

Une étude comparative du langage pédagogico-didactique d'enseignants expérimentés de mathématiques de collège : le projet international Lexicon

Michèle Artigue

LDAR & IREMS de Paris, Université Paris Cité

Séminaire International des IREM, 5 décembre 2025

Plan

- L'émergence du projet
- La méthodologie utilisée
- L'exemple du lexique français
- Les résultats et apports du projet
- Quelques études comparatives menées à partir de ces lexiques
- Conclusion



L'émergence du projet

L'origine du projet

- L'initiateur : David Clarke, chercheur à l'Université de Melbourne ; ce projet est une continuation de ses études comparatives antérieures (Clarke, 2017), en particulier *The Learner's Perspective Study*.
- La motivation :
 - les limites constatées de la langue anglaise (langue de communication internationale) pour exprimer la diversité linguistique existant dans les différents pays pour décrire ce qui se passe dans une classe de mathématiques ;
 - l'hypothèse, confirmée par de nombreuses recherches, que les mots disponibles influent sur ce que l'on perçoit ou non, sur la façon dont on le perçoit et l'interprète ;
 - le constat fait par différents chercheurs que le langage professionnel des enseignants est peu développé.

Objectifs et lancement

- **Objectif** : identifier les lexiques pédagogico-didactiques raisonnablement partagés dans les différents pays par des enseignants expérimentés, les étudier et les comparer, avec l'objectif de mieux nous comprendre, de nous enrichir mutuellement de nos différences, mais aussi de progresser dans nos outils de description et dans l'élaboration d'un véritable langage de la profession.
- **Lancement** : L'appui du Australian Research Council obtenu par David Clarke, et le lancement en décembre 2014 avec la participation de neuf pays : Allemagne, Australie, Chili, Chine, Etats Unis, Finlande, France, Japon et République Tchèque.

La méthodologie utilisée

La méthodologie du projet

The French Lexicon team

Laboratory of Didactics André Revuz
(LDAR)



Julia Pilet



Julie Horocks



Brigitte Grugeon-Allys



Michèle Artigue

IREM de Poitiers



Thierry Chevalarias



Florence Debertonne-Dassule

1. Constitution d'équipes locales incluant des didacticiens et des enseignants expérimentés de niveau collège.
2. La réalisation dans une classe de quatrième, d'une vidéo de séance de classe, filmée avec 3 caméras, la transcription et traduction en anglais des transcriptions et documents associés à la séance.

Les vidéos



Teacher Camera



Whole Class Camera



Focus Group Camera



Transcript (in English)



00:09:36:09

La méthodologie du projet

3. L'utilisation des vidéos comme stimulus pour identifier, dans chaque pays, ce que l'on pourrait considérer comme un lexique professionnel raisonnablement partagé, proposer des définitions/descriptions pour les termes retenus, et les illustrer par quelques exemples et non-exemples.
 4. La validation et révision des lexiques, en plusieurs étapes, la dernière impliquant la diffusion en ligne d'un questionnaire élaboré en commun, et le rejet, sauf exception solidement justifiée, des termes qui n'atteignent pas le seuil de familiarité fixé à 2/3 des réponses.
 5. Un "Clarity check" réalisé par une autre équipe et la finalisation des lexiques dans la langue originale et en anglais, avec traduction approximative ou littérale si nécessaire.
- Et, au moins, une réunion annuelle pour échanger, coordonner le travail et planifier la suite.**

L'exemple du lexique français

Le lexique français : six versions successives

- La décision de viser un lexique raisonnablement partagé par des enseignants expérimentés comme ceux participant aux activités IREM, et utilisé dans les publications IREM et APMEP.
- Elaboration collaborative de la première version :
 - en combinant le codage de vidéos de l'échantillon et la réflexion *a priori* sur des termes possibles, en essayant d'illustrer par des extraits vidéos (V1) ;
 - en considérant la voix des enseignants participant au projet comme prédominante.

Le premier codage des vidéos

Team name: France	Lesson name: France	<i>In Local Language (where applicable)</i>		Additional Comments
Time Stamp IN	Time Stamp OUT	Activity or Action	Description of Activity or Action	
00:02:40	00:12:17	Mise en train - enrollement (A)	Activité qui, en début de séance, sert à mettre tous les élèves au travail. Elle n'est pas nécessairement en relation avec le thème de la séance.	L'activité de mise en train est ici une activité de calcul (programme de calcul) qui s'inscrit dans une série de 15 activités similaires constituant une progression. Elle doit permettre la participation de tous les élèves.
00:02:40	00:02:52	Lancement d'activité	Lancement d'une activité par l'enseignant	Action de l'enseignant pour lancer une activité peut prendre des formes diverses. Ici l'activité s'inscrivant dans une suite familière aux élèves, le lancement est bref, par projection de la tâche à réaliser au tableau mais en deux temps, d'abord le numéro qui relie à la série (14) puis le texte de la tâche.
00:02:52	00:08:42	Travail individuel accompagné des élèves	Travail individuel des élèves accompagné par l'enseignant qui circule dans la classe, répondant aux questions, faisant des suggestions, validant des réponses.	Les médiations de l'enseignant dans une telle phase de travail individuel accompagné peuvent-être très diverses et des termes spécifiques utilisés pour les différencier, comme le montrent les sous-codages de cette phase.
00:03:03	00:03:14	Incident	Incident mathématique ou non, qui peut être perçu ou non par l'enseignant	Un surveillant entre pour donner quelque chose aux élèves qui ont fait le voyage en Angleterre.
00:03:14	00:03:45	Aide méthodologique	Aide méthodologique de l'enseignant	Ici l'enseignant conseille aux élèves de noter les étapes des calculs pour pouvoir s'y retrouver et repérer les erreurs éventuelles
00:04:00	00:04:16	Gestion d'outils technologiques	Gestion d'outils technologiques par l'enseignant	Ici l'enseignant prête des calculatrices aux élèves qui n'en ont pas car ils sont supposés pouvoir s'aider de calculatrices pour cette mise en train.

Le lexique français : six versions successives

- Vérification de la clarté des premières descriptions/définitions et de leur non-circularité (Ivy Kidron); introduction de commentaires pour alléger les définitions, d'exemples et non-exemples (V2).
- Deux évaluations locales par questionnaire suivies de révision ; modifications structurelles; ajout d'exemples et non-exemples (V3).
- Evaluation nationale avec le questionnaire en ligne et révision (V4).
- Contrôle de clarté et édition de la version anglaise par l'équipe australienne (V5).
- Derniers ajustements après la rencontre de Pékin (juillet 2017) et l'atelier APMEP (octobre 2017) (V6).

Le lexique « finalisé »

116 termes organisés en 6 catégories :

- Termes généraux (11)
- Nature des tâches/activités (17)
- Phases de séances (12)
- Formes d'organisation pédagogique (9)
- Activités mathématiques (19)
- Gestion pédagogique et didactique de la classe (48) :
 - Organisation (12)
 - Interactions (23)
 - Exploitation and évaluation (13)
- 80 commentaires, 189 exemples et 103 non-exemples.

