeunes adultes semblent en faire un usage latent parce qu'ils ont besoin d'un certain temps et de vivre des expériences pour attribuer des significations à ce qu'ils font dans leur vie quotidienne. Ce qui veut dire qu'ils n'ont pas pu les acquérir à priori à l'école. Dans le prolongement de ces jeunes adultes, les adultes non-scientifiques semblent en faire - après avoir accumulé un certain nombre de perceptions -, un usage pragmatique alors que les adultes scientifiques en font un usage formel.

Chacun de ces groupes font un usage relativement limité de ce qu'ils ont appris à l'école parce que leurs perceptions des mathématiques scolaires semblent circonscrites dans des représentations qu'ils ne peuvent à priori remettre en question.

Ils ont acquis des convictions, accumulé des frustrations sur les mathématiques et sur les représentations qu'ils se font de l'école. Tous semblent effectivement concernés mais à des niveaux différents. Les non-scientifiques butent sur la mémorisation des méthodes pour résoudre leurs opérations de calculs scolaires alors que les scientifiques n'ont pas compris certains des concepts algébriques.

Il y avait au départ deux groupes, trois types de publics et l'utilisation d'Iramuteq fait émerger un groupe hybride composé de jeunes adultes non-scientifiques et d'adultes scientifiques. Certains d'entre eux s'éloignent des représentations communes parce qu'ils associent les mathématiques à un outil utile à la réflexion. On retrouve parmi eux ceux qui ont une autre culture des mathématiques parce qu'ils ont suivi une partie de leur scolarité ailleurs qu'en France. Il reste à la majorité d'entre eux des empreintes négatives et pour quelques-uns seulement des empreintes positives. La différence entre ces empreintes tient au fait que quelques-uns parviennent à transformer les représentations qu'ils ont des mathématiques et de l'usage qu'ils en font dans leur vie quotidienne alors que les autres s'en détournent et/ou appliquent ce qu'ils ont appris à l'école.

Chapitre V.6 : Le phénomène se dévoile dans la description des propriétés de leurs empreintes scolaires, des conséquences sur leurs représentations et sur leurs manières d'anticiper

V.6.1 Les propriétés de ces empreintes scolaires sont multifactorielles :

V.6.1.1 Ils associent les sciences à l'école et les mathématiques à leurs erreurs

Ils acceptent la sanction de l'école :

Les non-scientifiques trouvent cela normal qu'on les reprenne sur leurs erreurs. Ils ont incorporé cette norme qu'il faut éviter à tout prix de commettre des erreurs. Ils acceptent cette idée sans jamais la remettre en question alors qu'elle pourrait faire l'objet d'un travail réflexif sur leur rapport aux savoirs. L'erreur, selon eux, c'est « mal ». L'erreur est vécue comme une faute qui à force les sidère et/ou les tétanise alors qu'elle pourrait être considérée comme une opportunité de réfléchir à la façon dont ils ont traité cette information. Ce statut qu'ils accordent à l'erreur participe de la cécité qui leur fait croire que seule l'expérience compte.

La sanction scolaire se focalise sur l'exactitude du résultat :

Les évaluations scolaires leur semblent se focaliser uniquement sur le résultat de l'opération de calcul qui ne peut être que juste ou faux. Il n'y a pas de demi-mesure, c'est sans doute ce qui renforce chez eux une vision radicale de leur rapport aux mathématiques. Cette focalisation sur le résultat à obtenir détermine leurs positionnements ultérieurs vis-à-vis de cette discipline. Il semblerait utile de réfléchir aux effets de ce statut de l'erreur dans l'enseignement de cette discipline. Les non-

scientifiques se donnent des objectifs en termes de résultats à atteindre en omettant une réflexion préalable sur la méthode. C'est la raison pour laquelle, ils se contentent de l'approximation dans leurs calculs parce qu'ils ont peur de commettre une erreur alors que les scientifiques semblent se concentrer sur la précision dans leurs calculs arithmétiques.

Ils accordent un statut à l'erreur dans les mathématiques :
On constate que très peu disent aimer les mathématiques mais plutôt que la majorité d'entre eux semblent en avoir été dégoûtés. Ces affects semblent souvent liés à leur bonne ou mauvaise note, à la manière dont ils ont dû apprendre cette discipline et à la question du plaisir qui semble relativement absent. Ils incorporent un sentiment d'inefficacité ou d'efficacité personnelle, un affect qui semble être lié à la norme scolaire. Elle sanctionne le fait que vous savez ou que vous ne savez pas. Il semblerait qu'il n'y a pas de place dans la « tête » de ces non-scientifiques pour l'approximation alors que cette étape pourrait être comparable à des expérimentations de ce qu'ils savent. C'est la raison pour laquelle les mathématiques sont une discipline scientifique perçue par ces élèves comme étant plus rigoureuse et complexe à apprendre que les autres. La maîtrise de cette discipline est située au sommet de la hiérarchie des disciplines scientifiques. D'ailleurs, ce qualificatif d'être ou de ne pas être un scientifique est incarné par la maîtrise des mathématiques. L'élève pense qu'il n'a pas droit à l'erreur parce que cela voudrait dire qu'il ne sait pas et qu'il aura donc une mauvaise note. D'un côté, il y a les élèves qui intériorisent un sentiment d'infériorité et de l'autre côté un sentiment de supériorité.

V.6.1.2 La présence d'une anxiété chez ces publics :
Les non-scientifiques se détournent de l'école :
Cette anxiété (Klinger, 1984) est inhérente au fait de ne pas comprendre et d'avoir peur d'être sanctionné. Celle-ci se confirme dans le cadre de cette enquête empirique. Les non-scientifiques semblent faire face au vide parce qu'ils ne parviennent pas à s'expliquer la méthode scolaire. Ils semblent exposés à l'angoisse de ne pas savoir interpréter cette information. Elle s'illustre en particulier chez les non-scientifiques par le fait que l'évocation même des mathématiques provoque du rejet qui se confirme entre autres par les méthodes spécifiques qu'ils utilisent quand ils sortent du système scolaire. Celles-ci se sont construites en refoulant l'émergence de cette angoisse des mathématiques qui laisse des traces d'anxiété parce qu'ils sont inquiets à l'idée de commettre une erreur. Cette anxiété détourne les non-scientifiques des savoirs scolaires et par extension des sciences et les conduit indirectement à construire des méthodes spécifiques. Cette bifurcation pourrait être corrélée au fait qu'ils cherchent inconsciemment à construire du sens qu'ils ne peuvent produire que dans leur vie quotidienne pour sortir de cette impasse vécue à l'école. Les non-scientifiques n'ont pas pu construire du sens dans l'apprentissage des mathématiques scolaires parce qu'ils se focalisent uniquement sur la maîtrise d'une

technique opératoire à mémoriser. Ils ne peuvent donc pas s'en souvenir parce qu'ils ne parviennent pas à en faire un usage pragmatique.

Il semblerait qu'ils ne peuvent apprendre que s'ils en perçoivent un intérêt pratique.

Dans les propos des jeunes adultes décrocheurs, on perçoit des indices de culpabilité laissant penser qu'il croit que c'est de leur faute. En outre quelques-uns d'entre eux ajoutent qu'ils aimeraient que leur professeur leur accorde un peu plus d'attention. Ils réclament de l'aide mais sans oser la demander parce qu'ils ont honte de ne pas savoir. Même s'ils ne le présentent pas comme tel, ils donnent le sentiment d'avoir été abandonnés par l'institution. C'est pourquoi, ils finissent par croire que l'école « ne sert à rien » que c'est une perte de temps. Très souvent, ce sont ces élèves qui se mettent au fond de la classe pour s'éloigner de cette discipline et signifier de manière implicite qu'ils ont décroché.

Les scientifiques accumulent des savoirs formels pour les reproduire :
Cette anxiété existe également chez les scientifiques. Même si elle semble là moins évidente à voir, on perçoit qu'ils éludent l'algèbre dans la résolution de leurs problèmes personnels. Ils s'appliquent seulement à reprendre des savoirs prescrits à l'école pour les reproduire dans des environnements institués comme ceux de leurs emplois. Ils s'en tiennent au cadre prescrit et cantonnent leurs opérations de calculs à reproduire ce qu'ils ont appris. Ces scientifiques ont été préparés à comprendre qu'il suffit simplement de répondre aux attendus de l'institution scolaire et aux institutions de manière générale. Ils semblent ne pas pouvoir s'aventurer en dehors du chemin qui leur a été tracé. Quelques-uns d'entre eux ont été impactés par le fait qu'ils ne sont pas en mesure de se représenter certains concepts algébriques. Ce n'est pas si grave puisqu'ils parviennent néanmoins à obtenir leur baccalauréat scientifique.

V.6.1.3 La distinction se fait entre eux sur la mémorisation et la manipulation de l'algèbre à l'école

- Le rôle et le sens de l'algèbre
On constate que la sélection s'opère entre eux parce que la majorité n'a absolument aucune signification de l'algèbre. Cette dernière semble réservée à une minorité qui de facto apparait comme une « élite » puisqu'elle semble capable de comprendre les mathématiques abstraites alors qu'ils en font un usage relativement limité. Cette gestion d'une sélection précoce entre eux provoque chez les élèves du dégoût pour cette discipline parce qu'ils incorporent un SIEP (Las Vergnas, 2011). La plupart d'entre eux essaient d'apprendre mais ils butent devant l'obstacle de la mémorisation procédurale (R. Noss et A. Baki, 1996). Ils ne parviennent pas à retenir ce que l'école cherche à leur transmettre dans cette discipline.

Il y a des préalables qui se soldent par une allégeance à des postulats dont l'essentiel se résume au fait de « devoir » accepter une souffrance à devoir mémoriser des règles sans les avoir forcément comprises. Cette douleur semble inhérente à la manière dont cette discipline est enseignée au sein de l'école. Celle-ci pourrait se résumer au fait d'accepter cette contrainte institutionnelle consistant à dire que c'est à force d'efforts que les élèves surmonteront ces obstacles. Cette rhétorique de la promesse institutionnelle leur fait croire que c'est seulement grâce à leurs efforts qu'ils finiront par apprendre. Celle-ci n'est vraie que pour une minorité d'entre eux qui ont acquis au préalable un rapport au travail scolaire que leur entourage familial leur a transmis. Cependant, ceux-ci aussi souffrent de devoir fournir des efforts qui au bout du compte ne leur ont pas permis forcément de comprendre.

Cette séparation entre ces deux groupes autour de cette discipline arrive relativement tôt dans le système scolaire et au fur et à mesure des années qui passent, elle finit par décourager les ¾ d'entre eux. Ils se résignent parce que malgré leurs efforts, ils ne parviennent pas à mémoriser et à comprendre l'intérêt de l'algèbre. C'est cette distinction qui est la genèse de leurs représentations qui laisse penser qu'il y aurait ceux qui seraient doués et de l'autre ceux qui malgré leurs efforts n'y arriveront pas.

- Les non-scientifiques n'ont retenu que des traces et décroché à partir de l'algèbre

La difficulté s'accentue avec l'apparition de l'algèbre qui se décline dans un certain nombre de concepts tels que la proportionnalité en classe de 5ème au collège. Celle-ci se calcule entre autres par la méthode de la règle de trois. Ce concept semble uniquement perçu par le prisme de la méthode dont ils n'en comprennent pas le sens. Ils ne savent pas ce qu'ils cherchent au juste à calculer. Ils cherchent à reproduire une technique à mémoriser. Néanmoins, il y a cette question qui taraude l'un d'entre eux parmi les jeunes adultes à savoir « pourquoi » cette règle et à quoi ce concept sert-il ? Ils ont la réponse « au comment faire » quand ils essaient de reprendre la méthode mais ils ne savent pas pourquoi ils doivent procéder de cette manière, dans cet ordre-là et le problème que le concept ou la formule sert à résoudre. La présence des chiffres, des signes auquel cette partie des mathématiques (l'algèbre) ajoute des lettres apparait incongrue voire « bizarre » pour reprendre un mot qu'ils utilisent très souvent. Elle semble leur apparaître comme une langue étrangère puisqu'ils ne se souviennent pas des significations qu'ils cherchent pourtant à apprendre. A peine apprise, cette signification s'évapore comme s'ils ne pouvaient pas s'en souvenir parce qu'ils n'en comprennent pas le sens. En somme, ils ne savent pas à quoi ceux-ci peuvent servir au sein et en dehors des exercices scolaires. Ceux-ci correspondent pour eux à des opérations, à des techniques, à des savoirs procéduraux à apprendre « par cœur » qu'ils doivent retenir mais ces objectifs concrets sont flous. C'est bien la maîtrise ou non de ce langage et de ce à quoi il renvoie en termes d'attendus qui renforcent la C.S.S qui s'opère entre les élèves et dont les effets perdurent dans leurs rapports aux opérations de calcul dans la vie quotidienne.

- Les scientifiques mémorisent à force d'efforts et butent sur certains concepts algébriques

Les scientifiques eux mémorisent ces savoirs scolaires parce qu'ils s'imposent et/ou sont influencés par leur entourage à s'astreindre à cette discipline du travail à l'école. Sans doute sont-ils disciplinés à accepter cette injonction explicite dictée par l'école et reprise dans leurs familles respectives. C'est le cadre dans lequel ils sont éduqués et auquel ils croient parce qu'ils lui accordent au moins un mérite, celui d'obtenir des résultats parce qu'ils ont fourni des efforts. Derrière ce terme d'efforts, ils concèdent que cela n'a pas été évident, que malgré l'aide dont ils ont bénéficié, ils ont dû se priver d'un certain nombre de libertés, autrement dit de faire des sacrifices. Il est possible ici de supposer qu'ils ont passé des heures à faire leurs exercices voire à anticiper ceux qui pourraient advenir pour ne rien laisser au hasard et pour quelques exceptions du plaisir à jouer avec cette discipline. Pour certains d'entre eux, ils demeurent néanmoins dans leur propos une certaine insatisfaction parce qu'ils n'ont pas tout compris. Là où ils ont buté, c'est sur certains concepts algébriques qu'ils évaluent comme complexes, difficile à saisir pour leur intellect. C'est ici et en particulier à ce moment-là qu'ils ne parviennent plus à donner du sens parce qu'ils ne savent plus quoi et comment faire pour résoudre ce problème. L'accumulation des savoirs ne suffit plus parce qu'ils ne peuvent pas franchir ce « mur » de certains concepts algébriques. Il est possible ici de supposer qu'il y a des propriétés intrinsèques à l'algèbre qui les empêchent de comprendre. Ils s'opèrent ici un tri entre eux, une sélection supplémentaire qui leur laisse entendre qu'ils sont confrontés à leurs limites ou plus intelligents que les autres.

V.6.2 Les conséquences de ces empreintes sur leurs représentations

V.6.2.1 Ces trois groupes croient qu'ils choisissent leurs savoirs

Ces trois groupes opèrent une classification entre les savoirs qui est directement liée à leur vécu dans l'apprentissage des mathématiques scolaires. Ils font un tri en fonction de ce qu'ils ont pu ou non retenir de l'école. C'est cette sanction d'inaptitude ou d'aptitude qui leur laisse croire qu'ils ne sont pas faits, laborieux ou plutôt doués, en l'occurrence légitime ou non pour reprendre les mathématiques. Tous indiquent que les méthodes « dites » scientifiques au sens scolaire ont été vécues comme difficiles à apprendre. D'ailleurs, c'est la raison pour laquelle les non-scientifiques cherchent à faire autrement dans leur vie quotidienne pour être efficace afin d'obtenir directement un résultat. Ils ne construisent leurs méthodes que dans le cours de leur action (Schön, 1983) dans la vie quotidienne en leur donnant une utilité pratique.

Les non-scientifiques se sont sentis inefficaces dans l'apprentissage de cette discipline à l'école alors ils pensent que les méthodes qu'ils utilisent dans leur vie quotidienne ne peuvent pas être comparables à des savoirs « dits » scientifiques. Les scientifiques indiquent le fait qu'ils reprennent ce qu'ils ont appris à l'école mais en précisant

qu'ils n'utilisent que l'arithmétique ou bien des formules – au sens de mathématiques scolaires - dans leur profession.

V.6.2.2 Ces empreintes structurent leurs idéologies :

a) L'idéologie de l'élitisme et du genre :

Cette gestion élitiste semble les imprégner d'une idéologie dont les valeurs sont visibles dans leurs représentations sur les mathématiques à l'école. En effet, les scientifiques nous disent à travers cette enquête que c'est à force de travail et face à la nécessité de « devoir » accepter cette souffrance jusqu'à l'indigestion - pour reprendre les propos du polytechnicien - qu'ils sont parvenus à maîtriser cette discipline scolaire. Il semble croire que c'est grâce à leur mérite personnel. Certes, il y a une part de vrai puisqu'ils fournissent des efforts…Certains d'entre eux omettent de préciser que c'est aussi dû à l'aide dont ils ont bénéficié dans le cadre de leur structure familiale mais surtout l'air de rien d'une certaine façon de penser. Même si quelques-uns en parlent, la plupart d'entre eux font comme si cet héritage n'existait pas. Cette omission pourrait s'expliquer aussi par le fait que l'institution scolaire leur fait croire que ce sont leurs efforts qui leur permettront d'échapper à cette sélection drastique et a fortiori qu'ils auront une belle carrière professionnelle s'ils maîtrisent les mathématiques. Ils incorporent l'idée que c'est à travers ce sésame des mathématiques qu'ils ont un destin à accomplir qui les placera au-dessus de la mêlée. Ils justifient le fait qu'il est normal pour quelques-uns d'entre eux de faire partie des élites puisqu'ils ont fourni des efforts conséquents qui leur ont permis d'obtenir leur baccalauréat scientifique. Cette justification apparait d'autant plus vraie pour certains d'entre eux qui ont pu intégrer des écoles socialement reconnues comme prestigieuses telles que l'école polytechnique et/ou les **H**autes **E**tudes de **C**ommerce.

Dans cette logique, ils pensent qu'ils ont plus que les autres mérités ce statut puisque c'est une distinction qui récompense et reconnait qu'ils ont fourni encore plus d'efforts parmi les scientifiques. Ils se sont appliqués à respecter les consignes et le principe d'un certain nombre de règles à suivre. C'est en acceptant ces contraintes qu'ils ont apprises qui fait qu'ils sont parvenus à apprendre ces savoirs formels. Il est donc normal qu'ils adhèrent à ces savoirs institués qu'ils ne peuvent remettre en question qu'à la marge dans la mesure où l'institution leur a consacré cette distinction de faire partie des scientifiques.

b)Au nom de cette idéologie ils acceptent de souffrir pour apprendre :

Les scientifiques en particulier adhèrent au fait de devoir fournir des efforts parfois jusqu'à en souffrir. Ils semblent ne pouvoir apprendre qu'en acceptant cette souffrance et notamment pour les plus « laborieux » d'entre eux. Ils s'efforcent jusqu'à aller au-delà de leurs limites parce qu'ils ont la conviction que ce n'est que comme çà qu'ils finiront par franchir leurs obstacles. Ils acceptent cette norme scolaire de devoir fournir des efforts parce qu'elles ressemblent à ce qu'ils ont aussi

appris dans leur structure familiale. C'est pourquoi, ils continuent à vouloir coûte que coûte s'adapter aux contraintes pour entrer dans la compétition parce qu'ils savent que les enjeux pour leur trajectoire scolaire et professionnelle sont importants. Ils ne comptent pas leurs efforts pour réussir à l'école parce qu'il y a une promesse au bout : celle d'obtenir cette reconnaissance sociale de faire partie des scientifiques et par extension des élites.

Cette conviction est renforcée par le fait qu'il y a de moins en moins d'élus, une sélection qui se confirme par un nombre d'élèves qui se réduit au fur et à mesure de l'exigence-élitiste des filières choisies. Celles-ci se construisent dans le cadre d'une trajectoire perçue comme un parcours « sans faute » telle que l'obtention du baccalauréat scientifique, d'une première année de Maths supérieures suivie d'une année de Maths spécifiques et du concours de l'école polytechnique ou de l'école normale supérieure de la rue d'Ulm à Paris. C'est le parcours idéal qui est à suivre si l'élève veut croire en ses chances de faire partie d'une élite. Quand ceux-ci arrivent jusqu'au terme de ce parcours, il est normal de croire qu'ils font partie des élus.

c)Les femmes s'excluent des mathématiques :

Il semblerait qu'il y ait une forme de virilité, attribuée au sexe « masculin » et en l'occurrence à l'attribution d'un genre « scientifique » réservé à la poursuite de cette discipline.

Il semblerait que dans leur esprit les mathématiques incarnent la virilité et que cette qualité est socialement attribuée au sexe masculin. Pourtant, les résultats scolaires des filles démontrent le contraire mais beaucoup d'entre-elles n'osent pas s'orienter vers les filières scientifiques. Elles pensent qu'elles ne sont pas légitimes même si dans leurs discours elles prétendent parfois le contraire. Dans les faits, elles sont beaucoup moins présentes dans les filières scientifiques dans l'enseignement supérieur que les hommes. Par ailleurs, en ce qui concerne les non-scientifiques leurs affects semblent durablement impactés parce qu'ils semblent plus prompts à se poser des questions existentielles. Celles-ci les taraudent puisqu'ils se retrouvent face à l'impuissance à agir sur leur trajectoire scolaire. Ils se demandent s'ils n'ont pas un problème personnel, s'ils ne manquent pas de détermination et/ou d'intelligence. Ils doutent d'eux-mêmes. Celles-ci peuvent être rapportées à la prégnance de ces représentations sociales qui leur font croire que seuls les plus doués d'entre eux parviendront à comprendre cette discipline. La construction de ces représentations sociales semble imprégnée par la fabrication d'une cécité partagée qui maintient en l'état un existant.

d) L'influence de l'idéologie néolibérale sur le comportement des scientifiques :

Il est possible de penser qu'il y a dans cette forme de gestion élitiste, l'illustration d'une représentation biaisée du darwinisme social que la théorie du néolibéralisme de Lippmann prolonge dans les années 70. Celui-ci reprend cette idée de Darwin que

la sélection s'opère naturellement, qu'il n'y a qu'à laisser faire la nature pour que les meilleurs d'entre eux émergent de cette série d'obstacles à franchir.

C'est pourquoi, le professeur en sciences physique reprend cette idée à son compte pour justifier le fait que le comportement des individus se résume essentiellement à une question de caractère. Il omet le contexte familial dans lequel l'individu est éduqué et que l'école ajoute ses propres prescriptions dans l'apprentissage de cette discipline en l'occurrence une forte conviction instituée de la culture de l'effort. Cette essentialisation du comportement confirme le fait qu'il adhère à cette idéologie du caractère attribué au mérite de l'individu. Il est donc normal de constater chez ce scientifique qu'il faut du caractère pour réussir dans cette discipline, en l'occurrence de la persévérance pour obtenir le mérite de poursuivre des études scientifiques. Cette référence à la théorie de l'évolution de Darwin confirme tout simplement ce qu'il a vécu en l'occurrence de « devoir » fournir beaucoup plus d'efforts que les autres. Il omet de prendre en compte que la coopération et l'entraide entre les organismes vivants qui constitue un élément fondamental dans la théorie de Darwin leur permettent aussi de se maintenir en vie. Dans cette représentation scotomisée, le mérite prévaut sur la coopération, en l'occurrence elle induit que le principe de concurrence l'emporte sur le principe de solidarité et/ou l'entraide. Etonnamment, cette idée de l'entraide dont ils ont bénéficié de leur entourage dans l'apprentissage des mathématiques n'apparait plus chez la plupart d'entre eux dans leur propos alors qu'elle préexiste pourtant dans leur cadre familial.

e) L'idéologie du mérite :

Le mérite est associé aux efforts fournis

Quelques-uns ne font pas forcément le lien entre leur réussite scolaire en mathématiques et l'aide dont ils ont bénéficié de la part de leur entourage. Certains d'entre eux oublient d'en parler durant les entretiens parce que c'est sans doute gênant pour leur « ego » de reconnaitre qu'ils ont eu besoin de cette aide. Le fait de le reconnaitre pourrait édulcorer le mérite qu'ils s'accordent et réduire leur estime d'eux-mêmes. C'est une omission qui s'apparente à une stratégie défensive parce qu'ils estiment avoir fourni beaucoup d'efforts et qu'ils méritent cette reconnaissance sociale. Ils semblent avoir des difficultés à admettre vis-à-vis d'eux-mêmes que sans cette aide extérieure, ils n'y seraient peut-être pas parvenus. Ils légitiment en quelque sorte le principe de la méritocratie, que c'est parce qu'ils ont fourni des efforts qu'ils ont franchi tous ces obstacles. Ils se classent entre eux pour se motiver en estimant qu'il y a ceux qui sont doués et ceux qui sont laborieux. Ils acceptent l'idée de s'infliger cette « souffrance » parce que c'est le rôle qu'il « faut accepter de jouer » dans une société concurrentielle. Néanmoins, cette représentation d'une quelconque douance naturelle s'effrite eu égard au fait qu'ils reconnaissent avoir souffert dans l'apprentissage de cette discipline. C'est bien dans leur environnement familial que quelques-uns d'entre eux se sont familiarisés avec cette discipline par le biais d'un certain nombre d'expérimentations et/ou d'incitations, d'une socialisation qui

favorise les échanges. En même temps, il est possible d'émettre l'idée que l'entraide et la famille vont de soi. C'est une sorte de pléonasme ou d'évidence qui ne saute pas forcément aux yeux. Il est donc normal de ne pas le voir comme une aide précieuse mais comme étant la norme. Tout ceci participe du fait qu'ils ne se rendent pas forcément compte des idéologies qu'ils véhiculent.

Par ailleurs, leurs résultats scolaires légitiment à leurs yeux le fait que l'institution les distingue entre eux. Ils considèrent que cette évaluation qui les classe entre eux est méritée. Ce classement reconnait à travers cette hiérarchie le prix de leur effort même s'ils critiquent ici ou là en creux l'institution scolaire. D'ailleurs, ils ne remettent pas en cause le fondement de ce classement qui s'opère entre eux. Ce paradigme de la méritocratie institue ainsi une sélection à laquelle il semble normal de croire parce que ce critère sanctionne positivement le prix de leur effort et d'autant plus quand ils constatent que les « grandes » écoles sélectionnent leurs élèves à partir de leurs bonnes notes dans cette discipline. Ils ne semblent pas avoir d'autre choix que d'adhérer à cette norme de la sélection au mérite. Même si les non- scientifiques n'ont pas bénéficié d'un apprentissage précoce, ils semblent eux aussi acquiescer au fait qu'ils méritent « leur » place parce qu'ils croient que c'est parce qu'ils n'ont pas suffisamment fourni d'efforts.

f) Ces deux groupes croient aux valeurs du travail, aux efforts à fournir :
Tous adhérent à ce paradigme mais les effets, en l'occurrence les empreintes scolaires ne sont pas les mêmes chez les non-scientifiques et les scientifiques.
Ces deux groupes reprennent donc un discours déontique qu'ils cherchent à appliquer dans leurs pratiques parce qu'ils sont tous d'accord avec le fait qu'ils doivent travailler à l'école. Si celles-ci sont conformes et/ou leurs permettent d'obtenir les résultats positifs attendus par l'institution alors il n'y a aucune raison de remettre en question ce qu'ils ont appris. Si l'inverse se produit, alors ils essaient de faire autrement tout en acceptant l'idée qu'ils méritent cette sanction de ne pas faire partie du groupe des scientifiques. Ce n'est qu'après leur passage à l'école que ce discours devient oppositif parce qu'ils se comparent de manière implicite à partir du modèle scolaire. Ils se justifient en fonction des résultats qu'ils obtiennent, les scientifiques s'appuient sur la légitimité acquise à l'école et les non-scientifiques sur les résultats qu'ils obtiennent en dehors de l'école. C'est bien leur rapport à l'école qui structure la forme de leur discours.

V.6.2.3 Ces deux groupes tiennent un discours oppositif
Chacun de ces groupes s'oppose de manière positive dans le choix de savoirs qu'ils mobilisent résoudre ses problèmes. Du côté des non-scientifiques, ils font un choix par défaut et du côté des scientifiques, c'est un choix par consentement aux savoirs institués. Ces derniers semblent différemment perçus avec néanmoins cette

similitude de leur paraître complexes à ingérer parce qu'ils ne peuvent être acquis qu'à force de répétitions qui accrochent ou non à la mémoire, c'est à dire à la possibilité de s'en souvenir pour être appliqués.

Ils ont en commun un discours oppositif qui sonne comme une évidence pour chacun de ces groupes, un allant de Soi qui confirme qu'ils interagissent entre eux, formant ainsi deux groupes distincts. On peut reprendre à notre compte le fait qu'ils ne « se calculent pas » dans le sens où ils s'ignorent. En effet, ils ne se positionnent pas les uns par rapport aux autres mais plutôt vis-à-vis d'une assignation qui les enjoint à occuper une place dans l'institution. Ils forment deux groupes distincts et ils se calculent autrement dit, ils s'évaluent uniquement dans chacun des groupes entre eux. Chacun de ces groupes pense avoir raison sur le choix des savoirs qu'ils mobilisent dans la résolution de leurs problèmes dans la vie quotidienne. Ils s'opposent de manière positive parce qu'ils se positionnent en fonction des résultats qu'ils ont obtenus à l'école. Les scientifiques pensent qu'ils ont raison de reproduire ce qu'ils ont appris de l'école alors que les non-scientifiques pensent que les savoirs expérientiels qu'ils utilisent dans leur vie quotidienne sont plus efficaces.

Ils tiennent ce discours parce que celui-ci n'est que la résultante de leurs empreintes scolaires respectives qui montrent qu'ils justifient la qualité de leurs méthodes en fonction de ce qui leur reste ou non de l'école. Ils reprennent les discours institués parce que les faits le confirment. Il y a ceux qui parviennent à apprendre les mathématiques scolaires et ceux qui cherchent à apprendre mais qui renoncent malgré leurs efforts. Il n'y a donc aucune raison qu'ils remettent en question ce qu'ils pensent des choix qu'ils font sur les savoirs qu'ils mobilisent pour résoudre leurs problèmes. Ce discours légitime ou autrement dit donne raison au fait que l'institution les sépare en fonction de la qualité des résultats qu'ils obtiennent.

V.6.3 Les processus en jeu dans la structuration de leur anticipation

Leurs méthodes de calculs renvoient pour chacun d'entre eux au fait de vouloir prévoir dans la mesure où ils cherchent à obtenir des résultats. Ils associent et réduisent l'expression « d'opérations de calculs » au fait de calculer qui dans le sens commun ou autrement dit de leurs représentations sociales veut dire « anticiper ». C'est pourquoi, il semble ici utile de montrer la structuration de leur anticipation pour comprendre en quoi elle pourrait être liée aux empreintes scolaires.

Les processus en jeu dans la structuration de leur capacité d'anticipation se consolident autour d'un noyau « central » (Abric, 1976) qui se compose d'une part d'une fonction génératrice qui accroche leurs identités et d'autre part d'une fonction organisatrice qui oriente leurs représentations. Ces deux fonctions contribuent ainsi à construire in fine leur cohérence identitaire parce qu'elles confirment ce qu'ils savent déjà. Elles semblent interdépendantes et dont l'enjeu vise à obtenir une distinction

sociale que les scientifiques en particulier convoitent en investissant leurs efforts dans l'apprentissage des mathématiques.

Leurs empreintes scolaires respectives montrent ce qu'ils leurs restent de leurs passages à l'école. Les jeunes adultes ont incorporé des savoirs spontanés et/ou naïfs qui se consolident chez les adultes non-scientifiques dans des savoirs expérientiels alors que les adultes scientifiques ressortent de l'école avec en tête des savoirs formels. Ces effets contribuent à construire chez chacun d'entre eux des automatismes plus ou moins fonctionnels. Ceux-ci influencent leurs représentations des opérations de calculs parce qu'ils se structurent en fonction du sens qu'ils accordent aux apprentissages des mathématiques scolaires qui orientent la qualité de leurs résultats. Dans leur vie quotidienne, les non-scientifiques cherchent à acquérir des savoirs pratiques qu'ils associent à l'expérience acquise en dehors de l'école. Il semble donc logique de constater dans leur discours qu'ils séparent ces savoirs expérientiels de l'école en opposant ainsi ces deux environnements. Pour les scientifiques, il y a au contraire une continuité puisqu'ils reprennent dans leur vie quotidienne des savoirs formels qu'ils ont appris de l'école et au sein de leur entourage. Ils accordent aux savoirs les mêmes finalités en l'occurrence de servir à atteindre leurs objectifs mais ils ne leur donnent pas les mêmes significations.

Cette structuration de l'anticipation semble être le résultat des effets de leur passage à l'école parce que ce vécu influence l'usage qu'ils font de leurs opérations de calculs dans la vie quotidienne. On constate que les jeunes adultes ne savent pas nommer certains objets et ce qu'ils font dans le détail alors que les adultes non-scientifiques explicitent leur expérience et les scientifiques les savoirs qu'ils ont appris à l'école et/ou avec leur entourage. Cette différence supplémentaire entre eux tient au fait qu'ils utilisent différentes formes de savoirs que les non-scientifiques acquièrent sur le « tas » et que les scientifiques ont acquis à l'école.

Les jeunes adultes n'ont pas pu apprendre ces savoirs formels que l'école a pourtant cherché à leur transmettre. C'est la raison pour laquelle, ils semblent se jeter dans l'action, un mode opératoire qui « leur parle » et c'est avec l'expérience qu'ils acquièrent des méthodes efficaces. Celles-ci se construisent a postériori et reposent sur des savoirs réflexifs parce qu'ils confrontent les objectifs qu'ils se sont fixés aux résultats qu'ils obtiennent dans leurs pratiques. Celles-ci présentent l'avantage de produire des sensations utiles à l'émergence de leur réflexion. Ils se confrontent ainsi à leur réflexivité à travers leurs pratiques qui produit de l'expérience. C'est ce rapport-là qui est fondamental parce qu'ils peuvent non seulement se parler à eux-mêmes et constamment se réinterroger. Ils peuvent ainsi calculer au sens d'anticiper sur ce qui pourrait être fait pour atteindre leurs objectifs. Ils peuvent aussi revoir leurs positionnements et réduire le temps consacré aux efforts qu'ils mettent à résoudre le problème afin d'acquérir des automatismes. Sans le savoir, ils essaient au fur et à mesure de réduire leur incertitude. Tout ceci leur permet de réfléchir au

résultat qu'ils obtiennent, de prendre du recul pour anticiper sur ce qu'ils devront faire pour réajuster leurs comportements.

