

Analyse épistémologique et langagière de la forme et du contenu d'une pensée complexe



Anne Roy, professeure agrégée



Plan de la communication



1. Problématique
2. Questions de recherche
3. Objectifs de la recherche
4. Cadres théoriques
5. Méthodologie
6. Analyse des données
7. Résultats
8. Conclusion

1. Problématique

- » 1.1 Les objectifs de la formation initiale à l'enseignement
- » 1.2 Les difficultés de la formation initiale à l'enseignement
- » 1.3 Le contexte de la recherche

1.1 Les objectifs de la formation initiale à l'enseignement



- » La formation nord-américaine et européenne en enseignement primaire et secondaire a fait l'objet de réformes scolaires;
- » Rendre apte à exploiter les habiletés à la réflexion critique et à contribuer de façon active à l'évolution des connaissances relatives à la pratique enseignante;
- » Défi à relever en formation : développer une réflexivité chez les futurs enseignantes et enseignants (FEE) vis-à-vis leur manière de concevoir les mathématiques, leur enseignement et leur apprentissage (l'éducation mathématique).

1.2 Les difficultés de la formation initiale à l'enseignement

- » FEE ne sont pas habitués à se poser des questions à propos de leur manière de concevoir l'éducation mathématique;
- » Formés pour la plupart par un enseignement axé sur la transmission des connaissances, il en résulte qu'ils et elles pensent peu à rechercher le sens de leurs constructions personnelles en mathématiques;
- » FEE montrent une résistance à l'égard de la réflexivité.

1.3 Le contexte de la recherche

- » En utilisant une approche philosophique dans un cours de mathématiques:
 - Postulat méthodologique (Van der Maren, 1995)
 - L'utilisation d'une approche philosophique favoriserait des manifestations d'une pensée complexe chez des FEE du primaire dans le contexte de l'éducation mathématique.

2. Questions de recherche

- » Comment se manifeste une pensée complexe - (contenu et forme) - dans le discours d'un groupe de FEE au primaire à l'occasion d'un cours de mathématiques préparé selon une approche philosophique en mathématiques durant une session universitaire?
- » Et quels sont les liens entre le contenu et la forme de cette pensée complexe ?

3. Objectifs de la recherche

- » Décrire le contenu de la pensée complexe qui se manifeste dans le discours chez un groupe de FEE au primaire;
- » Décrire la forme de la pensée complexe qui se manifeste dans le discours chez ce groupe;
- » Analyser les liens entre le contenu (idéologie des mathématiques) et la forme (langagière) de cette pensée complexe.

4. Cadres théoriques

- » 4.1 Contenu de la pensée a été analysé selon le modèle épistémologique des idéologies éducatives en mathématiques de Paul Ernest (1991);

- » 4.2 Forme de la pensée a été analysée selon la notion de pensée complexe (*higher order thinking*) de Matthew Lipman (1995)

4.1 Contenu de la pensée complexe

Basé sur le modèle épistémologique des idéologies éducatives en mathématiques de Ernest (1991) qui se décline en 5 idéologies. Voici en bref comment la vision des mathématiques est énoncée:

Dualisme: vérités absolues provenant d'autorité;

Multiplicisme: vérités non questionnées, appliquées ou utilisées de multiples façons;

Relativisme séparé: connaissances absolues et basées uniquement sur une règle logique;

Relativisme connecté: connaissances absolues qui évoluent grâce à la compréhension de l'individu

Relativisme faillible: construction sociale en évolution, faillible et interreliée aux valeurs d'une société démocratique.

4.2 Forme de la pensée complexe

Basée sur la conception de la pensée complexe de Lipman (*higher order thinking*) qui se traduit par 4 modes de pensée et 3 caractéristiques:

- » **Mode critique:** facilite la recherche de validité;
- » **Mode créatif:** contribue à la recherche du sens;
- » **Mode responsable:** s'attarde à la recherche éthique pour mieux savoir-vivre ensemble;
- » **Mode métacognitif:** s'attarde à la prise de conscience des actes mentaux;
- » Qui suivent **3 caractéristiques:** recherche de critères, autocorrection et sensible au contexte.