Quelques exemples : termes généraux

U	Un concept mathématique est vu comme outil quand on se centre sur son usage pour résoudre des problèmes, vu comme objet quand on le considère comme objet culturel, élément du savoir savant.
Outil/Objet R	Cette distinction et le fait qu'un concept apparaisse le plus souvent d'abord en mathématiques comme outil implicite puis explicite avant de prendre le statut d'objet est à la base de la stratégie d'enseignement développée par R. Douady et connue sous le nom de dialectique outil-objet.
Tool/object	Exemple : quand on utilise le concept d'équation pour résoudre des problèmes, ce concept intervient comme outil ; quand on travaille sur les transformations qui préservent l'équivalence des équations, on travaille ce concept comme objet.

Quelques exemples : nature des tâches/activités

<p>Situation-problème</p> <p>R</p> <p>Problem situation</p>	<p>Situation destinée à faire découvrir, par l'élève lui-même, des solutions à un problème. La résolution de ce problème doit permettre à l'élève de construire de nouvelles connaissances.</p> <p>Elle peut donc être proposée comme activité introductrice.</p> <p>Exemple : la situation du carré bordé (pattern) peut-être utilisée pour motiver l'introduction des lettres et donner du sens au calcul littéral. Cette situation a pour but de calculer le nombre de carrés unités entourant un carré construit à partir d'un nombre donné de carrés unités.</p> <p>Non-exemple : un exercice d'application d'une notion déjà enseignée.</p>
---	---

Quelques exemples : phase de séance

Mise en commun (Kneading-up)

Phase visant à partager, comparer et éventuellement valider des propositions ou solutions d'élèves après une phase de recherche ou résolution.

Une mise en commun peut déboucher sur un bilan et une institutionnalisation.

Exemple 1 : après 10mn de recherche individuelle sur un problème, l'enseignant organise une mise en commun pour faire le point sur les différentes stratégies envisagées ou mises en œuvre par les élèves, avant de lancer un travail de groupes.

Exemple 2 : la résolution d'un problème numérique a conduit à des solutions arithmétiques et algébriques, correctes ou erronées. Des élèves sont envoyés au tableau présenter leur solution, puis elles sont collectivement validées/invalidées et comparées du point de vue de leur efficacité et coût.

Non-exemple : après une phase de résolution, l'enseignant présente la ou les solutions attendues.

Quelques exemples : activité mathématique

<p><u>estimer</u> T, S (estimating)</p>	<p>Donner un ordre de grandeur, une valeur approximative d'un résultat numérique, d'une grandeur, sans chercher à les déterminer de façon exacte.</p> <p>Giving an order of magnitude, an approximate value of a numerical result or a magnitude, without trying to determine it exactly.</p>	<p><u>Examples:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Estimer l'aire d'une figure géométrique au contour non régulier, en l'approchant par une réunion de figures simples.• Estimating the area of a geometric figure with non-regular border, by approaching it by the union of simple figures.• Estimer le résultat d'un calcul numérique en remplaçant les nombres en jeu par des nombres plus simples.• Estimating the result of a numerical calculation by replacing the numbers involved with simpler numbers. <p><u>Non-example:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Après avoir effectué un calcul, donner une valeur approchée du résultat avec une précision donnée.</i>• <i>After performing a calculation, to give an approximation of the result with a given accuracy.</i>
--	---	---

Principales caractéristiques

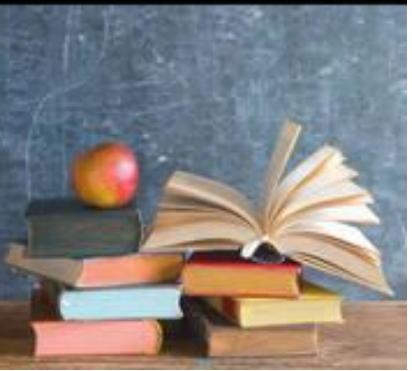
- Un des lexiques avec le plus de termes et qui, suite aux évaluations locales, contient des termes duaux (9).
- Un lexique où les mathématiques sont très présentes avec notamment une catégorie spécifique pour les activités mathématiques.
- Un lexique qui inclut un grand nombre de termes dans les catégories *Nature des tâches/activités* et *Activités mathématiques*, des termes avec de très hauts scores de familiarité.
- Un lexique incluant des termes issus de la recherche didactique (20), théoriques ou renvoyant à des pratiques innovantes, mais ces termes n'ont pas sauf exception un haut score de familiarité.
- Un lexique qui est pauvre en termes décrivant les aspects affectifs, relationnels, l'atmosphère de la classe, et le travail associé de l'enseignant, comparativement à d'autres.



**Teachers Talking about
their Classrooms**

Learning from the Professional Lexicons of
Mathematics Teachers around the World

Edited by Carmel Messer, Michèle Artigue,
Hilary Hollingsworth, Yiming Cao, David Clarke



Résultats et apports du projet

La diversité des lexiques

- Diversité visible à travers :
 - le nombre de termes et leur forme ;
 - la structure du lexique ;
 - l'équilibre entre le didactique et le pédagogique ;
 - l'influence de la recherche ;
 - L'expression de l'intentionnalité des actions ;
 - L'équilibre entre élèves et enseignant.
- Peu de termes communs et, de plus, des différences de sens entre des termes ayant la même traduction anglaise (approximative).

En bref

- **Le lexique allemand** : un lexique de 65 termes, sans catégories mais des références croisées ; des mots composés qui permettent de combiner abstrait et concret.
- **Le lexique australien** : un lexique de 63 termes, essentiellement pédagogique, équilibré entre élève et enseignant, structuré en 5 catégories.
- **Le lexique chilien** : un lexique de 74 termes, principalement pédagogique, avec un accent sur l'organisation et la structuration ; 5 catégories dont une didactique avec 22 termes.
- **Le lexique chinois** : un lexique de 123 termes, avec trois catégories principales, structuré en graphe par des liens de hiérarchie, de coïncidence, et de succession temporelle ; des termes intraduisibles.

En bref

- **Le lexique finlandais** : un lexique de 99 termes répartis en 6 catégories ; de nombreux mots composés ou dérivés d'une même racine ; accent mis sur les interactions entre professeur et élèves ; un vocabulaire associé à la dimension affective et émotionnelle de l'enseignement très développé.
- **Le lexique japonais** : un lexique de 70 termes répartis en 5 catégories, marqué par la terminologie et la structure des "*Lesson studies*", une pratique au centre tant de la formation professionnelle des enseignants que de la recherche didactique.
- **Le lexique tchèque** : le plus réduit, avec 57 termes mais 11 catégories, très général, et au plus près des actions observables sans en marquer l'intentionnalité.
- **Le lexique US** : un lexique de 99 termes répartis en 8 catégories, assez général avec un accent mis sur la communication verbale, les élèves et l'évaluation ; un nombre important de termes (11) dans la catégorie *Climat de la classe*.