Quant aux adultes scientifiques, ils reprennent les savoirs scolaires parce qu'ils les considèrent comme étant légitimes alors ils s'appliquent à reproduire tout en admettant qu'ils utilisent finalement très peu ce qu'ils ont appris.

Pour les jeunes adultes et adultes non-scientifiques, les savoirs scolaires « dits » scientifiques sont inefficaces parce qu'ils n'ont pas pu s'en servir et pour les scientifiques, c'est le contraire. Cette différence est fondamentale parce qu'elle participe à la construction de leurs représentations sociales sur les savoirs « dits » scientifiques. Elles conditionnent la valeur positive ou négative qu'ils accordent aux différents types de savoirs et l'environnement auquel ils les rattachent. Ils ont en commun le fait qu'ils attribuent les savoirs dits scientifiques à l'école parce que les sciences au sens scolaire appartiennent à ceux qui ont pu l'apprendre de l'école. C'est cet argument d'autorité qui fait qu'ils croient que les sciences appartiennent à ceux qui ont réussi à l'école et en particulier dans les mathématiques.

> « Chacun en porte l'empreinte, on le sait, mais on ignore comment la représentation a été conçue et exécutée. Il plane donc un grand mystère sur la manière dont elles viennent à être et dont elles nous font être dans la société. Une chose est certaine : les représentations individuelles restent séparées et se forment à part ou aux dépens des représentations collectives. Là où les premières progressent, les secondes reculent, et vice versa. »
> (Moscovici, 2015, p.189)

Même si l'empreinte est perçue comme un mystère, il est néanmoins possible de dire que leurs représentations sur les savoirs « dits » scientifiques se forment en fonction de ce qu'ils ont pu ou non acquérir à l'école. Elles semblent donc être la conséquence de ce qu'ils ont vécu à l'école. Cette période laisse des empreintes significatives parce qu'elles influencent la sélection qu'ils font entre les savoirs en leur accordant avant toute chose une valeur pratique. Les scientifiques semblent ne pas avoir le choix, ils doivent réussir quoiqu'il en coûte à apprendre ces savoirs formels alors que les non-scientifiques essaient mais ce n'est pas si grave s'ils n'y parviennent pas pour leur entourage. Ils comprennent puisqu'ils sont passés par cet échec.

Les scientifiques cherchent à obtenir cette distinction qui passe nécessairement par l'obtention du baccalauréat scientifique alors que les non-scientifiques revendiquent le fait de vouloir apprendre des « choses » utiles. C'est le fait de pouvoir répondre ou non à cette compétition instituée entre eux qu'ils auront ou non le mérite d'obtenir cette distinction scolaire au travers des mathématiques. Les scientifiques semblent avoir eu des apprentissages précoces dans leur environnement familial. Ceux-ci leurs ont permis d'appréhender cette discipline parce qu'ils n'ont pas le même rapport au travail scolaire que les non-scientifiques.

Les scientifiques ont appris à s'astreindre à une autodiscipline qui est encadrée par la vigilance de leur entourage contrairement aux non-scientifiques. Ce sont ces apports mais aussi ceux qui n'ont l'air de rien dans le contexte familial qui semble faire fondamentalement la différence entre eux tels que le fait de devoir s'adapter aux contraintes de la situation.

V.6.3.1Les quatre éléments fondamentaux à la consolidation du noyau central

a) L'école fabrique de la concurrence entre les élèves

Dans l'ensemble, les ¾ d'entre eux se sont orientés vers d'autres filières et seulement ¼ ont obtenu leur baccalauréat scientifique et parmi eux, quelques-uns ont pu intégrer les grandes écoles. Beaucoup d'entre eux ne sortent pas indemnes de leur passage à l'école parce qu'ils semblent avoir été confrontés à une pression, en termes d'exigences de travail à supporter.

Il semblerait que les scientifiques et les non-scientifiques n'ont pas le même capital culturel (Bourdieu et Passeron, 1970) pour entrer dans cette compétition de l'apprentissage des mathématiques scolaires. Plus précisément, c'est l'acceptation de la contrainte formelle et les efforts consentis à la mémorisation des savoirs qui semblent opérer progressivement une sélection entre eux. Ils semblent ne pas avoir hérité du même rapport au travail scolaire dans leur contexte familial respectif. Cette succession d'étapes à franchir dans leur scolarité pour faire partie des scientifiques contribue à construire des convictions en termes de distinction. Puisqu'ils sont séparés les uns des autres au fur et à mesure de leurs résultats dans cette discipline, il semble normal de croire au fait qu'ils sont différents les uns des autres. Cette séparation au cours de leur scolarité structure une concurrence entre eux et notamment une distinction qu'ils font entre les savoirs dits scientifiques et non-scientifiques. Ils choisissent leur « camp » en fonction de ce qu'ils ont pu apprendre à l'école. Les scientifiques invoquent l'école pour légitimer leurs calculs alors que les scientifiques évoquent l'expérience acquise dans leur vie quotidienne.

Cette démonstration par la preuve du nombre d'élèves qui se réduit jusqu'à la première scientifique, et/ou aujourd'hui dans le choix des options, du type de baccalauréat confirme leur conviction que les plus brillants d'entre eux feront partie de « l'élite ». Cette représentation valorisée derrière le qualificatif « d'élite » semble proportionnelle à la difficulté qu'ils auront tous à franchir cette pression qui s'accentue. Le qualificatif d'élite est relatif dans leurs représentations au fait de franchir des obstacles de plus en plus difficiles que seuls les meilleurs d'entre eux parviendront à dépasser. Le paradigme de la performance derrière ce terme 'd'élitisme' structure leur engagement à vouloir se distinguer. Cette certitude se sédimente et d'autant plus quand un tri supplémentaire se poursuit dans le choix des filières scientifiques qui se confirme par le fait que deux d'entre eux sont parvenus à intégrer l'école polytechnique ou l'école des Hautes Etudes Commerciales. Cette

représentation d'une course à la distinction de Soi par rapport aux autres concurrents devient un objectif à atteindre.

Ces savoirs « dits » scientifiques sont validés par des résultats significatifs obtenus dans le cadre de leur parcours scolaire et sont socialement valorisés dans la mesure où ils viennent récompenser le mérite de chacun. La culture de l'effort est très significative de leur comportement. Ce sésame du baccalauréat scientifique annonce une destinée professionnelle prometteuse. Même si la question du mérite n'est explicitement exprimée que dans quelques entretiens, il semble normal pour tous de croire que leurs efforts valent ce prix de la distinction.

C'est le fait de pouvoir répondre à cette exigence de la concurrence qui neutralise les représentations qu'ils ont des mathématiques scolaires. Ils se reconnaissent mutuellement en fonction de ce critère d'avoir franchi ou non ces épreuves dans l'apprentissage des mathématiques. Celles-ci constituent des rites de passage dont le pendant semble être consubstantiel au fait d'accepter et de franchir ces contraintes imposées par l'école qui justifient leur appartenance ou non au groupe des scientifiques.

L'illustration par un exemple :

Selon l'un des scientifiques, le modèle de la société libérale conditionne cette concurrence, un contexte auquel il faut impérativement s'adapter. Pour lui, c'est l'intérêt individuel qui prime sur l'intérêt collectif dans la mesure où il constate que les citoyens sont tous devenus individualistes même si l'Etat conçoit des digues de protection sociale. Il ajoute que la représentation symbolique qu'il a du chiffre est significative parce qu'elle le renvoie à la nécessité d'être indépendant financièrement. Le chiffre semble être un des éléments à la base de son comportement ou tout du moins des significations qu'ils donnent à la nécessité de s'adapter. Pour lui, l'argent ne se réclame pas, mais se gagne en travaillant et c'est - selon lui - la règle à suivre au sein d'une société libérale. Il y a a priori des normes qui incombent à chacun en l'occurrence de devoir subvenir à ses propres besoins et quand la situation ne le permet pas, l'Etat peut éventuellement y palier. L'exception confirme la règle de l'idéologie dont il semble imprégné.

b) L'école fabrique de la distinction sociale : une cohérence identitaire

Chacun de ces groupes partage un discours commun qui les renvoie ainsi à eux-mêmes et par conséquent à de l'entre soi. Ce discours se résume au fait de croire à cette sanction positive ou négative de l'école et à tous les arguments connexes qui viennent légitimer ou non leur mérite. Ce discours se matérialise par la valeur instrumentale et symbolique qu'ils accordent aux savoirs scolaires. Les scientifiques s'en servent principalement pour construire leur trajectoire scolaire et leur carrière professionnelle alors que les non-scientifiques ne conservent que quelques traces

dont ils se servent dans la vie quotidienne. Ces représentations qu'ils ont entre eux de la valeur qu'ils accordent aux mathématiques fabriquent de la distinction sociale. Ceux qui réussissent sont récompensés alors que les autres pensent tout simplement qu'ils ne sont pas faits pour cette discipline. Leurs résultats dans cette discipline justifient en quelque sorte leurs discours en fonction de ce qu'il leur reste symboliquement et concrètement en termes de savoirs des mathématiques. Ils tournent ainsi d'autour d'eux-mêmes, en l'occurrence de ces représentations qui viennent tout simplement confirmer ce qu'ils pensent déjà et qui dépendent de leur réussite ou échec scolaire. Si les scientifiques ont réussi, c'est parce qu'ils le méritent vu les efforts qu'ils ont consentis et si les non-scientifiques n'ont pas réussi, c'est parce que les savoirs scolaires ne sont pas suffisamment concrets. Ils semblent en quelque sorte retombés sur leurs pieds et en l'occurrence d'être cohérent avec eux-mêmes dans la mesure où ils justifient leurs positionnements. Cette cohérence identitaire configure ainsi ces regroupements entre eux et par conséquent leurs rapports aux différentes formes de savoirs. Il y a du côté des scientifiques les savoirs scolaires qui sont légitimités par leurs bons résultats au sein de l'institution scolaire et les savoirs expérientiels qui sont légitimités par l'utilisation que les non-scientifiques en font dans leur vie quotidienne.

Chaque groupe campe sur ses convictions, ne se côtoient plus à partir de la classe de première dans l'enseignement général pour celles et ceux qui ont poursuivi le parcours « classique ». Ils se retrouvent ainsi à partager une même opinion au sein de leur groupe respectif. Celle-ci justifie cette séparation entre eux parce que chacun des groupes ne peut exister sans l'autre parce que ces élèves et l'institution comparent indirectement leurs résultats scolaires entre eux. Cette comparaison et leurs résultats respectifs légitiment la place qu'ils ont dans l'institution scolaire. C'est ce qui les contraint ainsi à tourner autour d'eux-mêmes qui entretient cette distinction entre ces groupes.

Il y a d'un côté les savoirs formels chez les scientifiques et de l'autre les savoirs expérientiels chez les non-scientifiques. Ces tendances entre ces deux groupes dans le choix des savoirs qu'ils opèrent, semblent liées au fait qu'ils croient à leur assignation scolaire. Elles forment des cultures qui n'accordent pas la même valeur aux différentes formes de savoirs et de facto aux environnements dans lesquels ils se sont construits. Les scientifiques semblent faire confiance aux institutions alors que les non-scientifiques demeurent méfiants à leur égard et en particulier vis-à-vis de l'école. Dans ces conditions, il est difficile pour chacun d'entre eux de se défaire de son groupe parce qu'ils ont chacun la conviction d'avoir raison. Par ailleurs, il y a un risque à se détacher des opinions de son groupe et plus particulièrement chez les scientifiques parce qu'il est socialement valorisé.

Ces deux groupes se confortent entre eux dans une opposition valorisante qui justifie d'autant plus leur tendance à la distinction. Chacun des groupes pense que leurs

savoirs sont efficaces. Les scientifiques se lancent entre eux dans une concurrence vers la réussite dans ces études scientifiques qui leur ouvrent des opportunités de « carrières » alors que les non-scientifiques cherchent plutôt à acquérir de l'expérience à travers des situations pratiques dans leur vie quotidienne.

Leurs représentations des opérations de calculs sont donc liées à la fabrication de cette distinction à l'école qui leur laisse croire qu'une minorité d'entre eux seulement sont légitimes pour accéder à ces savoirs spécifiques qui sont considérés comme « scientifiques ». Ce creuset entre eux fait qu'ils considèrent que cette distinction dans les mathématiques scolaires est significative des potentialités individuelles alors qu'elle semble plutôt le reflet d'un étayage familial et d'une compréhension du sens de ces apprentissages scolaires. Cette distinction sanctionne positivement la reproduction d'une accumulation de savoirs acquis au sein de l'institution scolaire dont les enjeux varient en fonction leurs habitus.

L'illustration par un exemple :

Le consultant en marketing indique que pour lui l'enjeu « des sciences » consiste à « craquer le système », c'est-à-dire à découvrir la faille autrement dit « sa » faiblesse pour relever le défi. Il semble avoir pris l'habitude de s'adresser à lui-même des challenges. Il associe la question de la distinction à la performance. Il est probable qu'il cherche à se distinguer, de se prouver à lui-même qu'il est capable de réussir là où la plupart échouerait. Il pourrait ainsi en retirer une jubilation s'il parvient au travers - selon ses propos - d'une modélisation à comprendre la structure sous-jacente des pratiques qui explicitent des systèmes et/ou des comportements. Selon lui, il y a une intermédiation possible pour lire et comprendre le monde en fonction de l'usage d'un ensemble d'artefacts utiles pour se représenter l'environnement dans lequel les personnes vivent. Il est probable ici de penser qu'il cherche à se distinguer en trouvant la solution à un problème complexe.

c)L'école fabrique des valeurs oppositives entre ces deux groupes

Chacun de ces groupes s'oppose de manière positive sur les valeurs qu'ils accordent aux savoirs qu'ils utilisent. Chacun pense avoir fait le bon choix qu'ils justifient par les objectifs qu'ils leur attribuent. Il est possible de prétendre que la notion de valeur qu'ils attribuent aux savoirs se construit ici sur le principe de la distinction pour les scientifiques et de l'utilité pour les non-scientifiques. L'institution scolaire distingue ceux qui comptent, en l'occurrence une minorité de scientifiques, de ceux qui comptent moins, une majorité de non-scientifiques. Ces derniers s'accrochent au fait que les savoirs « doivent » être utiles parce qu'ils n'ont pas appris à se servir des mathématiques scolaires. C'est en fonction de leurs bons ou mauvais résultats scolaires qu'ils se considèrent ou pas comme faisant partie du groupe des scientifiques. C'est cette croyance au jugement de l'institution scolaire qui limite et/ou déplace le sens qu'ils attribuent aux différentes formes de savoirs. Même si en

pratique, l'identité est un concept dynamique dans la mesure où la personne se perçoit différemment en fonction des rôles qu'elle occupe. Ce processus demeure masqué et/ou empêché par le fait que leur identité semble circonscrite à la place qui leur a été assignée par l'institution scolaire. Il semblerait y avoir une hiérarchie entre ceux qui sont légitimes et les autres. Ils ont en commun le fait que cette classification les incite à concevoir les sciences que par rapport à ce qu'ils semblent en avoir retenu de l'école. Ils associent donc les sciences aux savoirs scolaires et non pas à un processus réflexif qui aboutirait à la formalisation d'un protocole d'observations des pratiques et/ou de savoirs qu'ils pourraient communément concevoir (Olivier Las Vergnas, 2019). Le champ lexical des sciences semble avoir été confisqué, phagocyté par l'école parce que pour ces deux groupes, les sciences appartiennent à l'école.

L'illustration par un exemple :

Le joueur de Poker évoque une situation où il occupait un emploi de vendeur en prêt à porter. Il se souvient être parvenu à proposer une formule mathématique à son employeur pour optimiser les bénéfices de la boutique, il semblerait que cette méthode n'est pas reconnue comme légitime. Son interlocuteur – employeur - semble sceptique sur « sa » méthode parce qu'il y a « dans sa tête » normalement une formule qui existe déjà et qu'il suffirait de la reprendre pour résoudre le problème. Ces savoirs formels qui sont tenus pour être vrais appartiennent aux scientifiques dans les représentations sociales et d'autant plus quand la personne ne parvient pas à expliciter l'originalité de sa méthode. En tant que vendeur, il ne semble donc pas légitime aux yeux de son employeur pour prétendre qu'il a construit une formule mathématique. C'est aussi une des raisons pour laquelle sa parole est remise en question. Il y a donc a priori un consensus qui attribue aux savoirs scolaires « dits » scientifiques une forme qui existe déjà. Elle est socialement valorisée parce que dans leurs esprits, elle est forcément juste et que la majorité d'entre nous raccrochent à des professions ou des métiers « dits » scientifiques.

« […] il m'a pris comme Directeur de boutique, et j'avais un schéma pour calculer la rentabilité du chiffre d'affaires par rapport aux taux d'entrée de vente donc le ratio de passage, de ventes et de transformation, et j'avais des calculs bien précis, moi je suis tombé sur le même résultat en faisant un calcul complètement différent et ils m'ont demandé d'expliquer et j'étais pas capable, donc je l'ai refait, je leur ai montré, mais ils m'ont dit c'est pas normal que tu tombes sur le même résultat en faisant un calcul complètement différent, donc si je suis pas dans le faux, c'est que parce qu'on a pas la même approche, c'est que je vois pas la chose comme vous, alors je dis pas que c'est mieux, je dis juste que j'ai fait fonctionner ma logique par rapport à ce qu'il me demandait, donc j'ai peut-être eu de la chance de tomber sur le même résultat. » (Le joueur de Poker, Thi.)

Le joueur de poker ne prétend pas qu'il a raison, que sa méthode est mieux mais qu'elle est tout aussi légitime que la méthode formelle. Il prend néanmoins des précautions sur ce qu'il dit de sa méthode en la justifiant. Il précise qu'il obtient le même résultat en utilisant la méthode formelle. Il compare sa méthode à celle que

l'école enseigne pour vérifier sa fiabilité parce que l'école est pour lui aussi la référence.

d) La distinction se fait sur la mémorisation et le sens donné aux apprentissages scolaires

Selon le témoignage de ces trois groupes (jeunes adultes, adultes non-scientifiques et adultes scientifiques), l'apprentissage des mathématiques scolaires implique nécessairement de « devoir » accepter de souffrir. Néanmoins, le seuil de saturation à l'incorporation de ces savoirs formels est distinct entre les non-scientifiques et les scientifiques. Il est donc possible de supposer que la distinction entre eux se fait aussi à ce niveau-là au fait que certains semblent être préparés contrairement aux autres. Leur rapport au travail scolaire semble s'appuyer sur des héritages et des expérimentations précoces chez les scientifiques contrairement aux non-scientifiques qui découvrent cette difficulté de l'apprentissage des mathématiques à l'école. Même s'ils ne le disent pas tous, les scientifiques semblent conscients des enjeux pour l'avoir certainement entendu de leurs parents et/ou de leurs entourages. Ils ne « doivent » pas échouer dans cette discipline sinon ils ne pourront pas s'orienter vers une filière scientifique contrairement aux autres. Les non-scientifiques se résignent à force de ne pas pouvoir apprendre de l'école et s'orientent vers les autres filières. Pour ces derniers, les mathématiques seraient l'affaire des plus doués dont ils pensent qu'ils ne pourront jamais en faire partie. Les scientifiques ne veulent pas décevoir leur famille alors ils « bossent » contrairement aux autres qui ne sont pas autant tenus de répondre à cette injonction. Il faut ajouter à cela que leurs parents n'ont pas suivi de filières scientifiques et qu'ils ne peuvent pas les aider. Par ailleurs, même quand ils demandent de l'aide à leur entourage, ils ne parviennent toujours pas à apprendre sans doute parce qu'ils n'ont pas intériorisé cette nécessité de fournir des efforts constants.

Ces deux groupes viennent à l'école avec l'intention d'apprendre mais seulement l'un des deux y parvient. C'est la raison pour laquelle il semble cohérent pour chacun d'entre eux de se justifier par rapport à leur réussite et/ou à leur échec scolaire. C'est le fait d'avoir été durablement impacté par l'école qui explique les raisons pour lesquelles ils ont des représentations communes entre eux. Celles-ci semblent se constituer autour d'un noyau central - une fonction génératrice - qui fait que les scientifiques peuvent affronter le jeu de la concurrence alors que les non-scientifiques semblent plutôt le subir. Les non-scientifiques ne peuvent pas rivaliser parce qu'ils ne parviennent pas à acquérir les automatismes requis dont les conséquences se soldent in fine par le fait qu'ils décrochent de l'apprentissage de cette discipline.

V.6.4 Synthèse des effets de ces empreintes sur leur anticipation

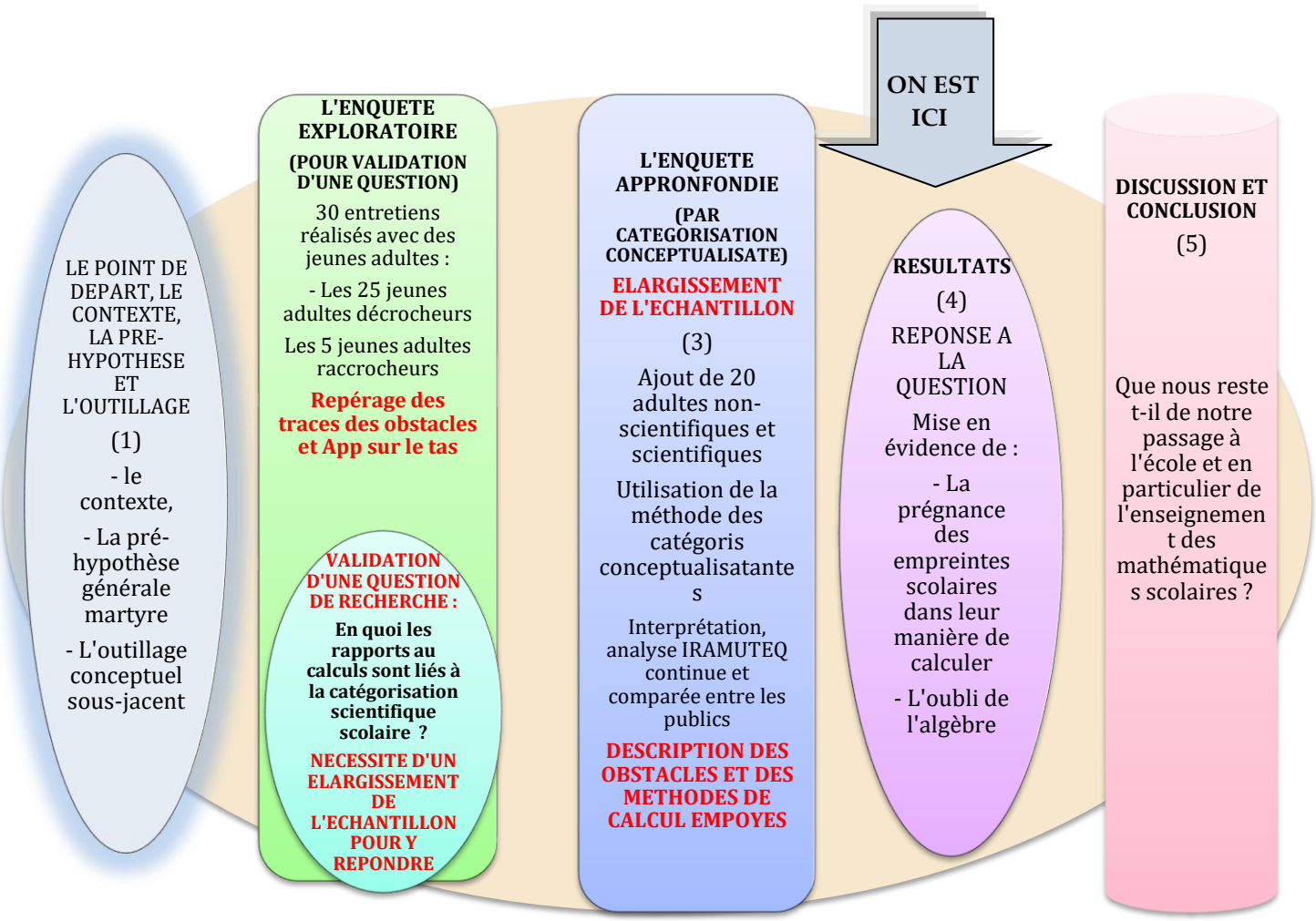
Chez les non-scientifiques et les scientifiques, la structuration du schème de l'anticipation est située sur des perceptions qu'ils accumulent et qu'ils parviennent à l'âge adulte à expliciter. Leurs perceptions s'éprouvent et se forgent en se détournant des contraintes qu'ils ont vécues et de manière différenciée dans l'apprentissage des savoirs formels. Pour les non-scientifiques, c'est la mémorisation et pour les scientifiques c'est la compréhension de certains concepts algébriques qui semblent avoir été complexes à appréhender.

Cette épreuve s'est accrochée à l'identité qu'ils se font d'eux-mêmes et qu'ils prolongent dans des représentations sociales. C'est pourquoi, ils accordent ainsi aux savoirs des valeurs différenciées. Elles sont relatives à ces empreintes scolaires qui ont des effets sur leurs manières d'anticiper et de communiquer. Ces jeunes adultes et adultes non-scientifiques accordent respectivement la primauté de leurs savoirs à l'intuition et/ou à l'expérience. Elles confirment que la temporalité et l'expérimentation semblent nécessaires à l'intelligibilité de leur intuition qui contribue à construire leur expérience. Les scientifiques quant à eux anticipent tout simplement en fonction de ce qu'ils ont appris à l'école et dont ils se servent principalement dans leur travail. Cette structuration renforce leurs représentations sur la valeur sociale qu'ils attribuent aux savoirs. Ceux-ci peuvent être profanes et/ou spontanés, expérientiels ou formels. Ces différents types de savoirs sont associés dans leurs représentations à ce qu'ils ont pu ou pas apprendre à l'école et en particulier aux mathématiques. Tous cherchent à apprendre à l'école mais la structuration de cette intention chez les non-scientifiques semble se concrétiser seulement en dehors de l'institution scolaire. Elle se réalise uniquement dans le cours de leur action dans la vie quotidienne alors qu'elle semble déjà effective chez les scientifiques dans le cadre de leur scolarité. Les jeunes adultes ont des objectifs mais ils ne savent pas vers quel but au juste ils orientent leurs actions dans leur vie quotidienne. Ils anticipent mais seulement à court terme contrairement aux adultes qui semblent avoir des stratégies spécifiques. Plus ils accumulent de l'expérience et/ou des savoirs, plus ils semblent en mesure de prévoir à long terme. La quantité et/ou la qualité de leurs savoirs semblent proportionnelles à leur capacité à se projeter dans l'avenir.

La structuration de leur intention d'apprendre varie en fonction de leurs empreintes scolaires respectives parce qu'elles orientent d'une part le choix des savoirs qu'ils mobilisent et d'autre part leur possibilité d'anticiper à plus ou moins long terme. Les jeunes adultes sont considérés comme des latents parce qu'ils semblent avoir un temps de retard dans leurs apprentissages par rapport à la norme scolaire. Plus prosaïquement, on dit qu'ils n'ont pas acquis les bases.

PARTIE VI : LES RESULTATS DE L'ENQUETE EMPIRIQUE, MISE EN EVIDENCE DE LA PREGNANCE DES EMPREINTES SCOLAIRES ET DE L'OUBLI DE L'ALGEBRE DANS LEURS CALCULS LIES A LA VIE QUOTIDIENNE

(Étape IV de l'investigation)



RAPPEL DE LA QUESTION

Quelles méthodes les différents types de publics utilisent-ils pour résoudre leurs problèmes liés au « calcul » dans la vie et en quoi révèlent-elles d'éventuelles empreintes négatives et/ou positives laissées par leur passage à l'école ?

Chapitre VI. 1 : Une présentation de la théorisation résultante de notre travail sous la forme de cinq pétales

Pour se conformer à la méthode de la théorisation ancrée par catégorisation conceptualisante, il reste dans l'étape qui suit à formuler- une théorisation pour rendre compte de manière plus systémique de la façon dont leur comportement vis-à-vis de l'anticipation est lié de manière durable au phénomène de la catégorisation scientifique scolaire. Il s'agit ainsi en particulier de proposer une réponse synthétique à la question centrale de notre travail : *Quelles méthodes les différents types de publics utilisent-ils pour résoudre leurs problèmes liés au « calcul » dans la vie et en quoi révèlent-elles d'éventuelles empreintes négatives et/ou positives laissées par leur passage à l'école ?*

Nous avons choisi de présenter cette théorisation sous la forme d'une marguerite dont nous allons progressivement développer cinq pétales, ci-suivants :

- Le premier pétale consiste à décrire en quoi ces empreintes structurent respectivement leurs positionnements et leurs prises de décision
- Le deuxième pétale montre les motifs de l'oubli de l'algèbre
- Le troisième pétale montre les incidences de ces empreintes sur le traitement qu'ils font de l'information et des discours
- Le quatrième pétale montre que l'école renforce leurs habitus
- Le cinquième pétale propose des concepts utiles à la résolution de ce phénomène de la CSS

VI.1.1 Pétale 1 : Ces empreintes structurent leurs positionnements et prises de décision dans leurs manières d'anticiper

L'analyse de ces empreintes montre que nos trois groupes peuvent être renommés de façon à mieux rendre visible le fait qu'il s'agit aussi de trois types de profils parce que justement ces empreintes expliquent la manière dont ils anticipent dans leur vie quotidienne.

VI.1.1.1La clarification de leurs positionnements :
La désignation des trois groupes comme trois catégories de profils

Plus précisément, nous pouvons synthétiser les constats précédents en disant que les empreintes scolaires produisent chez les jeunes adultes (JANS) une forme de latence, d'effets à retardement contrairement aux adultes non scientifiques (ANS) qui ont acquis plutôt des automatismes empiriques dans leur vie quotidienne alors que les adultes scientifiques (AS) sont quant à eux dans une forme de reproduction de leurs savoirs appris à l'école. Nous proposons donc dans la suite de

qualifier respectivement ces trois groupes de « latents » (JANS), d' « empiristes » (ANS) et de formalistes (AS). Pour étayer notre propos, il s'agit maintenant de décrire plus précisément ce qui nous permet d'établir ces 3 types de profils.

a) Les latents : Les jeunes adultes décrocheurs et/ou raccrocheurs

Les motifs de leurs tâtonnements :
Ces jeunes adultes se retrouvent dans un état de latence parce qu'ils semblent en retard dans leur apprentissage par rapport au programme scolaire. Ils ne parviennent pas à accumuler ces savoirs formels et décrochent parce qu'ils n'arrivent pas à concentrer leur attention. Il semblerait qu'ils zappent et/ou glissent sur les supports formels et en particulier l'écrit. Ils sont convaincus qu'ils n'ont pas appris grand-chose à l'école parce qu'ils ne sont pas en mesure de décrire précisément leur pratique. C'est pourquoi, cette latence se caractérise par le fait qu'ils ne parviennent pas à désigner et/ou à communiquer sur ce qu'ils font précisément. Leurs termes qu'ils raccrochent aux situations vécues et/ou aux objets sont flous ou imprécis voire parfois complètement ignorés. Elle prouve d'une certaine manière qu'il ne leur reste que quelques traces du vocabulaire qu'ils ont ou non acquis durant leur passage à l'école.

Ils ont retenu de l'école seulement des connaissances « naïves » :
Leurs connaissances demeurent en suspens, dans l'attente d'une construction et/ou offres de significations pour se déployer autour d'une méthode efficace. Ils utilisent des mots « fourre-tout » qui globalisent leurs perceptions dans leur vie quotidienne.

> « […] les connaissances naïves tiennent de la catégorisation leur caractère spontané, automatique, non-conscient et leur robustesse, de la métaphore leur nature imagée et le transport entre deux champs sémantiques, elles tiennent enfin de l'analogie leur caractère approximatif et le fait que des connaissances familières servent à appréhender des notions qui le sont moins. »[6]

Ils semblent ignorer que la méthode formelle est le produit d'un raisonnement empirique, qu'elle est le résultat d'une expérience qui peut être issue entre autres de la vie quotidienne. Elle leur apparait de manière abstraite comme si elle appartenait à un « autre monde » parce qu'elle n'a tout simplement pas été au préalable déconstruite. Ils ne savent pas comment ces savoirs se sont construits alors que cette étape leur permettrait de comprendre. Autrement dit, ils ne savent pas comment celle-ci a été formalisée. Ils ne savent pas à partir de quoi, comment et pourquoi cette méthode a été construite. Dans l'absolu, elle vient résoudre un problème mais ils interprètent les savoirs formels comme « la » solution à un problème qu'ils ignorent et qu'ils doivent appliquer. Ils ne peuvent donc pas s'en souvenir à court ou moyen terme parce qu'ils ne cherchent à retenir que l'aspect technique alors que la construction de sens est indispensable à la mémorisation. Leurs méthodes se

[6]Ibid, p.57.

résument dans leurs propos à des évidences, des logiques mais ils doutent d'eux-mêmes.

