



La transmission des savoirs et des connaissances

Claire Margolinas

► To cite this version:

Claire Margolinas. La transmission des savoirs et des connaissances. Du mot au concept : transmission, 2016, Grenoble, France. hal-01688321v1

HAL Id: hal-01688321

<https://hal.science/hal-01688321v1>

Submitted on 19 Jan 2018 (v1), last revised 26 Jan 2024 (v2)

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

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

La transmission des savoirs et des connaissances

Claire Margolinas, Université Clermont Auvergne, ACTé, F-63000 Clermont-Ferrand, France.

Le terme des « transmission » est un des mots-clés laboratoire ACTé (Activité Connaissance Transmission Éducation) auquel j'appartiens. Ce terme a été adopté comme l'un des mots-clés du laboratoire parce qu'il nous semblait correspondre à un point de vue plus large que celui de l'enseignement. Dans notre laboratoire interviennent en effet non seulement des chercheurs de sciences de l'éducation s'intéressant à l'enseignement (didacticiens, pédagogues) mais aussi des chercheurs qui s'intéressent à des formes moins institutionnelles de transmission : éducation du patient, interactions chorégraphe danseur, etc.

Ce point de vue large contribue, pour la didacticienne des mathématiques que je suis, à prendre du recul par rapport à des termes qui ne sont pas toujours interrogés : celui de « discipline d'enseignement », en particulier.

Dans ce texte, je commencerai par poser une interrogation sur la place de la transmission dans le cadre de la didactique ou des didactiques et j'introduirai pour fonder cette interrogation la distinction, classique en didactique des mathématiques francophone entre savoir et connaissance. J'introduirai ensuite l'énumération parce qu'il s'agit d'un exemple emblématique d'une connaissance dont l'institutionnalisation ne s'est produite que dans une petite institution. Ce sont alors les questions de transmission des connaissances incluant une part d'énumération que j'interrogerai à partir de l'analyse d'une observation de l'anthropologue Jack Goody (1979), avant de conclure plus généralement sur ce que les difficultés de transmission de l'énumération nous permettent de comprendre.

LA TRANSMISSION ET LES DIDACTIQUES

Didactique ?

Le terme de « didactique », fortement péjoré dans le langage courant où il est associé à « ennuyeux » ou « dogmatique », a été employé depuis les années soixante comme substantif et comme adjectif pour caractériser des études qui s'intéressent à la transmission des savoirs disciplinaires. Cependant, la façon de « s'intéresser » aux savoirs et à leur circulation dépend de l'histoire des communautés de recherche dans les différentes didactiques et peut-être aussi de l'épistémologie des disciplines.

En didactique des mathématiques, prévaut un point de vue très large à caractère anthropologique, comme le montrent les citations suivantes :

« [...] la didactique des mathématiques [est] la science de l'étude et de l'aide à l'étude des (questions de) mathématiques. » (Bosch & Chevallard, 1999, p. 79)

« C'est la science des conditions spécifiques de la diffusion des connaissances mathématiques nécessaires aux occupations des hommes (sens large). Elle s'occupe (sens restreint) des conditions où une institution dite "enseignante" tente (mandatée au besoin par une autre institution) de modifier les connaissances d'une autre dite "enseignée" alors que cette dernière n'est pas en mesure de le faire de façon autonome et n'en ressent pas nécessairement le besoin. » (Brousseau, 2003, p. 2).

On notera que ces citations ne confinent pas la didactique des mathématiques aux recherches en milieu scolaire : l'école fait partie des dispositifs « d'aide à l'étude » (Bosch & Chevallard)

et cherche à contribuer aux « conditions spécifiques de la diffusion des connaissances mathématiques » (Brousseau), mais ces dispositifs et ces conditions ne se rencontrent pas seulement à l'école.