Exemples de termes sans équivalent dans le lexique français

- Allemand: Fehlerkultur, Didaktische Reduktion
- Australien: Hook, Active reading
- USA: Think-Pair-Share, « Aha » moment, Respect
- Finlandais : Huumorin käyttäminen
- Chinois: Ke Tang Sheng Cheng, Hua Long Dian Jing
- Japonais: Kikan-shido, Matome

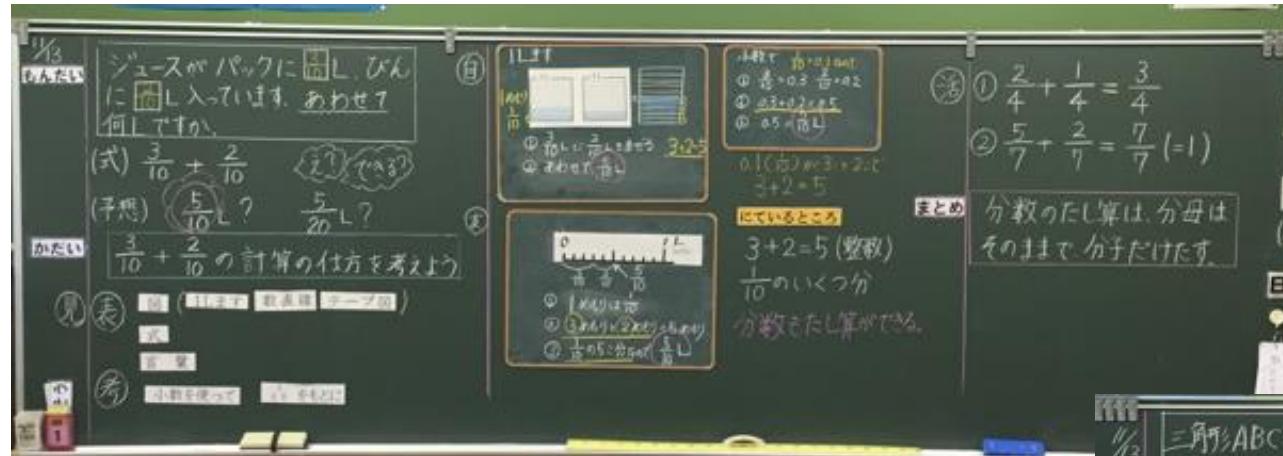
Les deux termes chinois

- (课堂生成 *KE TANG SHENG CHENG*) (*ke tang* – classroom; *sheng cheng* - happen)
- The teacher adjusts his/her teaching plans by making full instructional use of an unexpected event beyond the intended plan for the lesson.
- ‘Finishing Touch’(画龙点睛 *HUA LONG DIAN JING*) (*hua* – draw; *long* – dragon; *dian* – dot; *jing* - eye)
- Teacher or students give some constructive views on a certain problem or the knowledge, and it makes the teaching more successful.

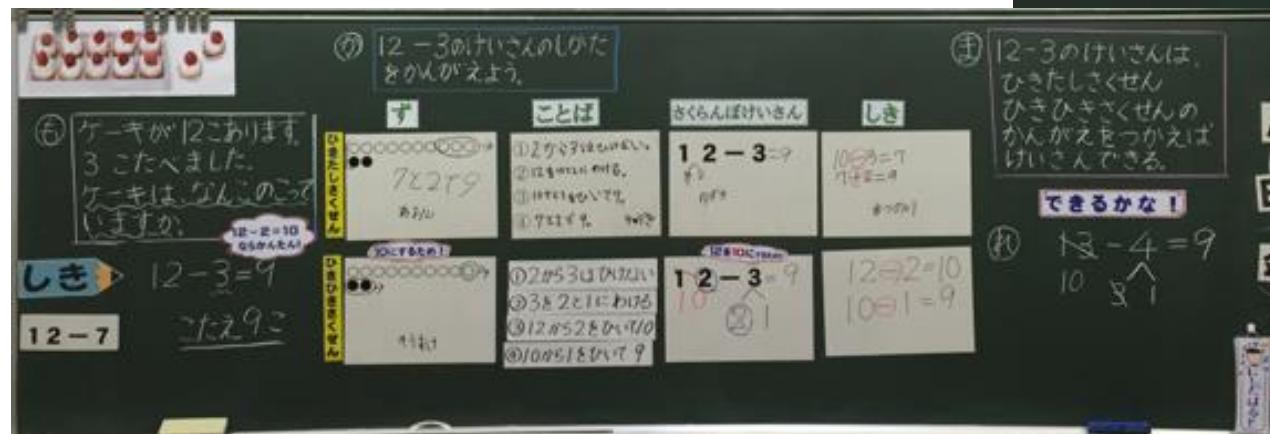
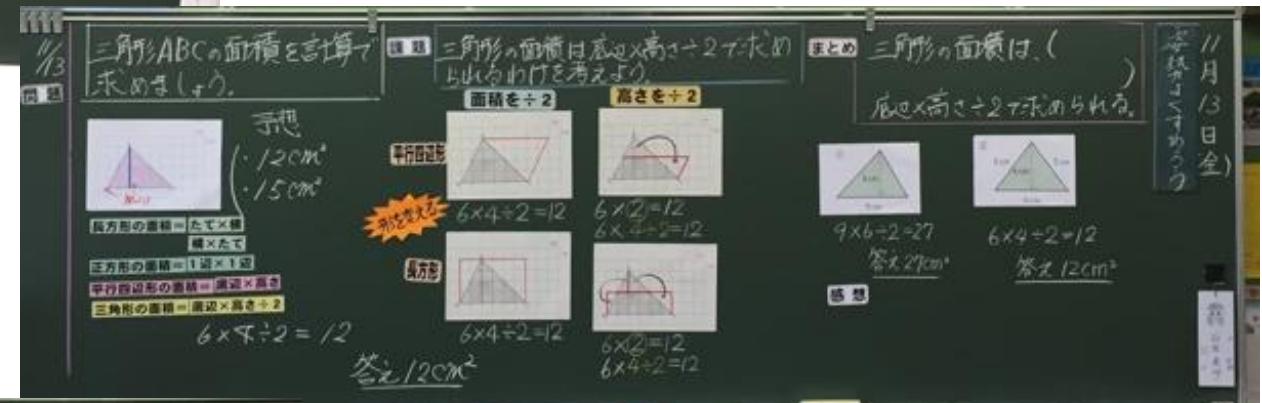
Kikan-shido: Instruction between desks

Activity or Action	Description of Activity or Action	Intention / Function	Example	Time
Instruction between desks	Teacher moves about the classroom, monitoring students' activities and giving some helps	<p>T assesses the progress of students' problem solving, whether or not they understand the problem</p> <p>T suggests a direction for those students who are in stuck or gives hints for approaching the problem</p> <p>T monitors and choose several students who made an expected, or unexpected, in some cases, approaches to the problem for the following whole class discussion</p>	Teacher walks between students' desks, watching students works and making it sure that "a better deal" can include "the same" chance.	00:08:36:00-00:16:13:14

Des termes proches mais des significations bien spécifiques



Bansho (Board Writing)



Des différences...