Leurs savoirs semblent en état de latence parce qu'ils sont imprégnés d'un sentiment d'inefficacité personnelle qui leur fait dire que cela ne sert à rien de vouloir apprendre à l'école. Il est probable qu'ils résistent à désigner les méthodes qu'ils utilisent parce qu'ils ne s'autorisent pas à décrire ce qu'ils font. Leur SIEP se traduit par conséquent par une impossibilité à retenir dans leur tête ce qu'ils lisent. C'est pourquoi, ils apprennent dans leur vie quotidienne de manière fortuite, parce qu'ils ne cherchent plus à apprendre ou autrement dit de manière volontaire. Ils apprennent à leur insu, en s'appuyant plutôt sur leurs expériences et en se donnant des objectifs. Si les mots qu'ils utilisent sont flous c'est parce que le détail leur semble« oppressant ». Ils ne parviennent pas à l'inclure dans leur réflexion. Ils redoutent de devoir à nouveau « se prendre la tête ». Ils confondent la nuance qu'apporte le détail avec l'idée d'une potentielle source d'erreur. Cette confusion contribue à construire dans leurs esprits des amalgames. Cette expression « de prise de tête » qu'ils ont en commun les renvoie à cet effort qu'ils ont dû sans cesse accomplir pour résoudre une opération de calculs. Le détail évoque pour eux non seulement une source d'erreur potentielle mais surtout quelque chose qu'ils ne parviennent pas à retenir.

Autrement dit, ils ne veulent pas avoir à se souvenir de leur impuissance et lui faire face à nouveau. C'est pourquoi, ils se retrouvent contraints d'estimer, en l'occurrence de se rapprocher d'un résultat approximatif pour calculer afin d'atteindre leur objectif. Ils cherchent à prévoir en limitant leur marge d'erreur dans leur calcul et mettent plus de temps que les adultes à obtenir des résultats significatifs parce qu'ils procèdent par essais-erreurs.

Leurs savoirs « partiels » influencent leurs comportements :
Il semblerait que leurs savoirs à ces jeunes adultes non-scientifiques demeurent « naïfs » parce qu'ils ne se rendent pas forcément compte des effets de leurs comportements sur les autres. Ils ne savent pas qu'ils peuvent être parfois trop directs voire brutaux sous couvert de franchise et/ou de sincérité. Ils ne parviennent pas à remettre en question la manière dont ils communiquent avec les autres. Ils semblent centrés sur eux-mêmes, pris dans l'étau de l'individualisme. Celui-ci leur laisse croire qu'ils n'y arriveront que par eux-mêmes, ce qui leur fait dire qu'il n'y a aucune raison de se préoccuper de l'autre. Tout ceci fait qu'ils ne peuvent pas remettre en question leur mode de communication autrement dit leurs méthodes pour agir de manière spécifique. C'est ce qu'ils ont pourtant cherché pour quelques-uns d'entre eux à faire, en sollicitant auprès de leur entourage de l'aide dans l'apprentissage de cette discipline mais ils n'y arrivent toujours pas. Ils sont donc convaincus qu'ils y arriveront uniquement que par eux-mêmes en fournissant des efforts et/ou en attendant que cela vienne de l'extérieur comme par magie.

Ces savoirs latents semblent enfouis mais ils émergent à priori pour certains d'entre eux que lorsqu'ils parviennent à percevoir ce qu'ils risquent, en l'occurrence les enjeux. Il apparait donc possible de les déceler à travers leurs savoirs spontanés dits « naïfs » qui orientent leur choix. Il semblerait que leurs comportements sont conditionnés par l'absence de réflexivité qui se traduit par des pulsions, des ressentis et/ou d'intuitions comme ils disent. C'est pourquoi, ils semblent avoir besoin de vivre des expériences pour que les significations émergent, en l'occurrence d'un certain temps pour construire des relations entre les situations.

> En effet, « les connaissances naïves imposent une interprétation, certes une validité moins large que celle des concepts scientifiques correspondants, mais constituant des substituts cognitifs si omniprésents que la question même de la conceptualisation se poserait en leur absence. »[7]

Ils ne savent pas ce qu'ils ont appris à l'école :

Ils emmagasinent à leur insu des savoirs qui demeurent latents parce qu'ils ne parviennent pas à se souvenir de ce qu'ils n'ont pas su ou pu stocker dans leur mémoire. Ces savoirs n'ont pas fait l'objet d'une classification et/ou d'une organisation préalable dans leur mémoire. Ils ont absorbé une quantité de savoirs non négligeables mais dont ils ne peuvent pas se servir puisqu'ils ne savent pas ce qu'ils ont appris. C'est la raison pour laquelle ils disent que leurs opérations de calculs dans la vie quotidienne n'ont rien à voir avec celles de l'école. Cette latence illustre les effets de ces empreintes scolaires qui les empêchent d'avoir des méthodes efficaces même s'il y a ici ou là des exceptions.

Certains de leurs savoirs semblent « naïfs » parce qu'ils rapportent parfois leurs opérations de calculs à des ordres de grandeur qui ne leur permettront pas d'atteindre leurs objectifs. Certains d'entre eux ne parviennent pas à calculer de manière logique au sens scolaire du terme. Pour illustrer notre propos, l'un d'entre eux parmi les jeunes adultes estime qu'il lui suffira d'économiser un peu de son salaire d'agent de sécurité et de réclamer à ses proches un peu d'argent pour s'acheter une Ferrari neuve. Cette naïveté révèle une certaine forme d'impuissance parce qu'ils savent que leurs désirs semblent à priori difficilement atteignables.

La structuration de leurs savoirs latents se transforme qu'en accumulant des automatismes efficaces en fonction de la qualité de leur expérience. Ce changement dépend de leurs perceptions des menaces et/ou des bénéfices qu'ils peuvent anticiper. Elle se consolide dans l'acquisition d'automatismes que le témoignage des adultes non- scientifiques confirme qu'elle se produit dans leur vie quotidienne.

---

[7]Jacques LAUTREY, Sylvianne REMI- GIRAUD, Emmanuel SANDER, Andrée TIBERGHIEN, Les connaissances naïves, Psychologie, Armand Colin, 2008, p.57.

b) Les empiristes (les adultes non-scientifiques)

Ces empreintes scolaires influencent leurs interactions sociales :

Les adultes non-scientifiques construisent leurs savoirs dans leurs interactions sociales dans la vie quotidienne. Celles-ci contribuent à l'émergence de leurs calculs au sens d'anticiper dont l'objectivité se confirme pour eux par la survenance d'un sentiment de satisfaction. Ces empiristes refusent tout formalisme à moins d'y être contraints, lui préférant l'expérience comme ressort pour agir. Ils dénoncent de manière implicite l'intellectualisme, ou tout du moins l'abstraction liée à l'enseignement des mathématiques scolaires. Ils associent cette discipline au formalisme - à l'écriture - et à l'application d'une technique qu'ils n'ont pas pu apprendre en indiquant que le modèle de l'expérience est plus efficace. Ils expliquent que leur intérêt se porte tout d'abord sur l'objet concret autour duquel ils imaginent des stratégies et/ou développent des pratiques pour obtenir des résultats.

> « Pour Dewey (1938), l'expérience se scinde en deux grandes composantes dites, l'une « active » et l'autre « passive ». La partie active est l'action de la personne sur le monde, tandis que la partie passive est la trace laissée par l'action du monde sur la personne. Cette trace est à la fois cognitive, conative, affective et incarnée. L'expérience apparait comme un agglomérat fait d'une action sur le monde, des conséquences de cette action en termes de transformation du monde, et de la transformation en retour éprouvée par la personne consécutive à cette action. Elle est donc indissociablement sociale et subjective. » (Barbier, Zeitler, 2012, p.109)

Il est possible de déduire de cette définition de l'expérience que la forme passive de leur expérience correspond dans le cadre de cette enquête aux empreintes scolaires qui laissent des traces significatives dans leurs opérations de calculs. Celles-ci influencent fortement la façon dont ils traitent l'information et la manière dont ils interprètent les discours et communiquent entre eux.

c) Les formalistes (les adultes scientifiques)

Ils reprennent les savoirs formels qu'ils ont appris à l'école :

Chez les scientifiques, leur rapport aux opérations de calculs est objectivé à partir d'une logique formelle qui organise un ordonnancement et de facto une structuration dans l'incorporation des savoirs. Ils accordent une utilité aux savoirs formels qui leur sert à raisonner et à développer des stratégies dans une intention précise. La fiabilité de ces savoirs formels n'est remise en question qu'à la marge et avec des nuances d'appréciation en fonction de leurs traits culturels. Quelques-uns d'entre eux ont été scolarisés dans les anciennes colonies françaises situées sur le continent africain comme le Maroc et la Tunisie. Tous accordent une importance fondamentale au raisonnement logique contenue dans la méthode à suivre et à une formalisation conforme aux attendus institués. Certains d'entre eux estiment qu'il y a une « vérité quasi-mystique » dans la compréhension des mathématiques (cf. Chargée de projet et/ou la croyance de faire partie d'une élite (cf. polytechnicien).

La logique formelle est associée au principe de l'évidence, d'un allant de soi dont le processus s'explique par lui-même, comme une forme de tautologie à l'œuvre. Ces savoirs formels ne sont pas remis en question puisqu'ils ont été socialement validés.

Ils utilisent ces savoirs formels dans leur milieu professionnel :
Quelques-uns d'entre eux utilisent ces savoirs dans leur milieu professionnel avec des objectifs précis et des limites à ne pas franchir. Ils semblent conscients de l'instrumentation qu'ils font pour certains d'entre eux des mathématiques à des fins purement mercantiles. Cette logique peut être instrumentalisée pour faire dire aux chiffres ce qu'il convient eu égard à des injonctions pour atteindre des objectifs. Ils répondent à leurs rôles sociaux jusqu'à ce que ces objectifs les mettent face à des dilemmes qui contreviennent à leurs valeurs et les obligent à prendre une décision. La structuration de leur rapport aux savoirs formels est associée à des méthodes prescrites par l'école au travers de l'enseignant et des savoirs spécifiques notamment techniques et procéduraux. Cette forme est attribuée à la discipline des mathématiques, à la présence des nombres et aux significations de son lexique. La prise en compte de la forme scolaire semble être à la base de leur raisonnement qui équivaut à un processus analogique, technique et conceptuel dont l'incorporation se fait sur une succession d'accumulation de savoirs. Ce processus renvoie aux apprentissages qu'ils ont mémorisés durant leurs trajectoires scolaires et à partir desquels ils reproduisent des schémas, des formules dont l'enjeu pour eux consiste à adapter leurs comportements aux injonctions de l'institution et/ou de leur entreprise.

> *« Ouais, ok, alors ça c'est une manière, après y a un truc que j'aime bien faire, c'est j'imagine les systèmes dynamiques, flux complet c'est pas du calcul enfin c'est des Maths mais c'est pas du calcul, alors j'sais pas si ça t'intéresse, c'est des choses où, moi j'suis un enfant des Maths modernes, moi j'suis un enfant des patates, t'sais quand on était p'tit, on faisait des patates et on faisait des traits entre les patates, et ça en fait, ça m'a marqué, ça m'a marqué petit, j'ai retrouvé dans le formalisme mathématique plus tard en et du coup je raisonne par patates et je raisonne par, du coup je vois les trucs qui bougent comme ça et je vois les patates qui se déplacent et qui se mettent les unes dans les autres, » (Seb, Le polytechnicien.)*

Ces formalistes sont des scientifiques et ils accordent leur confiance à l'école :
Le sens que les scientifiques accordent au formalisme repose sur le consentement qu'ils accordent aux règles à suivre qu'ils incorporent et se reflètent apparemment dans certaines de leurs attitudes. Ils se conforment à ce que l'autorité légitime et/socialement établie leur demande en acceptant le principe de la contrainte.
Celui-ci reprend une terminologie ancrée dans des évidences, des certitudes et un mode opératoire qui consiste à reproduire un modèle scolaire.

> *« Comme ça là, la logique, la logique ce serait voilà pour moi un courant universel, qui ferait en sorte voilà qu'y aurait, y aurait une certaine fiabilité, une certaine fiabilité de, de, du résultat, du raisonnement, voilà quelque chose de reconnu, et sur, voilà !» (CLA., La médecin.)*

« Alors, le calcul, alors pas forcément, effectivement puisque ça peut être aussi une manière de raisonner, voilà une manière de raisonner, on part voilà d'une hypothèse A, et puis on va voilà en fonction de, on va avoir, voilà en fonction de cette hypothèse A, on va avoir 3 sous-hypothèses par exemple, et puis encore voilà, on crée comme ça des, on chemine sa pensée en fonction des différentes étapes » (CLA. La médecin.)

Leur consentement aux règles des opérations de calcul formel contient néanmoins des limites éthiques et en particulier quand celles-ci se confrontent à leurs valeurs personnelles. Cette bifurcation se produit lorsque les injonctions instituées contreviennent au sens qu'ils accordent à leur rôle social et en particulier aux attentes qu'ils projettent. Ils justifient ainsi leur choix en fonction d'un certain nombre de constats qui laissent penser qu'il n'y a pas d'autres alternatives possibles. Ces situations sont relatives à des dilemmes qui les obligent à prendre une décision face à cette impasse. L'enjeu est de maintenir une cohérence vis-à-vis d'eux-mêmes en fonction de leurs valeurs.

On constate dans l'exemple de la pharmacienne qu'elle dit avoir fait le choix de quitter son emploi de commerciale dans l'industrie pharmaceutique parce qu'elle a remarqué que son entreprise spéculait sur la santé des patients. Cet objectif s'opposait à ses valeurs morales, il y a manifestement ici un conflit d'ordre éthique avec son entreprise par rapport à l'interprétation qu'elle accorde au sens de son travail.

« Ouais et pis dans la spéculation tu vois, ils s'en fichaient de savoir qu'au bout du compte il y avait un patient, y avait des gens malades alors que moi si j'ai fait ça au début c'est parce que justement y a des médecins qui soignent des patients, alors que finalement dans le marketing on s'en fiche, enfin en tout cas les gens qui étaient au-dessus de moi s'en fichaient de savoir ça quoi, et donc j'ai préféré revenir vers l'officine où j'ai quelqu'un en face de moi quoi donc je calcule juste le nombre de boîtes et puis après je peux lui parler d'autre chose. » (Chr., La pharmacienne.)

Ces adultes scientifiques s'inscrivent dans la norme, en l'occurrence dans le respect des règles formelles parce qu'ils aspirent à un statut social qui leur offre un spectre plus large de choix possible. A minima, il s'agit tout comme pour les non-scientifiques de ne pas se faire « arnaquer » parce qu'il y a un risque inhérent aux relations sociales.

« Ouais, et de toute façon pour moi la vraie émancipation c'est une émancipation, le point départ d'une émancipation, c'est une émancipation financière, l'indépendance avant qu'elle soit même psychologique elle est d'abord financière, si tu n'es pas indépendant financièrement tu n'es pas indépendant psychologiquement et donc çà si tu veux c'est à 24 ans j'étais indépendant financièrement, j'avais plus besoin de mes parents, 23, 24 ans, j'avais plus besoin de mes parents pour survivre, pour survivre quoi ce qui est déjà tard […] Ben la seule satisfaction, c'est la satisfaction de me dire je me suis fait pas avoir voilà, c'est vraiment ça, la satisfaction de ne pas se faire avoir, y a aucune, y a aucune autre forme de satisfaction, je cherche pas du tout attention à arnaquer ou, par exemple moi je paye mes impôts, pour moi c'est important, je déclare tout, tout, rubis sur ongles et je pense vraiment pas être quelqu'un de malhonnête du tout hein, pas malhonnête, j'ai une amende de scooter, je la paye immédiatement tu vois,

voilà y a pas de souci là-dessus, mais quand j'ai l'impression de ne pas me faire avoir, de pas avoir bêtement perdu de l'argent alors là j'suis satisfait » (MAN, le professeur en sciences physiques.)

Ils s'adaptent aux contraintes de l'école

Certains de ces scientifiques semblent en mesure de prendre de la distance face aux contraintes formelles dans l'apprentissage de cette discipline. Ils ont appris à se décentrer et notamment quand ils parviennent à jouer avec les mathématiques. Cette mise à distance les protège des effets de ces contraintes formelles sur leur sentiment d'efficacité parce qu'ils semblent déjà conscients du travail à fournir. Ils peuvent donc mentalement se préparer à affronter cette épreuve. En outre, ils intègrent a fortiori l'erreur comme faisant partie d'une norme implicite dans l'apprentissage dans cette discipline. Ce risque de l'erreur fait partie des règles du jeu des efforts à fournir. Elle constitue de facto une norme pour eux et pour la surmonter il faut persévérer jusqu'à acquérir des automatismes. Par ailleurs, le rapport ludique pour certains d'entre eux à cette discipline stimule le défi et neutralise indirectement l'émergence d'une angoisse potentielle parce qu'ils prennent du plaisir à vouloir franchir l'obstacle de la constance des efforts à fournir au lieu de le subir. Le fait de jouer leur permet d'oublier qu'ils font des efforts, qu'ils s'efforcent d'apprendre en quelque sorte parce qu'ils déplacent leur concentration. Ils apprennent ainsi à percevoir autrement cette discipline. Ce rituel de l'épreuve à « devoir » mémoriser est dilué dans le rapport au jeu. Ils apprennent sans forcément s'en rendre compte et sans avoir besoin de s'astreindre à une discipline stricte. La dimension ludique atténue la présence d'une prescription instituée dont l'enjeu reste néanmoins d'être le premier à trouver la solution au problème. Cet objectif installe à leur insu de la compétition entre eux. D'ailleurs, le fait de vouloir résoudre une énigme - un avatar du ludique – dans un exercice de mathématiques correspond à un objectif à atteindre. Il est inscrit au sein de l'activité elle-même et détermine par conséquent le rapport à l'altérité et/ou le conçoit comme un concurrent.

« J'avais un oncle qui était d'ailleurs prof de Maths, et j'adorais parce que des fois quand on se trouvait pour les fêtes, il nous faisait des p'tits problèmes, tu vois il nous faisait des p'tits problèmes, des p'tites énigmes, et puis il fallait, c'était le 1er qui allait réussir à trouver la réponse, et puis bon souvent il m'arrivait, il arrivait que ce soit moi (sourires), du coup c'est un côté un p'tit peu challenge, rigolo où tu sais que t'as, voilà t'as une réponse, à toi de voilà de chercher, de fouiller pour essayer de la trouver, voilà çà j'ai toujours aimé, et donc oui dans mes activités de loisirs, alors effectivement, j'aime bien faire les Sudoku. » (CLA., la médecin.)

Dans le cas de l'exemple ci-dessus, la femme médecin s'inscrit dans son rapport aux mathématiques à travers la dimension ludique et dans une logique de concurrence. Elle cherche à résoudre le problème avant les autres participants. Elle s'engage sans s'en rendre compte dans la compétition qui à force d'habitudes devient une norme à laquelle elle adhère.

Par ailleurs, ce formalisme possède cet avantage d'avoir des mécanismes de résolution des problèmes clés en main qui permettent de « gagner » du temps. C'est ce qu'ils leur font dire entre autres qu'ils se sentent efficaces puisque ceux-ci sont incorporés. La forme qu'ils donnent à leurs opérations de calculs leur permet de se décentrer et par conséquent d'instrumenter cette discipline. Grâce à cela, ils semblent ainsi pouvoir supporter les efforts qu'ils sont contraints de fournir pour apprendre. En somme, les adultes scientifiques acquièrent à travers toutes ces dimensions à la fois le goût de « manipuler » l'objet « mathématique » pour en prendre le contrôle mais également de créer des filtres à la contrainte de l'apprentissage de cette discipline dans l'institution scolaire. Cette pluralité de dimension équivaut à la mise en place d'un étayage qui favorise une distanciation et/ou une intermédiation utile au plaisir de transmettre, de s'amuser avec les chiffres et les nombres et/ou de donner du sens aux efforts qu'ils fournissent.

VI.1.1.2 Les modes de prises de décision respectives de ces trois groupes

Maintenant que nous avons renommé ces trois groupes (latents, empiristes et formalistes), nous pouvons regarder en quoi leurs différences de façon d'anticiper jouent sur leurs stratégies de prise de décision.

De fait, il ressort des entretiens que leur façon respective de prendre des décisions résulte de la perception des enjeux de cette discipline des mathématiques dans leurs trajectoires scolaires et in fine professionnelles. Les scientifiques semblent avoir été préparés à calculer rigoureusement les conséquences de leur prise de décision contrairement aux non-scientifiques qui n'en ont qu'une intuition. Cette différence est fondamentale. Cette préparation les incite à une responsabilisation précoce qui leur permettra d'accéder à un statut socialement valorisé. Il n'y a donc aucune raison d'être pour eux dans une critique radicale vis-à-vis de l'école puisqu'ils sont parvenus à atteindre leurs objectifs professionnels. Néanmoins, ces empreintes scolaires limitent leurs possibilités de reprendre l'algèbre pour résoudre leurs problèmes personnels. Celui-ci peut être empêché par le fait d'une part qu'ils semblent devoir répondre à la source à une injonction de la part de leur enseignant et plus tard de leur employeur et d'autre part qu'ils accordent à leur vie quotidienne une forme de banalité. Celle-ci ne mérite pas qu'ils reprennent les concepts algébriques parce qu'ils associent l'algèbre à des situations complexes.

Ces empreintes scolaires respectives sont le reflet d'un apprentissage partiel qui néanmoins pourrait se compléter dans une tentative d'hybridation en prenant en compte leurs méthodes respectives.

L'alternative réside dans le fait de reconnaitre et de montrer les manières dont ils traitent l'information et dont ils communiquent entre eux. Il semblerait que ces empreintes scolaires semblent en mesure de restituer ce qui transparait dans leurs

cultures respectives de leurs rapports aux sciences. Celles-ci nous permettraient de voir en quoi leur subjectivité dans cette discipline semble reléguée au fait de pouvoir reprendre ou non ce que l'école cherche à leur transmettre.

a) Leurs empreintes scolaires orientent leurs prises de décisions :

Leurs prises de décision sont directement liées à ces empreintes scolaires dans la mesure où elles accrochent leurs perceptions. Celles-ci influencent leurs représentations et rendent compte d'une cohérence dans leurs identités respectives. Les non-scientifiques n'ont pas d'autres choix que de se détourner de l'école et en particulier des mathématiques parce qu'ils constatent que leurs résultats négatifs sont décourageants contrairement aux scientifiques. C'est leur SEP (Bandura, 1980) ou leur SIEP (Las Vergnas, 2017) qui est à l'origine de leurs décisions du choix des savoirs et des méthodes qu'ils mobilisent pour résoudre leurs problèmes.

b) Ces empreintes influencent leurs choix :

Globalement, les jeunes adultes semblent hésiter alors que les adultes ont des certitudes. Ils rapportent très souvent leur prise de décision aux bénéfices qu'ils peuvent retirer par rapport aux risques qu'ils prennent dans une situation. Leur prise de décision semble également dépendre de leur rôle en situation et en particulier de leur sexe. Ceux-ci influencent les choix qu'ils font sur leurs types de loisirs et/ou sur leur fonction professionnelle et sociale. C'est à partir de ce qu'ils semblent avoir appris à l'école, qu'ils tiennent tel ou tel rôle et stratégies dans une situation.

c)Leur prise de décision est liée à ces empreintes :

Leur prise de décision est corrélée à cette distinction qui est faite par Olivier Las Vergnas. Il précise dans son **H**abilitation à **D**iriger des **R**echerches que les scientifiques sont dans l'allégeance et que les non-scientifiques sont dans la transgression face aux mathématiques scolaires. Ce parallèle semble pertinent à faire dans la mesure où cette enquête montre que les adultes scientifiques semblent avoir intégré les règles prescrites par l'institution scolaire alors que les non scientifiques ont essayé mais sans y parvenir alors ils transgressent. Cette posture se confirme parce qu'ils cherchent à se construire leurs propres règles d'apprentissage à cause et en dehors de l'école.

Autrement dit, les scientifiques respectent le cadre institué et les non-scientifiques essaient de construire leur propre cadre. Si ces derniers transgressent les règles à l'école, ce n'est pas un choix mais plutôt une conséquence de ces obstacles vécus à l'école qui laissent des empreintes.

Ils prennent des décisions pour atteindre leurs objectifs mais celles-ci semblent souvent empêchées et/ou parfois retarder par ces empreintes scolaires. Ils hésitent, tâtonnent, évitent et révèlent indirectement leur forme d'engagement qui dépend de

la prégnance de ces empreintes scolaires sur leurs pratiques. Leurs objectifs peuvent être d'ordres matériel et/ou affectif, c'est-à-dire relatifs aux économies et aux gains financiers et la qualité de la relation qu'ils souhaitent avec les autres. Ils cherchent à mettre en rapport les bénéfices et les risques qu'ils prennent pour prendre une décision. Celles-ci peuvent être symboliques, quand leur image sociale est en jeu et d'ordre affectif quand ils ressentent du plaisir ou de la gêne. C'est au moment où ils parlent à la première personne, quand ils disent « je » qu'il est possible de voir plus précisément les choix qu'ils font.

Tous utilisent le calcul comme un moyen de comprendre leur comportement, celui d'autrui et/ou de l'institution. Ils cherchent à évaluer le « fond » ou autrement dit l'intention de la personne et en particulier chez les non-scientifiques ou de l'institution chez les scientifiques afin de prendre une décision de poursuivre ou non la relation. A titre d'exemple, la pharmacienne aborde ce dilemme auquel elle a dû faire face pour se décider à choisir entre les spéculations financières de son entreprise pharmaceutique et ses valeurs morales quitte à perdre une partie importante de son salaire. Elle a fait le choix de se retrouver à travailler plutôt dans une officine en tant que pharmacienne au lieu de continuer à travailler en tant que commerciale pour un laboratoire pharmaceutique. Certaines de ses valeurs morales sont évoquées pour justifier cette décision parce que le comportement de son entreprise contrevient à l'éthique qu'elle se fait de mon métier.

Parfois, ils hésitent et en particulier les jeunes adultes non-scientifiques dans leur prise d'une décision. Ils avancent un peu à l'aveugle et reculent le moment où ils devront faire un choix parce qu'ils ne savent pas à partir de quoi et/ou de quelles informations ils peuvent prendre une décision.

Ce temps de latence semble provenir du manque de méthodes et de la diversité des informations à prendre en compte mais surtout d'une compréhension très partielle à cause de ce sentiment d'impuissance vécue à l'école. Pourtant, ces jeunes adultes donnent le sentiment de ne jamais hésiter puisqu'ils intuitent. C'est juste qu'ils se précipitent à vouloir obtenir un résultat parce qu'ils ne sont pas forcément conscients des enjeux dans la situation et/ou n'ont pas les arguments pour y faire face. Ils ont souvent des mots globalisants, qui ne leur permettent pas de savoir comment ils pourraient résoudre le problème. Autrement dit, ils prennent la décision de reporter à plus tard le moment où ils devront choisir.

L'exemple de la situation évoquée par la personne endettée :
Dans le cas de la personne endettée, il semblerait que la décision qu'elle prend se construit de manière involontaire d'autant qu'elle a un passif familial, en l'occurrence des parents qui lui ont légué des dettes. A cela, il faut ajouter le fait qu'elle redoute compte tenu de ses représentations qu'elle a sur le rôle de l'huissier de justice de subir une sanction sociale. C'est pourquoi, elle se construit sans s'en rendre compte un espace dans lequel elle se contraint elle-même à « devoir » prendre une décision. Celle-ci est imposée par les conditions qu'elles provoquent parce qu'elle a tout simplement peur de prendre contact avec l'huissier de justice alors elle fait tout pour qu'il vienne jusqu'à elle. Elle recule le moment fatidique pour prendre une décision jusqu'à ce qu'elle n'ait plus le choix quand elle se retrouve à décrocher le téléphone pour se retrouver face au discours de l'huissier de justice. Dans le cas de la situation de la personne endettée, on retrouve ces trois stratégies, en l'occurrence l'évitement, la confrontation et la négociation. Elle a tout d'abord ignoré le nombre de relances que lui adressait l'huissier de justice parce qu'elle s'imaginait qu'elle ne pouvait pas négocier mais aussi parce qu'elle avait un peu honte de devoir de l'argent. Elle culpabilisait. Les courriers n'étaient pas ouverts parce qu'elle était angoissée à l'idée de devoir affronter concrètement cette dette. Elle était à ce moment là dans l'évitement parce qu'elle semblait avoir une représentation sur le rôle d'huissier de justice. Elle pensait que celui-ci lui imposerait un remboursement qu'elle ne pourrait pas négocier. Elle était tellement angoissée qu'elle ne parvenait pas à faire face à sa situation de surendettement. Elle n'avait pas de méthodes ou autrement dit de stratégies pour imaginer comment elle pourrait résoudre ce problème. Son absence de stratégie était masquée par la représentation qu'elle avait du rôle de l'huissier de justice qui a pour effet de l'angoisser. Celle-ci inhibe ses possibilités d'imaginer une issue positive à sa situation.

C'est le fait de se sentir humiliée qui cristallise le moment de la confrontation durant la conversation téléphonique qui l'oblige à réagir, à sauver la face (Goffman, 1974) et à apporter des preuves tangibles. Elle s'est donc décidée à décrire à l'huissier de justice la réalité « crue » de ses conditions de vie. Elle semble acculée à devoir dire « la vérité ». Cette situation provoque une réaction parce qu'elle a le sentiment désagréable de se sentir dominée et/ou d'être dans une impasse. Elle s'est appuyée sur « sa » sincérité pour négocier face à l'huissier de justice qui se résume au fait de lui avoir dit que : « Si elle n'a pas pu payer, c'est parce qu'elle ne pouvait pas parce qu'elle devait d'abord penser à manger ».

Sa réaction s'illustre dans la forme du discours qu'elle tient. Elle adopte un style direct à la limite de la trivialité sur un ton agressif afin de faire peur à son interlocuteur mais aussi pour se défendre en se justifiant ainsi. Contrairement à ce qu'elle avait projeté sur cette situation, elle se rend compte qu'il y a une place à une négociation possible. Elle s'aperçoit que l'huissier de justice est rassuré, qu'il croit en

sa sincérité. Pour elle, il était temps d'agir à force de procrastination parce que les risques devenaient de plus en plus oppressants. Dans son propos, son temps de latence, d'hésitation, d'évitement était associée à des représentations, au fait qu'elle s'attendait qu'on allait lui prendre « tout » son argent. Elle était sidérée parce qu'elle avait peur de ce qui pouvait lui arriver.

d) Ils se décident en fonction de leur perception des enjeux

Tous prennent des décisions pour éviter de se « faire arnaquer » mais il apparait selon le propos des non-scientifiques qu'ils semblent davantage préoccupés voire plus exposés à ce risque. Cette inquiétude revient le plus souvent dans le verbatim des non-scientifiques et en particulier chez les jeunes adultes. Ils cherchent à se protéger de ce risque qui pourrait abîmer leur image. Il est possible ici de faire une analogie entre cette inquiétude et le fait d'avoir été durablement impacté par leurs résultats scolaires. L'image qu'ils ont d'eux-mêmes est relativement fragile parce qu'ils ont perdu confiance en eux.

e) Les non-scientifiques n'ont pas anticipé les enjeux des maths à l'école alors ils apprennent de manière fortuite :

Aucun d'entre eux n'évoque qu'il a eu l'opportunité d'apprendre les mathématiques avec une personne de son entourage et/ou à un âge relativement précoce. Ils semblent ne pas avoir été en amont préparés et accompagner à l'épreuve des mathématiques scolaires. Ils savent que c'est important mais ils semblent s'en rendre compte uniquement durant leur parcours scolaire. L'école et notamment durant les conseils de classe leur rappelle que les matières générales et en l'occurrence les mathématiques comptent énormément. C'est ici que la résignation commence parce qu'ils acceptent l'idée qu'ils ne pourront pas choisir leur orientation et/ou qu'il leur faudra faire des concessions. Ils ne s'attendaient pas à ce que ce soit aussi difficile et voire impossible pour eux d'apprendre cette discipline.

f) Les scientifiques ont anticipé les enjeux des maths à l'école alors ils reproduisent :

Les scientifiques ont été préparés aux enjeux des mathématiques à l'école parce qu'ils savent que c'est important et ce depuis longtemps. Ils ont appris de leur entourage que cette discipline est fondamentale. Ils ne l'ont pas découvert sur les bancs de l'école. Ils le savaient déjà. C'est pourquoi, même si c'est douloureux pour eux, ils acceptent l'idée de fournir des efforts, de jouer le jeu que l'institution leur demande. Ils peuvent ainsi s'appuyer sur cette structuration pour construire du sens dans leurs apprentissages scolaires. En outre, ils ont été préparés pour quelques-uns d'entre eux par un membre de leur entourage et accompagnés durant leur parcours scolaire. Ils savent pour quelles raisons ils doivent fournir des efforts parce que c'est la meilleure façon de se distinguer auprès de leurs proches, des autres et de pouvoir choisir leur orientation scolaire. Il y a des enjeux identitaires au sein de leur entourage à vouloir

« briller » dans cette discipline et/ou apparaitre comme faisant partie de ceux qui ont réussi à l'école. D'ailleurs, ils oublient de préciser pour quelques-uns d'entre eux qu'ils ont été accompagnés pour surmonter tous leurs efforts. Cette aide n'atténue pas leurs mérites parce que c'est leur consentement à accepter de fournir des efforts qui fait la différence. Il y a donc pour eux une part du mérite qui leur revient. Ce n'est donc pas qu'une question de capital « culturel » mais selon eux aussi de mérite à répondre aux exigences scolaires. Ils n'ont donc pas besoin d'anticiper mais seulement de reproduire dans la mesure où ces méthodes une fois apprises leur permettent de résoudre leurs problèmes.

Leurs prises de décision semblent dépendre là encore de leurs empreintes scolaires respectives puisqu'elles opèrent à leur insu les choix qu'ils font. Il semblerait qu'à ce stade de l'enquête il est possible de dire que le dévoilement d'un certain nombre de détails rend compte de ce qui les distinguent particulièrement entre eux.