Dans tous les cas, l'étude des phénomènes de transmission des savoirs, c'est-à-dire des phénomènes didactiques, nécessite un travail sur les savoirs eux-mêmes, que cette étude soit plutôt considérée comme faisant partie intégrante des recherches en didactique (comme c'est généralement le cas en didactique des mathématiques) ou comme relevant d'une contribution de disciplines plus ou moins externes à la didactique, comme par exemple la contribution de la psychologie (notamment vygotskienne) ou de la linguistique aux « recherches *pour* la didactique de l'écrit » (Bronckart, 2005, p. 366), distinguées des « recherches *en* didactique de l'écrit » (*ibid.* p. 369).

Transmission et enseignement

Le projet de la société par rapport aux jeunes générations inclue un projet de transmission, par exemple de transmission de « mathématiques ». De quoi s'agit-il ?

Il y a une tension entre deux projets :

- un projet de transmission de « quelque chose » qui pourrait s'apparenter à un « texte » qu'il suffirait de lire (professeur) et de retenir (élève) ;
- un projet d'autonomie du futur ex-élève dans des situations dans lesquelles le professeur aura disparu, autonomie acquise grâce à la transmission de « quelque chose » d'utile en situation.

Cette tension ne relève pas d'une « mode pédagogique » qui privilégierait un type de projet ou l'autre, elle est constitutive du projet didactique. Pour aller plus loin il faut définir ce « quelque chose » qui fait l'objet de la transmission.

Savoir et connaissance

La distinction entre savoirs et connaissances (Brousseau, 1990; Conne, 1992; Margolinas, 2014), proposée dans le cadre de la didactique des mathématiques, va nous permettre de préciser ce qui fait l'objet d'une transmission.

Dans les institutions productrices de mathématiques, le savoir se présente comme un texte : il est linéarisé, dépersonnalisé, détemporalisé et universalisé. Ce processus d'institutionnalisation qui fonde, légitime et stabilise le savoir est nécessaire pour garantir sa pérennité et sa transmission. Même si l'institutionnalisation prend sans doute des formes différentes selon les institutions qui légitiment les savoirs, un tel processus n'existe pas seulement en mathématiques.

En mathématiques, un même mot est utilisé pour parler d'une discipline scolaire de l'école élémentaire jusqu'à l'université, ce qui conduit à penser ce qui relève « des mathématiques » comme à un corpus de savoirs homogènes, organisé par une axiomatisation assez systématique depuis le début du XX^e siècle. Il en va autrement pour d'autres disciplines scolaires, dont le nom varie suivant les niveaux scolaires et les époques (c'est par exemple le cas des S.V.T. : sciences de la vie et de la terre, qui n'existent sous ce nom que dans l'enseignement secondaire). Pour d'autres disciplines, le nom ne varie pas, comme c'est le cas de la discipline « français », qui par contre ne correspond pas à une seule institution productrice de savoir mais à de nombreuses institutions comme par exemple les « Lettres » et les « Sciences du langage » ou encore les « Langues ».

Les didactiques ont été fondées à partir de la carte des « disciplines » existantes, principalement dans l'enseignement secondaire. Cette cartographie est assez cohérente pour certaines disciplines (par exemple en mathématiques) mais ces délimitations ne fonctionnent pas dans tous les cas (par exemple en français). Interroger les savoirs au filtre des institutions conduites donc à interroger les « disciplines » et donc leur transmission.

Puisque le savoir est un texte, il peut être lu, être expliqué à la manière d'une exégèse. S'agissant de mathématiques, il sera agrémenté d'exemples pour en faciliter la compréhension. Dans le secondaire et au supérieur, tout particulièrement, le professeur considère souvent « son cours » comme la matière même de son enseignement.