- Qui renvoient à des différences de culture éducative mais aussi à des différences entre les langues elles-mêmes, ce qu'elles permettent d'exprimer et comment.
- L'insistance des collègues finlandais sur les spécificités de leur langue:
 - *The Finnish language is one of the Fenno-Uralic languages:*
 - *Grammatically and structurally different form the Indo-European languages*
 - *On the analytic-synthetic dimension Finnish language is quite synthetic*
 - *For example:*
 - *compound words (e.g. lesson: oppitunti, lit. learning hour), and*
 - *derived words (e.g. oppi: knowledge → oppia: to learn, opettaa: to teach, opiskella: to study, oppilas: student, etc.).*

Apports

- La confirmation de la dépendance culturelle et linguistique des lexiques professionnels des professeurs.
- Un ensemble de données et d'analyses qui éclaire sur la façon dont se structurent les classes de mathématiques de différents pays, des stratégies didactiques connues des enseignants, des tâches mathématiques répertoriées, des mots et expressions disponibles pour décrire l'activité de l'enseignant et de l'élève, leurs interactions, le climat de classe...
- Une base pour la recherche mais aussi pour des exploitations didactiques en formation.

Quelques recherches comparatives

Les premières comparaisons

- Des comparaisons qui débutent avant même la finalisation des lexiques :
 - France/République Tchèque (Artigue et al., 2017)
 - Australie/USA (Mesiti et al., 2017)
 - Australie/Chine/ République Tchèque (Clarke, Mesiti, Cao & Novotnà, 2017)
- Objectif : identifier ressemblances et différences, en comprendre les raisons.

La comparaison franco-tchèque

Artigue, M., Novotná, J., Grugeon-Allys, B., Horoks, J., Hospesová, A., Moraová, H., Pilet, J., & Žlábková, I. (2017). Comparing the professional lexicons of Czech and French mathematics teachers. In B. Kaur, W. K. Ho, T. L. Toh & B.H. Choy (Eds.), *Proceedings of the 41st Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 113-120). PME.

Méthodologie

- Une première comparaison formelle des deux lexiques :
 - structure and termes ;
 - définitions-descriptions;
 - exemples and non-exemples;
 - nature et rôle des commentaires dans le lexique français.
- Une seconde comparaison des lexiques à travers leur usage dans la rédaction de narrations associées aux vidéos réalisées dans les deux pays.

La comparaison formelle

- Des différences importantes : le nombre de termes, les catégories, la forme des définitions, le nombre et la nature des exemples, l'équilibre pédagogico/didactique et la spécificité mathématique du lexique.
- Les définitions/descriptions tchèques sont courtes, exprimées sous forme d'action. Elles n'entrent pas dans les fonctions possibles de l'action, tandis que les françaises sont davantage nominales, et souvent explicitent cette ou ces fonctions.
- Un exemple typique:
 - *Summarization (CL): Recapitulating steps of the solution of the problem.*
 - *Summary, synthesis (FL): Phase whose purpose is to present and to discuss students' ideas and productions after an individual work phase, or to identify important points to remember at the end of a session.*

Les narrations

- Les limites perçues de cette comparaison formelle des lexiques.
- La conjecture que, cependant, les différences observées entre les lexiques devraient induire différentes visions des séances de classe, de ce qui y est identifié comme signifiant, de la façon dont c'est exprimé.
- D'où le projet de tester cette conjecture à travers la comparaison de narrations associées aux vidéos réalisées dans les deux pays.
- Contrairement à ce qui est souvent le cas en narratologie, ces narrations sont conçues comme des productions collectives assumées par l'équipe de chaque pays, racontant l'histoire de la séance à un professeur qui n'y a pas assisté, lui donnant l'impression d'y être. Elles se veulent descriptives, sans inférences ni jugements de valeur.

Les narrations

- La nécessité ressentie d'ajouter au récit chronologique une introduction générale qui situe la séance, ses objectifs, l'organisation de la classe, en revenant aux documents fournis avec les vidéos et en recueillant quelques éléments complémentaires, si besoin.
- La conviction rapidement acquise que ce nouvel artefact méthodologique est réellement intéressant, qu'il donne accès aux histoires que chaque équipe crée en visionnant la même vidéo, en accord avec la littérature sur les narrations dans la recherche en éducation (Clandinin & Connelli, 2000).
- Des narrations dans la langue d'origine puis traduites en anglais, et qui sont validées par les enseignants participant au projet.

L'analyse des narrations

- Des analyses d'abord séparées pour :
 - identifier les termes des lexiques respectifs utilisés dans les narrations, leur distribution entre catégories et sous-catégories ;
 - Identifier le degré d'imbrication du discours mathématique et du discours pédagogico/didactique ;
 - répondre aux questions suscitées par l'analyse formelle : la place donnée dans les narrations aux mathématiques en jeu dans la séance (CZ y FR), l'expression de l'intentionnalité (CZ), la place donnée à la dimension affective (FR),
- Puis la comparaison.

Les résultats

- Une forte densité des termes des lexiques respectifs dans les narrations des deux équipes.
- Des régularités qui transcendent les différences claires entre les deux séances :
 - les narrations de l'équipe française sont centrées sur l'histoire mathématique de la classe, et la contribution respective des élèves et de l'enseignant à cette histoire ;
 - les narrations de l'équipe tchèque sont centrées sur les modalités d'interaction pédagogique entre l'enseignant et les élèves, sans vraiment entrer dans les mathématiques en jeu dans ces interactions.
- Pas de compensation des caractéristiques et différences montrées par l'analyse des lexiques.
- Des différences qui ont une origine historique : la *Didáctica Magna* de Comenius et son influence jusqu'à aujourd'hui en République Tchèque/la relation historique entre mathématiques et didactique en France.

Les narrations produites par l'équipe française

Categories / Number of terms (occurrences)	General terms	Nature of tasks	Phases of a session	Forms of pedagogical organization	<u>Mathematical</u> activities	Pedagogical and didactic management
Narrative of the Czech lesson	6 (8)	3 (3)	8 (19)	4 (7)	4 (5)	31 :12-14-5 (98 :34-52-12)
Narrative of the French lesson	2 (2)	5 (9)	11 (37)	4 (12)	8 (10)	33 :12-16-5 (108 :45-47-16)

- 72 termes du lexique français sont utilisés.

Le langage comme ressource

Artigue, M., Knipping, C., Novotná, J., & Specht, B. (2023). Language as a resource for teachers describing mathematics classroom teaching and learning: a comparative approach. *ZDM - Mathematics Education*.
<https://doi.org/10.1007/s11858-023-01476-5>

La recherche

- Une recherche prolongeant la précédente et menée pour un numéro spécial de ZDM centré sur une approche comparative cross-culturelle du langage comme ressource professionnelle des enseignants.
- Une étude concernant trois pays : Allemagne, France et République Tchèque.
- La question de recherche : « Comment une approche culturelle comparative de narrations de séances nous aide-t-elle à comprendre en quoi le langage peut être une ressource pour des enseignants décrivant l'enseignement et l'apprentissage dans des classes de mathématiques? »

Méthodologie

1. Production de 9 narrations, trois par chaque équipe, avec les mêmes consignes que pour la comparaison franco-tchèque, dans la langue de l'équipe, complétées par une traduction en anglais.
2. Choix par chaque équipe de deux épisodes dans chaque narration : des épisodes courts, correspondant à des moments intéressants de la séance, a priori appropriés pour discuter le potentiel des narrations, et offrant des perspectives complémentaires sur la séance.
3. Recensement des termes du lexique (ou variantes proches) utilisés dans les narrations de ces épisodes, puis recensement des termes du lexique qui auraient pu l'être mais ne l'ont pas été.
4. Analyse interprétative de l'épisode à partir des narrations descriptives et des termes associés.
5. Comparaison des analyses et interprétations.