PETALE 1 DE LA MARGUERITE DE THEORISATION Ces empreintes structurent leurs positionnements et prises de décision dans leurs manières d'anticiper					
PETALE 1	**JANS**	**ANS**	**AS**	**Commun**	**Différence**
Leur positionnement	LATENTS Apprentissage fortuit	EMPIRIQUES Apprentissage expérientiel Ils accumulent des expériences	FORMALISTES Apprentissage formel Ils accumulent des savoirs formels	Ils ont des préférences entre Savoirs appris à l'école Savoirs appris dans la vie quotidienne	Les JANS et ANS calculent par sensations/intuitions. Les AS contrôlent leurs émotions par des calculs plus formels
Leur prise de décision	Ils s'appuient sur une estimation pour prendre des décisions	Ils réajustent au fur et à mesure leurs pratiques pour prendre des décisions	Ils prennent des décisions en fonction de ce que l'institution attend d'eux	Ils prennent des décisions conformément à ce qu'ils ont retenu de l'école	Ils inscrivent leur prise de décision en rupture et/ou dans la continuité de leur rapport à l'école

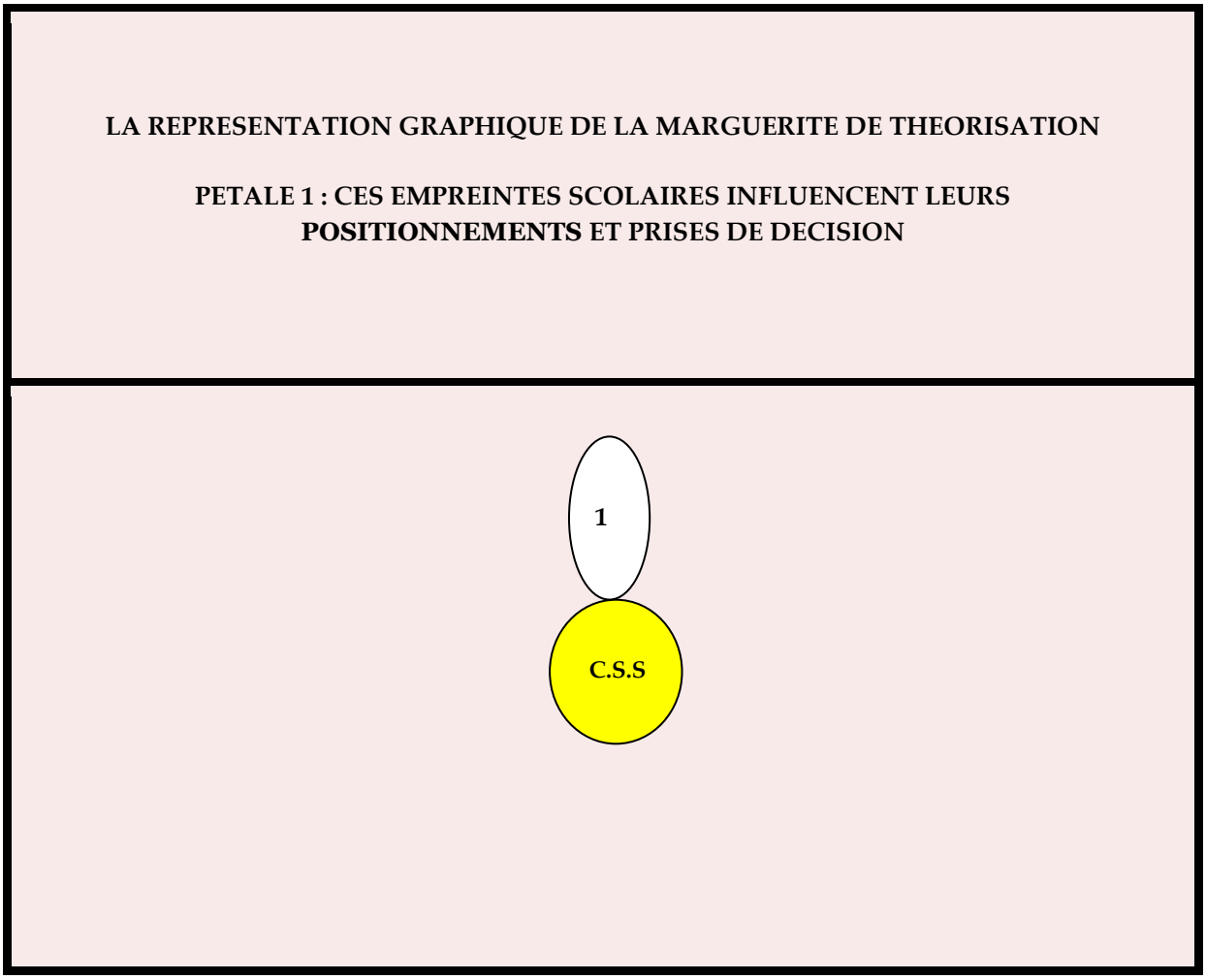


Figure 9 : le premier pétale de la marguerite de théorisation

VI.1.2 Pétale 2 : Ces empreintes font qu'ils oublient d'utiliser l'algèbre dans leur vie quotidienne

Venons-en maintenant à un autre aspect des conséquences de ces empreintes : le rapport à l'algèbre.

VI.1.2.1Les adultes non-scientifiques et scientifiques oublient l'algèbre dans leurs calculs dans la vie quotidienne :

Les entretiens ont mis en évidence le fait que les non-scientifiques et qu'étonnamment les scientifiques ne font aucun usage de l'algèbre dans leur vie quotidienne pour résoudre leurs problèmes. En effet, à deux exceptions près, ils n'utilisent pas cette partie du programme scolaire abordée au début de la classe de 5ème dès l'âge de 11ans (cf. le schéma de la C.S.S, figure 1).

Les concepts algébriques renvoient au principe d'une inconnue à trouver qui est la plupart du temps désignée par la lettre x. Contrairement à l'arithmétique, l'algèbre ne se résume donc plus seulement à une technique opératoire. Elle demande de

l'observation, de la distanciation, de la réflexion, des opérations cognitives à l'inverse d'un comportement mécanique. Il s'agit de prendre du temps pour décoder avant de se lancer dans la résolution de l'opération. Cette rupture en termes d'approches entre l'arithmétique et l'algèbre est déstabilisante dans l'esprit des élèves parce qu'ils ont appris pendant des années à intégrer des règles à suivre. Certes, celles-ci sont indispensables mais ils oublient que cette discipline sert avant toute chose à résoudre des problèmes.

Les entretiens suggèrent que de cette expérience scolaire, la plupart des personnes n'en retiennent que la dimension technique qui les empêche de produire de la réflexivité. Dans les trois groupes, ils semblent avoir oublié que cette technique est le résultat d'une réflexion. Ils confondent le concept d'opération avec celui de technique et de résultat à obtenir. Ils ne semblent pas avoir été suffisamment préparés à instrumentaliser cette discipline pour réfléchir et/ou à penser la résolution de problèmes autour de ces concepts algébriques. C'est sans doute la raison pour laquelle, ils oublient de se servir de l'algèbre et a minima d'utiliser la règle de trois pour résoudre leurs problèmes.
Les scientifiques oublient que l'algèbre pourrait leur servir à résoudre leurs problèmes dans la vie quotidienne et les non-scientifiques n'y accordent aucune signification. L'algèbre a, d'une certaine façon, échoué à se faire comprendre par ces trois types de publics. C'est à la complexité que les scientifiques associent cette partie des mathématiques scolaires qui équivaut à dire que cet apprentissage est lié à des situations forcément compliquées. Ils s'attendent sans doute à devoir fournir des efforts conséquents qu'ils préfèrent consacrer au « monde » de l'entreprise. Cette représentation héritée de l'école les empêche d'une certaine façon de l'expérimenter dans leur vie quotidienne qui à force leur laisse croire qu'elle est banale et ne mérite pas qu'ils s'y attardent et d'autant plus en utilisant l'algèbre.

a)Les raisons qui font qu'ils oublient l'algèbre :
L'algèbre telle qu'elle est enseignée semble entre autres masquée par cette focalisation de leur attention sur la dimension technique plutôt que sémantique qui les empêche entre autres de l'instrumentaliser dans leur vie quotidienne. Ils s'oublient mutuellement, autrement dit de manière réciproque dont le résultat produit un point « aveugle ». Il semblerait que cette enquête montre que l'un des enjeux consiste à voir ce qui les empêche de manipuler l'algèbre mentalement ou formellement dans leur vie quotidienne. En effet, les scientifiques oublient de s'en servir alors qu'ils semblent avoir appris, du moins au vu leurs bons résultats scolaires. Il apparait donc probable que l'algèbre n'accroche pas à leur réflexivité en raison des représentations qu'ils en ont. Ils semblent réserver cette partie des mathématiques à des contextes spécifiques. Celles-ci semblent être le prolongement d'une injonction instituée qui conditionne chez les scientifiques en particulier leurs pratiques à devoir utiliser les concepts algébriques uniquement dans leur travail.

b) Les scientifiques utilisent les concepts algébriques uniquement dans leur environnement professionnel :

On constate dans le cadre de cette enquête empirique qu'ils ne reprennent pas par exemple la règle de trois dont ils pourraient se servir pour résoudre leurs problèmes dans la vie quotidienne. Ils l'ont pourtant abordée et/ou apprise durant leur scolarité mais ils semblent réserver ces savoirs à une fonction instituée. Les scientifiques ne reprennent pas dans leur vie quotidienne les savoirs formels algébriques tant que le problème à résoudre n'est pas prescrit par une institution, en l'occurrence par l'école et/ou par l'entreprise. Leurs savoirs acquis à l'école semblent ainsi cantonnés dans le fait de répondre à une injonction institutionnelle. Les scientifiques plaquent leurs savoirs scolaires à d'autres environnements institutionnels. Cette absence significative de l'algèbre dans leur vie quotidienne illustre le fait que leur intérêt se focalise sur la rentabilité. Ils ont fourni tellement d'efforts qu'ils veulent que leurs investissements à résoudre leurs problèmes soient rentables. De manière schématique, la solution au problème pour les scientifiques est toute trouvée dans les savoirs scolaires alors que pour les autres, elle semble à découvrir dans la vie quotidienne. Leur rapport à la résolution des problèmes n'intègre pas l'algèbre qui est pourtant fondée sur :

> « […] un aspect critique à travailler la réflexion sur les modélisations, qui trop souvent méconnu et incompris des élèves pourraient justement les réconcilier avec les mathématiques et surtout leur enseigner la dialectique scientifique, leur apprendre à penser. » (LESESVRE D., 2013)

c) Leur vie quotidienne est trop banale pour l'algèbre :

C'est sans doute parce qu'ils perçoivent le contexte de la vie quotidienne comme une routine, en l'occurrence une succession de situations banales qui peuvent poser parfois des problèmes mais elles ne méritent pas que les scientifiques utilisent des concepts algébriques pour les résoudre. Ils présentent leur vie quotidienne plutôt comme une succession d'activités et/ou d'actions avec des objectifs à atteindre et non pas comme des problèmes à résoudre. Ils ne font donc pas forcément de relations entre leur vie quotidienne et l'usage de l'algèbre parce qu'ils n'énoncent pas leur vie quotidienne comme un problème à résoudre mais plutôt comme des objectifs à atteindre. Ces deux visions sont interdépendantes parce que le fait de constater un problème et/ou de le problématiser suppose derrière d'y réfléchir et de venir choisir parmi les contenus accumulés à l'école les savoirs à utiliser pour le résoudre. Il semblerait que les scientifiques y parviennent mais seulement dans le cadre de leur travail parce que le problème est déjà énoncé dans la situation elle-même alors qu'elle apparait plus informelle dans la vie quotidienne. Ces scientifiques oublient aussi de s'en servir dans leur vie quotidienne parce qu'ils sont fidèles à ce qu'ils croient avoir appris à l'école. L'école ne leur demande pas explicitement de réserver uniquement ces savoirs à l'institution, elle ne leur interdit pas mais ils ne s'y autorisent pas alors qu'ils pourraient en faire l'usage mais ils n'en éprouvent pas le

besoin voire l'oublient complètement. Ces savoirs semblent destinés à être utilisés dans des contextes précis parce que leur vie quotidienne s'apparente à un angle mort. L'usage de l'algèbre semble apparemment réservé à des domaines d'expertise et a fortiori à des spécialistes.

C'est sans doute parce que cet effet est induit par les propriétés de l'algèbre et non pas parce que l'école leur tiendrait ce discours. Celui-ci n'existe pas mais il semble plutôt dépendre des propriétés perçues dans l'interprétation que font ces scientifiques et non-scientifiques de l'algèbre. Cette spécificité suppose qu'ils formalisent par eux-mêmes en fonction de ce qu'ils perçoivent dans leur vie quotidienne le problème qui est à résoudre. Or, ce n'est pas comme cela qu'ils ont appris à faire à l'école.

VI.1.2.2 Les deux exceptions à l'impasse de l'algèbre :

Parmi ces deux groupes, il y a sans doute ainsi deux exceptions à l'impasse qu'ils font sur l'algèbre. En effet, l'un des scientifiques - professeur de sciences physique - et l'un des non-scientifiques – conseiller en gestion de patrimoine - utilisent la règle de trois dans leur vie quotidienne. Le premier s'en sert pour répartir équitablement des frais financiers que chacun a dépensés durant les vacances entre les différents membres du groupe et le deuxième pour calculer le temps qu'il mettra dans ses déplacements en scooter pour arriver à l'heure à ses rendez-vous professionnels. Cette partie conséquente et sélective de l'algèbre au sein de l'institution scolaire semble complexe à franchir. Celle-ci suppose de la part des élèves une mémorisation « hors norme », une accumulation de contenus scolaires qu'une minorité seulement parvient à incorporer dont seulement deux d'entre eux parviennent à opérer une transposition sémantique dans le contexte de la vie quotidienne. Ils se réapproprient ces savoirs pour résoudre leurs problèmes liés à leurs calculs dans la vie quotidienne qui ne se résument pas uniquement au fait de répondre à une commande instituée. Contrairement au conseiller en gestion de patrimoine, l'adulte scientifique désigne la règle de trois et indique qu'il ne l'utilise que très rarement. La différence tient au fait que l'adulte non-scientifique ne sait pas qu'il l'utilise dans sa vie de tous les jours. La règle de trois semble incarnée dans le comportement du non-scientifique puisqu'il l'utilise régulièrement sans savoir que c'est de l'algèbre. L'adulte non-scientifique calcule en reprenant la règle de trois pour anticiper son temps de trajet pour arriver à l'heure à son rendez-vous, et le scientifique utilise la règle de trois pour partager équitablement les dépenses qui ont été faites durant leurs vacances entre les membres du groupe.

> *« [...] je n'applique absolument pas les formules mathématiques très sophistiquées que j'ai étudiées en cours, absolument pas, jamais, donc même une règle de 3, ça m'arrive peut-être une fois par an de faire une règle de 3, ce qui est une règle de proportionnalité tu vois donc ça peut me servir ah oui peut-être quand j'ai des comptes à faire, quand on a chacun dépensé, qu'on doit faire un, au prorata de chacun rembourser les uns et les autres, donc ça m'arrive peut-être une fois dans l'année mais sinon en terme de difficulté, y a que la règle de 3 qui serait un peu complexe et encore ça m'arrive rarement, la plupart*

du temps c'est des additions pour des comptes, je fais des comptes sinon je compte pas, je calcule pas en fait. » (Man, professeur en sciences physiques.)

« Ben les calculs, euh les calculs sont liés à, euh déjà quand j'prends mon scooter et que je me déplace avec ce 2 roues, bon ben je calcule la vitesse bien sur, je calcule pas la consommation mais au moins je calcule la vitesse et je calcule le temps en fonction des rendez-vous que je vais avoir. C'est-à-dire, par exemple, si je démarre à 10h30 ou 11heures, je sais que, je sais que voilà je vais devoir calculer aussi le temps que je vais mettre pour arriver à l'heure déjà. » (FAR, conseiller en gestion de patrimoine.)

L'adulte non-scientifique opère un calcul mental pour estimer un résultat alors que le scientifique utilise plutôt l'écrit pour faire son opération afin d'obtenir un résultat précis. La différence qu'il y a entre eux même quand ils parviennent à utiliser la règle de trois dans leur vie quotidienne est que le scientifique reprend la méthode formelle alors que le non-scientifique préfère le calcul mental plutôt que l'écrit.

Pétale 2 : Ces empreintes font qu'ils oublient d'utiliser l'algèbre dans leur vie quotidienne					
PETALE 2	**JANS**	**ANS**	**AS**	**Commun**	**Différence**
Ils oublient l'algèbre	Aucune signification	1 exception : le conseiller en gestion de patrimoine se sert de l'algèbre sans le savoir	1 exception : le professeur de sciences physique se sert à titre exceptionnel de l'algèbre	L'algèbre est réservé dans leurs représentations aux experts et à des situations complexes VS vie quotidienne perçue comme banale	Les scientifiques s'en servent dans leur vie professionnelle et transmettent leurs savoirs algébriques scolaires à leur entourage

LA REPRESENTATION GRAPHIQUE DE LA MARGUERITE DE THEORISATION :

PETALE 1 : CES EMPREINTES SCOLAIRES INFLUENCENT LEURSPOSITIONNEMENTSET PRISES DE DECISION

PETALE 2 : CES EMPREINTES SCOLAIRES FONT QU'ILS OUBLIENT L'ALGEBRE DANS LEUR VIE QUOTIDIENNE

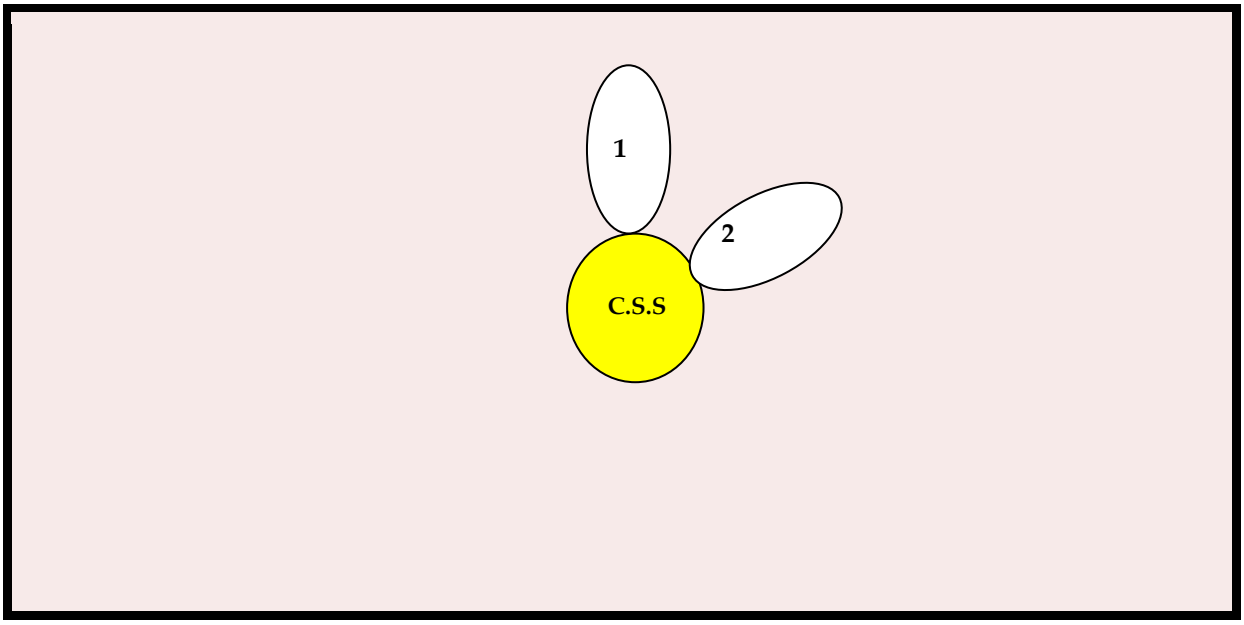


Figure 10 : Les deux premiers pétales de la marguerite de théorisation

Chapitre VI.2 : La poursuite de la théorisation des multiples effets de ces empreintes

VI.2.1 Pétale 3 : Ces empreintes influencent leur traitement de l'information et des discours

VI.2.1.1Les effets de leur SIEP sur le traitement qu'ils font de l'information :

La plupart des scientifiques semblent avoir appris à l'école qu'ils doivent se séparer de leurs émotions et/ou de s'en méfier lorsqu'elles émergent pour résoudre une opération de calculs scolaires. C'est la raison pour laquelle, ils croient qu'il leur faut tout simplement se détourner de leur ressenti ou comme ils disent de « leurs intuitions » pour mémoriser. Ils apprennent ainsi à l'école à se couper de leurs émotions, voire à se méfier d'eux-mêmes pour apprendre à mémoriser de manière mécanique. C'est pourquoi ils acceptent autant de souffrir parce qu'ils ont appris à se « taire » puisque c'est la norme. Ils acceptent cette idée qui fait qu'à force ils se retrouvent dans le déni de leur propre souffrance ou de peine.

Ainsi, les scientifiques neutralisent l'émergence de leur émotion dans le traitement qu'ils font de l'information alors qu'elle ne se structure qu'autour de l'émotion négative et/ou autrement dit d'un SIEP chez les non-scientifiques.

a) Ces empreintes scolaires influencent leurs affects

Entre ces deux types de publics, on constate donc que la manière dont ils traitent l'information et les discours ont une influence distincte sur leurs affects, en l'occurrence leurs sentiments et émotions. Les non-scientifiques semblent, dans leur propos, durablement affectés parce qu'ils se sont résignés à ne plus vouloir

apprendre à l'école alors que les scientifiques semblent critiquer à la marge l'école alors qu'ils ont pourtant souffert d'avoir dû fournir autant d'efforts. La différence tient au fait que la variation de leurs sentiments et émotions dépend simplement de leur réussite ou de leur échec à l'école. Elle dépend de la récompense qu'ils ont obtenue de l'institution, en l'occurrence une reconnaissance institutionnelle pour les scientifiques et de l'ignorance pour les non-scientifiques.

Ces empreintes laissent manifestement des traces chez les jeunes adultes, en l'occurrence de l'inhibition, de l'angoisse et/ou de l'anxiété qui se soldent par des savoirs spontanés qui fragilisent l'application d'une méthode. Celles-ci proviennent de ces obstacles qui n'ont pas été surmontés qu'ils parviennent néanmoins à contenir dans la construction de leurs savoirs expérientiels et/ou dans la reproduction pour une minorité d'entre eux des savoirs formels. La structuration de leur langage de l'anticipation se construit dans la continuité de leur vécu scolaire qui oriente leur goût et le choix de leur intérêt pour réparer leur vécu.

Cette manière spécifique qu'ils ont de traiter l'information est pour ce qui concerne les non-scientifiques la résultante d'un obstacle conatif. Il semblerait que les scientifiques parviennent à réduire l'émergence de ce sentiment d'inefficacité parce qu'ils semblent être conscients et disposés à fournir coûte que coûte des efforts. Ils savent que l'effort est une condition *sine qua non* pour ne pas se laisser déborder par l'angoisse et/ou de faire en la prenant en compte. Néanmoins, ces deux groupes semblent tournés vers la même finalité, en l'occurrence de pouvoir s'en servir mais dont les enjeux sont divergents. La manière dont ils traitent l'information se matérialise par le fait de refouler l'angoisse de se tromper qui laisse des traces en termes d'anxiété. Elle se traduit chez les jeunes adultes non-scientifiques par des savoirs latents, en l'occurrence de l'hésitation, par des savoirs pratiques qui se traduisent par la nécessité d'être utile et par des savoirs formels, en l'occurrence par l'absence de réflexivité chez les scientifiques dans l'instrumentation de l'algèbre dans leur vie quotidienne. Les uns se laissent déborder par leurs émotions pour les contenir ensuite de manière spécifique et les autres les contiennent dans une forme de contrôle excessif de Soi qui les empêche de réfléchir.

La spécificité de ce langage formel est qu'il est symbolique et en l'occurrence qu'il renvoie à plusieurs significations qui fait que leur interprétation n'est pas stabilisée. Cette pluralité les confronte au doute, au fait de pouvoir interpréter de différentes manières ces savoirs formels qui à force génère de l'angoisse. Ils ne parviennent pas à fixer la signification des concepts que l'école a cherché à leur transmettre.

Ces deux aspects semblent être des obstacles majeurs à leur possibilité de « jouer le jeu » de l'institution puisqu'ils ne maîtrisent pas ces règles formelles. Cette incompréhension se traduit par le fait qu'ils traitent de manière spécifique

l'information et les discours. Ce traitement produit des effets qui leur laissent penser que l'information formelle est une contrainte.

b) Les non scientifiques rejettent les savoirs scolaires de calcul :

Les adultes non-scientifiques semblent plus particulièrement se détourner et/ou inconsciemment refouler ce qui leur évoque de près ou de loin la dimension formelle des savoirs. Ils reprennent les savoirs prescrits par l'école dans leur vie quotidienne que s'ils sont contraints de le faire parce qu'un dilemme l'exige. En effet, ils semblent avoir intégré un SIEP (Las Vergnas, 2011) qui agit comme un répulsif lorsqu'il y a dans l'objet perçu la présence d'un formalisme à interpréter et/ou à reproduire.

Ils commencent à faire des amalgames entre la forme scolaire et les sciences. En reprenant une partie des verbatim des jeunes adultes, ceux-ci rapportent aux formalismes des mathématiques scolaires des objets mentalisés tels que la présence de l'écriture, des grands nombres, des détails, de la complexité, des techniques opératoires et une dimension répétitive, ennuyeuse et a fortiori décourageante. En effet, ces jeunes adultes éprouvent majoritairement et spontanément de l'angoisse face à une opération de calculs scolaire et dans une moindre mesure de la frustration qui les renvoient à une impuissance. Celle-ci les éloigne de tout ce qui possède les apparences du formel dont le média est l'écriture et de manière spécifique l'écriture symbolique et technique. Autrement dit, ils ont accepté le fait qu'il ne sert à rien pour eux de vouloir s'intéresser à des objets dont les caractéristiques ressemblent aux supports utilisés à l'école. Ces obstacles se traduisent par de l'agacement voire de l'anxiété qui à force de se répéter peuvent provoquer des confusions et des maux de tête. Ils semblent inégalement dotés entre eux pour faire face à l'interprétation de ce langage symbolique des mathématiques parce que les non-scientifiques ne parviennent pas à percevoir une dimension concrète derrière cette abstraction.

VI.2.1.2La place des empreintes dans le traitement qu'ils font des informations :

Ces obstacles scolastiques et conatifs induisent des comportements à suivre pour apprendre. Ceux-ci véhiculent des sous-entendus et/ou des autres entendus (Baruk, 1987), des malentendus et des attendus. Les non-scientifiques semblent plutôt sensibles aux autres entendus alors que les scientifiques comprennent les attendus. L'école et/ou la manière dont cette discipline est enseignée ajoute à cette apparente neutralité que représente l'information des biais dans l'interprétation qu'ils font des mathématiques scolaires parce qu'ils n'entendent pas les mêmes « choses ». Ils interprètent donc cette information de manière distincte parce qu'ils sont à des niveaux différents impactés par ces empreintes scolaires. Les uns ne se posent pas de questions et savent déjà qu'ils devront fournir des efforts conséquents et les autres essaient mais comme la majorité d'entre eux se retrouvent sans étayage dans leur milieu familial, ils finissent par abandonner.

Les trois étapes à la mémorisation de l'information :
Cet obstacle à la mémorisation semble également consécutif au fait qu'ils ne savent pas comment simplifier, généraliser et modéliser cette information (ou bribe de savoirs). Ce triptyque débute par la simplification qui consiste à faire le tri entre ce qui semble essentiel et les détails mais dans leur interprétation tout semble essentiel. Le détail est fondamental pour les non-scientifiques puisque c'est sur celui-ci qu'ils butent dans la mesure où ils relient leurs erreurs au sentiment d'avoir oublié quelque chose. Ils ne savent pas comment l'intégrer à leur simplification et/ou à prendre la décision de choisir ce qu'il leur faudrait mémoriser. Ils ne savent pas qu'ils finiront par mémoriser au fur et à mesure de leurs pratiques qui viendront leur permettre de réajuster leurs méthodes.

Leur mémoire sature de ne pas pouvoir simplifier :
L'acquisition de ces savoirs formels structure sans doute des seuils chez chacun de ces trois groupes en termes de saturation de leur mémoire. Ils n'accumulent pas a priori la même quantité et le même type d'information. Ils peuvent être liés à plusieurs facteurs mais ce qui semble transversal en termes d'effets, c'est la production d'une anxiété (Klinger, 2014) relative à la prégnance de leurs empreintes scolaires. En outre, ils se rendent compte qu'ils ne sont pas forcément obligés de "tout" formaliser dans leur vie quotidienne pour parvenir à des résultats. Ce constat leur confirme le fait qu'ils peuvent se passer de ces savoirs formels pour résoudre leurs problèmes. Leur niveau de seuil se traduit par la présence de traces, de savoirs acquis de manière superficielle chez les non-scientifiques et par l'accumulation de savoirs formels et l'incompréhension de certains concepts algébriques chez les scientifiques.

Ces informations transmises à l'école sont intégrées a priori plus facilement chez les scientifiques parce qu'elles leur semblent plus familières qu'aux non-scientifiques. Ce langage formel est sans doute relatif aux homologies (Bourdieu, 1971) qu'ils peuvent intuitivement faire telles que la présence de livres à la maison, de l'effort quotidien à se mettre au travail, de l'importance des mathématiques pour réussir à l'école, etc. Ce n'est pas la seule différence qui peut les distinguer mais elle est sans doute fondamentale. Les uns se sentent plutôt dans leur élément à l'école contrairement aux autres qui se demandent au fur et à mesure de la prégnance de ces empreintes ce qu'ils font là. Ils se sentent de moins en moins à leur place à l'école.

La mémoire de ces jeunes adultes semble saturée sans doute parce qu'ils ne peuvent pas retenir la méthode de manière durable puisqu'ils ne comprennent pas l'intérêt de ces savoirs formels contrairement aux adultes scientifiques. Ceux-ci semblent donner du sens aux apprentissages scolaires dans la mesure où ils savent ce qu'ils peuvent et pourront en faire, ce qui leur permet de mémoriser. Plus prosaïquement, les scientifiques semblent avoir construit et/ou hérité d'un rapport au travail adapté à ces exigences scolaires contrairement aux non-scientifiques.

Ils ont peur de commettre des erreurs :
Il est probable d'ajouter que ces jeunes adultes ne parviennent pas à mémoriser parce qu'ils semblent avoir peur de commettre une erreur. Cette peur les empêche d'appréhender leurs erreurs comme un outil d'apprentissage parce qu'ils limitent leurs perceptions à l'émotion négative qu'elle produit. Ils semblent ne pas l'imaginer comme une source possible d'apprentissage. C'est sans doute pourquoi, ils accordent à l'erreur un statut qui est spontanément associé aux mathématiques scolaires. Cet effet limite leur curiosité à pouvoir s'intéresser aux disciplines « dites » scientifiques parce qu'ils l'assignent à un intellect qui leur fait défaut. Quelques-uns de ces jeunes adultes montrent une fatigue psychique qui affaiblit de manière durable leur croyance dans leur intellect. Pour l'avoir directement observé durant leur formation, celle-ci s'illustre en classe par des digressions comportementales telles que le fait entre autres de dormir sur la table, d'écouter de la musique et dont l'objectif est construit pour échapper à cette situation. La fatigue et/ou des dysfonctionnements psychiques et/ou des attitudes « désinvoltes » s'enkystent à force de ne pas comprendre.

Ils semblent avoir hérité d'un rapport différencié à la contrainte qui favorise et/ou empêche une incorporation de ces savoirs. La contrainte semble être perçue comme une norme et/ou une épreuve voire un obstacle infranchissable qui émerge dès lors qu'il y a des problèmes de mémorisation et/ou de compréhension. Ceux-ci surgissent dès qu'ils ne peuvent plus représenter ce qu'ils ont stocké dans leur mémoire et/ou se représenter le concept.

Les non-scientifiques semblent parvenir partiellement à franchir ce seuil contrairement aux scientifiques. Elles contribuent ainsi à fabriquer leur consentement pour les scientifiques et/ou leur défiance pour les non-scientifiques vis-à-vis de cette discipline.

Il semble pourtant fondamental qu'ils puissent relativiser leurs erreurs en leur faisant comprendre que c'est normal d'une part qu'ils se trompent et d'autre part qu'ils peuvent apprendre de leurs erreurs. C'est ce processus qu'il faudrait qu'ils intériorisent pour entamer cette rupture épistémologique qui leur permettrait de ne pas en rester à leur première impression seulement. Ce statut semble avoir un impact considérable sur les non-scientifiques alors que les scientifiques quant à eux parviennent à le franchir et à dépasser cet obstacle conatif. Au-delà des méthodes d'enseignement, il y a les propriétés intrinsèques des mathématiques qui font qu'ils accordent d'autant plus d'importance à la question de l'erreur dans la mesure où le résultat d'une opération de calcul scolaire ne peut être que juste ou fausse. Il n'y a pas de résultat approximatif.

La mémorisation dépend de leur régularité des pratiques :
On peut faire l'hypothèse que les scientifiques parviennent à mémoriser parce que ces savoirs formels se consolident dans des pratiques au sein de leur entourage familial. Ces deux espaces que sont l'école et la vie quotidienne peuvent interagir et favoriser le travail de mémorisation. C'est effectivement dans la répétition des pratiques qu'elle se matérialise et permet l'accroissement de la quantité d'information qu'ils peuvent accumuler. Ils apprennent à interpréter les attendus de l'institution scolaire, à simplifier pour distinguer l'essentiel du détail, à généraliser en classant ses savoirs dans leur tête et in fine démontrer qu'ils ont appris. Tout ceci leur permet d'appliquer les formules qu'ils apprennent à l'école et qu'ils mémorisent en révisant régulièrement chez eux. Ils travaillent leur mémoire en apprenant ainsi à manipuler les informations qu'ils stockent. Ils parviennent ainsi à contrôler ses techniques scolaires qui d'une certaine façon contribue à l'émergence de leur sentiment d'efficacité personnelle. La mémorisation est certes une faculté cognitive mais elle dépend surtout d'une régularité dans les pratiques qui sont distinctes entre les scientifiques et les non-scientifiques. Si celles-ci ont des propriétés identiques avec celles de l'école alors il va de soi qu'ils mémorisent plus facilement et inversement.