Cependant, les mathématiques ne sont une construction culturelle « gratuite », même si elles sont abstraites. Les concepts mathématiques émergent des problèmes qu'ils permettent de résoudre et ce, même pour les concepts les plus élémentaires, comme celui de « quantité », lié à celui de « nombre ». On attend d'un enfant, dès le début de l'école élémentaire, non seulement qu'il sache réciter la suite orale des mots-nombres (un, deux, trois, etc.) mais aussi qu'il sache dénombrer par comptage (c'est-à-dire connaître le nombre d'objets d'une collection) quand c'est utile et pas seulement à la demande (par exemple s'il veut savoir combien d'assiettes il faut porter pour mettre la table). On attend d'un ingénieur qu'il soit capable de décider de la modélisation qu'il doit mettre en place pour résoudre une question qui lui est posée, et pas seulement de savoir résoudre des équations différentielles à la demande.

Dans ces exemples, ce qui est attendu n'est pas la restitution d'un texte de savoir, mais une conduite adéquate en situation qui correspond à la recherche d'une réponse (souvent non verbale) en situation : c'est ce que nous appelons une connaissance. Définir une connaissance est difficile : une connaissance est ce qui permet un équilibre en situation et qui est le plus souvent implicite, la connaissance se manifeste par ce qu'elle permet de faire dans une situation donnée. Pour l'observateur, elle n'est identifiable que grâce à une analyse *a priori* de la situation : quelles sont les différentes façons d'atteindre un but ? Comment peuvent-elles se manifester ? Si nous reprenons l'exemple simple de l'enfant qui met la table, il est possible d'observer s'il cherche à estimer la quantité de convives ou bien s'il la connaît déjà et comment il fait usage ou non de cette quantité : il peut aller chercher une poignée de fourchettes et déposer chaque couvert là où il sait que les convives s'assoient d'habitude puis rapporter ce qui est en trop : dans ce cas la quantité ne se manifeste pas comme une connaissance mais seulement la correspondance terme à terme. Peut-être qu'il ne fera pas de même pour les assiettes (plus lourdes) ? Compte-t-il les assiettes ? Jusqu'à quel nombre ? Etc. Ce n'est pas parce qu'il ne compte pas les fourchettes que la connaissance du comptage n'est pas disponible dans une autre situation (assiettes, par exemple), cette connaissance n'est pas utile pour lui dans cette situation-là mais le sera peut-être dans une autre. La connaissance n'est pas « dans » le sujet, elle se manifeste dans l'interaction entre le sujet et une situation.

La distinction entre savoir et connaissance s'est imposée dans un cadre théorique assez répandu dans la communauté de recherche en didactique des mathématiques : celui de la Théorie des Situations (Brousseau, 1998).

« La détermination d'une connaissance mathématique par un problème dont cette connaissance est la solution est un procédé aussi ancien que les mathématiques. La [théorie des situations didactiques en mathématiques] est simplement une théorisation de ce procédé. Il existe de nombreuses situations relatives à une même connaissance. De même, de nombreuses connaissances peuvent intervenir dans une décision unique. Un des objets de la théorie des situations didactiques en mathématiques (T.S.D.M) est de classer les situations et par conséquent les connaissances en fonction de leurs rapports et

des possibilités d'apprentissage et d'enseignement qu'elles offrent. » (Brousseau, 2003, p. 2).

Il est possible que cette distinction soit d'une importance particulière pour les mathématiques, dont une des fonctions est de pouvoir anticiper sur le réel, cependant rien n'empêche de penser que cette distinction soit plus générale.

CONNAISSANCES ET SITUATIONS

Pour mieux comprendre le fonctionnement de la distinction savoir/ connaissance et pour en comprendre la portée pour réfléchir à la transmission, je m'appuie sur l'exemple d'une connaissance : l'énumération, qui est intéressante parce qu'elle ne correspond pas à un savoir reconnu dans l'institution mathématique alors qu'elle se manifeste dans l'activité la plus mathématique qui soit : le dénombrement.

L'énumération : des connaissances pour dénombrer qui ne sont pas reconnues comme des savoirs mathématiques

Dénombrer une collection d'objets, c'est déterminer le nombre des éléments de cette collection et pouvoir le communiquer par le langage en utilisant les mots particuliers que sont les « mots-nombres » dans une langue donnée.