Résultats

- La confirmation des résultats de la première étude sur les narrations françaises et tchèques.
- Les narrations allemandes : une position intermédiaire avec un contenu mathématique également bien présent et une attention forte à la structure de la séance et à la façon dont l'enseignant exploite les opportunités d'apprentissage, même celles inattendues ; le potentiel spécifique offert cette langue.
- Des analyses qui montrent aussi que :
 - la présence de termes techniques permet une description plus approfondie de ce qui est en jeu dans les épisodes (ex. les termes *Fehleranalyse* et *Fehlerkultur* (AL), la distinction entre différents types d'explications (RC), entre différents types de tâches et d'activités mathématiques (FR) ;
 - mais que l'absence de terme spécifique ne signifie pas forcément absence de considération.

Résultats

- La confirmation que l'approche en termes de lexique est utile mais insuffisante pour comprendre la ressource professionnelle que constitue le langage.
- La confirmation du potentiel de la méthodologie qui a été développée, combinant lexiques et narrations, pour accéder à cette compréhension et développer des comparaisons cross-culturelles.
- La consolidation de cette méthodologie qui constitue une extension de l'usage fait jusque-là des narrations dans la recherche en éducation mathématique internationalement, et est aujourd'hui exploitée dans de nouvelles recherches.

Vers un lexicon international ?

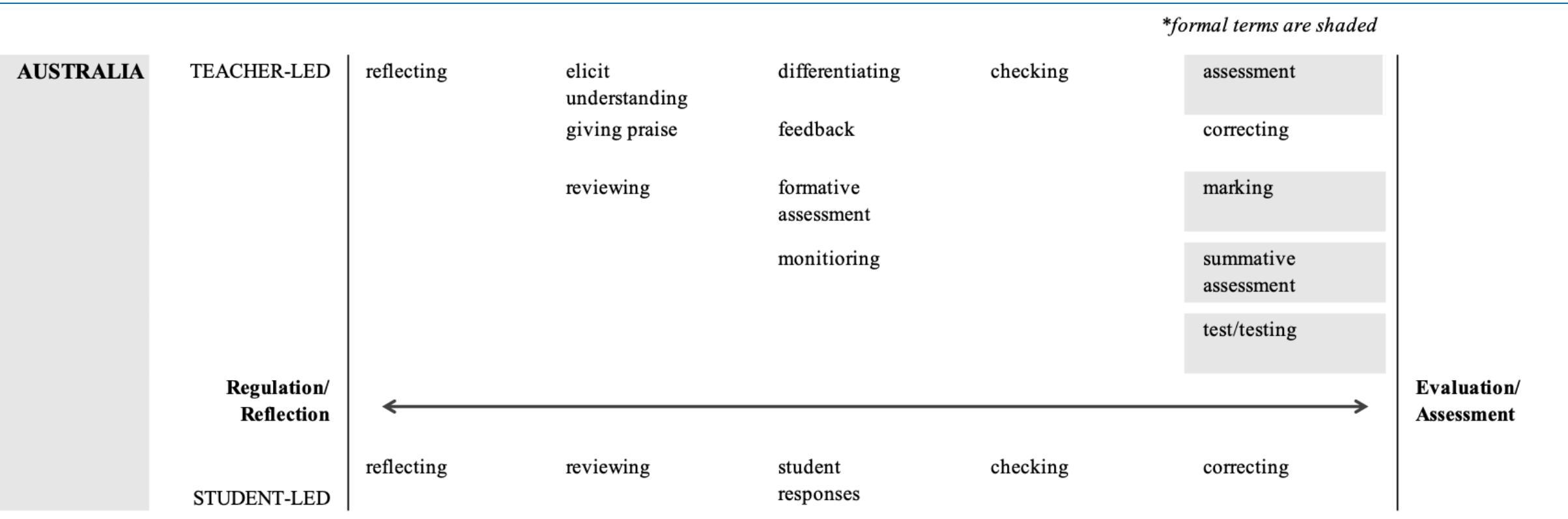
Mesiti, C., Artigue, M., Grau, V., & Novotna, J. (2022). Towards an international lexicon. *ZDM – Mathematics Education*, 54(2), 239-255.
<https://doi.org/10.1007/s11858-022-01349-3>

Une nouvelle problématique

- Une recherche qui concerne quatre pays du projet Lexicon (Australie, Chili, France et République tchèque) et travaille la question de la progression possible vers un lexique professionnel international, tout en étant respectueux des identités et des cultures, à partir du travail réalisé dans le projet Lexicon.
- La nécessité développer une méthodologie appropriée pour progresser à partir de ces lexiques qui ont seulement 4 termes en commun (formative assessment, disciplining, group work, individual work), et des structures très différentes.
- Le choix fait de s'appuyer sur les acquis de la recherche sur le networking de théories, donc de penser en termes de connexions entre lexiques et d'organiser ces connexions autour de clusters dépassant les catégorisations propres à chaque lexique.
- Trois clusters considérés : termes associés à l'évaluation, aux interactions, aux mathématiques, avec, pour chaque cluster, l'élaboration d'une structure descriptive multidimensionnelle pour envisager des connexions possibles.

Le cluster Evaluation

Un continuum allant de régulation /réflexion à évaluation, distinction entre activités formelles et informelles, le pilotage par l'enseignant, les élèves ou les deux



Le cluster Evaluation

SUMMARY OF ASSESSMENT-RELATED CLUSTER

	<i>teacher-led</i>		<i>student-led</i>		TOTAL (no. of instances)
	<i>formal</i> (no. of terms)	<i>informal</i> (no. of terms)	<i>formal</i> (no. of terms)	<i>informal</i> (no. of terms)	
AUSTRALIA	4	10	0	5	19
CHILE	3	3	2	2	10
CZECH REPUBLIC	7	3	0	3	13
FRANCE	8	13	3	4	28
TOTAL TEACHER-LED (no. of instances)		51	TOTAL FORMAL (no. of instances)		27
TOTAL STUDENT-LED (no. of instances)		19	TOTAL INFORMAL (no. of instances)		43

Le cluster Interactions

Utilisation des 8 catégories de SEDA (Scheme of Educational Dialogue Analysis): Invite, Position, Reasoning, Build, Connect, Reflect, Guide, Express

Identification des termes non-codables

	AUSTRALIA	CHILE	CZECH REPUBLIC	FRANCE
INVITE	elicit understanding; questioning; reasoning.	asking for help; student notices teacher's mistake; counter-asking; asking for help; elaboration question; information question.	oral exam; revision and practice of knowledge and skills.	asking mathematical questions; launching an activity; re-asking a question; <i>scientific debate</i> ; stimulating ideas or strategies.
POSITION		facilitating learning; lesson closure; putting in common; rounding up ideas; simplification of a problem; solving a mathematical task together; systematisation.	summarization.	comparing, ranking productions; correction; <i>demonstrating</i> ; summary, synthesis; validating/ invalidating productions.
REFLECT	<i>recapping</i> ; <i>reflecting</i> ; <i>reviewing</i> ; <i>summarising</i> .	metacognitive exercise; metacognitive question.	interactive explanation.	<i>commenting</i> ; drawing the attention on, stressing a mathematical point; <i>institutionalisation</i> .
REASONING	clarifying; defining; elaborating; explaining; justifying; modelling; reasoning.	arguing; providing justifications; teacher makes his/her reasoning explicit.	correction of the didactical test; institutionalisation.	arguing; explaining; justifying; <i>kneading-up</i> ; <i>scientific debate</i> ; situation of validation.