VI.2.1.3 La place des empreintes dans le traitement qu'ils font des discours :

Ces trois groupes reprennent ici ou là les discours que l'école et leur entourage tiennent sur les mathématiques qui se résume à une forme de jugement et/ou d'opinion porté en l'espèce sur l'apprentissage de cette discipline et plus largement sur l'école dans le système éducatif français.

L'interprétation qu'ils font des discours sur les mathématiques scolaires

Ces trois groupes répètent le discours de l'école

L'école leur tient le même discours et ils semblent l'interpréter de manière identique contrairement à leurs pratiques. En effet, ils sont d'accord sur le fait qu'il leur faut fournir des efforts pour apprendre cette discipline. Ils savent qu'ils ont des devoirs au sens propre et figuré du terme et éventuellement des droits s'ils remplissent cette obligation morale de s'engager à vouloir apprendre à l'école. Il convient de surligner la spécificité des opérations de calculs de ces différents groupes. Celle-ci met en exergue que les choix qu'ils font sur les savoirs sont relatifs à la manière dont ils ont appris à communiquer. Puisque les scientifiques privilégient le consensus alors il semble normal de constater qu'ils parviennent à apprendre les savoirs formels dans la mesure où ils ne les remettent pas en question même s'il y a ici ou là des critiques sur l'école. Dès lors, il semble plus facile pour eux d'accepter cette évidence de « devoir » apprendre à l'école.

Les discours qu'ils tiennent sur l'école :

- Les non-scientifiques renoncent à vouloir apprendre à l'école

Il semblerait qu'ils étaient au départ dès leurs premières années à l'école dans le consensus autant que les scientifiques. Il est bien sûr difficile de situer à quel moment la bascule s'est opérée mais il est possible d'imaginer que la confrontation à l'algèbre ait épuisé leurs efforts dans leurs cours de mathématiques. Ce n'est sans doute pas parce qu'ils ont de mauvaises notes qu'ils ne fournissent plus d'efforts mais que ceux-ci n'ont plus de sens dans la mesure où ils n'obtiennent pas les résultats escomptés. Ils ne parviennent pas à apprendre cette discipline alors leurs discours changent. Dès lors, les non-scientifiques croient qu'ils choisissent plutôt le dissensus quand ils parlent de l'école. Ce désaccord semble se traduire par une résistance et par une radicalité dans leur discours sur l'école. Ce discours s'apparente plutôt à une stratégie défensive dans la mesure où ils ont essayé d'apprendre mais sans obtenir de résultats probants. Leur discours alterne entre le fait d'en vouloir à l'école d'y avoir passé autant de temps pour en sortir avec très peu de savoirs et de se sentir humilié par l'école de n'avoir pas pu apprendre alors qu'ils ont essayé de jouer le jeu. Ils accordent de l'importance au diplôme malgré ce qu'ils peuvent parfois en dire parce que ce serait la preuve pour eux qu'ils ne sont pas si « bêtes » qu'ils le pensent. C'est la raison pour laquelle, il est possible de faire une analogie avec le fait qu'ils utilisent le verbe « calculer »pour « prévoir »parce qu'ils semblent croire qu'ils ont été dupés par l'institution scolaire. Ils ont fourni des efforts mais ils se sentent rejetés par l'école. Ils se reprochent à eux-mêmes d'avoir été aussi naïfs en jouant le jeu.

- Les scientifiques ont appris à reproduire à l'école :

Les scientifiques tiennent globalement un discours consensuel vis-à-vis de l'école parce qu'ils ont sans doute toutes les raisons de croire qu'ils se distinguent de la majorité dans la mesure où ils ont fourni des efforts conséquents pour obtenir cette distinction. Ils se plaignent néanmoins de ces efforts qu'ils ont dû fournir et qui semblent les avoir durement éprouvés mais dont ils retirent néanmoins la satisfaction de s'être surpassés. Il n'y aurait donc aucune raison de critiquer l'école puisqu'elle les a récompensées d'un titre et/ou d'un statut qui vient mettre en valeur leur mérite. Ils critiquent ici ou là l'école mais seulement à la marge sauf pour le professeur de mathématiques qui n'a fait qu'une partie de ses études supérieures en France. Il n'est sans doute pas pris contrairement aux autres adultes scientifiques par un conflit de loyauté. Il ne doit rien à l'école française même s'il y a poursuivi une partie de ses études supérieures puisqu'il a appris ailleurs. C'est pourquoi il semble s'autoriser à critiquer la manière dont les mathématiques sont enseignées en France.

La majorité critique l'école à une ou deux exceptions sur le fond ils ne veulent pas remettre en question le système éducatif formel en France. Il semblerait que ce discours est la résultante à la fois de la gestion élitiste des mathématiques au sein du système éducatif français mais également de la nécessité de travailler à l'école.

Pétale 3 : Ces empreintes influencent le traitement qu'ils font de l'information et des discours					
PETALE 3	**JANS**	**ANS**	**AS**	**Commun**	**Différence**
Le traitement de l'information	Biais de confirmation Tri/ Sanction scolaire négative	Biais de confirmation TRI/ Résultats vie quotidienne Automatisme expérientiel	Biais de confirmation Tri/Sanction scolaire positive Automatisme formel	Biais cognitif	Rapport à la contrainte formelle différenciée
Le traitement des discours	Ils se méfient du discours institué	Ils préfèrent le dissensus	Ils préfèrent le consensus et reproduisent les valeurs instituées	Ils croient à la culture de l'effort et du mérite	Ils croient à ce qui leurs permettent de justifier leurs position-nements

LA REPRESENTATION GRAPHIQUE DE LA MARGUERITE DE THEORISATION

PETALE 1 : CES EMPREINTES SCOLAIRES INFLUENCENT LEURS POSITIONNEMENTSET PRISES DE DECISON

PETALE 2 : CES EMPREINTES SCOLAIRES FONT QU'ILS OUBLIENT L'ALGEBRE

PETALE 3 : CES EMPREINTES SCOLAIRES INFLUENCENT LE TRAITEMENT QU'ILS FONT DE L'INFORMATION ET DES DISCOURS

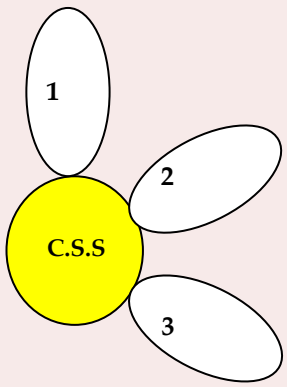


Figure 11 : Les trois premiers pétales de la marguerite de théorisation

VI.2.2 Pétale 4 : L'école renforce leurs habitus

VI.2.2.1Leurs habitus s'expriment dans leurs préférences

Il est logique de penser que le concept d'habitus pourrait permettre de mieux explorer les préférences que nous avons constatées chez les scientifiques et non-scientifiques dans leurs rapports aux calculs et à l'anticipation. De fait, au vu des entretiens, il semblerait que ces empreintes scolaires renforcent les habitus dans la mesure où les trois groupes cherchent à confirmer ce qu'ils semblent avoir appris ou non au sein de l'école mais aussi au sein de leur famille.

Leurs empreintes influencent leurs manières de penser :

Pour permettre d'illustrer cette relation entre habitus ,nous nous proposons de rapprocher les méthodes de calculs de ces trois groupes de la typologie des « schèmes d'intelligibilité » proposée dans un autre cadre pour parler des positionnements des travaux de sociologie en termes d'intelligibilité du monde social (Berthelot, 1990).En effet, même si cette typologie a été construire dans un but radicalement différent, il nous semble possible de tenter d'en reprendre une partie du vocabulaire pour approfondir la description des manières spécifiques d'anticiper des latents, empiristes et formalistes et de caractériser plus précisément leurs comportements.

Ainsi cette typologie permettrait d'interroger leurs modes opératoires respectifs à l'œuvre à l'issue de leur passage à l'école. Ces différents modes permettent de comprendre de manière plus précise les relations qu'il y a entre leurs schèmes et les savoirs qu'ils mobilisent pour prévoir.

Ceux-ci permettent de montrer - même si l'enquête en a déjà énoncé quelques-uns - ce qu'il y a plus précisément dans cette boite noire des habitus (Bourdieu, 1972). On désigne souvent par ce terme quelque chose d'inconscient dont l'enjeu consiste à le rendre intelligible pour comprendre le comportement. Il s'agit donc ici de rapprocher leurs méthodes de calculs au vocabulaire utilisé par Berthelot dans sa typologie aux schèmes définis par Berthelot pour découvrir l'intelligence qui est déployée par ces différents types de publics.

Nous proposons donc dans le tableau 4 qui montre les effets de la C.S.S et qui se décline en quatre colonnes et trois lignes qui rapprochent leurs méthodes de calculs à leurs schèmes et aux savoirs. Ces comparaisons permettent de rendre compte de leurs habitus, en l'occurrence des régularités dans leurs façons d'apprécier l'information et d'interpréter les discours et in fine de se comporter.

PUBLICS	Méthodes de calculs	Les différents modes d'anticipation	Savoirs	Schème lié à l'habitus
Jeunes adultes en insertion (Latents)	Le fait *d'intuiter*	Anticipation latente	Savoirs latents, spontanés et/ou naïfs	Schème actanciel*
Adultes non-scientifiques (Empiristes)	Anticipation pratique, kinesthésique et imaginée	Anticipation pratique	Savoirs expérientiels	Schème actanciel et dialectique*
Adultes Scientifiques (Formalistes)	Anticipation formelle	Anticipation formelle	Savoirs formels	Schème fonctionnel et herméneutique*

Tableau 4 : méthodes, schèmes et habitus des trois groupes de l'enquête

Leurs empreintes scolaires renforcent leurs habitus et structurent leurs schèmes :

a) Les jeunes adultes calculent en interprétant le comportement :

On peut considérer que les jeunes adultes (latents) s'inscrivent autour d'un schème actanciel (Berthelot, 1990) parce qu'ils semblent calculer principalement en essayant d'identifier les intentions des différents acteurs qu'ils rencontrent et auxquels ils accordent plus ou moins leur confiance en fonction de leurs expériences. Cette transformation sémantique du mot « calcul » se focalise sur l'évaluation du comportement. Le fait d'avoir été dégoûté des mathématiques altère leur confiance aux institutions. Puisqu'ils sont durablement affectés par le fait de ne pas pouvoir apprendre, il n'est pas étonnant de constater qu'ils bifurquent en particulier à vouloir évaluer le comportement des autres. C'est essentiellement comme cela qu'ils calculent parce qu'ils ont des attentes vis-à-vis d'autrui mais qui n'arrivent jamais alors ils finissent par s'en vouloir à eux-mêmes et aux autres. Ils se reprochent à eux-mêmes d'avoir été aussi naïfs. C'est la raison pour laquelle, ils finissent là encore par croire qu'ils n'y arriveront que par eux-mêmes parce qu'ils ne peuvent pas faire confiance aux autres. Leurs opérations de calculs se focalisent surtout à évaluer le comportement des autres. Ils interprètent ainsi les discours en particulier institutionnels en s'appliquant au départ à vouloir répondre à leurs attentes mais comme ils n'y arrivent pas, ils commencent à s'en méfier. Ils comparent dans leurs relations aux autres les écarts entre les paroles et les actes pour constater qu'ils ont de bonnes raisons de se méfier. Ils sont plutôt dans la défiance parce qu'ils cherchent au travers de cette incertitude à vérifier la sincérité de l'autre.

b) Les adultes non-scientifiques opposent l'expérience à l'école :

Les adultes non-scientifiques pourraient être considérés comme s'inscrivant dans un schème actanciel et dialectique (Berthelot, 1990) (expérience/école) en un continuum avec les jeunes adultes latents. Ces adultes empiristes opposent les savoirs expérientiels aux savoirs formels parce qu'ils se sentent contrairement à qu'ils ont vécu à l'école enfin efficaces dans la résolution de leurs problèmes. Ils acquièrent à force d'essais-erreurs des automatismes a fortiori efficaces parce qu'ils parviennent à anticiper. Ils semblent en retirer de la satisfaction parce qu'ils gagnent du temps dans la résolution de leurs problèmes et finissent par opposer leurs méthodes à celles de l'école. Ils ne semblent pas en mesure de faire face à la quantité d'informations que l'école et les mathématiques leur ont demandé d'apprendre.

C'est la raison pour laquelle ils privilégient l'utilité des savoirs qu'ils opposent à l'abstraction. Ils calculent les efforts qu'ils auront à produire parce qu'ils en ont tellement fourni à l'école alors ils s'efforcent d'optimiser ceux-ci en cherchant à obtenir le maximum de résultats avec le minimum d'investissement. Ils finissent par croire que cela ne sert à rien de réfléchir alors qu'ils le font sans s'en rendre compte. Les intellectuels, ce sont ceux qui se prennent la tête à apprendre des « choses » trop compliqués alors qu'eux, ils n'ont plus ce temps-là à perdre parce que cela ne sert à rien. Ils font des amalgames et des confusions. Elles se résument au fait de confondre les sciences avec les savoirs théoriques qu'ils n'ont pas pu apprendre et à « quelque chose » de complexe à résoudre. C'est la raison pour laquelle, ils cherchent parfois la facilité, en l'occurrence des raccourcis pour résoudre les problèmes. Ils éludent les méthodes même s'ils en ont intériorisé quelques-unes de manière fortuite. La prégnance de ces empreintes scolaires sont atténuées parce qu'ils réajustent néanmoins - dans cette dialectique entre les savoirs pratiques et théoriques - l'efficacité de leurs méthodes en fonction de leurs résultats. C'est sans doute bien dans l'opposition avec l'école qu'ils cherchent principalement à construire leurs savoirs et en essayant de « calculer » l'intention des autres pour prévoir. Il semblerait que ces deux façons de faire résultent de leurs empreintes scolaires.

c) Les adultes scientifiques cherchent à se distinguer à l'école :

On peut défendre l'idée que les adultes scientifiques s'inscrivent autour d'un schème fonctionnel (Berthelot, 1990) parce qu'ils semblent conscients d'une part des enjeux des mathématiques au sein du système scolaire qu'ils contribuent d'une certaine façon à pérenniser par leur servitude volontaire (La Boétie, 1576) et d'autre part parce qu'ils semblent réserver leurs savoirs algébriques à résoudre des problèmes seulement au sein des institutions. Ils inscrivent leur engagement en fonction de l'interprétation fonctionnaliste qu'ils font du « système » des programmes scolaires de l'éducation nationale. Par ailleurs, nous verrons par la suite que certains d'entre eux celles et ceux qui sont imprégnés d'une culture religieuse, de considérations mystiques - attribuent aux mathématiques une finalité qui n'est pas sans évoquer le schème « herméneutique ». -

Ces adultes scientifiques utilisent les maths seulement dans les institutions :
Ces formalistes semblent avoir compris qu'il fallait utiliser l'école comme un outil et non pas comme une finalité en soi. Ils semblent devoir remplir une fonction, c'est-à-dire un rôle bien précis qui leur fait dire que cela ne sert à rien de reprendre ces savoirs algébriques pour résoudre des problèmes personnels. Ils ne le savent pas encore au début de leur scolarité mais ils n'utiliseront ces savoirs que dans le cadre institutionnel. Ils remplissent une fonction consécutive à cette assignation scolaire d'être des scientifiques et au service des institutions. Ils semblent être des éléments qui contribuent à la pérennité du système tel qu'il est parce qu'ils n'ont pas d'autre choix que de se plier à ses exigences élitistes. Ils semblent reprendre et/ou reproduire voire renforcer les attendus du phénomène de la CSS qu'ils contribuent consciemment ou non à pérenniser dans la mesure où celui-ci les a consacrés par un titre de distinction. Ils ne remettent en question son fonctionnement qu'à la marge alors qu'ils semblent en avoir néanmoins souffert. Ils consentent à fournir des efforts supplémentaires même s'ils ont été préparés en amont par leur entourage familial en inscrivant leurs comportements dans une logique de concurrence.

Celles et ceux qui ont réussi en mathématiques se perçoivent comme des scientifiques et comme ils doivent cette reconnaissance à l'institution alors ils n'utilisent cette discipline que dans un contexte institué. Ils ne vont pas trahir la confiance qu'ils accordent aux institutions. Ils respectent d'une certaine façon le cadre implicite qui leur fixe des contours dans l'instrumentation de ces savoirs « dits » scientifiques. C'est pourquoi, ils n'y pensent pas et/ou font l'économie de ne pas utiliser les concepts algébriques pour résoudre leurs problèmes.

Ils prolongent dans leurs comportements et dans leur discours la légitimité des effets du phénomène de la CSS puisqu'ils justifient cette sélection qui s'opère entre eux par le principe du mérite consécutif aux efforts fournis.

VI.2.2.2Pour tous, ces empreintes scolaires renforcent leur choix et a fortiori leurs habitus

Ainsi pour les trois groupes, cette catégorisation scientifique scolaire oriente leur choix qui se distingue dans des tendances et respectivement entre la reproduction d'une opération formelle et l'appropriation de savoirs fortuits. Leur manière d'anticiper permet de les distinguer entre différents profils, en l'occurrence les latents, les empiristes et les formalistes. Cette différence dénote de la spécificité des savoirs qu'ils mobilisent mais aussi des temporalités dont ils ont besoin et des contextes dans lesquels ils semblent plus à l'aise pour apprendre.

Tous cherchent à acquérir des automatismes :
Ils structurent leurs pratiques en fonction des analogies qu'ils ont acquises dans leurs espaces de socialisation respectifs dont l'enjeu consiste chez ces trois types de publics à acquérir des automatismes opérationnels. Tous semblent avoir en ligne de mire le souci d'être efficace pour optimiser la qualité des résultats à obtenir. Ces derniers construisent des automatismes, des comportements efficaces mais pour ce qui concernent les non-scientifiques ils admettent qu'il y a une part d'incertitude dans la qualité des savoirs qu'ils mobilisent pour résoudre leurs problèmes**.** Ils estiment que leurs calculs ne sont pas toujours fiables contrairement aux scientifiques. Leurs automatismes influencent leurs perceptions, le classement qu'ils font des savoirs tels qu'ils semblent tous orientés vers le principe de l'utilité- dans le sens où ils doivent servir à quelque chose - en fonction des leurs objectifs respectifs.

Ils préfèrent acquérir des automatismes plutôt que de réfléchir :
La majorité d'entre eux souhaiteraient ne plus « calculer » autrement dit « devoir » réfléchir. Ils cherchent à se délester de cette obsession de devoir contrôler leurs comportements et laisser libre cours à leur imagination parce qu'ils se sentent oppressés par cette accumulation de contrainte. Ils associent d'une certaine façon le travail réflexif à l'acquisition d'automatismes. Ils font cet amalgame entre les deux et notamment chez les non-scientifiques parce qu'ils ont au cours de leur scolarité abandonné l'idée qu'ils sont là pour apprendre.

D'ailleurs, la naïveté et/ou le désir de spontanéité représente non seulement une source d'inspiration située en dehors de tout calcul mais surtout l'opportunité de s'affranchir de leurs contraintes habituelles. Leur singularité est visible dans l'appropriation d'un style, d'une image et/ou d'une intention. Celles-ci sont destinées à produire un effet sur autrui et pour soi. Ceux-ci font principalement leurs choix en fonction d'un dilemme (Lave, 1991) situé dans un rapport entre la perception des contraintes objectives et subjectives pour prendre une décision.

La confrontation entre ces trois types de publics permet de questionner les effets de leurs empreintes scolaires sur la construction de leurs savoirs.

La construction de leurs automatismes :
A force d'expérimentation, ils développent des automatismes qui se structurent de manière significative à l'âge adulte. La construction de leurs savoirs entre ces deux âges révèle une contiguïté entre le contexte scolaire et la vie quotidienne. Leurs savoirs expérientiels émergent de leurs savoirs latents parce qu'ils montrent qu'une transformation est en train de s'opérer. Les effets sont visibles sur leur comportement et notamment parce qu'ils semblent avoir de plus en plus avoir confiance en eux. En effet, ceux-ci s'inscrivent à la fois dans des ruptures vis-à-vis de l'école et des continuités dans les savoirs qu'ils accumulent qui in fine constituent un continuum de savoirs hybrides. Même si ce processus confère à priori des qualités distinctes aux

savoirs, il leur permet néanmoins d'obtenir des résultats significatifs. En effet, la structuration de leur langage de l'anticipation construit leur intentionnalité parce qu'ils atteignent certains de leurs objectifs au prix d'un certain nombre d'efforts qu'ils se sont fixés. Ces résultats semblent propices au fait qu'ils procèdent à un travail réflexif dont ils ne se rendent pas compte pour résoudre de manière spécifique leur problème. Ceux-ci sont perceptibles en fonction de la structuration de leur intention d'apprendre à l'école, des temporalités dont ils ont besoin pour acquérir ces automatismes et la spécificité des objectifs qu'ils cherchent à atteindre.

Pétale 4 : L'école renforce leurs habitus					
Empreintes SUR	**JANS**	**ANS**	**AS**	**Commun**	**Différence**
Le renforce-ment des habitus	Schème actanciel	Schème actanciel et dialectique	Schème fonctionnaliste et herméneutique	Cohérence identitaire	Ils anticipent de manière distincte

LA REPRESENTATION GRAPHIQUE DE LA MARGUERITE DE THEORISATION:

PETALE 1 CES EMPREINTES SCOLAIRES INFLUENCENT LEURS POSITIONNEMENTSET PRISES DE DECISION
PETALE 2 : CES EMPREINTES SCOLAIRES FONT QU'ILS OUBLIENT L'ALGEBRE
PETALE 3 : CES EMPREINTES SCOLAIRES INFLUENCENT LE TRAITEMENT QU'ILS FONT DE L'INFORMATION ET DES DISCOURS
PETALE 4 :**L'ECOLE RENFORCE LEURS HABITUS RESPECTIFS**

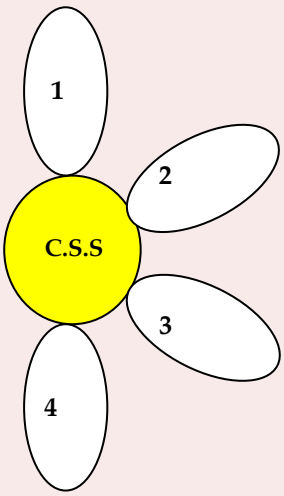


Figure 12 : Les quatre premiers pétales de la marguerite de théorisation

VI.2.3 Pétale 5 : Les concepts utiles à la prise de recul sur leurs habitus

Comme annoncé, nous nous proposons -même si cela peut être vu comme un élargissement de la phase de théorisation de l'analyse par catégorie conceptualisantes d'ajouter un cinquième pétale à la marguerite de théorisation pour rendre compte de concepts pouvant être utiles à la prise de recul sur leurs habitus. Certes ce cinquième pétale va ainsi dépasser le périmètre de la simple réponse à notre question de recherche[8]mais cela préparera la discussion finale de la partie VII.

La notion d'empreinte scolaire illustre le fait que les élèves sont « formés » aux deux sens du terme par le vécu scolaire et que cette « forme » tient au fait qu'elles les empêchent de manière graduelle de faire chez ces trois types de publics tout un travail réflexif. Ce dernier ne peut se produire que s'ils peuvent être en mesure d'interroger ce qui dans les détails –avec une fine granularité - conditionne leur positionnement et à fortiori leurs schèmes dans leurs rapports aux calculs et à l'anticipation. Ils ne semblent pas se rendre compte que ce sont ces empreintes qui conditionnent leurs perceptions dont les effets se traduisent par exemple dans le choix des savoirs qu'ils mobilisent pour résoudre certains de leurs problèmes dans la vie quotidienne. Pourtant, cette sélection qu'ils opèrent entre les savoirs fait que les non-scientifiques renoncent aux savoirs formels alors que les scientifiques ne reprennent que ceux-là.

La prégnance des obstacles et donc des empreintes scolastiques et conatives dans leurs opérations de calculs dans la vie quotidienne peut être ici interrogée en reprenant le concept de « Cheval à bascule » développé par Fabien Truong dans son ouvrage « Jeunesses françaises : Bac+5 made in banlieue »(2015). L'enjeu se résume ici au fait de ne pas renier ses références culturelles au lieu de s'efforcer à vouloir apprendre de manière mécanique et de justifier comme ils le font leur comportement autour d'une cohérence identitaire. Cette prise en compte leur permettrait peut-être de basculer d'une langue informelle - naturelle - à une langue formelle et vice versa. L'exemple de la chanteuse est significatif. Elle donne des cours à ses élèves sans avoir appris le solfège en procédant de manière spécifique, en proposant ses propres notes. Les élèves sont dubitatifs au début puis adhérent quand ils parviennent individuellement et collectivement à un résultat. Ils doutent puis lui font confiance. Elle est toujours un peu inquiète avant chacune de ses interventions mais finit par convaincre de l'intérêt de sa méthode.

[8]**Quelles méthodes les différents types de publics utilisent-ils pour résoudre leurs problèmes liés au « calcul » dans la vie et en quoi révèlent-elles d'éventuelles empreintes négatives et/ou positives laissées par leur passage à l'école ?**

« […] j'suis réalisatrice, je vais vous diriger aujourd'hui mais je connais pas de notes, ouais j'sais ça fait deux trucs, une femme et en plus qui connait pas de notes, ouais c'est chiant, ok ! Il fait non mais attends parce que nous on a fait des conservatoires, ouah, moi je doute pas du tout de vos qualités, et en plus je vais faire coin, coin, miaou, miaou et vous allez tout comprendre, en vérité je compte ! Je compte le nombre de coins, coins […]et ils me disent, et à la fin, bon ils sont supers contents. »(La chanteuse, Sand.)

Les non-scientifiques semblent imprégnés au cours de leur socialisation primaire d'une culture qui ne favoriserait pas l'accumulation de ces savoirs formels utiles à la mémorisation et à l'application de ces contenus scolaires. En effet, ils semblent découvrir qu'il leur faut faire beaucoup d'efforts et qui plus est, ne leur permettant pas de franchir le stade de la mémorisation. Ces derniers leur semblent insignifiants et relégués à une langue incompréhensible alors que dans les faits, ils n'arrivent tout simplement pas à les mémoriser malgré leurs efforts.

Les représentations des non scientifiques dénotent en termes d'apprentissage d'une part d'un écart entre les savoirs scolaires et ceux qu'ils accumulent dans leur vie quotidienne et d'autre part de leur habitus qui pourrait être favorables à l'autodiscipline dans le fait de vouloir répondre aux exigences scolaires. Celles-ci se distinguent dans les artefacts (Rabardel, 1995) qu'ils utilisent parce qu'ils ont des préférences. Les non-scientifiques apprennent à travers des échanges à l'oral plutôt qu'à l'écrit contrairement aux scientifiques qui privilégient plutôt l'écriture et la lecture pour apprendre. Ils utilisent chacun des médias différents et cette distinction entre eux est fondamentale. C'est ce qui pourrait entre autres expliquer que les scientifiques semblent avoir plus d'aisance avec l'apprentissage de ces savoirs qui ne semblent transmis qu'à travers ce format au sein de l'école dits « légitimes ».

Cette familiarisation précoce avec la lecture et son pendant l'écriture leur permettent non seulement de mémoriser plus facilement parce qu'ils sont habitués à ce format mais surtout d'anticiper les attendus de l'institution scolaire. Ils semblent s'être habitués à réfléchir à partir de ce format. Ce passage de l'une à l'autre des deux langues semble dépendre de la manière dont ils traitent l'information et de l'interprétation qu'ils font des discours et de leurs supports. Il semblerait que tout ceci soit une question de positionnement, en l'occurrence de basculer de l'une à l'autre des deux langues pour ne pas avoir à se renier culturellement parlant. Il s'agit de voir ici ce qu'ils ont en commun dans le fait de se renier dans la mesure où ces deux groupes semblent mettre de côté et/ou empêcher d'agir au niveau de leur réflexivité en raison de ces empreintes scolaires. Elles semblent les contraindre à accepter ces représentations sociales auxquelles ils participent dans la mesure où elles influencent durablement leurs discours.

Dans cet esprit, il est pertinent de chercher à voir quels sont les détails significatifs qui leur permettraient de passer d'une langue à une autre pour en comprendre l'intérêt et au-delà du sens que l'école accorde aux mathématiques scolaires.

Les trajectoires de ces trois types de publics entre l'école et leur vie quotidienne sont directement liées aux effets de ces empreintes scolaires dont l'enjeu consiste principalement à transformer leur rapport aux contraintes subjectives dans l'apprentissage des savoirs formels. En effet, ces derniers circonscrivent leur subjectivité à des limites, à des impensés dans la construction de leur rapport aux savoirs. Ceux-ci peuvent être décrits de manière plus précise autour de la notion de granularité ou autrement dit de "nuances" qui transcendent les limites des effets de cette catégorisation vers la construction d'une hybridation. Celle-ci indique qu'il y a dans l'hybridation du rapport aux savoirs entre ces différents types de publics, l'opportunité de questionner leur réflexivité. Celle-ci porte en elle-même la volonté de déplacer le principe d'une distinction entre les scientifiques et les non-scientifiques vers une hybridation des différentes formes de savoirs.

Il y a apparemment dans les résultats de cette enquête empirique des cécités partagées entre eux, des points aveugles à la configuration d'une hybridation potentielle entre ces savoirs parce qu'ils séparent les différentes formes de savoirs entre eux.

VI.2.3.1 Le focus sur une « granularité fine »

L'idée de « granularité fine » émerge des nuances que nous avons constatées dans l'usage qu'ils font de leurs calculs dans la vie quotidienne. Plus globalement, ce concept consiste ici à saisir l'ensemble des détails qui comptent et qui font la différence entre eux dans l'appropriation de cette discipline à la fois au sein de l'école mais également dans leur vie quotidienne. Pour les scientifiques qui ont suivi leurs études à l'étranger, leur perception de l'objet mathématique semble se construire dans une relation entre « intuition et raison ». Ils cherchent à articuler ces deux éléments de la pensée et du langage. La question du ressenti au travers de leur intuition est intégré dans la compréhension de cette discipline. Pour l'un d'entre eux, l'intuition est évoquée comme un étayage à l'inspiration pour construire son raisonnement. Pour eux, il y a à la fois la finalité du résultat précis mais aussi le mode de raisonnement qui est utilisé pour y parvenir.

VI.2.3.2 L'articulation entre le focus sur la « granularité fine » et le cheval à bascule

La validité des méthodes entre les non-scientifiques et les scientifiques se différencie entre le fait de pouvoir reprendre de l'école des contenus préconstruits et/ou de « devoir » les construire dans leur vie quotidienne. Cette distinction semble avoir été incorporée bien avant qu'ils entrent à l'école dans la mesure où elle ne décrit pas un choix mais davantage un héritage culturel qu'ils prolongent sans forcément s'en rendre compte et que ces empreintes scolaires renforcent.

Pour Fabien Truong « personne ne peut se construire en reniant ses origines ».Il évoque le fait que ceux qui réussissent sont ceux qui sont en mesure de maîtriser le mouvement de ce qu'il appelle le « cheval à bascule ». Selon lui la réelle compétence culturelle est celle qui permet de passer d'un monde à l'autre, sans trahir son passé.

C'est pourquoi, il semble utile de voir en quoi, les non-scientifiques et les scientifiques trahiraient et/ou renieraient leur culture dans l'apprentissage des mathématiques scolaires.

Ces deux groupes reprennent parfois sans s'en rendre compte toute une filiation qu'ils entretiennent aux savoirs qui correspond à la norme à laquelle ils ont été confrontés dans leur environnement. Pour les scientifiques, la norme ressemble à celle de l'école puisqu'ils répondent aux attentes de l'instituteur ou de l'institution parce qu'elle semble avoir des points en communs avec leurs représentations contrairement aux non-scientifiques. Ce sont ces homologies (Bourdieu, 1979) ou dissemblances qui leurs permettent d'avoir ou non des étayages pour comprendre ce langage. Les concepts mathématiques ne sont pas forcément abordés dans les familles au sens strict du terme mais c'est la place accordée à ces savoirs dits légitimes telles que les sorties culturelles, le partage à visionner des documentaires, etc. avec leurs parents et enfants qui contribuent à appréhender ces contenus scolaires.

C'est cette agglomération de grains fins qui vient faire la différence. Elle se décline par de la réflexivité autour de l'écrit, support adopté par l'école qui se traduit par le fait de comprendre l'énoncé, la prise en compte du détail, la mémorisation et l'application d'une méthode, la nécessité de l'effort, la sollicitation d'une aide, etc.

Cet assemblage de grains fins favorise apparemment un traitement de l'information et des discours conforme aux attendus scolaires parce qu'ils mettent en exergue un étayage spécifique à l'apprentissage de cette discipline. Ce sont ces espaces de socialisation qui construisent leurs habitus et lorsque ceux-ci leur font défaut alors il semble normal de constater que cette langue formelle leur apparait incompréhensible. Au lieu de poursuivre sur les détails qui les différencient, il apparait plus pertinent de montrer ce qu'ils ont en commun dans le fait qu'ils pourraient se renier/ou trahir leur passé dans l'apprentissage des mathématiques scolaires.

L'école renforcerait donc cette distinction entre eux parce qu'elle ne leur permet pas d'acquérir pour la plupart d'entre eux des savoirs réflexifs utiles à l'apprentissage de cette discipline scolaire, en l'occurrence de passer d'une langue naturelle à une langue formelle. Celles-ci dénotent une culture dont l'enjeu consiste à passer comme le souligne Fabien Truong (2015) de passer d'un monde à un autre sans avoir à se renier, en l'occurrence de leur vie quotidienne à l'école et inversement.