Matrice de la forme de la pensée complexe

5. Méthodologie

- » 5.1 Méthode de recherche
- » 5.2 Cas à l'étude
- » 5.3 Description du cours de mathématiques
- » 5.4 Collecte des données
- » 5.5 Démarche de l'approche philosophique en maths

5.1 Méthode de recherche

- » Étude de cas instrumentale de Robert E. Stake (1995) permet une analyse particularisante des cas étudiés.
- » L'étude de cas a permis d'examiner un phénomène complexe – manifestations du contenu et de la forme d'une pensée complexe émergente dans le discours d'un groupe de FEE – qui évolue dans un milieu particulier – à l'occasion d'un cours de mathématique donné selon une approche philosophique offert durant une session universitaire.

5.2 Cas à l'étude

- » Groupe de 22 étudiantes et étudiants inscrits au baccalauréat en éducation préscolaire et en enseignement primaire de l'UQAM qui suivait un cours obligatoire de mathématiques préparé selon une approche philosophique durant une session universitaire.
- » Les étudiantes et étudiants étaient volontaires

5.3 Description du cours

» **Thèmes mathématiques du cours:**

- Résolution de problèmes
- Arithmétique
- Probabilité
- Géométrie

» **Spécificité du cours:**

- Intégration de 10 heures selon les principes de l'approche philosophique en mathématiques

5.4 Collecte de données

- » 8 discussions à visée philosophique en communauté de recherche
- » 12 entrevues individuelles (3 entrevues après chaque thème mathématique)
- » 22 textes argumentés (au début et à la fin du cours)
- » 22 questionnaires sur la pensée critique et la résolution de problèmes (au début du cours)

5.5 Démarche de l'approche philosophique en mathématiques

- » Étape 1: Énonciation d'une situation problématique **ou** lecture d'un texte lié aux mathématiques;
- » Étape 2: Formulation de questions (individuellement);
- » Étape 3: Choix d'une question pour la discussion;
- » Étape 4: Réflexion personnelle avant la discussion;
- » Étape 5: Discussion en communauté de recherche;
- » Étape 6: Réflexion personnelle après la discussion
- » Étape 7: Activité ou pratique mathématique;
- » Étape 8: Discussion en communauté de recherche;
- » Étape 9: Réflexion personnelle après la discussion

6. Analyse des données

- » 6.1 Analyse du contenu d'une pensée complexe;
- » 6.2 Analyse de la forme d'une pensée complexe;
- » 6.3 Analyse des manifestations de la forme de la pensée complexe en fonction du contenu.

6.1 Analyse du contenu de la pensée

Analyse des manifestations du contenu d'une pensée complexe selon les 5 idéologies du modèle d'Ernest, et ce, en fonction des 8 éléments suivants:

- » Vision des mathématiques
- » But de l'éducation
- » Apprentissage en mathématiques
- » Enseignement en mathématiques
- » Évaluation des apprentissages
- » Ressources utilisés pour l'éducation mathématique
- » Habiletés mathématiques
- » Diversité sociale en mathématiques

6.2 Analyse de la forme de la pensée

- » Analyse des manifestations de la forme d'une pensée complexe selon Lipman (1995):
 - 3 modes de pensée: critique, créatif et responsable
 - 3 caractéristiques: recherche de critères, autocorrection et sensibilité au contexte
 - N.B. Pour faire l'analyse de la forme de cette pensée complexe, j'ai d'abord dû concevoir un format de présentation des données: la matrice de la forme d'une pensée complexe émergente chez le groupe d'étudiant(e)s pour arriver à une analyse qualitative homogène des manifestations du contenu et de la forme de cette pensée.