Pour dénombrer une collection d'objets, il faut donc connaître une suite orale de mots-nombre et pouvoir déterminer le nombre qui correspond au cardinal de la collection, qui est représenté par le dernier mot prononcé. La suite orale peut être récitée en prononçant les mots un-à-un ou bien d'autres manières (de deux en deux, de cinq en cinq, etc.). La suite orale de mots-nombre n'est pas universelle, elle dépend de la numération orale de chaque langue, qui peut être plus ou moins régulière (En français, nous avons un bel exemple d'une numération orale particulièrement mal commode : on dit vingt au lieu de deux-dix et surtout on dit quatre-vingt au lieu de huit-dix ou bien huitante. D'autres langues, comme le vietnamien par exemple, ont une numération orale presque parfaitement régulière.¹)

Mais cela ne suffit pas pour dénombrer sans se tromper. Il y a en effet deux parcours qu'il faut coordonner : le parcours des objets désignés un à un (pour ne pas alourdir le texte, je vais ici considérer uniquement le dénombrement un à un) et le parcours des mots-nombres prononcés un à un dans l'ordre. Une des erreurs que l'on peut observer couramment chez de jeunes enfants est la non coordination de ces deux parcours : souvent, les objets sont parcourus à un rythme et les mots-nombres sont prononcés plus vite, cette récitation étant alors indépendante du rythme de parcours des objets. Il y a donc une connaissance de la coordination des deux parcours. Remarquons au passage que nous avons ici une connaissance qui la plupart du temps ne s'énonce pas : l'adulte ou le professeur qui constate cette difficulté va dire « attention tu vas trop vite ! » et souvent aider directement l'enfant ou l'élève à accomplir le bon geste.

Cependant, il faut aussi désigner à chaque fois un et un seul objet : si l'on « saute » un objet ou bien si l'on désigne deux fois le même objet, le dénombrement est faux même si la suite orale des mots-nombre est connue et coordonnée avec la désignation des objets. Il faut aussi savoir si l'on doit continuer ou bien si la désignation est complète. C'est ici qu'intervient une nouvelle connaissance : l'énumération.

¹ <https://www.loecsen.com/fr/cours-vietnamien/91-3-79-nombres>

Si les objets peuvent être déplacés, il est possible d'attribuer une place aux objets déjà comptés, il est alors assez facile de savoir quels sont les objets déjà comptés (ils sont à leur place) et quels sont les objets qu'il reste à compter.

Si les objets ne peuvent pas être déplacés (s'il s'agit de ronds dessinés sur une feuille ou bien d'élèves assis à leur place), il faut trouver un moyen de parcourir une fois et une seule chaque élément de la collection. Bien entendu, si la collection est très petite (moins de dix objets) il n'est pas très difficile de se souvenir de la place des objets déjà désignés, de même, si les « objets » sont très différents les uns des autres (par exemple les élèves de la classe), il est possible de se souvenir que l'on a par exemple déjà désigné Camille et Dominique mais pas encore Claude.

Dans le prolongement des travaux de Brousseau (1984) et Briand (1999), nous avons caractérisé *l'énumération* comme l'action de structuration d'une collection qui permet de la parcourir de façon ordonnée et contrôlée (Margolinas, Wozniak, Canivenc, De Redon, & Rivière, 2007, p. 3).

L'énumération a été identifiée comme une connaissance par Brousseau (1984) qui avait identifié des difficultés à contrôler le dénombrement de collections, non seulement pour de jeunes élèves avec des collections concrètes, mais aussi pour des étudiants pour des ensembles abstraits (dénombrement dans le cadre des probabilités, par exemple), ces difficultés ont lui ont révélé l'énumération comme une connaissance responsable de ces erreurs de contrôle. Par la suite, les situations dans lesquelles se manifeste cette connaissance ont été étudiées par ses doctorants : Briand (1993) ; Berthelot et Salin (1992). Cependant, les mathématiciens n'incluent pas l'énumération dans le corpus de savoir des mathématiques, même si des définitions mathématiques de l'énumération sont possibles (Briand, 1999; Margolinas, Wozniak, & Rivière, 2015).