Le cluster Interactions

SUMMARY - INTERACTION-RELATED CLUSTERS (coded and unable to code with SEDA)

	<i>terms in lexicon</i> (no.)	<i>terms in interaction cluster</i> (no.)	<i>terms that were able to be classified</i> (%)	<i>unable to code</i>		
				<i>appropriate code absent</i> (%)	<i>term too general</i> (%)	<i>term identifies form only</i> (%)
AUSTRALIA	61	41	76%	17%		7%
CHILE	74	27	93%	4%	4%	
CZECH REPUBLIC	57	11	100%			
FRANCE	116	42	79%	10%	5%	7%



Le cluster Mathématiques

Point de départ : les termes des catégories associées dans les lexiques chiliens et français.

Codage : P (Present), C (Close), F (Absent but familiar,) A (Absent)

MATHEMATICAL-RELATED TERMS (not including tasks)	AUSTRALIA	CHILE	CZECH REPUBLIC	FRANCE
arguing (<i>argumenter</i>)	C (justifying; reasoning)	P	F	P
calculating (<i>calculer</i>)	F	F	F	P
changing the register of representation (<i>changer de registre de représentation</i>)	A	A	C (visualisation)	P
changing the setting (<i>changer de cadre</i>)	A	A	F	P
noting mathematical symbols on a drawing, schema, graphics (<i>coder</i>)	F	F	F	P
conjecturing (<i>conjecturer</i>)	F	F	F	P
connecting (<i>connecter</i>)	F	F	F	P
defining (<i>définir</i>)	P (defining (giving a definition))	F	F	P
estimating (<i>estimer</i>)	F	F	F	P
experimenting (<i>expérimenter</i>)	F	F	F	P
generalising (<i>généraliser</i>)	F	F	F	P
mathematical modelling (<i>mathématiser</i>)	P (modelling)	A	F	P
problematising (<i>problématiser</i>)	A	F	F	P
proving (<i>démontrer</i>)	C (justifying; reasoning)	F	F	P
reasoning (<i>raisonner</i>)	P (reasoning)	F	F	P
representing (<i>représenter</i>)	F	F	F	P
simulating (<i>simuler</i>)	A	A	F	P
verifying (<i>vérifier</i>)	C (checking)	C (mathematical check)	F	P
writing out (<i>rédiger</i>)	C (worked example)	F	C (written record on the board)	P
developing content within a problem (<i>desarrollo del contenido dentro de un problema</i>)	A	P	F	A

Résultats

- Une approche en termes de clusters de termes connectés suivant plusieurs dimensions qui semble prometteuse mais demande à être consolidée.
- Des résultats présentés sous forme de tables mais celles-ci pourraient être complétées par des représentations graphiques qui illustreraient les constellations de termes, leurs connexions et la signification de ces connexions.
- La possibilité aussi d'enrichir la collection des lexiques existants en incluant dans chacun les termes absents identifiés comme familiers dans les comparaisons menées, avec les dénominations dans la langue concernée et des exemples adaptés à la culture du pays.
- Plus globalement, la vision de la progression vers un lexique international non pas comme la progression vers un lexique unique mais la progression vers l'intégration partielle d'une collection de lexiques locaux enrichis.

L'affect dans les lexiques

Brismontier, C. (2022). *Des approches de l'affect mathématique. Analyse qualitative et comparative de lexiques professionnels*. Mémoire de Master Didactique. Université Paris Cité.