6.3 Analyse de la forme/contenu

- » 6.3.1 Élaboration de la matrice de la forme
- » 6.3.2 La condensation des données
- » 6.3.3 La présentation des données

6.3.1 Élaboration de la matrice de la forme

- » À partir des données qualitatives collectées au sein des transcriptions des discussions philosophiques, des entrevues individuelles et des textes argumentés;
- » Elle est inspirée sur le plan méthodologique de deux composantes du modèle de Miles et Huberman (2003), soit :
 - 1) la condensation des données
 - 2) la présentation des données.

6.3.2 La condensation des données

- » Elle permet notamment la réduction des données qui peut être considérée comme une opération de codage nécessaire au traitement;
- » Dans le travail de condensation, j'ai fait la codification des transcriptions des 8 discussions, 12 entrevues et 42 textes argumentés;

Pour chaque intervention, j'ai identifié :

- » l'étudiant(e) par (EMno de 1 à 22)
- » Le mode: critique (Ct), créatif (Ca) et responsable (Rp)
- » L'idéologie d'Ernest: dualiste (D), multipliciste (M), relativiste séparé (RS), relativiste connecté (RC) et relativiste faillible (RF)
- » Les différentes habiletés cognitive émergentes du discours

6.3.2 La condensation des données

Voici un exemple de codification:

EM	Intervention	Mode	Habilité cognitive émergente	Idéologie
E4	Est-ce qu'une fraction serait automatiquement un nombre rationnel ?	Ct	Pose une question	RS

6.3.3 La présentation des données

- » Elle permet notamment de structurer l'ensemble des informations afin de tirer des conclusions et de prendre des décisions;
- » Pour cette deuxième composante de l'analyse, les 2 premières phases ont permis d'élaborer la matrice de la forme d'une pensée complexe émergente:
 - 1) la classification
 - 2) la caractérisation des classes

La matrice de la forme d'une pensée complexe

 - 3) l'identification des dimensions des classes
 - 4) l'explication des classes.

6.3.3 La présentation des données

- 1) **La classification** a consisté, à partir des codes de la phase précédente, à concevoir des regroupements, lesquels deviendraient ensuite des classes d'habiletés cognitives;
 - » Pour la classification, j'ai repris la codification en me posant des questions : Qu'est-ce qui ressort des habiletés de pensée pour chaque mode de pensée ? Qu'est-ce qui est particulier aux habiletés cognitives critiques, créatives et responsables?
 - » En faisant cet exercice, je comparais chacune des habiletés cognitives récurrentes, entre elles, et je comparais aussi la classification en voie d'élaboration avec la réalité observée.
 - » L'élaboration de la classification est une activité exigeante de l'analyse, car elle implique d'examiner la codification de chaque intervention en confrontant constamment ces données à des classes provisoires, susceptibles d'être améliorées.

6.3.3 La présentation des données

- 2) La caractérisation des classes** m'a permis de définir les classes et de dégager une caractéristique commune pour chacune des classes;
- » Pour fournir un aperçu du travail d'analyse qu'incombe cette phase, je dirais qu'au terme de plusieurs opérations de définition des classes, je suis parvenue en fin de parcours à définir 27 classes au total, qui se répartissent en 9 classes pour chacun des 3 modes de pensée, et à dégager une caractéristique fondamentale pour chacune des classes. En fait, les 27 classes correspondent à 27 familles d'habiletés de pensée qui se sont construites et consolidées au fur et à mesure de l'analyse.