VI.2.3.3 Ces trois groupes renoncent à réfléchir aux méthodes qu'ils utilisent :

Les scientifiques n'ont aucune raison de remettre en question leurs acquis autrement dit leur culture et/ou plus modestement leurs savoirs formels puisqu'ils s'en servent dans leurs professions respectives. Ils ont appris ces savoirs en associant leur utilité à l'acquisition ou à la conservation d'un statut social et surtout professionnel. Les non-scientifiques quant à eux culpabilisent mais critiquent de manière négative l'école alors que les scientifiques posent plutôt quelques réserves parce qu'ils en ont quand même retiré des avantages symboliques et matériels.

a) Leurs méthodes de calculs sont liées au vocabulaire scolaire :

Il n'y a que la langue formelle, celle que l'institution leur a demandé d'apprendre qui leur évoque les mathématiques. Ils n'ont pas d'autres mots pour en parler. Ces mots semblent d'autant plus difficiles à retenir parce qu'ils ne font pas partie et en particulier pour les non-scientifiques de leur langue naturelle, celle qu'ils parlent tous les jours. Ce ne sont pas que des mots mais plutôt des concepts, c'est-à-dire des mots qui leur permettent de réfléchir et/ou de s'interroger sur l'intérêt de les reprendre pour résoudre leurs problèmes dans la vie quotidienne. Celles-ci pourraient être élargies au fait de pouvoir tout simplement réfléchir et pour prendre le temps de déconstruire tous ces concepts avant d'être encombrés par des méthodes et/ou règles de calculs. Les mathématiques servent certes à calculer mais ils ne savent pas et/ou n'ont pas appris à réfléchir et à anticiper à partir de ses concepts parce qu'ils semblent reproduire et/ou construire leur anticipation dans le cours de l'action, c'est-à-dire au fur et à mesure.

b) L'école renforce la fidélité à leur culture :

Ils semblent avoir en commun le fait qu'ils n'utilisent pas leur réflexivité pour passer de l'une à l'autre des deux langues, en l'occurrence naturelle et formelle à deux exceptions près. Chacun semble camper sur ses habitus parce que l'école les renforce dans la mesure où les non-scientifiques éprouvent le besoin d'apprendre des savoirs pratiques alors que les scientifiques n'éprouvent pas le besoin d'instrumenter leurs savoirs algébriques dans leur vie quotidienne. Ce dernier constitue un angle mort qui les empêche de réfléchir et de remettre en question la valeur du but qu'ils accordent aux savoirs algébriques. En résumé, les non-scientifiques butent sur la mémorisation des savoirs formels et les scientifiques sur l'instrumentation de l'algèbre pour résoudre leurs problèmes personnels. Ils ont en commun le fait qu'ils n'arrivent pas à se distancier de leur culture pour revoir leurs positionnements parce qu'ils partagent des représentations sociales qui figent leurs méthodes. La majorité d'entre eux pour chacun de ces trois groupes semble agir de manière identique parce qu'ils héritent respectivement des mêmes empreintes scolaires.

c) Les nuances culturelles au sein du groupe des scientifiques :

Les adultes scientifiques séparent leurs émotions dans l'apprentissage des savoirs formels sauf pour quelques-uns qui ont suivi leur scolarité en Afrique du Nord et plus précisément qui sont issues de la culture maghrébine. Celles et ceux qui ont fait leurs études en France - à une exception près - imaginent que leurs émotions risqueraient de perturber leur raisonnement, ils dissocient les deux. Ils associent celles-ci au fait qu'ils ont souffert à devoir mémoriser ces contenus et à quelques rares exceptions d'éprouver du plaisir à comprendre. Ils semblent campés dans leur attitude sur le fait qu'ils doivent avoir un contrôle sur eux-mêmes. C'est sans doute ce qui les empêche à la fois de reconnaitre l'émergence de leurs émotions mais également de les prendre en compte dans leur raisonnement. Pour ceux qui sont imprégnés d'une culture religieuse, il y a une forme de mysticisme dans leur rapport aux mathématiques. Il y a des symboles dans les mathématiques qui les renvoient au divin. Ils font explicitement une analogie entre la perfection qu'ils accordent aux maths et Dieu, au fait que sa compréhension globale équivaut à une entité inaccessible dont seuls quelques élus s'en rapprochent.

> « …c'est vrai après j'apprends en philosophie, beaucoup de philosophes, la seule science vraie c'est les mathématiques et pour moi y a que dans les mathématiques finalement où y a cette notion d'infinie pour moi ça prouve vraiment un rapport au Divin en fait, relier les mathématiques à Dieu en fait, c'est comme une espèce de vérité… » (Zin, l'ingénieur en Agronomie)

> «… Ouais c'est un peu l'image, on est pas une goutte dans un océan mais sous l'océan, oui mais c'est une partie du mystique mais en même temps on arrive à se sentir rien… » (Mah, Chargée de projet)

Par ailleurs, la majorité d'entre eux semblent croire en une vérité universelle, à une essentialisation qui pourrait tout expliquer. Cette fascination et/ou mythification émerge de cet étonnement dû à la découverte de la complexité du calcul et/ou du raisonnement mathématique. La performance réside dans la qualité du raisonnement qui a été produit. L'intellect est mis en valeur et notamment l'universalité de ce langage qui semble pouvoir pour eux s'appliquer à toutes les situations. Il représente l'alpha et l'oméga d'une langue universelle. Devant cette immensité, il peut en sortir une forme de vide et/ou de vertige devant ce qui reste à comprendre compte tenu de l'étendue de leur ignorance dont certains d'entre eux semblent se rendre compte.

Ce constat les incite à une forme d'humilité dans la mesure où il y a des potentialités inexploitées par l'être humain dans le langage des mathématiques.

Ce sont les adultes scientifiques de cultures maghrébines quine remarquent pas dans leur discours que cette dimension pourrait être liée à leur conviction religieuse ou culture musulmane. Il est envisageable de penser qu'il s'agit là d'un biais cognitif de confirmation qui opère à leur insu une sélection dans le propos qu'ils posent sur cette discipline. Ce biais vient confirmer ce qu'ils ont déjà intériorisé ou autrement dit les

influencent à leur insu sur ce qu'ils cherchent à confirmer par rapport à leurs convictions.

Cette empreinte résulte peut-être d'une conception orientale du rapport aux savoirs à la différence d'une vision occidentale. Celle-ci semble davantage orientée vers une conception technique, ce qui pourrait expliquer le fait qu'ils consacrent leur attention à vouloir apprendre la méthode au lieu de réfléchir au sens. En effet, la dimension sensible et/ou intuitive là où l'émotion est perceptible semble principalement reprise par ces personnes issues de la culture orientale. Ces traits culturels semblent avoir un impact en termes de distinction dans leurs rapports à cette discipline entre les scientifiques.

> *« C'est un peu le paradoxe qui le créée, on a un total sentiment de maîtrise mais des faiblesses en parallèle c'est-à-dire qu'on sent qu'on maîtrise, qu'on arrive à maîtriser avec les maths, mais qu'en parallèle ça nous met dans notre vraie place c'est-à-dire de voir que c'est beaucoup plus grand, de comprendre qu'on va jamais arrivé à tout comprendre mais qu'on est content de comprendre une toute petite partie et du coup l'instrumentaliser c'est un peu, c'est un peu se dire que c'est pas juste un langage qu'on nous apprend pour nous faire « chier » à l'école en fait, en vrai ça sert vraiment dans la vie et j'sais pas, je reprends l'exemple de matrice d'infinité ben ça sert c'est apprendre à construire une équipe avec ça par exemple, c'est un peu, ça peut être que métaphorique hein parce que finalement ces notions mathématiques ils sont venus quand même d'une intelligence universelle. » (Mah, La chargée de projet.)*

> *« […] en tout cas, en tout cas y a des notions métaphysiques qui se rapprochent beaucoup avec des notions mathématiques ou vraiment quelque fois par exemple, ou de l'imaginaire parce que quand on touche à la métaphysique, on est confronté à quelque chose qu'on ne connait pas, qu'on ne peut pas palper, qu'on ne peut pas toucher et je trouve que les mathématiques c'est ça aussi par exemple quand y a ces mathématiques où on te parle d'espaces multidimensionnelles où on te dit que ce multi-là on peut avoir vraiment un N inconnu supérieur au 4 dimensions qu'on connait et moi c'est quelque chose qui me pose pas de problème à imaginer en fait et ça me fait vraiment penser à ce divin qu'on ne peut pas mettre dans une case et qui est vraiment à cette dimension-là très multiple et du coup vraiment infini en fait . » (Zin, L'ingénieure agronome)*

VI.2.3.4 Le concept de « cheval à bascule » met en évidence l'importance de la dialectique

La langue formelle, celle qui est apprise à l'école demande à être apprise par cœur alors que la langue expérientielle et/ou empirique s'élabore dans l'expérimentation. L'enjeu consisterait donc derrière ce concept de cheval à bascule de prendre l'habitude d'être dans ce va et vient, en l'occurrence dans cette dialectique entre ces deux langues, celle de l'école et de la vie quotidienne. Il est probable en basculant de l'une à l'autre de voir ce qui dans chacune d'entre elles induit des biais de confirmation et d'infirmation, de telle sorte qu'elle pourrait structurer une vigilance épistémique (Sperber, 2010).

Cette dynamique et/ou interaction ne peut se produire effectivement que si chacun d'entre eux interroge ses propres biais cognitifs, en l'occurrence ce qu'ils cherchent à confirmer dans leurs représentations qui pourraient être visibles à travers notamment ces empreintes scolaires. Ils semblent vouloir s'en tenir à leurs convictions qui sont préconstruites en amont et que l'école renforce parce qu'ils ne font que confirmer que ce qu'ils savent déjà.

Ils cherchent à confirmer leurs représentations :

Il est probable de penser que le fait de se remettre en question, de prendre du recul sur leurs méthodes respectives leur laisse croire qu'ils vont renier leur passé. Ils s'imaginent peut-être qu'ils n'en sortiront pas indemnes parce qu'ils ont peur de se désolidariser du groupe auquel ils pensent appartenir alors ils s'accrochent à leurs convictions et d'autant plus quand celles-ci se sont renforcées à l'école. Ils ne veulent pas se retrouver en contradiction avec eux-mêmes et/ou avec leur culture et en l'occurrence vis-à-vis de ceux qui leur ressemblent. Ils s'imitent entre eux et d'autant plus quand ils partagent les mêmes espaces de socialisation. Ils pensent qu'ils font le bon choix sur les savoirs qu'ils mobilisent pour résoudre leurs problèmes alors qu'ils semblent surtout conditionnés par ces empreintes scolaires. Le fait de les montrer pourrait peut-être leur permettre d'admettre qu'ils sont sous cette influence, ce qui par conséquent leur permettrait de réfléchir à une éventuelle remise en question de leurs méthodes. Ils viendraient ainsi douter des méthodes qu'ils utilisent en analysant à travers elles leurs manières de penser. Cette vigilance épistémique leur permettrait de faire des choix sur ce qu'ils décident d'inclure dans leurs représentations au lieu de les reprendre parce qu'ils l'ont tout simplement entendu et/ou vu au sein de leur entourage.

Nous constatons à travers cette enquête qu'ils opèrent sur deux registres de langues distincts, en l'occurrence formelle pour les scientifiques et expérientielle pour les non-scientifiques. Cette part irréductible les caractérise parce qu'elle confirme le fait qu'ils semblent plus à l'aise avec un type de langue pour chacun d'entre eux. C'est ce qui par conséquent leur fait dire qu'ils appartiennent au groupe des scientifiques et des non-scientifiques.

Pétale 5 : Les concepts utiles à la transformation de leurs habitus					
Empreintes SUR	**JANS**	**ANS**	**AS**	**Commun**	**Différence**

Les 3 concepts pertinents	Cheval à bascule, Granularité fine et Réflexivité	Absence de travail réflexif	Les non-scientifiques ne parviennent pas à mémoriser et les scientifiques mémorisent

LA REPRESENTATION GRAPHIQUE DE LA MARGUERITE DE THEORISATION:
PETALE 1 CES EMPREINTES SCOLAIRES INFLUENCENT POSITIONNEMENTS ET PRISES DE DECISION
PETALE 2 : CES EMPREINTES SCOLAIRES FONT QU'ILS OUBLIENT L'ALGEBRE
PETALE 3 : CES EMPREINTES SCOLAIRES INFLUENCENT LE TRAITEMENT QU'ILS FONT DE L'INFORMATION ET DES DISCOURS
PETALE 4 : L'ECOLE RENFORCE LEURS HABITUS RESPECTIFS

PETALE 5 : TROIS CONCEPTS UTILES A LA PRISE DE RECUL SUR LEURS HABITUS

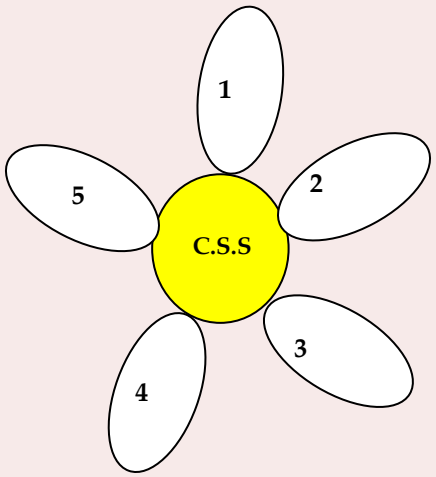


Figure 12 : Les cinq pétales de la marguerite de théorisation

VI.2.4 Synthèse des 5 pétales de cette théorisation

Les résultats de cette enquête empirique montrent que leurs comportements, représentations et prises de décision dans la vie quotidienne dépendent principalement de ce qu'il leur reste de l'école. C'est la raison pour laquelle, leurs rapports aux opérations de calculs ont plutôt à voir avec des stratégies comportementales parce qu'ils n'utilisent qu'une infime partie des mathématiques apprises à l'école.

Cette période laisse chez chacun de ces deux groupes des empreintes distinctes qui correspondent aux effets de leur apprentissage des mathématiques. Les non-

scientifiques reprennent l'arithmétique en limitant leurs calculs à une valeur approximative mais suffisante selon eux pour atteindre leurs objectifs et les scientifiques ne reprennent l'algèbre que sur leur lieu de travail et/ou transmettent cette partie du programme scolaire au sein de leur famille. Il leur reste de l'école que les savoirs scientifiques sont forcément adossés aux institutions, en l'occurrence, la famille, l'école et/ou l'entreprise. Ils semblent avoir été durablement conditionnés puisqu'ils tiennent - quand ils deviennent des adultes à quelque chose près et selon le groupe auquel ils appartiennent- le même discours.

En raccourci, les jeunes adultes (latents) ne croient qu'*au fait d'intuiter* c''est à dire au fait d'utiliser l'intuition, les adultes non-scientifiques (empiristes) ne croient qu'à l'expérience et les adultes scientifiques (formalistes) ne reprennent que ce qu'ils ont appris à l'école pour résoudre leurs problèmes dans la vie quotidienne.

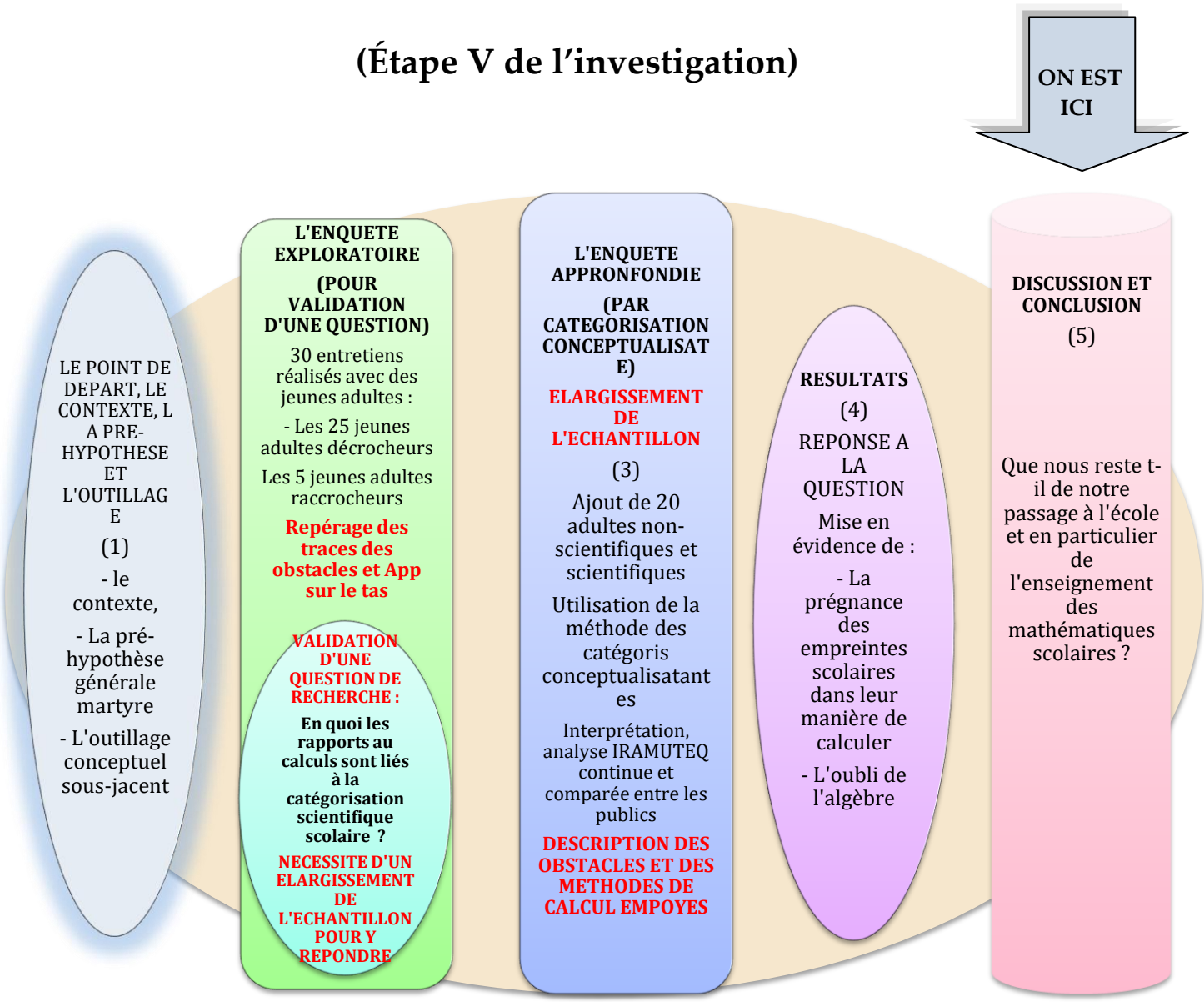
Ces trois méthodes constituent des modèles à partir desquels il est envisageable de dire que ces empreintes scolaires s'apparentent plutôt à des séquelles parce qu'elles impactent durablement et négativement leurs comportements. Leur vécu scolaire en mathématiques ne représente qu'une partie émergée de l'iceberg du phénomène de la C.S.S. Cette enquête dévoile aussi qu'ils associent indirectement l'apprentissage des mathématiques à leurs comportements et au fait de prévoir. Ils associent et en particulier pour les non-scientifiques leurs opérations de calculs à des stratégies comportementales et celles-ci semblent directement façonnées par ces empreintes scolaires. Si les jeunes adultes hésitent, si les adultes non-scientifiques ne font confiance qu'à leur expérience et les adultes scientifiques ne reprennent que ce qu'ils ont appris de l'école, c'est parce qu'ils sont conditionnés par ces empreintes scolaires. Elles ne font que renforcer des distinctions entre eux sans qu'ils aient appris à réfléchir à partir de l'algèbre, en l'occurrence à simplifier, à généraliser et à modéliser et à transposer ces savoirs dans leur vie quotidienne.

En comparant leurs méthodes, l'enquête laisse penser qu'ils ont tous un positionnement radical puisque chacun d'entre eux pense avoir fait le bon choix entre les savoirs qu'ils mobilisent pour résoudre leurs problèmes. Ils ne semblent pas pouvoir remettre en question ce qu'ils ont appris ou non à l'école pour résoudre de manière spécifique et en particulier en intégrant la question de l'algèbre dans la résolution de leurs problèmes dans la vie quotidienne.

PARTIE VII :

DISCUSSION ET CONCLUSION - CE QUI LEUR RESTE DE LEUR PASSAGE A L'ECOLE ET DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHEMATIQUES SCOLAIRES

(Étape V de l'investigation)



RAPPEL DE LA QUESTION :
Quelles méthodes les différents types de publics utilisent-ils pour résoudre leurs problèmes liés au « calcul » dans la vie et en quoi révèlent-elles d'éventuelles empreintes négatives et/ou positives laissées par leur passage à l'école ?

Chapitre VII.1 : Ce qui leur reste de l'école

VII.1.1 La culture de l'effort dans l'institution scolaire

L'institution scolaire conditionne le rapport des élèves aux mathématiques parce que scolairement cette discipline repose essentiellement sur la part de « sacrifice » que l'élève est prêt à consentir dans les efforts à produire. Cette injonction institutionnelle éprouve les limites des élèves puisque la majorité abandonne et qu'elle restreint leur subjectivité au fait de devoir mémoriser et à appliquer des savoirs prescrits.

Selon eux, il n'y a pas d'apprentissage possible sans avoir à fournir des efforts, c'est-à-dire à la nécessité de s'astreindre à une autodiscipline et/ou à vouloir atteindre des objectifs. Cette culture de l'effort apprise à l'école génère des frustrations chez les non-scientifiques puisqu'ils ne parviennent pas à mémoriser et chez les scientifiques puisqu'ils ont le sentiment de ne pas avoir tout compris de l'algèbre. Cette accumulation de frustrations les incite de manière continue à fournir et en même temps à optimiser la quantité de leurs efforts en fonction de l'objectif à atteindre. Autrement dit, tout se passe comme s'ils avaient appris à calculer la quantité d'efforts à produire en fonction des résultats qu'ils estiment pouvoir obtenir.

En somme, la question de l'effort est peu ou prou nécessaire et forcément associée au fait de ressentir une douleur voire une souffrance. Celle-ci devient la norme. L'aisance leur parait donc forcément comme un don parce que ce n'est pas normal que l'élève ne souffre pas pour apprendre. En outre, cette culture de l'effort contribue indirectement en même temps à prolonger leur persévérance à vouloir atteindre leurs objectifs.

Les entretiens montrent que ces élèves fournissent tous des efforts et en particulier celles et ceux qui ont intégré des écoles prestigieuses ou spécialisées (Hautes Etudes de Commerce, Polytechnique, école d'ingénieurs, faculté de médecine, etc.). Leur « réussite » n'apparait plus pour les autres et pour eux-mêmes dans un premier temps comme le résultat de ces efforts mais plutôt comme la résultante d'une qualité naturelle propre à leur individualité. Ils mettent de côté tout ce qu'ils ont dû « sacrifier » pour parvenir à cette distinction. Ils s'attribuent ici un peu de répit en évitant d'aborder le sujet de la « souffrance qu'ils se sont infligés » qui ressemble à une forme de déni d'avoir dû fournir autant de travail pour y parvenir.

Cette culture de l'effort participe d'une certaine façon à une forme de tabou parce qu'elle met ce couvercle sur cette souffrance en instrumentalisant la question du mérite au travers d'une reconnaissance sociale. Celle-ci justifie cette sélection drastique entre eux et le prix qu'ils sont prêts à payer pour obtenir cette distinction. Elle semble être la norme scolaire à laquelle ces élèves adhèrent mais ils ne disposent pas des mêmes moyens pour intégrer cette constante de l'effort.

Celle-ci ne se résume pas à l'individu mais relève peut-être davantage d'un étayage préalable transmis principalement au sein de l'entourage familial. Cette injonction à devoir fournir des efforts révèle d'ailleurs peut-être l'aveu d'une forme d'impuissance de l'institution scolaire à pouvoir résoudre ces écarts persistants entre les élèves. Ce message semble bien implémenté dans la mémoire des élèves puisque chacun semble s'attribuer à lui-même la responsabilité de ses échecs et d'autant plus quand on constate que cette aide de l'entourage ne leur suffit pas pour franchir les obstacles de l'algèbre chez les scientifiques. Les uns semblent dans l'incapacité à mémoriser ces savoirs scolaires et les autres à transposer ces savoirs en dehors de toute prescription instituée.

VII.1.1.1 Les mathématiques scolaires renforcent leur adhésion à la culture de l'effort

Les adultes scientifiques sont parvenus à mémoriser à force de travail et d'une aide aux devoirs de la part de leur entourage familial. Même s'ils semblent à l'aise avec la forme écrite, ils indiquent qu'ils ont dû fournir des efforts conséquents sans que ceux-ci ne leurs permettent pour certains d'entre eux de comprendre certains concepts algébriques.

L'école semble imposer aux scientifiques une exigence supplémentaire par rapport à l'aide dont ils bénéficient dans leur entourage. Celle-ci se traduit par une quantité d'informations importante à mémoriser alors qu'ils fournissent selon leur propos du travail. De plus, certains d'entre eux n'ont pas pu se représenter certains de ces concepts algébriques dont l'enseignant leur parlait, qu'ils désignent comme étant complexes à comprendre. Cette culture de l'effort interroge la question du mérite, c'est-à-dire l'idée que l'effort produit nécessairement un résultat et l'octroi d'une récompense. En effet, ils essaient tous d'apprendre mais très peu d'entre eux finissent par mémoriser ces savoirs formels pour les appliquer à l'école et a fortiori dans leur vie quotidienne alors qu'ils ont tous fourni des efforts. Il est donc normal d'après la norme instituée autour du mérite qu'ils ne soient pas qualifiés comme étant des scientifiques. La question du mérité est associée à la récompense symbolique et/ou concrète qui ne vient qu'avec des efforts consentis.

Pour la majorité d'entre eux, la culture de l'effort fabriquée par l'institution scolaire ne semble pas avoir été suffisante pour franchir ce mur de l'algèbre puisqu'ils oublient de l'instrumenter dans leur vie quotidienne. Cette injonction à devoir travailler, faire des progrès est clairement formulée par le corps enseignant et repris par les élèves comme une nécessité à l'évolution de leur parcours au sein de l'institution. Il y a toute une terminologie que le corps enseignant utilise dans leurs interactions avec leurs élèves. L'ensemble de ces mots contribue à entretenir cette conviction que seul l'effort individuel compte. Celui-ci emploie des termes tels que

progrès, capacités, évaluation pour qualifier la qualité du travail fourni par les élèves.
Cette pratique discursive suppose qu'à force d'efforts, les élèves finiront par y parvenir. Il est possible de supposer qu'il y a toute une rhétorique instituée de la promesse d'obtenir des résultats qui est faite autour de la notion d'efforts.

D'ailleurs, tous reprennent ce vocabulaire dans leur vie quotidienne qu'ils associent à la question de la responsabilité, de l'engagement, de la performance, de l'individualité, un ensemble de vocables qu'il est possible d'inclure dans la thématique de l'effort.

Cette intention atteint d'ailleurs son paroxysme au sein des mathématiques scolaires. Il y a cette contrainte de « devoir » apprendre par cœur qui consiste à accumuler des savoirs pour obtenir des résultats attendus. Cette discipline dans sa façon d'être enseignée sollicite des efforts plus ou moins considérables en fonction de leurs acquis respectifs ou autrement dit de leur capital culturel (Bourdieu et Passeron, 1970). La différence entre eux tient au fait que les non-scientifiques doivent apprendre des méthodes sans avoir au préalable compris le sens de cet apprentissage contrairement aux scientifiques. Tous subissent à des degrés différents cette culture de « devoir » fournir des efforts dont les effets se prolongent chez ces différents publics par un SIEP.

La culture de l'effort intériorisée au sein de l'institution scolaire se décline par une mise en tension utile aux apprentissages dont les effets structurent leur comportement à « devoir » apprendre et/ou atteindre des objectifs. Ces élèves se retrouvent dans des situations où la tension induite par la nécessité de l'effort est palpable dans le sens où ils savent ce qui est attendu par l'institution scolaire : ils « doivent » à priori fournir des efforts. Ils ont « bien compris » le message.

A l'écoute de leurs réactions, on est tenté de se dire que malgré un certain nombre d'évolutions pédagogiques et notamment construites autour du jeu et/ou de la didactique des mathématiques, cette discipline continue d'apparaitre aux yeux des élèves comme une douleur nécessaire qu'ils doivent surmonter. Seulement une minorité d'entre eux semble avoir pris du plaisir dans l'apprentissage de cette discipline. Cette peine voire cette souffrance est associée aux savoirs formels parce qu'ils doivent être appris sans les avoir au préalable forcément compris. Ces savoirs sont présentés aux élèves comme des contenus qui doivent être acceptés tels quels. Dans la classe, ces savoirs ne font pas forcément l'objet d'une déconstruction, c'est-à-dire d'une discussion entre eux et avec leurs professeurs sur la manière dont ils ont été construits. Ces formules, ces représentations symboliques ont pourtant fait l'objet d'observations, d'expérimentations et de réflexions en l'occurrence d'une démarche scientifique qui aboutit à une formalisation abstraite dont l'enjeu est de résoudre un problème. Les élèves ne savent pas d'une part comment ces savoirs ont été construits

et d'autre part en quoi la formalisation proposée vient résoudre un problème spécifique.
C'est la raison pour laquelle la majorité cherche à mémoriser et qu'une infime minorité d'entre eux expriment leur intention de comprendre.

Il semble que tous ont voulu répondre aux attentes du système éducatif formel dont l'enjeu pour eux consistait à « pouvoir » choisir leur orientation mais seuls les scientifiques semblent conscients que cette discipline est le sésame qui ouvre la porte à leur liberté de choix. Cette culture de l'effort montre néanmoins ses limites dans la mesure où les moyens matériels et intellectuels mis à disposition par l'institution ne suffisent pas à résoudre le problème de ces écarts persistants entre eux. Cette culture de l'effort semble d'un certain côté avoir un caractère incantatoire puisque seulement quelques-uns d'entre eux parviennent à franchir les différentes classes grâce à leurs efforts pour se hisser jusqu'au baccalauréat scientifique.

Elle renvoie d'une certaine façon la responsabilité de la faute et/ou de la culpabilité à l'élève parce que s'il n'y arrive pas, c'est qu'il n'a pas fourni suffisamment d'efforts. Cette impuissance renforce proportionnellement aux résultats qu'ils obtiennent au sein de l'institution leur dégoût des mathématiques et leur manque d'intérêt vis-à-vis des sciences parce qu'ils pensent que c'est tout simplement de leur faute.

Cette conviction que l'effort finira par produire des résultats est partagée par l'ensemble des protagonistes et en particulier au sein de l'institution scolaire. Elle semble être constitutive d'une représentation sociale où tout le monde semble d'accord sur le fait qu'il n'y a pas d'apprentissage sans efforts. Il y a donc un consensus dont le pendant nous amène à croire que nos efforts n'ont pas été suffisants si les résultats ne sont pas probants. Cette rhétorique de la promesse faite par l'école est néanmoins remise en question dans les faits parce que les non-scientifiques en particulier ne semblent pas pouvoir répondre à cette attente fondamentale. Les efforts qu'ils produisent ne sont pas proportionnels aux résultats qu'ils obtiennent dans cette discipline.

Il semblerait donc que pour eux les mathématiques contrairement à d'autres disciplines ne rentrent pas dans cette catégorie de la proportionnalité parce qu'ils ont constaté que les résultats des élèves ne dépendent pas de la quantité des efforts fournis.

Par ailleurs, les mathématiques scolaires s'inscrivent dans un ordonnancement où chaque savoir se succède à l'autre dans une construction logique au sein d'un programme institué. Si certains de ces savoirs ne sont pas acquis alors cette ignorance met spontanément en relief un « manque » et/ou un besoin de savoir pour suivre le programme. Cette construction cumulative des apprentissages questionne

indirectement les efforts restant à produire pour l'individu et les contenus à transmettre pour l'enseignant.

VII.1.1.2 Ils anticipent la quantité d'efforts à fournir :
De manière indifférenciée, ils reprennent ce leitmotiv de la nécessité de l'effort à produire à laquelle ils croient pour résoudre leurs problèmes. Ce discours a été incorporé puisque c'est cette conviction qui contribue directement et indirectement à construire leur persévérance à vouloir atteindre leurs objectifs dans leur vie quotidienne. Leur raisonnement se focalise sur l'objectif à atteindre qui semble être le produit de ces empreintes scolaires. Ils ont appris à « devoir » obtenir un résultat à leurs opérations de calculs.

La spécificité des méthodes qu'ils utilisent dans leur vie quotidienne en l'occurrence pour les scientifiques de reproduire ce qu'ils ont appris et/ou *d'intuiter* et d'anticiper chez les non-scientifiques montrent les leviers sur lesquels ils s'appuient aux prolongements de leurs efforts. Tous ont appris à « calculer » intuitivement la quantité d'efforts à produire dans leur vie quotidienne par rapport aux enjeux qu'ils perçoivent de la situation. Ils semblent en mesure d'évaluer le coût subjectif en l'occurrence les efforts à produire en fonction de la spécificité des contraintes qu'ils vont devoir franchir. Leur prévision est estimée en fonction de ce qu'ils ont compris de cette culture de l'effort enseignée à l'école.

Quand les scientifiques ajustent leur comportement afin d'obtenir un résultat avec une « obsession » de la précision conformément à ce qu'ils ont appris, les non-scientifiques quant à eux, se contentent d'une estimation, une stratégie qui semble néanmoins suffisante pour résoudre leurs problèmes. Elle leur permet de faire une économie cognitive, en l'occurrence de réajuster la quantité d'efforts à produire par rapport à leurs empreintes scolaires. C'est pourquoi, chacun d'entre eux fait en fonction de leurs empreintes scolaires respectives cette économie cognitive compte tenu de leurs ressources pour atteindre des résultats.