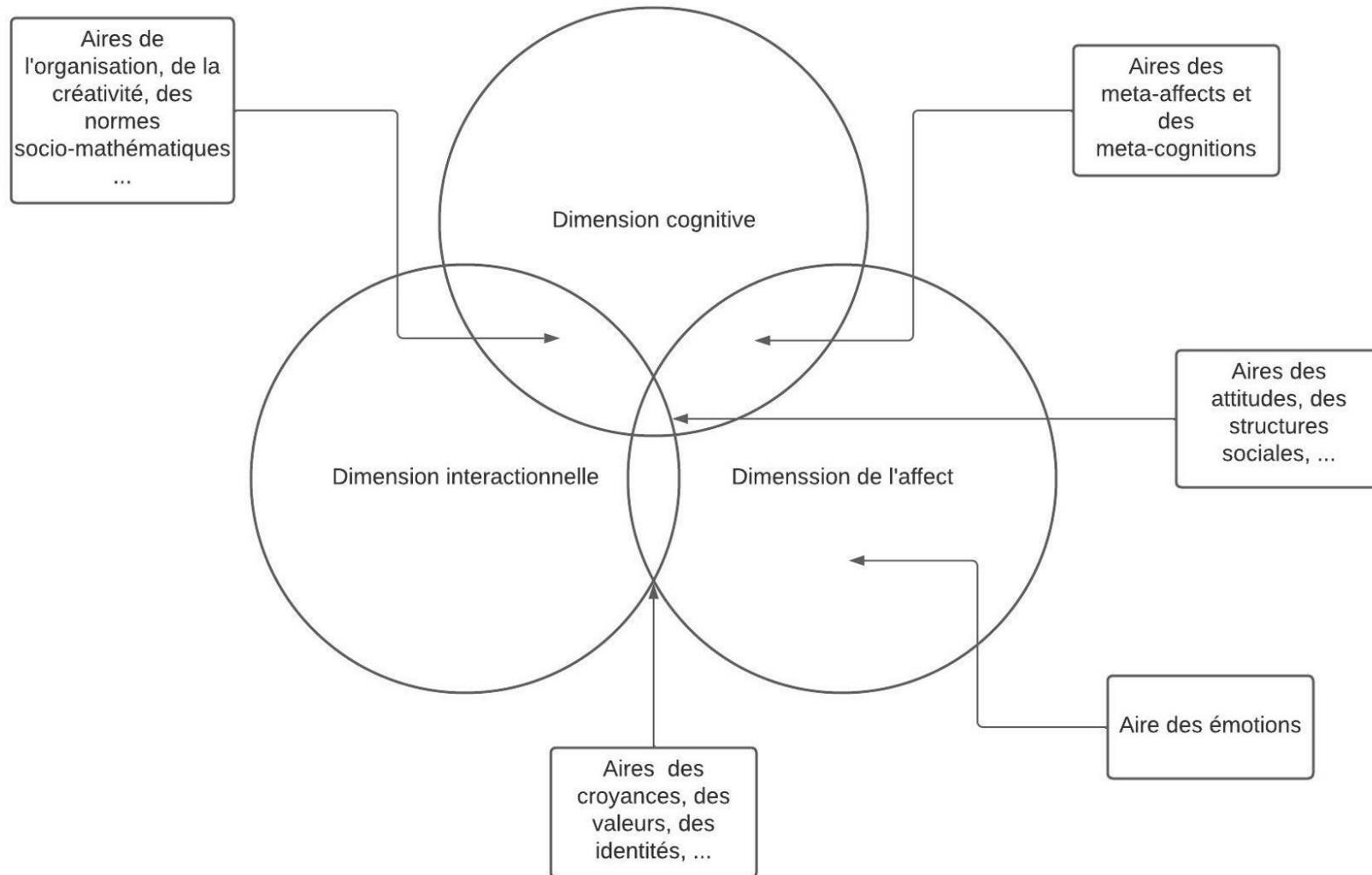
Motivation et objectifs de l'étude

- Le faible nombre relatif de termes qui peuvent être reliés à l'affect dans le lexique français.
- Explorer les possibilités offertes par une analyse comparative de la terminologie associée à l'affect dans les lexiques de pays engagés dans le projet Lexicon, notamment de pays où cette terminologie apparaît plus conséquente.
- Le choix des lexiques allemands, finlandais, français et US.
- Etudier les similitudes ou les différences entre les quatre lexiques, situer le lexique français par rapport aux trois autres lexiques et réfléchir à un potentiel enrichissement de ce lexique dans la dimension de l'affect.

Le développement de la recherche

- La nécessité ressentie de constituer d'abord une référence relative à l'affect par rapport à laquelle situer les lexiques, via une étude de la littérature de recherche.
- Un domaine de recherche au carrefour de plusieurs disciplines, qui a débuté par des travaux sur l'anxiété mathématique, mais s'est progressivement élargi, pour conduire à des caractérisations de l'affect incluant généralement au-delà du cadre tripartite de McLoed (1992) : attitudes, croyances, et émotions, différents aspects 'non cognitifs' de l'esprit humain (besoins, identités, motivations, intérêts, normes sociales, valeurs et objectifs...).
- Un domaine marqué aussi par une grande diversité terminologique et une absence de consensus dans les définitions des termes utilisés.
- Le choix effectué, à l'issue de cette étude, de structurer l'identification et l'analyse de la terminologie associée à l'affect des 4 lexiques autour de 3 dimensions (affective, cognitive et interactionnelle), d'aires et de leurs liens.

Les dimensions et aires



Le repérage et codage des termes

- Repérage des termes à partir des aires de l'affect (A jaune) en utilisant l'expression des termes, les définitions/descriptions, voire les exemples et non-exemples.
- Codage des dépendances avec les aires des dimensions interactionnelle (I, violet) et cognitive (C vert) ainsi que l'aire de l'organisation (O bleu).
- Identification de ce qui est propre à l'élève (S), à l'enseignant (T), au savoir (K).
- Finalement, 7 termes identifiés dans les lexiques allemands et français, 17 dans le lexique US et 21 dans le lexique finlandais ; contrôle avec les auteurs des lexiques.

Exemples de codage

Terme	Définition	O	A	I	C	Forme
Classroom environment	Social and emotional climate of a classroom. Often refers to a positive feeling in the classroom that teachers try to create.	X	X	X	°	O(T) -> I, A

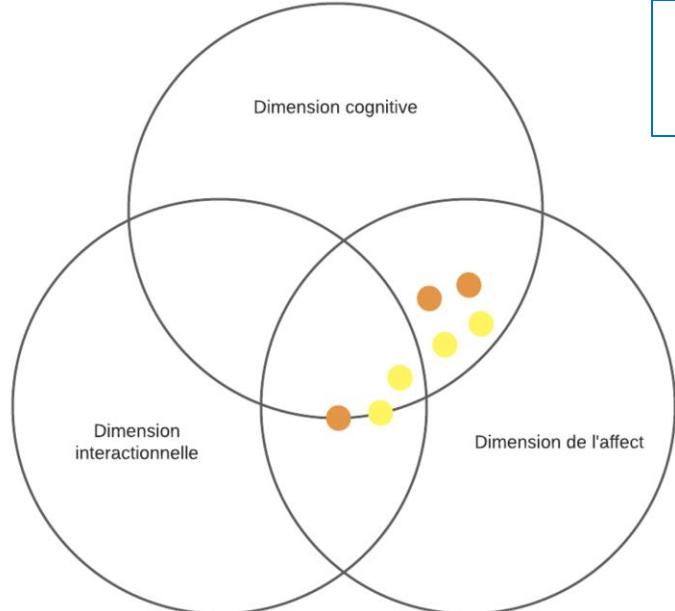
¶

Terme	Définition	O	A	I	C	Forme
Schülerorientierter Unterricht "student-oriented teaching" (student centered teaching)	Teaching determined by the interests, questions and stimulus of the learners.	X	X	X	°	I(T,S,S), A(S,S) -> O(T,S,K)