6.3.3 La présentation des données

2.1) La caractérisation des classes - Mode critique

- » Prérecherche de critère singulier : nécessite une préparation au choix d'un critère singulier
- » Recherche de critère singulier : nécessite une justification singulière
- » Résultat de la recherche de critère singulier : fournit une conclusion singulière
- » Prérecherche autocorrective : requiert un doute méthodique
- » Recherche autocorrective : requiert une recherche méthodique
- » Autocorrection : requiert une correction critique de ses erreurs
- » Analyse : nécessite une évaluation de la situation
- » Précision : nécessite une délimitation de la situation
- » Application : nécessite un réglage de la situation

6.3.3 La présentation des données

2.2) La caractérisation des classes - Mode créatif

- » Prérecherche de critère divergent : nécessite une préparation au choix de critère divergent.
- » Recherche de critère divergent : nécessite une justification divergente.
- » Résultat de la recherche de critère divergent : fournit une conclusion divergente
- » Prérecherche autocorrective : requiert un doute divergent
- » Recherche autocorrective : implique une recherche de sens divergente
- » Autocorrection : requiert une correction créative de ses erreurs, en ce sens que l'étudiant-e se sert de ses erreurs pour produire une autre invention ou découverte originale dans le cadre d'une situation
- » Synthèse : nécessite une image synthétique de la situation
- » Renouvellement : requiert un recadrage de la situation qui apporte un nouvel éclairage au problème
- » Adaptation : nécessite un ajustement de la situation

6.3.3 La présentation des données

2.3) La caractérisation des classes - Mode responsable

- » Prérecherche de critère éthique : nécessite une préparation au choix de critère éthique.
- » Recherche de critère éthique : nécessite une justification éthique.
- » Résultat de la recherche de critère éthique : fournit une conclusion éthique
- » Prérecherche autocorrective : requiert une énonciation de ses limites
- » Recherche autocorrective : requiert une énonciation du souci de bien communiquer avec autrui
- » Autocorrection responsable : requiert une correction de ses erreurs
- » Sensibilité responsable à soi-même : nécessite une appréciation de soi ou de ses valeurs
- » Sensibilité responsable aux autres : requiert de reconnaître verbalement ce qui appartient à autrui
- » Sensibilité responsable au contexte : nécessite une énonciation du souci de l'harmonie du groupe pour l'avancement de la tâche

6.3.3 La présentation des données

- » Voir le fichier word:
- » Matrice de la forme de la pensée complexe

6.3.3 La présentation des données

- 3) L'identification des dimensions des classes:** m'a permis d'identifier une dimension à chacune des classes.
- » Cette activité a été effectuée en comparant les habiletés cognitives issues d'une même classe mais issues de différentes idéologies.
 - » Pour l'identification des dimensions des classes, j'ai repris chacune des classes en me posant des questions : Qu'est-ce qui est particulier aux habiletés cognitives issues d'une même idéologie? Autrement dit, il s'agissait d'analyser comment une même classe ou, plus particulièrement, une même habileté cognitive se manifestait spécifiquement pour différentes idéologies.

6.3.3 La présentation des données

L'identification des dimensions des classes:

EM	Extrait d'intervention	Mode	Habilité cognitive émergente	Idéologie
E5	Les nombres irrationnels sont écrits dans le manuel	Ca	Un exemple faisant appel à une autorité	D
E15	Les nombres irrationnels sont une suite de chiffres à l'infini	Ca	Un exemple faisant appel à une description personnelle	M
E14	3.1416, on pourrait faire une fraction 22 sur 7 mais c'est approximatif. On le met en nombre rationnel pour faire nos calculs	Ca	Un exemple faisant appel à une explication logique	RS
E16	Les irrationnels ne peuvent pas s'écrire sous forme de fraction (a/b), car ils sont infinis et n'ont pas de période	Ca	Un exemple faisant appel à une justification logique	RC
E6	Les irrationnels sont en base 10, car cette base convient mieux à la société	Ca	Un exemple faisant appel à une justification logique d'ordre social	RF

6.3.3 La présentation des données

- 4) L'explication des classes:** a consisté à mettre en lumière des liens qui unissent les classes en fournissant une explication sur ces liens;
- » Pour ce faire, les trois caractéristiques lipmaniennes, c'est-à-dire : la recherche de critères, l'autocorrection et la sensibilité au contexte ont fourni une première esquisse à l'explication des classes.
 - » Le recours aux écrits scientifiques portant sur la pensée critique, la pensée créative et la pensée responsable ont ensuite alimenté mon questionnement sur les relations à établir entre les classes et ont servi de guide à ma réflexion dans le processus d'analyse selon une logique inductive délibératoire.
 - » L'explication des classes m'a donc permis d'opérationnaliser les caractéristiques d'une pensée complexe émergente chez un groupe d'étudiant(e)s dans un contexte particulier.