VII.1.2 La culture du résultat et de l'efficacité

VII.1.2.1Ils cherchent à acquérir des automatismes pour être efficace :
Ces publics aspirent tous à acquérir des automatismes parce qu'ils cherchent à optimiser et/ou restaurer en fonction de leur vécu scolaire leur sentiment d'efficacité personnelle. Ils semblent préoccupés par le fait de vouloir gagner du temps à force d'en avoir trop perdu ou consacré aux exercices de mathématiques et de ne plus vouloir réfléchir pour résoudre leurs problèmes.

Ils cherchent à acquérir des techniques efficaces pour optimiser les efforts qu'ils auront à fournir par la suite mais aussi parce qu'ils redoutent de « devoir » réfléchir. Moins ils réfléchissent et plus ils croient qu'ils agissent.

Ces automatismes semblent avoir déjà été acquis partiellement en amont chez les scientifiques contrairement aux adultes non-scientifiques qui les acquièrent seulement à travers leur expérience dans la vie quotidienne.

Ces automatismes varient en fonction de leurs empreintes scolaires

Ces variations entre eux se confirment dans la force de l'impact (chi2) des empreintes scolaires qui montrent (figure de l'analyse lexicale, p.143) que c'est le mot « Maths » qui l'emporte sur tous les autres. Ce terme semble les avoir marqués plus que les autres dans leurs représentations des opérations de calculs. Les adultes non-scientifiques rapportent leur calcul à une finalité pratique contrairement aux adultes scientifiques qui reprennent leurs acquis scolaires pour répondre principalement aux injonctions instituées. Les scientifiques n'entament pas de travail réflexif parce qu'ils répondent à une commande instituée mais aussi parce qu'ils cherchent à optimiser ce qu'ils ont capitalisé à l'école. Les jeunes adultes non-scientifiques n'entament pas de travail réflexif parce qu'ils intuitent en ayant en tête de vouloir obtenir spontanément des résultats parce qu'ils n'ont retenu que des traces de leur vécu scolaire. Celles-ci permettent de comprendre pour quelles raisons les non-scientifiques cherchent à résoudre spontanément leurs problèmes alors que les scientifiques reprennent ce qu'ils ont emmagasiné à l'école pour rentabiliser les efforts consentis à l'école.

VII.1.2.2 Ils n'éprouvent du plaisir que si leurs efforts donnent des résultats :

La sensation de fournir des efforts survient dès qu'ils éprouvent une tension voire une douleur à laquelle les élèves peuvent devenir dépendants dans l'incorporation des savoirs scolaires. D'ailleurs, plus la souffrance semble intense et plus il y a, selon ces élèves, des chances d'apprendre. La douleur semble représenter le curseur qui leur indique qu'ils ont fourni suffisamment d'efforts et qui a fortiori augmente au fur et à mesure le seuil de tolérance jusqu'à la considérer comme une norme ou autrement dit une exigence au travail.

Cette culture construit à leur insu, une forme de jouissance attendue et/ou refoulée derrière l'effort et/ou de plaisir à ressentir ou à éviter cette souffrance. Ils sont, d'une certaine façon, conditionnés à éprouver du plaisir à souffrir et/ou à l'éviter en associant l'effort à l'un et/ou à l'autre affect. C'est en payant ce « prix » là qu'ils finiront « bien » par surmonter ces obstacles. Cette conviction constitue un des éléments de la culture scolaire. Dès lors, l'enjeu pour chacun d'entre eux est de ne pas abandonner et qu'à force ils finiront par être récompensés de leurs efforts.

En outre, il est probable qu'après avoir eu le sentiment d'avoir autant donné, consacré tant de sacrifice à l'école pour apprendre cette discipline qu'ils limitent leurs efforts vers une fonction instituée et de constater a fortiori que les scientifiques en particulier ne pensent pas à s'en servir dans leur vie quotidienne. Ils cherchent avant tout à consacrer ces savoirs à des enjeux *sérieux*. Ils cherchent à obtenir des

résultats tangibles et à être efficaces. Tout comme les jeunes adultes, les adultes non-scientifiques procèdent par essais-erreurs et répètent ce processus jusqu'à ce qu'ils parviennent à construire des automatismes efficaces. Les adultes scientifiques reprennent naturellement cette efficacité acquise à l'école pour l'appliquer et en particulier dans leur vie professionnelle. Les méthodes semblent donc se construire chez chacun de ces groupes en fonction de leurs empreintes scolaires respectives vécues dans l'apprentissage de cette discipline. Plus précisément, nous constatons que l'acte d'intuiter chez ces jeunes adultes non-scientifiques ne se consolide que dans l'acquisition de savoirs expérientiels parce qu'ils ont besoin d'accumuler des significations dans leur vie quotidienne pour se construire des méthodes efficaces.

Leurs méthodes reposent à l'origine sur des savoirs spontanés parce qu'elles incarnent une immédiateté et une absence de méthode. Celles-ci illustrent aussi le fait qu'ils cherchent à être efficaces et qu'ils cherchent à obtenir immédiatement un résultat. Elles se transforment à l'âge adulte dans la consolidation du schème de l'anticipation parce qu'ils constatent qu'ils obtiennent des résultats. Quant aux adultes scientifiques, ils reprennent les savoirs formels appris à l'école pour s'en servir et en particulier dans leur travail. Ils admettent qu'ils n'utilisent que l'arithmétique, quelques formules apprises par cœur et à une ou deux exceptions près l'algèbre. Les scientifiques préfèrent rentabiliser ce capital scolaire en réservant l'application des savoirs algébriques à des espaces spécifiques et notamment à des problématiques professionnelles plutôt que personnelles.

Chapitre VII.2 : Ce que les enseignants pourraient reprendre de cette enquête

VII.2.1 L'école les contraint à apprendre

La contrainte du rapport aux savoirs formels est liée à l'apprentissage du « par cœur ». Cette modalité pédagogique semble revenir et en particulier dans le propos des jeunes adultes comme des tentatives répétées pour apprendre. Ils essaient, réclament et obtiennent parfois de l'aide mais ils n'y parviennent pas. Il semble soumis très tôt dans leur scolarité à cette injonction de devoir mémoriser par exemple leur table de multiplication, des techniques et/ou méthodes pour résoudre des opérations de calculs. Comme ils ne pratiquent pas régulièrement chez eux, ils finissent par oublier le peu qu'ils ont appris. Ces savoirs de bases sont des éléments essentiels à mémoriser sinon ils risquent de décrocher, ce qui se solde par le fait de s'auto exclure des enseignements proposés. Ces effets se manifestent par de l'absentéisme, par une présence au fond de la classe et/ou par des attitudes « désinvoltes ».

Ce comportement montre qu'ils ne se sentent plus concernés par cet enseignement parce qu'ils ne parviennent pas incorporer cette règle qui s'apparente pour eux à une forme « arbitraire » une langue étrangère qu'ils ne comprennent pas. Cette autodiscipline leur semble étrangère parce qu'elle ne semble pas faire partie de leur culture ou tout du moins à consacrer à l'école. Ils ne semblent pas avoir été éduqués

pour accepter cette injonction parce que même quand ils essaient, ils n'y parviennent pas. C'est pourtant ce que l'institution leur demande, en l'occurrence d'accumuler des contenus sans quoi ils ne pourront pas suivre ces enseignements qui les mettent à l'épreuve des efforts qu'ils pourront fournir.

Ce n'est pas qu'ils refusent de s'y soumettre au contraire, ils croient aux vertus de l'apprentissage du par cœur mais ils ne parviennent pas à mémoriser. Petit à petit, ils s'en éloignent et acceptent l'idée que cette discipline n'est pas pour eux.

VII.2.2 L'autorisation au droit à l'erreur

Les non-scientifiques ont « peur » de revenir sur leurs erreurs

Ces jeunes adultes en particulier semblent angoissés à l'idée de commettre des erreurs de calculs parce qu'ils préfèrent arrondir les « angles » à une estimation dans leurs calculs dans la vie quotidienne. Ils ont intégré l'idée au cours de leur scolarité - à laquelle ils croient - qu'ils vont systématiquement se tromper. Cette projection de l'erreur conditionne leur auto-prophétie (Merton, 1948) qui à force de se répéter les enferme dans la résignation à l'école et à l'approximation dans la vie quotidienne.

Elle contient un effet qui inhibe et altère durablement leur confiance en eux sur leurs possibilités de manipuler les mathématiques scolaires. En effet, il suffit d'un oubli, d'un détail et puisqu'ils ne parviennent pas à le mémoriser, l'erreur finit toujours par se produire. Ils finissent donc par croire qu'ils ne sont pas faits pour cette discipline. Cette angoisse est liée au statut que l'institution et qu'eux-mêmes accordent à l'erreur. Celui-ci structure leur rapport à cette discipline parce qu'ils vivent l'erreur comme une faute et non pas comme un moyen de comprendre et/ou de revoir ce qui s'est produit. Ils ne veulent pas comparer leur raisonnement et/ou leur intuition aux savoirs prescrits pour comprendre leurs erreurs. A l'évidence, ils savent qu'ils se sont trompés puisque le résultat n'est pas exact mais ils continuent à reproduire des erreurs parce qu'ils ont « peur » de revenir dessus.

Ils résistent à s'engager dans cette démarche. Ils savent qu'ils pourraient le faire mais ils se refusent la « possibilité » de comprendre parce qu'ils semblent angoissés à l'idée de ne pas en être capable. En effet, ils ne s'accordent pas le droit à l'erreur comme étant un moyen de comprendre les écarts entre ce qu'ils ont fait et ce que la logique mathématique en tant qu'outil leur commande de faire.

VII.2.2.1 Ils ont peur de revenir sur leurs erreurs pour comprendre :

C'est de cette confrontation dont ils semblent avoir peur, c'est à dire de venir comparer leur propre « logique » et/ou subjectivité à celle de la logique des mathématiques scolaires. Cette dialectique semble utile et nécessaire dans l'apprentissage de cette discipline et plus globalement de ce qui fait partie de la démarche scientifique. Ils semblent l'ignorer. C'est ce processus et/ou travail qui

pourrait construire leur réflexivité mais ils semblent ne pas pouvoir saisir ce qui se passe dans leur tête. Ils essaient mais ils ne parviennent pas à se saisir intellectuellement de leur propre réflexion. C'est comme si celle-ci semblait phagocyté par le lexique scolaire dont ils ne peuvent se départir et qu'ils ne peuvent reprendre parce qu'ils n'ont pas pu le mémoriser.

C'est pourquoi, ils culpabilisent de ne pas y arriver en psychologisant et en essentialisant de manière durable leur relation à cette discipline. C'est la raison pour laquelle, ils demandent à ce que leur professeur répète parce qu'ils espèrent qu'ils finiront par apprendre. Ils délèguent ainsi de manière implicite à leur professeur d'assumer ce travail à leur place puisqu'ils ont essayé mais ils n'y arrivent pas. C'est pourquoi au fur et à mesure du temps qu'ils passent à l'école, ils se sentent abandonnés et pensent qu'ils ne parviendront à s'en sortir dans la vie que par eux-mêmes puisqu'ils attendent de l'aide qui - selon eux - ne vient jamais. D'ailleurs, même quand ils en obtiennent certes un peu tard dans leur parcours scolaire, cette aide ne parvient pas à résoudre leur problème alors ils se détournent « automatiquement » de ces savoirs.

Ils se retrouvent ainsi dans une impasse. C'est ainsi qu'ils vivent leur scolarité et en particulier vis-à-vis de cette discipline.

VII.2.2.2 Les scientifiques vérifient leurs calculs à l'écrit

Les scientifiques veulent vérifier par écrit leurs calculs parce qu'ils ont besoin de savoir si leur résultat est juste ou faux. Ils cherchent à être précis et même lorsque les enjeux dans la situation ne l'exigent pas. Ce comportement semble « plus fort qu'eux », sans doute parce qu'ils semblent avoir été marqués par cette empreinte scolaire de ne pas « faire d'erreur ». Il n'y a que l'écrit, c'est à dire le fait de prendre leur stylo pour reproduire la méthode qu'ils ont apprise à l'école. Ils contrôlent a postériori leur estimation. Ils ne se contentent pas de l'approximation parce que les mathématiques représentent dans leur imaginaire une discipline exigeante alors forcément le résultat doit être précis. Ils semblent voués et/ou raccrochés de manière absolue à cette discipline la qualité d'être rigoureuse et précise. Ils expriment ici en creux et/ou indirectement ce qu'ils semblent aussi avoir vécu dans l'apprentissage de cette discipline. Il est possible de penser qu'il s'agit là encore d'une empreinte scolaire en l'occurrence d'un automatisme.

VII.2.3 Les limites de l'apprentissage « par cœur »

Le sens que les élèves donnent aux apprentissages scolaires consisterait donc à mémoriser pour reproduire l'application de ces savoirs dans des contextes institués. A en croire le témoignage de ces scientifiques, cette mémorisation semble avoir besoin d'être soutenue par un étayage constant et/ou fortuit, en l'occurrence autour d'une discipline « stricte » et/ou incitative au travail au niveau familial, de

professeurs « iconoclastes » et de rencontres improbables. Sinon, les élèves finissent par décrocher parce qu'ils ne peuvent pas répondre à cette exigence scolaire. Puisque seulement certains d'entre eux parviennent à mémoriser, il est normal de constater que l'échec scolaire confirme l'idée que « l'algèbre » et de manière générale que les mathématiques seraient réservées à une élite. Il semblerait que la mémoire est souple et qu'à force d'entrainement et de persévérance, il leur est possible d'emmagasiner des contenus plus ou moins importants quantitativement et qualitativement.

Cette injonction à devoir mémoriser aboutit à cette sélection entre eux parce que la majorité d'entre eux oublie et une minorité seulement retient ces savoirs. La plupart d'entre eux se sentent contraints d'apprendre « par cœur », c'est-à-dire de devoir se forcer à apprendre. On peut dire qu'ils n'apprennent pas à comprendre mais à suivre des règles pour être reproduites et uniquement dans des contextes institués. Ils acceptent « tous » cet arbitraire parce qu'ils s'imaginent qu'ils finiront par obtenir des résultats à force d'apprendre par cœur. Si les autres y arrivent, c'est parce qu'ils pensent qu'ils ont compris alors que ce n'est pas forcément le cas puisque ces scientifiques semblent dupliquer ce qu'ils ont appris à l'école dans d'autres environnements institutionnels.

Il semblerait donc que la mémoire n'est pas la panacée, qu'elle n'est qu'un outil qui a ses avantages mais aussi ses inconvénients et notamment si les savoirs qu'ils accumulent ne reposent que là-dessus. Cette facilité peut d'une certaine façon réduire leur désir de comprendre et c'est d'autant plus vrai quand on constate que les scientifiques ne reprennent pas les savoirs algébriques pour résoudre leurs problèmes dans la vie quotidienne.

Ce n'est pas parce que les élèvent parviennent à appliquer ces savoirs qu'ils ont compris. Ils semblent avoir juste compris comment et pourquoi l'appliquer. C'est une différence fondamentale parce qu'ils n'ont pas compris que ce langage formel et symbolique correspond à une écriture spécifique, une norme qui néanmoins permet la résolution de problèmes empiriques. Ils s'imaginent que c'est complètement abstrait sans aucun lien avec leur vie quotidienne et notamment quand ils entrent dans la complexité de l'algèbre. C'est ce rapprochement entre la forme et le fond de ce langage spécifique qu'ils ne parviennent pas à faire qui d'une certaine façon se retrouve aussi chez les scientifiques. Ils cantonnent cette discipline à des exercices scolaires, à des consignes et des énoncés pour résoudre le problème que l'enseignant ou que leur employeur et/ou les situations professionnelles leur demandent de résoudre. L'instrumentation de l'algèbre ne semble jamais se poser dans leur vie quotidienne. Elle demeure réservée à des problématiques qui sont posées par des institutions et que les scientifiques s'emploient à résoudre dès qu'on leur demande. Ils ne se posent même pas la question de savoir qu'ils pourraient transposer ces savoirs algébriques dans leur vie quotidienne pour résoudre certains des problèmes auxquels ils sont ou seront confrontés.

Chapitre VII.3 : Les limites et perspectives de ce travail de thèse

VII.3.1 L'enjeu de l'expérimentation

Cette différence de traitement entre ces publics met en exergue la part relativement importante d'un contenu implicite à découvrir dans l'apprentissage de cette discipline. Certaines manipulations intellectuelles apparaissent invisibles et/ou difficiles à transmettre et davantage encore à communiquer et/ou y poser un discours. Il est alors plus facile de reprendre celui qui a été entendu.

Par ailleurs, il semble y avoir ici une confusion dans l'esprit des élèves parce qu'ils associent le fait de comprendre à la résolution d'une opération de calcul scolaire. Ces élèves pensent avoir compris puisqu'ils appliquent des savoirs que l'institution leur a demandé d'apprendre. Néanmoins quelques-uns seulement parviennent à respecter cette consigne contrairement à la majorité qui bute sur cette injonction. Pourtant, ils continuent à vouloir mémoriser, c'est-à-dire à s'en tenir à utiliser cette méthode du « par cœur » en espérant obtenir des résultats probants qui ne se concrétisent que très rarement voire jamais. Très peu d'entre eux semblent avoir pris conscience que ce qu'ils réclament à l'institution de manière implicite c'est de pouvoir comprendre parce qu'ils culpabilisent, alors ils s'autocensurent. Ils pensent que c'est principalement de leur faute parce qu'ils observent que d'autres y arrivent mais ils ne savent pas qu'ils sont tous concernés à des degrés divers dont les « grains » deviennent visibles dans le cadre de cette enquête.

L'enquête montre la présence chez les non-scientifiques d'une généalogie inversée par rapport aux normes scolaires dans la construction de leurs savoirs. Ceux-ci sont a priori en état de latence et au fur et à mesure ils apprennent avec leur ressenti voire leurs sensations, la naïveté qu'ils expérimentent dans leur vie quotidienne pour construire leurs manières d'anticiper l'évaluation de leurs résultats. Les non-scientifiques se situent dans la construction de leurs savoirs autour de l'expérimentation alors que les scientifiques semblent avoir des acquis, des méthodes qui leur permettent de reprendre ces savoirs formels.

D'après notre enquête, les non-scientifiques ne peuvent apprendre que par l'intermédiaire de l'expérimentation (au sens d'expérience concrèteou d'expérimentation que prend *experiencing* en anglais) autour de laquelle ils agglomèrent des savoirs hybrides.

> « L'une des définitions de l'hybridation les plus citées est celle donnée en 1991 par Rowe et Shelling [1991, p.231] : *« the ways in which formes becomeseparatedfromexistingpractises and recombine with new forms in new practises »* traduit par « […] les façons dont les formes se séparent des pratiques existantes et se recombinent avec de nouvelles formes dans de

> nouvelles pratiques. » Franck et Stollberg [2004] proposent un cadre conceptuel pour définir et distinguer différentes formes d'hybridation. » (Jankowski, F., & Lewandowski, S. (2017)

Ceux-ci sont d'abord naïfs et/ou spontanés parce qu'ils semblent croire à un certain nombre de représentations car ils sont dans une forme de latence. Celle-ci se traduit par des savoirs partiels et/ou des traces qui expliquent le fait qu'il y a encore tant de place à ce qu'ils ignorent. Apparemment, ils ont besoin de vivre des expériences pour construire du sens qui se matérialise par des convictions et en l'occurrence des certitudes contenues dans le sentiment de satisfaction. Ce dernier se construit en fonction de la qualité des résultats qu'ils obtiennent dans leur vie quotidienne.

Le rôle de l'expérimentation (toujours au même sens d'expérientiation) de l'apprentissage des mathématiques dans leur vie quotidienne s'avère fondamentale parce qu'ils pourraient autant chez les non-scientifiques que les scientifiques mémoriser de manière spécifique en accumulant des expériences. Elles ne se feraient plus forcément par l'intermédiaire de la lecture et/ou de l'écriture et/ou de la transmission orale mais par l'intermédiation d'une pluralité d'expériences dont l'objectif serait de sérier les gestes mentaux qu'ils font et ce qu'ils ont compris de leurs erreurs. C'est ce dont ils ne parlent pas dans les entretiens exploratoires et semi-directifs. Ce sont ceux-ci qui pourraient être à la genèse d'un autre rapport au travail scolaire parce qu'il ne s'agit pas seulement que d'une question de méthode même si celle-ci peut être ponctuellement efficace. Elle permettrait de décloisonner leur rapport aux savoirs formels pour voir en quoi ceux-ci sont utiles dans la résolution de certains de leurs problèmes dans leur vie quotidienne. Elle offrirait un spectre d'opportunités beaucoup plus large pour s'en saisir au niveau de leur intellect respectif. Ces contenus n'apparaitraient plus de manière abstraite puisqu'ils pourraient s'en servir pour résoudre leurs problèmes. Ils pourraient ainsi se les représenter parce que ces contenus auraient une signification et a fortiori du sens. C'est aussi ce déplacement ou cette transposition possible qui pourrait impliquer l'ensemble des élèves et des enseignants dans la construction d'une nouvelle relation pédagogique.

Comme le dit Las Vergnas (2011), la mise en scène d'une volonté politique de démocratiser les savoirs « dits » scientifiques aborde en « surface » le problème de ce phénomène de la C.S.S parce la présence de ses empreintes scolaires durables a été ignorée car on a occulté les phases d'expérimentation de l'acquisition de cette discipline. Il y a un véritable enjeu dans le fait d'intégrer cette question de l'expérimentation afin de pouvoir agir sur les problèmes. Cette description ethnographique questionne ainsi de manière implicite ce qui a été transmis à et par l'école et ce dont les personnes se servent en termes de savoirs pour résoudre leur problème dans la vie quotidienne. Ces derniers ne reprennent que partiellement ce qu'ils ont appris et en particulier chez les non-scientifiques. Quant aux scientifiques,

ils circonscrivent leurs savoirs dits « scientifiques » à des environnements institués, c'est-à-dire contenus dans des formes et des résultats conformes à ce qui est attendu.

Il est possible de considérer à travers l'ethnographie que les savoirs ne sont pas l'apanage d'une discipline circonscrite à l'environnement scolaire mais plutôt à découvrir dans les pratiques dans la vie quotidienne.

VII.3.2 L'enjeu du travail réflexif sur l'algèbre

Ces empreintes scolaires ne suffisent pas à expliquer le fait qu'ils oublient l'algèbre dans leur vie quotidienne. Il est donc probable de penser qu'il y a un problème spécifique relatif aux propriétés de l'algèbre. Ils s'ignorent mutuellement - l'algèbre, les non- scientifiques et étonnamment les scientifiques - parce qu'ils ne se reconnaissent pas entre eux. Cette reconnaissance semble fondamentale pour déclencher un travail réflexif. Celui-ci semble être empêché d'une part parce qu'elle oblige les élèves à un changement de paradigme et qu'elle ne semble pas pouvoir être médiatisée par l'usage de mots simples pour être comprise. Ces deux propriétés renversent en quelque sorte les habitudes auxquelles les élèves ont été habituées au travers de l'arithmétique et dans l'usage qu'ils se font d'une langue. Pour eux, les mathématiques se résument au fait de calculer à partir de quantités connues, en l'occurrence d'obtenir un résultat en utilisant des opérations et la langue comme un moyen de communiquer entre eux.

VII.3.2.1Les motifs de l'oubli de l'expérimentation et de l'algèbre

L'algèbre est une langue spécifique

Les propriétés de l'algèbre possèdent les caractéristiques d'une langue dont les attributs sont l'écriture-lecture et le vocabulaire spécifique qui la compose mais ils ne parviennent pas à la traduire avec des mots simples. Elle nécessite donc une traduction qui a priori s'opère chez quelques-uns des scientifiques en silence et dans l'intimité de leur intellect. Cette écriture symbolique induit la nécessité d'un effort à fournir au préalable pour interpréter les relations qu'il peut y avoir entre ces différents symboles, signes et leurs significations. Elles demandent à être apprises et creusées, en l'occurrence d'y consacrer du temps. Il s'agit d'une langue mais pas au sens ordinaire comme celle qui compose notre vie quotidienne mais d'une langue spécifique. Ses significations ne sont pas abordées dans la vie quotidienne, et très rarement nous entendons ici ou là des concepts mathématiques dans des conversations dans notre vie de tous les jours. C'est une langue qui se pratique très peu à l'oral parce qu'il s'agit plutôt d'une langue écrite et c'est essentiellement à partir de ce support qu'elle est médiatisée. Tous expriment en creux l'idée que ce n'est pas une langue toujours simple à comprendre, qu'elle est difficile à apprendre et pour certains d'entre eux incompréhensible.

Ces spécificités leur laissent croire qu'elle n'est pas accessible à tout le monde. En effet, le fait qu'elle se présente sous la forme d'une écriture spécifique et qu'il est

difficile d'échanger avec des mots simples autour de cette discipline éloignent celles et ceux qui ont déjà quelques difficultés.

Il semblerait que ces propriétés de l'algèbre sont liées aux écarts avec l'idée qu'ils se font d'une langue. L'algèbre possède ses règles de grammaire - opération de calculs -, son vocabulaire - les concepts -, une écriture – symboles -, ses significations – interprétation des concepts - etc. et sa spécificité se résume au fait qu'elle ne se parle pas dans notre vie quotidienne. Le fait de prétendre ici que c'est une langue, c'est aussi s'autoriser à dire qu'il est possible de l'apprendre, de pouvoir en parler pour qu'elle puisse être médiatisée avec des mots simples dans nos interactions sociales.

Il est possible à partir de ce précédent constat de faire trois propositions qui pourraient potentiellement rendre accessible cette langue spécifique.

Trois propositions pour les préparer à rendre cette langue compréhensible :

a) La présence des lettres dans l'algèbre a une fonction :

L'usage de lettres - un intrus - surprend les élèves et en particulier les non-scientifiques parce qu'ils étaient habitués à ne voir que des chiffres dans l'arithmétique. Ils découvrent l'algèbre quand il s'agit pour eux de trouver à partir de ce qui est connu une inconnue qui est le plus souvent désignée par la lettre X en utilisant un ou des concepts mathématiques pour résoudre le problème. Pour eux les mathématiques se limitent au fait de manipuler des chiffres et des signes arithmétiques. Il semble utile de donner toute sa place à l'utilité de ses lettres pour comprendre leurs fonctions parce que ces élèves n'en comprennent pas le sens. Elles servent à désigner une inconnue dont la valeur reste à découvrir. La valeur qui est trouvée vérifie par exemple l'équation (une égalité), l'inéquation (une inégalité), la règle de trois (la proportionnalité), etc.

L'intérêt de ces lettres demeure flou pour la plupart d'entre eux et en particulier par les non-scientifiques. L'usage de ces lettres renvoie à une utilité pratique puisqu'elles viennent réduire la quantité de mots grâce à ces représentations alphabétiques et symboliques dans l'énoncé du problème à résoudre. Elle simplifie mais en même temps complexifie l'interprétation qui peut en être faite.

b) La méthode n'est qu'un support :

Il semble utile de rappeler que la méthode n'est qu'un outil contrairement au concept, qui quant à lui fixe le sens. C'est donc la signification du concept qui donne l'orientation, que la technique soutient et non pas l'inverse. Il apparait que la plupart de ces non-scientifiques ne savent pas quel est le problème qui est à résoudre dans l'entame de leurs opérations de calculs. Leur interprétation du concept est quasi-inexistante et le fait qu'ils s'habituent à ne comprendre que partiellement semble les placer dans une position de latence et/ou de gestes mécaniques. Il convient de leur

apprendre à penser le problème et/ou le concept pour que la méthode puisse apparaitre au second plan et que l'essentiel réside dans le fait de comprendre.
En outre, il y a dans la déconstruction de la méthode la possibilité de revoir le cheminement de la pensée de l'auteur pour comprendre comment il en arrive à produire cette formule et les relations entre les différents éléments qui la composent.
Il semble par ailleurs utile de rappeler pour sortir de cette idée préconçue qu'il y aurait qu'une seule méthode pour résoudre un problème alors qu'il y en a potentiellement plusieurs. Cette comparaison pourrait leur permettre de réfléchir à celle avec laquelle ils se sentent peut-être le plus à l'aise et par conséquent de s'autoriser à faire des choix.

c) Distinguer le raisonnement de la méthode pour comprendre :

Le fait de distinguer le raisonnement de la méthode pourrait vraisemblablement relativiser cette dimension de l'erreur parce qu'elle serait tout simplement réduite à sa dimension technique, à une erreur d'inattention plutôt que de se percevoir comme étant incapable de réfléchir et/ou de comprendre. Il y aurait donc une séparation à faire pour les distinguer et comprendre leur complémentarité en l'occurrence d'un côté la technique et de l'autre côté le raisonnement. Les élèves ne confondraient plus les deux et/ou prendraient le temps de réfléchir avant de se jeter dans l'application de la méthode. Il s'agit ici de hiérarchiser pour simplifier et généraliser ce qui semble fondamental en l'occurrence le cheminement intellectuel à produire en lieu et place de sa dimension technique parce qu'elle accapare toute l'attention des élèves. Il est probable que l'élève puisse être en mesure de voir comment cette écriture symbolique a du sens et que ces symboles sont le produit d'un raisonnement.

Pour résumer, le fait qu'ils oublient de reprendre l'algèbre dans leur vie quotidienne tient à l'apparente complexité de son langage et qui, dans l'esprit de ces élèves, ne peut pas être rapportée à des situations ordinaires de la vie quotidienne. Leur routine ne peut être confondue avec « quelque chose » d'aussi spécifique. Elle possède cette propriété d'apparaitre a priori complexe et elle l'est dans son écriture quand les significations ne sont pas maîtrisées. Il ne s'agit pas de nier ce qui semble a priori vrai mais de voir en quoi, elle pourrait être réduite à des raisonnements relativement simples pour accrocher leurs perceptions et faire qu'ils puissent la traduire dans des mots simples et communiquer entre eux autour de cette discipline.

VII.3.2.2 L'expérimentation leur permet de douter et d'apprendre

Il semblerait que les savoirs ne peuvent être compris que par l'intermédiaire de l'expérimentation (toujours au sens d'expérientiation) qui peut être latente, c'est à dire empreinte d'incertitude, d'hésitations, de doute dont les effets peuvent être maîtrisés dans l'empirisme et/ou dans le formalisme. Ces derniers présentent à la fois des avantages et des inconvénients en termes de légitimité. Il apparait que leur choix se construit autour de l'efficacité et du discours que chacun d'entre eux porte en

creux sur ses savoirs dans l'espace social. Ces critères ne sont pas forcément efficients pour évaluer leur pertinence parce qu'il y a chez chacun d'entre eux, un intérêt à montrer que le choix des savoirs qu'ils mobilisent correspondent au meilleur choix. Dans les savoirs formels, il y a des savoirs latents et expérientiels implicites mais chacun pense qu'ils ont fait le bon choix dans les savoirs qu'ils mobilisent. Cette atomisation et/ou dispersion entre eux marque la qualité de leurs empreintes scolaires. L'absence d'un travail réflexif structure d'une certaine façon leurs habitus parce qu'elle les empêche sur les méthodes qu'ils utilisent et ce à quoi elles renvoient. Ils ont en commun le fait que ces deux groupes s'inscrivent dans une logique conforme à une assignation identitaire scolaire qui les sépare entre scientifiques et non-scientifiques.

Plus précisément, cette absence - chez les scientifiques -masque leur possibilité de s'interroger sur le fait qu'ils oublient d'instrumenter l'algèbre dans la résolution de problèmes personnels dans la vie quotidienne.

Ils pensent à partir d'un cadre formel qui circonscrit leur application des mathématiques abstraites dans la résolution de problèmes institutionnels. Ils ne parviennent pas à réfléchir en dehors de ce cadre parce qu'ils n'ont tout simplement pas appris à le faire pour eux-mêmes. Ils reprennent donc l'algèbre pour répondre uniquement à des injonctions instituées parce qu'ils ne se posent pas la question de la transposition de ces savoirs en dehors d'un champ institué représenté par une autorité. Ce cadre oriente et encadre le champ dans lequel les scientifiques peuvent manipuler les mathématiques abstraites.

Même si ces derniers critiquent plus ou moins ouvertement le « système » en l'occurrence l'éducation nationale, ils participent même si c'est à marche forcée d'une certaine façon à la pérennité de cet existant. Ils semblent supporter en « silence » et/ou dans une forme de réserve les contraintes de cette gestion élitiste faite autour des mathématiques à l'école. Ce paradoxe se consolide notamment dans la prégnance d'une fatalité socialement acceptée sur le sort de ces millions d'élèves en échec scolaire dans cette discipline. Ils reprennent à leur compte certains discours qui consistent à attribuer des qualités exceptionnelles et/ou des incapacités à l'individu dans l'apprentissage de cette discipline parce qu'ils ne semblent pas en mesure de pouvoir et/ou de vouloir comprendre la globalité du phénomène.

Ces empreintes scolaires n'épargnent aucun de ces deux groupes. Elles inhibent effectivement leur potentialité puisqu'ils ne parviennent pas malgré leurs efforts non seulement à traiter conformément à ce qui est attendu cette information, à réinterpréter les discours institués et à communiquer sur cette discipline ou autrement dit à échanger entre eux sur ces savoirs. L'apprentissage de cette

discipline semble se restreindre à l'apprentissage d'une autodiscipline et à un héritage culturel.

Chapitre VII.4. Conclusion générale

Parvenu au terme de ce travail de thèse, nous pouvons revenir sur les points qui nous paraissent les plus essentiels.

La principale conclusion est que la pertinence du modèle de la catégorisation scientifique scolaire se confirme dans l'échantillon choisi. Certes la méthode choisie n'est pas celle d'une enquête socio-démographique, mais elle permet d'aller beaucoup plus en profondeur que ce qu'aurait permis un questionnaire. De fait, elle nous a, comme attendu, donné l'opportunité de dialoguer en profondeur, avec les intéressés sur la présence d'un certain nombre d'empreintes scolaires qui ont indubitablement laissées des traces significatives dans leur manière de calculer.