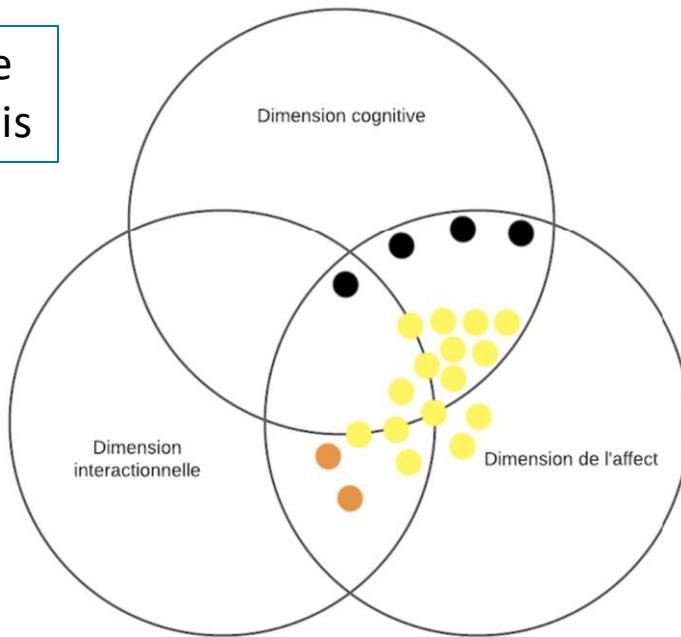
¶

Les résultats

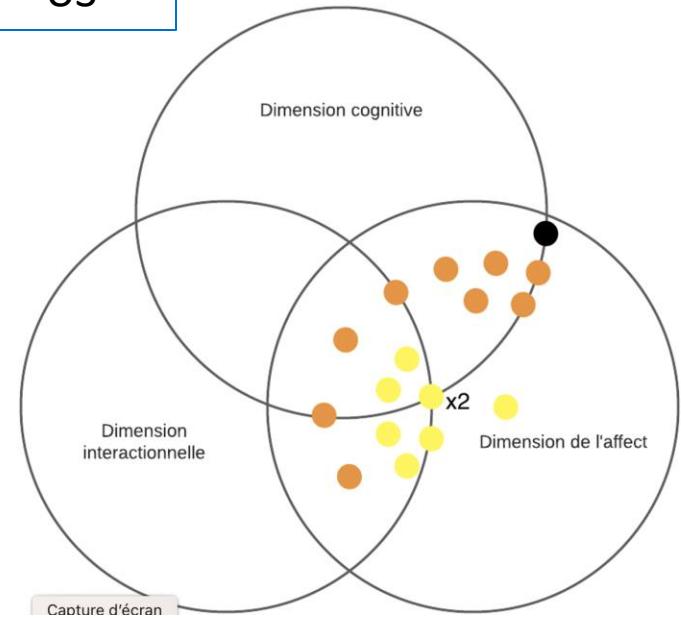
Lexique allemand



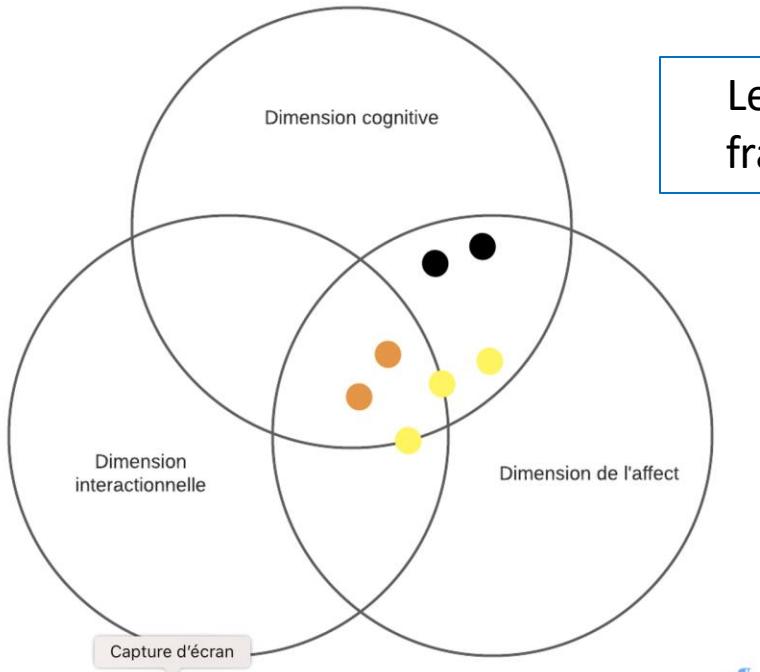
Lexique finlandais



Lexique US



Lexique français



Jaune : termes au cœur de l'affect
Orange : termes en semi-périmétrie
Noir : termes en périphérie

En résumé

- « Le lexique français se caractérise par son approche épistémologique de l'affect du fait de la prise en compte des besoins épistémologiques des élèves et l'expression d'une attitude générale envers l'atmosphère cognitive de la classe. »
- « Les termes du lexique allemand liés à l'affect tendent à montrer une appréhension du contenu mathématique par l'élève à l'aide de stimulus internes ou externes, impliquant des intérêts, des objectifs, des valeurs et la motivation. Le lexique allemand a une approche cognitive et interactionnelle de l'affect. »

En résumé

- Dans le lexique US, les termes liés à l'affect « sont principalement relatifs à l'aire des attitudes et à l'aire des croyances. De manière générale, ils décrivent l'implication des élèves face au contenu mathématique (1), les attentes des professeur(e)s envers les élèves (2) et les émotions des élèves face au contenu mathématiques (3) ».
- Dans le lexique finlandais, le plus riche, on peut voir « trois approches de l'affect : l'accompagnement des élèves et le maintien de la bienveillance, la supervision du travail, et le cadre disciplinaire de la classe de mathématiques. » On note aussi « une distinction entre les comportements négatifs et les comportements positifs ».

Pour conclure

Un projet fascinant mais de multiples défis à relever et des questions multiples

- Fascinant par la diversité et la richesse culturelle qu'il met en évidence.
- Fascinant par ce qu'il nous montre de l'influence des caractéristiques profondes de nos langues et nos histoires respectives sur le vocabulaire professionnel actuel.
- Mais aussi un projet qui a posé de multiples défis et de multiples questions:
 - Qu'attrapons-nous exactement avec ces lexiques ?
 - En quoi dépendent-ils des équipes qui les ont produits en dépit du sérieux du processus de validation ?
 - Comment penser, organiser leur évolution, enrichissement ?
 - Comment peut-on les exploiter en formation initiale et continue des enseignants, et avec quels effets ?

Merci beaucoup pour votre
attention !

Références

- Artigue, M., Chevalarias, T., Debertonne-Dassule, F., Grugeon-Allys, B., Horoks, J., & Pilet, J. (2019). Approcher la diversité culturelle dans l'enseignement des mathématiques à travers le filtre du langage professionnel des enseignants. In M. Abboud (Éd.), *Actes du Colloque EMF 2018* (pp. 860-868). IREM de Paris.
- Artigue, M., Knipping, C., Novotná, J., & Specht, B. (2023). Language as a resource for teachers describing mathematics classroom teaching and learning: a comparative approach. *ZDM - Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01476-5>
- Artigue, M., Novotná, J., Grugeon-Allys, B., Horoks, J., Hospesová, A., Moraová, H., Pilet, J., & Žlábková, I. (2017). Comparing the professional lexicons of Czech and French mathematics teachers. In B. Kaur, W. K. Ho, T. L. Toh & B.H. Choy (Eds.), *Proceedings of the 41st Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 113-120). PME.
- Blum, W., Artigue, M., Mariotti, M. A., Strässer, R., & Van den Huevel-Panhuizen, M. (Eds.) (2018) *European traditions in didactics of mathematics*. Springer.
- Brismontier, C. (2022). *Des approches de l'affect mathématique. Analyse qualitative et comparative de lexiques professionnels*. Mémoire de Master Didactique. Université Paris Cité.
- Clarke, D. J. (2017). Using cross-cultural comparison to interrogate the logic of classroom research in mathematics education. In B. Kaur, W.K. Ho, T. L Toh, & B. H Choy (Eds.), *Proceedings of the 41st Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 13-28). PME.

Références

- Clarke, D.J., Mesiti, C., Cao, Y., & Novotná, J. (2017). The lexicon project: examining the consequences for international comparative research of pedagogical naming systems from different cultures. In T. Dooley, & G. Gueudet (Eds.), *Proceedings of the Tenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 1610-1617). ERME.
- Mesiti, C., Artigue, M., Hollingsworth, H., Cao, Y. & Clarke, D.J. (2022). The international classroom lexicon project. In C. Mesiti, M. Artigue, H. Hollingsworth, Y. Cao, & D.J. Clarke (Eds.), *Teachers talking about their classrooms: Learning from the professional lexicons of mathematics teachers around the world*. Routledge.
- Mesiti, C., Artigue, M., Grau, V., & Novotna, J. (2022). Towards an international lexicon. *ZDM – Mathematics Education*, 54(2), 239-255. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01349-3>
- Mesiti, C., Clarke, D. J., Dobie, T., White, S., & Sherin, M. (2017). “What do you see that you can name?” Documenting the language teachers use to describe phenomena in middle school mathematics classrooms in Australia and the USA. In B. Kaur, W.K. Ho, T. L Toh, & B. H Choy (Eds.), *Proceedings of the 41st Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 241-248). PME.