7. Résultats

- » 7.1 Les 5 grilles de la forme d'une pensée complexe
- » 7.2 Les styles de pensée + exemples
- » 7.3 Exemples de style de pensée liés à la résolution de problèmes

7.2 Styles de pensée

- » A-réflexif
- » Non réflexif
- » Pré-réflexif
- » Quasi-réflexif
- » Réflexif

7.2 Style de pensée: A-réflexif

- » Contenu des habiletés de pensée: réflexivité basée uniquement sur une autorité ou des croyances absolues
- » Forme des habiletés de pensée : style affirmatif
 - Pensée a-critique: forme d'énoncés affirmatifs ou dénégatifs
 - Pensée a-créative: forme de prescription
 - Pensée a-responsable: forme de commandement ou de résignation à l'autorité

7.2 Style de pensée: A-réflexif

- Une pensée a-critique
- Justification basée sur une autorité
- E5 : « Moi, j'oppose destin et hasard parce que moi quand j'étais petite puis que j'ai demandé à ma mère c'est quoi le destin, elle me dit va voir dans le dictionnaire, puis le destin dans le dictionnaire, c'est écrit dans les étoiles là ».

7.2 Style de pensée: Non réflexif

- » Contenu des habiletés de pensée: réflexivité basée uniquement sur des considérations personnelles, pratiques, physiques et utilitaristes
- » Forme des habiletés de pensée: style descriptif
 - Pensée non critique: forme d'énoncés descriptifs
 - Pensée non créative: forme d'une concrétisation
 - Pensée non responsable: forme d'insouciance

7.2 Style de pensée: Non réflexif

- Une pensée non-critique
- Justification basée sur des considérations personnelles
- E12 : « Juste par rapport au hasard dans la vie, justement, je voulais juste dire que moi aussi je trouve que ça n'existe pas parce que dans la vie sans le savoir on va vers ce qu'on aime, nos intérêts ».

7.2 Style de pensée: Pré-réflexif

- » Contenu des habiletés de pensée: réflexivité basée uniquement sur des considérations logiques
- » Forme des habiletés de pensée: style explicatif
 - Pensée pré-critique: forme d'énoncés explicatifs logiques
 - Pensée pré-créative: forme d'énoncés explicatifs divergents
 - Pensée pré-responsable: forme d'impartialité

7.2 Style de pensée: Pré-réflexif

- Une pensée pré-critique
- Établir une conséquence logique
- E5 : « En ce moment tu vis une période indéterminée. Donc tu as comme une section de l'infini, tu ne peux pas être mis à pied infiniment parce que ça impliquerait que tu es interne ».

7.2 Style de pensée: Quasi-réflexif

- » Contenu des habiletés de pensée: réflexivité basée sur des considérations logique et humaine (compréhensif)
- » Forme des habiletés de pensée: style justificatif
 - Pensée quasi-critique: forme d'énoncés justificatifs logiques
 - Pensée quasi-créative: forme d'énoncés justificatifs divergents
 - Pensée quasi-responsable: forme de sollicitude

7.2 Style de pensée: Quasi-réflexif

- Une pensée quasi-créative
- Formuler une analogie justifiée
- E16 : « Dans la vie c'est comme, c'est-à-dire que peut-être à très long terme ; mais parce que je fais beaucoup de liens entre le langage et les mathématiques parce que c'est deux façons de représenter le monde ».