Sur ce point, quatre commentaires généraux peuvent être ajoutés.

a) La description ethnographique de leurs pratiques liées au calcul montre que ces jeunes adultes (JANS) - qui ne sont pas parvenus à apprendre par « cœur » - scotomisent l'utilisation d'une méthode, que les adultes non-scientifiques (ANS) parviennent à se construire de manière fortuite dans l'anticipation et que les scientifiques (AS) calquent la résolution de leurs problèmes à partir de ce qu'ils ont appris à l'école à l'exception de l'algèbre.

b) Le travail empirique déployé dans cette thèse éclaire bien le fait que c'est à partir de ces savoirs formels et en particulier « algébriques » que la catégorisation entre les élèves au sein de l'institution scolaire s'opère. Les scientifiques parviennent à les mémoriser alors que les non-scientifiques n'en retiennent que des traces. A quelques exceptions près, la majorité ne les utilise pas dans la vie quotidienne parce qu'ils oublient de les transposer pour résoudre certains de leurs problèmes liés aux calculs formels.

c) Cette enquête confirme que les élèves sont tous concernés par ces obstacles à l'apprentissage des savoirs algébriques, certes à des niveaux différents mais dont l'enjeu est fondamental. Il soulève le fait que ces savoirs restent circonscrits à des environnements institués, qu'il y a là, la manifestation d'une forme de servitude volontaire (Laboétie, 1575) et notamment de la part des scientifiques. Eux aussi, d'une certaine façon pour reprendre l'utilisation de cette expression des jeunes adultes non-scientifiques, ils ne veulent pas « se prendre la tête ». Cette mise en exergue de ces empreintes scolaires réinterroge l'enseignement de l'algèbre dans les mathématiques et par extension dans les sciences. Elle pose cette question

fondamentale qui consisterait à voir en quoi ces contenus algébriques pourraient développer l'esprit critique et la pensée de ces apprenants.

d) Cette enquête indique aussi que les jeunes et les adultes non-scientifiques et scientifiques viennent à l'école avec l'intention d'apprendre mais la majorité d'entre eux échoue à pouvoir atteindre cet objectif. Ils le veulent mais ils ne peuvent pas. Les scientifiques semblent mémoriser ces savoirs sans avoir forcément besoin de comprendre alors que les non-scientifiques indiquent qu'ils butent sur la mémorisation de ces savoirs. Cette découverte que les scientifiques semblent eux aussi concernés par ce phénomène de la C.S.S contrairement aux représentations sociales renforce un fait social total - au sens d'Olivier Las Vergnas - parce qu'il concerne tous les élèves.

De plus, nous voulons profiter de cette conclusion générale pour revenir sur plusieurs points qui ont attiré notre attention dans ce travail.

La place des mathématiques vis-à-vis de la vie quotidienne

Ces résultats confirment que les mathématiques en tant qu'outil utile à la réflexion pour prévoir ce qui peut advenir semblent être mises au second plan. Celles-ci sont utilisées de manière résiduelle et très souvent dans le sens d'une injonction instituée. Le dévoilement d'une partie de cette boîte noire contient de manière indifférenciée des cécités entre les scientifiques et les non-scientifiques. Les uns pensent qu'ils méritent cette distinction d'être qualifiés de scientifiques alors que la plupart ne reprenne que l'arithmétique et les autres s'imaginent qu'ils ne comprendront jamais parce qu'ils ont fourni des efforts sans obtenir de résultats satisfaisants.

Cette enquête montre que dans les faits il y a des nuances à prendre en compte et que ces empreintes scolaires mettent en exergue. Cette enquête montre aussi que ces élèves (jeunes adultes et adultes) semblent socialement inégalement dotés pour faire face à cet apprentissage dans la mesure où ils ne parviennent pas à fournir un effort constant. Les scientifiques contrairement aux non-scientifiques ont des habitus qui leur permettent d'intégrer cette langue formelle tel que le fait de « devoir » fournir constamment des efforts, d'être préparé à anticiper les enjeux de manière précoce des mathématiques scolaires, d'obtenir du soutien de la part de leur entourage, etc. En plus du soutien qu'ils peuvent obtenir de leur entourage, ils semblent habitués à entendre – réseau social -, voir - objets culturels - et côtoyer- la manière de s'exprimer - cette « grammaire », syntaxe et significations de la langue formelle. Ces bases leur permettent de comprendre les énoncés qui demeurent pour la majorité des non-scientifiques ambigus dans les exercices des mathématiques scolaires.

Ils ne se posent pas la question de la légitimité de cette langue parce qu'elle fait partie de leur vie quotidienne contrairement aux non-scientifiques à qui elle apparait

étrangère. En effet, ils se sont habitués à accumuler des savoirs institués parce qu'ils font écho à leur culture et à force d'entrainement, ils renforcent leurs habitus qui leur donnent davantage d'aptitudes à mémoriser. Par ailleurs, il semblerait que ce qui donne à la langue sa caractéristique d'apparaitre comme naturelle, c'est qu'elle est incarnée. Elle reflète ainsi une certaine aisance visible dans l'acquisition de ces savoirs au travers des évaluations scolaires. Mais, elle est surtout la résultante du capital culturel de chacun des élèves, en l'occurrence d'une accumulation de savoirs implicites et/ou explicites. Plus cette langue formelle présente des similitudes avec leur culture moins elle apparait complexe à interpréter.

Le dialogue entre langue formelle et langue naturelle

Chacune de ces deux langues, en l'occurrence formelle pour les scientifiques et naturelle (expérientielle) pour les non-scientifiques se nourrissent pourtant l'une de l'autre mais si l'une d'entre-elles semble l'emporter positivement et/ou négativement sur l'autre alors elle prédétermine leur destin scolaire. Ces deux langues semblent rencontrer des obstacles et/ou des facilités à se synchroniser, à s'assembler et/ou à se compléter en fonction d'un certain nombre d'analogies culturelles parce que l'algèbre semble absente de leurs raisonnements. L'algèbre consiste à entamer cette bascule qui permettrait de passer de l'une à l'autre sans avoir à se renier culturellement. Ces deux langues se caractérisent par le fait que l'une est prescrite par l'école c'est-à-dire qu'elle demande à être apprise contrairement à l'autre qui est perçue comme naturelle, c'est-à-dire non discutable, de l'ordre de l'évidence inscrite dans son milieu social et culturel d'origine. Si celles-ci coïncident, alors les apprentissages scolaires s'en trouvent d'autant plus favorisés, de l'ordre de l'évidence.

Pour les scientifiques, cette langue formelle était déjà là dans leur « tête » au moment où ils sont entrés dans l'institution scolaire même s'ils ont dû, eux aussi fournir des efforts. Néanmoins, ceux-ci n'étaient pas du même ordre que ceux qui concernent les non-scientifiques.

Cette distinction est fondamentale parce qu'il semblerait que l'enjeu consiste à « pouvoir » basculer de l'une à l'autre des deux langues. Cette bascule concerne à la fois les scientifiques qui ne s'autorisent pas utiliser l'algèbre dans leur vie quotidienne et les non-scientifiques qui ne s'autorisent pas à rapprocher leurs méthodes de calculs à une démarche scientifique. Pour ceux qui semblent contraints d'entamer celle bascule de leur langue parlée et/ou naturelle à la langue formelle, cette épreuve contient un coût subjectif, c'est à dire des efforts conséquents pour que ces savoirs soient incorporés. Pour ces derniers, cette langue formelle est vécue comme une langue étrangère alors qu'elle semble plutôt familière pour les scientifiques. Par ailleurs, si l'une et l'autre langue ne parviennent pas à se combiner entre-elles alors cette séparation contribue à construire des représentations sociales différenciées. En effet, chacune de ces deux langues porte en étendard une culture à

défendre, d'un côté nous avons les tenants de l'empirisme et de l'autre côté les tenants du formalisme. Elles semblent être le produit de leur rapport à la culture scolaire et aux résultats de leurs efforts à l'intérieur de l'institution.

Néanmoins, il semble y avoir des rapprochements possibles entre ces cultures qui se construisent autour de ces savoirs spécifiques.

Ces deux langues en l'occurrence formelle et empirique accordent une qualité spécifique aux savoirs, celle d'être utile et indépendamment de leurs profils dont les objectifs peuvent être variables en fonction de leurs empreintes scolaires. Ces deux langues ne s'opposent qu'en apparence parce qu'elles se sont construites l'une avec l'autre. La langue formelle n'est que le résultat des interactions empiriques, le produit formalisé de la langue expérientielle.

Il y a des attachements culturels différenciés dans le choix de la langue. Le modèle de la raison est incarné dans la hiérarchie des disciplines scientifiques par les mathématiques, ce qui pourrait expliquer le ressort inconscient et fondamental de notre positionnement personnel et/ou culturel par rapport à cette discipline. Il est donc possible de prétendre que ces personnes ancrées dans une culture spécifique opèrent une sélection dans les savoirs qu'ils mobilisent en fonction de leurs empreintes scolaires respectives et qu'ils reproduisent par ailleurs.

Toutes les personnes rencontrées dans ce travail semblent avoir aspiré à intégrer ces apprentissages mais seulement une minorité d'entre eux sont parvenu à les incorporer. C'est à ce moment-là que la bascule s'opère dans le renforcement et/ou l'érosion de leur engagement au sein de l'institution scolaire. Pour ceux qui ont fourni des efforts mais sans obtenir de résultats probants, il est normal de constater qu'ils se sont à force résignés à ne plus vouloir apprendre au sein de l'école. Néanmoins, ils conservent de cette période l'idée qu'il leur faut persévérer dans la vie quotidienne et par effets de compensation ils cherchent à se prouver à eux-mêmes qu'ils en sont capables. Ils surinvestissent certaines activités ludiques et/ou sportives pour donner du sens à cette culture de l'effort. La bascule se trouve à cet endroit-là dès lors que leurs efforts à l'école ne leur permettent plus d'obtenir des résultats satisfaisants alors ils les consacrent à d'autres activités à travers des méthodes spécifiques et reviennent à leur langue naturelle.

Celle-ci se décline par des intuitions, des essais-erreurs dans l'expérimentation et à des modélisations dont ils ne se rendent pas compte. Cette culture produit à plus ou moins terme une capacité à s'auto-évaluer puisqu'ils mesurent ainsi leurs efforts à produire en fonction du seuil d'exigence dans la situation pour parvenir un résultat. C'est à partir de l'expérimentation qu'ils en font dans leur vie quotidienne qu'ils viennent de manière consciente ou non retenir un mode opératoire qu'ils

parviennent ensuite à l'âge adulte à expliciter et donc à s'approprier ces savoirs informels qu'ils transforment tout au long de leur expérience.

Invariants et singularité vis-à-vis de la catégorisation scientifique scolaire

Le travail empirique a permis d'identifier plus particulièrement des invariants et quelques singularités qui confirment la prégnance de ces empreintes scolaires. Les scientifiques semblent « naturellement » reprendre le modèle scolaire puisqu'ils parlent la même langue que celle de l'institution scolaire contrairement aux non-scientifiques qui semblent contraints de construire leurs savoirs et de calculer de manière spécifique. Il est question d'y associer ici, ce qui va de soi et/ou de l'ordre de l'évidence qui de facto, ne peut pas être remise en question et qui donne l'illusion d'une cohérence identitaire. Cette évidence n'est que la résultante de ces empreintes scolaires parce qu'elles ne font que confirmer ce qu'ils ont déjà appris. Par ailleurs, ils semblent spontanément portés à évaluer au lieu de comprendre parce qu'ils omettent la dimension réflexive dans l'appropriation de l'information et dans l'interprétation des discours. Cette confrontation entre ces scientifiques ou non-scientifiques permet ici de comprendre les effets du modèle scolaire au travers des empreintes qu'elles laissent.

Cette enquête ne montre pas seulement qu'en matière de calcul les scientifiques reprennent uniquement le modèle institué alors que les non-scientifiques construisent de manière spécifique leur savoir. Elle constate surtout les effets qui se matérialisent dans l'ensemble des populations étudiées par ces empreintes scolaires qui persistent tout au long de leur vie dans leur rapport aux opérations de calculs et à l'anticipation. Il semblerait en effet que leur rapport aux opérations de calculs et à l'anticipation dans la résolution de leurs problèmes dans la vie quotidienne évolue en fonction des contextes et des situations auxquelles ils sont confrontés et plus particulièrement en fonction de leur travail réflexif qui est empêché par leurs empreintes scolaires. Celles-ci équivalent à dire qu'elles laissent des séquelles durables dans leurs comportements, représentations et prises de décision dans la résolution de leurs problèmes dans la vie quotidienne.

Les calculs, l'anticipation et le destin professionnel

Cette catégorisation scientifique scolaire est un fait social total pour reprendre l'expression empruntée par Las Vergnas au vocabulaire de Marcel Mauss - qui se confirme dans le discours des personnes interviewées – qui, en fonction de leur trajectoire scolaire, se perçoivent autour de ces deux identités associées en l'occurrence au fait d'être ou pas des scientifiques. Cette catégorisation scientifique scolaire détermine le « destin » de ces jeunes et adultes non-scientifiques et

scientifiques dans le choix de leurs orientations en laissant ces empreintes sur leurs comportements, représentations, voire prises de décision. Celles-ci laissent des traces significatives et en particulier non-conscientisées dans leur rapport à la forme scolaire et par extension aux savoirs « dits » scientifiques. Ceux-ci semblent en effet correspondre de manière emblématique à des thématiques qui correspondent peu ou prou à des objets et/ou contenus qui leur rappellent ce qu'ils ont ou non pu apprendre. Leurs empreintes scolaires respectives configurent bien ainsi leur rapport aux savoirs « dits » scientifiques puisqu'ils demeurent encore latents chez les jeunes adultes même si ceux-ci se consolident ensuite dans l'expérience chez les adultes non-scientifiques mais ils pensent que ceux-ci n'ont rien à voir avec les sciences alors que ces savoirs se prolongent de manière formelle chez les scientifiques.

Les efforts consacrés à l'écriture de cette thèse font écho à ceux que ces élèves ont fournis à l'école. Elle est aussi un témoignage de tout ce qu'ils ont vécu, de leurs illusions. Pour en finir avec ces dernières, nous espérons que notre enquête contribuera à permettre de ne plus ignorer l'impact de ces empreintes scolaires.

Points faibles et perspectives de cette enquête empirique

Les points faibles :

Un point des principaux points faibles de ce travail apparait à partir de la fin de la cinquième partie. En effet, les arguments qui s'enchainent dans les parties suivantes semblent se répéter. De fait, cette répétition fait partie de la méthode qui consiste à comprendre le vécu en profondeur. Elle comprend cette boucle qui revient sur elle-même autour des catégories conceptualisantes que sont ces obstacles et ces empreintes. Il y a successivement un certain nombre de sous-couches qui n'émergent que parce qu'elles reprennent la précédente. Elles n'ont pu être dévoilées que parce qu'elles sont reprises au fur et à mesure. Cette répétition aurait pu être atténuée mais il nous a semblé utile de les reprendre pour ne pas perdre le fil de tous les éléments qui s'accrochent à ses catégories conceptualisantes. Par analogie, il est possible de suivre une empreinte à partir de ses traces. Ces répétitions sont représentatives de ces traces et de surcroit des empreintes qu'elles laissent sur ces trois groupes. Si certains de ces éléments reviennent dans le manuscrit, c'est pour y ajouter au fur et à mesure des éléments complémentaires. Ceux-ci émergent de cette écoute en profondeur de leur vécu dans des allers-retours tels que le préconise la méthode des catégories conceptualisantes. Il est possible ici d'y voir seulement des répétitions mais en y regardant de plus près, il y a à chaque fois des éléments supplémentaires qui viennent approfondir l'analyse. Cette répétition n'est qu'un assemblage dont certains éléments sont au fur et à mesure approfondis.

Les perspectives :

Cette thèse ne propose pas de méthodes à proprement parler pour résoudre le problème de l'apprentissage des mathématiques à l'école. Ce n'était pas son objet, même si elle avait cette intention d'être un support le plus accessible possible pour

résoudre ce phénomène de la Catégorisation Scientifique Scolaire. C'est pourquoi, le fait même que tous sont concernés accroit le poids de cette thèse parce qu'elle démontre que les empreintes scolaires n'épargnent personne. Nous sommes tous concernés même si c'est à des niveaux plus ou moins problématiques. Il est possible de résoudre ici ou là dans certaines initiatives cette problématique grâce à des initiatives locales mais l'enjeu était de démontrer que ce phénomène concernait tout le monde. C'est au niveau Macro que le problème se situe et ce qu'il a été possible de constater au travail de cette enquête. En effet, elle offre des points d'ancrage sur lesquels il est possible de faire tout un travail réflexif et notamment autour de l'apprentissage de l'algèbre et de l'hybridation des langues. Ces deux axes viendraient se croiser pour développer toute une méthodologie pour résoudre ce phénomène. Cette thèse représente également un outil de médiation de l'existence de ce phénomène pour ne plus l'ignorer. Il est probable qu'il puisse ainsi sensibiliser les pouvoirs publics afin de débloquer des moyens utiles pour poursuivre cette enquête. Contrairement à d'autres travaux qui traitent de ce sujet des mathématiques à l'école, il semble utile de rappeler que l'enjeu de cette thèse serait à minima de ne pas dégoûter les élèves mais seulement de leurs transmettent des savoirs utiles à la résolution de leurs problèmes liés aux calculs formels dans leur vie quotidienne. C'est le fait même d'atténuer l'exigence attendue qui rend possible le fait d'atteindre ses objectifs. Il ne s'agit pas ici de faire de tous ces élèves des « scientifiques » mais de leur apprendre à réfléchir à partir de l'algèbre avec leurs propres mots dans la mesure où la bascule s'opère ici.

Il y aurait donc tout un lexique à construire qui ne peut émerger que par le croisement d'un travail commun entre plusieurs disciplines telles que la didactique des mathématiques, la linguistique et les sciences de l'éducation. Elle viendrait ainsi rendre compte que les problèmes de mathématiques de la vie quotidienne ne s'abordent pas de la même manière qu'à l'école et qu'elle viendrait ainsi entamer cette bascule dans les deux sens. A l'école le problème est posé par écrit alors que dans la vie quotidienne le problème se pose au fur et à mesure dans l'action. Cette thèse est une invitation à poursuivre ce travail réflexif autour de l'algèbre comme étant un des outils utiles à l'esprit critique et au fait de penser.

Références bibliographiques

Abric, J. C. (2019). *Psychologie de la communication: théories et méthodes*. Dunod.

Abric, J.C. (2005). *Méthodes d'étude des représentations sociales*. Toulouse, France:Érès. https://doi.org/10.3917/eres.abric.2003.01

Algan Y., Cahuc, P. et Zilberberg A. (2012). La fabrique de la défiance et comment s'en sortir. Editions : Albin Michel

Alston, L., &Humphreys, GW (2004). Subitisation et engagement attentionnel par des stimuli transitoires. *Vision spatiale*, *17* (1), 17-50.

Antoine, P., & Smith, J. A. (2017). Saisir l'expérience: présentation de l'analyse phénoménologique interprétative comme méthodologie qualitative en psychologie. *Psychologie française*, *62*(4), 373-385. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0033298416300012

Ayed, C. B. (2019). Des territoires de l'école aux territoires éducatifs: menace ou opportunité pour l'école?. *Administration Education*, *162*(2), 33-40.

Balli, F., Rivier, C., &Sekularac, D. (2013). La douance.

Bandura, A. (2019). *Auto-efficacité: comment le sentiment d'efficacité personnelle influence notre qualité de vie*. De Boeck supérieur.

Bargh, JA (1997). L'automaticité du quotidien. Dans RS Wyer, Jr. (Ed.), *L'automaticité de la vie quotidienne : les progrès de la cognition sociale*, vol. 10, p. 1–61). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Barton, D. et Hamilton, M. (2010). La littératie : une pratique sociale. Langage et société, 133, 45-62. https://doi.org/10 .3917/ls.133.0045

Baruk, S. (1985). L'âge du Capitaine, de l'erreur en mathématiques, Editions : Seuil

Baruk, S. (1973). Echec et Maths. Editions : Seuil

Bernard, P. (2014). Le décrochage scolaire en France : usage du terme et transformation du problème scolaire. *Carrefours de l'éducation*, 37, 29-45. https://doi.org/10.3917/cdle.037.0029

Beillerot, J. (1990) *Savoir et rapport au savoir.* Paris : Editions universitaires.

Berthelot, J. (1998). L'Intelligence du social: Le pluralisme explicatif en sociologie. Paris: Presses Universitaires de France, p.61.

Bourdieu, P. (1984). Espace social et genèse des "classes". *Actes de la recherche en sciences sociales*, *52*(1), 3-14.

Bourdieu, P. (1980). Structures, habitus, pratiques. *Id., Le Sens*.

Bourdieu, P. (1979). La distinction : Critique sociale du jugement. Editions : Broché.

Bourdieu, P. (1972). *Esquisse d'une théorie de la pratique* (pp. 157-243). Librairie Droz.

Bourdieu, P. et Passeron, C. (1970). La reproduction. Editions : Les éditions de Minuit, Coll. Sens commun, P.284.

Bourdieu, P. (1964). Les héritiers : Les étudiants et la culture. Editions : Broché.

Brousseau, G. P. (2011). La théorie des situations didactiques en mathématiques, p. 101-104. https://doi.org/10.4000/educationdidactique.1005

Brousseau, G. P. (1989). Les obstacles épistémologiques et la didactique des mathématiques.

Butterworf, B. (2005). *Le développement des capacités arithmétiques.*The journal of childpsychology and psychiatric https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00374.x

Carré P. (2020). Pourquoi et comment les adultes apprennent. De la formation à l'apprenance. Paris : Dunod

Carré P. (2005). *L'apprenance, vers un nouveau rapport au savoir.* Paris : Dunod

Clave, F. U. (2005). Walter Lippmann et le néolibéralisme de la Cité libre. *Cahiers d'économie politique/Papers in Political Economy*, (1), 79-110.

Chambris, C. (2017). L'enseignement des maths à l'école et la méthode de Singapour. *Bulletin de liaison de la Commission française pour l'enseignement des mathématiques*.

Charlot, B. (1996). *Du rapport au savoir: éléments pour une théorie*. FeniXX.

Chevallard, Y., & Joshua, M.-A. (1991). La transposition didactique. Du *savoir* savant au *savoir enseigné* (nouv. éd. revue et augmentée).

Colomb, J., & Chevallard, Y. (1986). La Transposition didactique : du savoir savant au savoir enseigné. *Revue française de pédagogie*, *76*(1), 89-91.

Convert, B. (2006). *Les impasses de la démocratisation scolaire. Sur une prétendue crise des vocations scientifiques* (p. 95). Raisons d'agir.

Cormerais, F. (2001). «L'économie cognitive» de Bernard Walliser: renouvellement paradigmatique ou nouvelle illusion?. *Intellectica*, *32*(1), 207-219.

D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. For the Learning of Mathematics, p. 44-48.

Darwin, C. (2013). *L'Origine des espèces. Texte intégral de la première édition de 1859* . Médias Diffusion.

Dasen, P., Gajardo, A., & Ngeng, L. (2005). Education informelle, ethnomathématiques et processus d'apprentissage. *Formel*, 39-63.

De Certeau, M. (1980). *L'Invention du quotidien, 1. Arts de Faire*. Paris : Gallimard.

De La Boétie, E., Tournon, L., & Audegean, P. (2002). *Discours de la servitude volontaire*. Vrin.

Dehaene, S. (2010). Le cerveau calculateur. *Dossier Math et Psycho, revue APMEP*.

Fontayne, P., Sarrazin, P. & Famose, J. (2001). Les pratiques sportives des adolescents : une différenciation selon le genre. *Staps*, vol. n° 55, no. 2, 2001, pp. 23-37.

Frank, R., & Stollberg, G. (2004). Conceptualiser l'hybridation : sur la diffusion des connaissances médicales asiatiques en Allemagne. *Sociologie internationale , 19* (1), 71-88.

Gauchet, M. (2007). L'école à l'école d'elle-même: contraintes et contradictions de l'individualisme démocratique. *Le débat*, (5), 55-86.

Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (2010). La découverte de la théorie ancrée. Stratégies pour la recherche qualitative. Paris : Armand Colin.

Goffman, E. (1974). Les rites d'interaction. *Paris, Minuit*.

Goffman, E. (1973). La mise en scène de la vie quotidienne : la présentation de Soi. Editions de Minuit, Paris.

Guth, S. (1990). L'école en Afrique noire francophone : une appropriation institutionnelle. *Revue française de pédagogie*, 71-97.

Hatchuel, F. (2000). *Apprendre à aimer les mathématiques: Conditions socio-institutionnelles et élaboration psychique dans les ateliers mathématiques*. Presses Universitaires de France. https://doi.org/10.3917/puf.hatch.2000.01

Hénaff, M. (2010). Mauss et l'invention de la réciprocité. *Revue du MAUSS*, 36, 71-86. https://doi.org/10.3917/rdm.036.0071

Hulin, N. (2011). Culture scientifique et humanisme: un siècle et demi d'engagement sur le rôle et la place des sciences. *Culture scientifique et humanisme*, 1-199.

Hulin, N. (1992). Le problème de physique aux XIX e et XX e siècles: forme, rôle et objectifs. *Histoire de l'Éducation*, 39-58.

Humbree, R. (1990). La nature, les effets et le soulagement de l'anxiété en mathématiques, Journal de recherche en didactique des mathématiques https://pubs.nctm.org/view/journals/jrme/21/1/article-p33.xml https://scholar.google.com/scholar?hl=fr&as_sdt=0%2C5&inst=13390055148236426424&q=aniety+math%C3%A9matiques&btnG=

Jankowski, F., & Lewandowski, S. (2017). Apprendre, se positionner, créer:l'hybridation des savoirs au Sud. *Autrepart*, (2), 3-16.

Jouan, M. (2012). L'autonomie, entre aspiration et injonction : un idéal ? *Vie sociale*, 1, 41-58. https://doi.org/10.3917/vsoc.121.0041

Klinger, CM (2006). Attitudes négatives difficiles, faibles croyances en l'auto-efficacité et anxiété en mathématiques chez les apprenants adultes pré-tertiaires. *Connecter les voix : praticiens, chercheurs et apprenants en mathématiques et numératie pour adultes*, 164-171.

Labasse, B. (1999). Observation sur la médiation des connaissances scientifiques et techniques, Rapport pour la DG XII de la Commission européenne. Publié en ligne http://spr.univ-lyon1.fr/GEV/Rapport.pdf.

Lacroix J.-G. (1994). « Entrez dans l'univers merveilleux de Vidéoway ». In Lacroix J.-G. et Tremblay G. (Dir.). *De la télématique aux autoroutes électroniques. Le grand projet reconduit.* (pp. 137-162). Sainte-Foy : Presses de l'Université du Québec, Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble.

Lahire, B. (2013). *Dans les plis singuliers du social: Individus, institutions, socialisations*. Paris: La Découverte. https://doi.org/10.3917/dec.lahir.2013.01

Las Vergnas, O. (2016). Apprenance, rapports aux sciences et effets de la catégorisation scientifique scolaire. *Éducation permanente,* Arcueil : Éducation permanente, 2016, Autour de l'apprenance, 2016-2 (207). ffhal-01380342

Las Vergnas, O. (2011). L'institutionnalisation de la « culture scientifique et technique », un fait social français (1970 – 2010). *Savoirs*, 27, 9-60. https://doi.org/10.3917/savo.027.0009

Lauwerier, T., & Akkari, A. (2013). Quelles approches pour réformer le curriculum et l'école en Afrique? Constats et controverses. *Revue africaine de recherche en éducation*, (5), 55-64.

Lautrey, J., Sylvianne R.-G, Sander, E.Tiberghien, A. (2008) Les connaissances naïves, Psychologie, Armand Colin, p.57.

Lave, J. (1999) Rencontre avec. *Éducation et Sociétés*, *1*, 9.

Lave, J. (1988). Cognition in practise, *Mathematics and culture in every day life,* Editions :

Lesesvre D. (2013). L'algèbre ou l'école de la raison, *Repère IREM*, numéro 93, Octobre 93. P.35

Loubère, L., & Ratinaud, P. (2014). Documentation iramuteq. *Manuel d'utilisation*.

Alston, L., & Humphreys, GW (2004). Subitisation et engagement attentionnel par des stimuli transitoires. *Vision spatiale*, *17* (1), 17-50.

Melin, V. (2019). Décrocheurs-raccrocheurs : les nomades de l'école. Editions : Téraèdre

Melin, V. (2010). Souffrance et violence de l'école le décrochage scolaire, une forme de résistance ?. *Le sujet dans la cité*, 1, 85-97. https://doi.org/10.3917/lsdlc.001.0085

Meirieu, P. (2004). *Nous mettrons nos enfants à l'école publique*. Mille et une nuits.

Mérieu, P. (2004). Faire l'école, Faire la classe, Editions : Broché, Paris, 2004.

Moscovici, S (2013). *Le scandale de la pensée sociale* (édité par Nikos Kalampalikis). Paris, Éditions de l'Ehess

Mercier, H., Sperber, D., Paris, O. J., & Vayre, J. S. (2019). L'Énigme de la raison: une perspective évolutionniste et interactionniste.

Merton, RK (1948). La prophétie auto-réalisatrice. Revue d'Antioche, 8, 193-210. http://dx.doi.org/10.2307/4609267

Jonas, N. (2018). *Les pratiques et les compétences des adultes en numératie* (No. 177). OECD Publishing.

Nimier, J. (1980). Rôle de l'inconscient dans l'attitude des élèves à l'égard des mathématiques. *La Psychiatrie de l'Enfant*, *23*(2), 383.

Nimier, J. (1976). Mathématiques et affectivité, *une explication des échecs et des réussites*, Editions Broché

Noss, R., & Baki, A. (1996). Libérer les mathématiques scolaires du point de vue procédural. *Journal of Education HacettepeUniversity* , *12* (1), 179-182.

Paillé, P., & Mucchielli, A. (2012). L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales (3e éd.). Paris : Armand Colin.

Paveau, M. A. (2005). Linguistique populaire et enseignement de la langue: des catégories communes?. *Le français aujourd'hui*, *151*(4), 95-107.

Petitmengin, C. (2010). La dynamique pré-réfléchie de l'expérience vécue. *Alter. Revue de phénoménologie*, (18), 165-182.

Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies; approche cognitive des instruments contemporains* (p. 239). Armand colin.

Reik, T. (1986). *Écouter avec la troisième oreille*. Desclée de Brouwer.

Reinert, P. M. (1987). Classification descendante hiérarchique et analvse lexicale par contexte-application au corpus des poésies D'A. Rihbaud. *Bulletin of SociologicalMethodology/Bulletin de Méthodologie Sociologique*, *13*(1), 53-90.

Ratinaud, P. (2009). IRaMuTeQ : Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires. *Téléchargeable à l'adresse: http://www. iramuteq.org*.

Rowe, W., et Schelling, V. (1991). Mémoire et modernité : culture populaire en Amérique latine. Londres : Version Books.

Rowlands, S., Carson, R. (2002) Où se situeraient les mathématiques formelles et académiques dans un programme éclairé par l'ethnomathématiques ? Revue critique d'ethnomathématiques. *Etudes pédagogiques en mathématiques* 50, 79 – 102. https://doi.org/10.1023/A:1020532926983

Salle, F. et Lecam M. (2020). TIMMS 2019 Mathématiques au niveau de la classe de quatrième : des résultats inquiétants en France, *Note d'information, n°20.47,* Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance.
http://www.epsilon.insee.fr/jspui/bitstream/1/137845/1/depp_NI_2020_20.47.pdf

De Saussure, F. (1972). *Cours de linguistique générale*, Paris : Payot, 1972, 520 p.

Schiele, B. (2005). "Publiciser la science, pourquoi faire ? Revisiter la notion de culture scientifique et technique", in Pailliart I. (dir.), La publicisation de la science, Grenoble : PUG, p. 11-51.

Schön, D. A. (1983). The reflective practitioner. *How professionals think in action*.

Siéroff, É., Drozda-Senkowska, E., Ergis, A. M., & Moutier, S. (2014). *Psychologie de l'anticipation*. Armand Colin.

Sperber, D. et Al. (2010). « Vigilance épistémique », *Esprit et Langage*, vol. 25, n° 4, p. 359-393.

Starr, A. ; Melissa E. ; Libertus et Elizabeth M. Brannon (2013), Le sens du nombre dans l'enfance prédit les capacités mathématiques dans l'enfance,
https://doi.org/10.1073/pnas.1302751110

Suinn, R.M & Winston, E.H. (2003). L'échelle d'évaluation de l'anxiété mathématiques, une version abrégée : données psychométriques - Rapports psychologiques, 2003 -journals.sagepub.com.
https://doi.org/10.2466/pr0.2003.92.1.167

Troger, V. (2009). Du latin à la terminale S, l'héritage élitiste des lycées. *La Documentation Française. Regards sur l'actualité*, *353*, 8-14.

Troger, V. (2005). La sociologie de l'éducation en France. *Sciences Humaines*, *161*(6), 25-25.

Truong, F. (2015). *Jeunesses françaises: Bac+ 5 made in banlieue*. La Découverte.

Venturini Patrice. (2007). *L'envie d'apprendre les sciences : motivations, attitudes, rapport aux savoirs scientifiques* : Paris : Éd. Fabert, 2007. – 270 p.

Vergnaud, G. (1991). Langage et pensée dans l'apprentissage des mathématiques. *Revue française de pédagogie*, 79-86.

Vollaire, C. (2020). « Double langage et injonctions paradoxales dans les politiques de l'enseignement », *Rue Descartes*, vol. 97, no. 1, pp. 11-26.

Vygotski, L. (2013). *Pensée et langage*, Paris : Éd. La Dispute, 2013. – 546 p.

Zeitler, A., & Barbier, J. M. (2012). La notion d'expérience, entre langage savant et langage ordinaire. *Recherche et formation*, (70), 107-118.

Zimmermann-Asta, M. L. (2017). *Découvrir les gestes mentaux*. Chronique sociale.