7.2 Style de pensée: Réflexif

- » Contenu des habiletés de pensée: réflexivité basée sur des considérations logique, humaine et sociale.
- » Forme des habiletés de pensée: style justificatif d'ordre social
 - Pensée critique: forme de justifications logiques d'ordre social
 - Pensée créative: forme de justifications divergentes d'ordre social
 - Pensée responsable: forme d'engagement social

7.2 Style de pensée: Réflexif

- Une pensée critique
- Formuler une conclusion d'ordre social
- E14 : «Oui, je crois que l'apprentissage des mathématiques est relié à la réalité. Chaque domaine réfère à des réalités spécifiques qui nous aident à évoluer en tant que société, à mieux comprendre notre environnement et à se servir des apprentissages pour inventer ».

7.3 Exemples de style de pensée: Résolution de problèmes

- » Le style de pensée qui émerge du discours semble orienter leur façon de réfléchir dans la résolution de problèmes mathématiques.

Voici le problème mathématique:

- » Une fourmi avance de 6 cm par minute sur un élastique qui mesure 24 cm. Après une minute, on étire l'élastique de 12 cm. La fourmi réussira-t-elle à aller d'un bout à l'autre de l'élastique si ce manège continue et si l'élastique peut s'étirer indéfiniment ? (Yamanaka, 1988)

7.3 Exemples de style A-Réflexif: Résolution de problèmes

- » On fait appel à des certitudes qui sont structurées en termes de dichotomie simple pour réfléchir à propos du problème mathématique;
- » FEE: «*Il sera impossible d'arriver au bout. Je ne sais pas comment le prouver, mais pour moi, c'est une simple question de logique. La fourmi parcourt la moitié de ce qu'on lui rajoute* »;
- » Les habiletés de pensée se présentent essentiellement en termes d'énoncés affirmatifs;
- » La réflexivité est absente de leur discours.

7.3 Exemples de style Non-Réflexif: Résolution de problèmes

- » On se réfère essentiellement à un procédé graphique descriptif (dessin, schéma, graphique), faisant intervenir des considérations pratiques;
- » *FEE: « Je constate à la lueur de ce graphique que la fourmi ne parviendra jamais à atteindre l'extrémité »*
- » La description graphique du problème mathématique ne permet pas de réviser l'hypothèse de départ à propos de l'impact de l'étirement de l'élastique sur la distance parcourue par la fourmi;
- » Il y a un manque de réflexivité suppléer par le fait de se fier uniquement à un aspect descriptif.

7.3 Exemples de style Pré-Réflexif: Résolution de problèmes

- » *On se réfère à une règle (tableau, formule, équation), faisant intervenir une structure dans leurs données;*
- » *FEE: « Je réponds que la fourmi ne réussira pas. En revoyant, le tableau, je vois que $x = 6z$ où z est le temps en minutes et $y = 24 + 2x$; la longueur de l'élastique est toujours égale à $24 + 2$ fois la distance parcourue par la fourmi ».*
- » *Le recours à une règle ne permet pas de corriger l'hypothèse de départ à propos de l'influence de l'étirement de l'élastique sur la distance parcourue par la fourmi;*
- » *La réflexivité est limitée par une règle logique.*

7.3 Exemples de style Quasi-Réflexif: Résolution de problèmes

- » Après une autocorrection, FEE montre que la fourmi réussit à aller à l'autre bout de l'élastique étiré en posant comme hypothèse que l'étirement de l'élastique se répercute sur toute la surface de l'élastique;
- » FEE: « Je me rends compte que mon raisonnement était faux car j'avais pris pour acquis que lorsqu'on étire l'élastique, le 12 cm de plus était seulement en avant de la fourmi ce qui n'est pas logique »;
- » FEE dessine une droite pour représenter l'élastique sur lequel et un point en guise de fourmi à 6 cm du bord;
- » Voir la suite à la page suivante.

7.3 Exemples de style Quasi-Réflexif: Résolution de problèmes



- » FEE explique ensuite que si, après une minute, la longueur de l'élastique est augmentée de moitié, c.à-d. qu'il passe de 24 cm à 36 cm, il en sera de même pour la distance parcourue par la fourmi, soit de 6 cm à 9 cm. Puis, l'élastique est étiré du tiers (de 36 cm à 48 cm) et le point qui représente la fourmi fera de même après avoir été avancé de 6 cm (de 15 cm à 20 cm)
- » FEE répète ce manège jusqu'à la sixième minute pour finalement constater que l'écart entre la distance parcourue par la fourmi et la longueur de l'élastique étiré diminue toujours après la deuxième minute.

7.3 Exemples de style Quasi-Réflexif: Résolution de problèmes

- » FEE inscrit les données dans un tableau et elle prend soin de fournir tous les calculs nécessaires à la compréhension de sa démarche;
- » À partir de ces données, FEE déduit que la fourmi se rendra au bout de l'élastique. Si on continue le calcul amorcé par FEE, la fourmi réussira à traverser l'élastique en 10 min. lorsqu'elle est rendue à 145, 4 cm de son point de départ et que l'élastique est étiré à 144 cm;
- » Une réflexivité prend forme dans son processus de résolution de problème en mathématiques et, se manifeste dans son discours en termes d'énoncés justificatifs.

7.3 Exemples de style Réflexif: Résolution de problèmes



- » Personne a manifesté une pensée *réflexive*;
- » *Comment auriez-vous fait pour résoudre ce problème ?*

Réflexion

- » On se rappelle que le contenu d'une pensée réflexive est basé sur des considérations logique, humaine et sociale et que sa forme se manifeste par des énoncés justificatifs d'ordre social;

7.3 Exemples de style Réflexif: Résolution de problèmes

Réponse possible:

- » *Dans une telle représentation, on aurait pu questionner le réalisme social du problème en posant différentes limites d'élasticité compte tenu du type d'élastique que l'on aurait pu utiliser pour se représenter concrètement le problème mathématique.*

8. Conclusion

- » Les résultats trouvés semblent montrer que les habiletés d'une pensée complexe émergentes chez les FEE s'opérationnalisent dans leur résolution de problèmes en fonction des différents styles de pensée;
- » En identifiant le style de pensée utilisé pour résoudre des problèmes, il est possible d'établir des interventions pédagogiques adaptés aux besoins des FEE pour qu'ils développent des styles de pensée supérieures aux représentations idéologiques qu'ils se font de l'éducation mathématique de sorte à les amener à vivre progressivement une transposition idéologique de leur représentation mathématique.

8. Conclusion (suite)

- » Le format de présentation des données est primordial pour mener une analyse qualitative valable. Il permet de tirer des conclusions justifiées et de passer à l'action (Huberman & Miles, 1991)
- » La matrice élaborée de la forme de la pensée complexe permet d'opérationnaliser une pensée complexe chez un groupe et, pourra être réutilisée dans d'autres disciplines.
- » La matrice peut être utilisée par mode de pensée ou par idéologie.

8. Conclusion (suite)

- » À titre d'exemple, en formation, on pourrait demander aux FEE qui utilisent des énoncés:
- » affirmatifs dans leur résolution de problèmes de fournir **une description** de leur résolution ;
- » descriptifs dans leur résolution de problèmes de fournir **une explication** de leur résolution ;
- » explicatifs dans leur résolution de problèmes de fournir **une justification** de leur résolution;
- » justificatifs dans leur résolution de problèmes de fournir **une justification sociale** de leur résolution.

Période de question

Communication présentée le 4 novembre 2015

**Dans le cadre du
Séminaire Philéduc (axe 2)
à l'Université Stendhal**

Anne Roy, professeure agrégée
anne.roy@uqtr.ca