L'énumération est nécessaire au dénombrement mais pourtant ces deux concept ne sont pas équivalents, en effet le dénombrement n'est pas nécessaire à l'énumération. Pour l'observateur qui conçoit l'énumération comme une connaissance, il est aisé de voir que cette connaissance se manifeste dans des situations qui n'impliquent pas le dénombrement, et notamment dans toutes les situations de tri.

Par exemple, pour éplucher les haricots, il faut saisir les haricots un à un puis différencier les haricots épluchés et les épluchures ; comme il s'agit d'éléments déplaçables, une stratégie efficace consiste à utiliser des espaces séparés pour le stock de haricots non épluchés, les haricots épluchés et les épluchures. Saisir à nouveau un haricot déjà épluché n'est pas gênant pour la réussite de l'épluchage, cependant cela ralentit l'opération. Délimiter des espaces séparés manifeste une connaissance de l'énumération dans cette situation, même si des erreurs sont toujours possibles (qui n'a pas déposé un haricot épluché dans le tas des épluchures...).

Par exemple, pour souligner tous les mots correspondant à un modèle dans une liste de mots (tâche courante à l'école maternelle, avant que les élèves ne sachent lire), il faut parcourir chaque mot de la liste (et vérifier son adéquation au modèle).

~~L'énumération comme connaissance nous oblige donc à nous interroger sur la nature du savoir correspondant : identifié et institutionnalisé dans le cadre de la didactique des mathématiques, il pourrait s'agir d'un savoir qui se manifeste dans la transmission des connaissances non mathématiques.~~

L'énumération parmi les connaissances de l'oralité

Énumérer implique le corps et une action sur les objets (déplacement, pointage) qu'il faut prendre en compte un par un. Certaines de ces actions sont souvent transmises par imitation et sont incorporées sans que les raisons qui fondent celles-ci ne soient disponibles, c'est le cas en particulier pour le tri ou de dénombrement : on déplace les objets d'une certaine manière, mais les raisons ne sont pas connues. Une connaissance se manifeste en situation, mais elle n'est pas nécessairement explicitable ni même reconnue comme utile. Il est alors difficile de transmettre les savoirs d'énumération que nous avons identifiés. En effet, la transmission des connaissances est possible par imitation des gestes : on compte « comme ça », on trie « comme ça », etc. cependant, le problème est que le « comme ça » n'est pas identifié comme relevant d'un même savoir et de ce fait, il faut imiter ces gestes dans toutes les situations. Par exemple, on ne fera pas de lien entre le geste de dénombrer des jetons en poussant sur la table ceux qui ont été compté et le geste de trier les haricots en écartant dans des espaces bien séparés les haricots déjà épluchés et les haricots encore à éplucher : il faut donc apprendre utiliser l'espace pour dénombrer des jetons et apprendre à utiliser l'espace pour trier des haricots et apprendre à agir dans toutes les situations où il faut distinguer ce qui n'a pas été traité de ce qui a été traité sans faire de lien entre ces situations et donc construire des connaissances stables correspondant à un savoir reconnu.

Cette difficulté de non transférabilité des connaissances d'énumération, parce qu'elles sont rarement identifiées comme relevant d'un savoir s'observe d'ailleurs aisément à l'école maternelle : les élèves qui savent compter neuf jetons sur une table ne savent pas nécessairement compter neuf étiquettes sur leur genoux, parce que les gestes (pousser les jetons sur la table) ne sont plus disponibles (ils ne peuvent pas pousser les étiquettes sur leur genoux, certains tombent par terre, ils les ramassent, tout se mélange et ils doivent recommencer (Laparra & Margolinas, 2010)). Pour qu'il en soit différemment, il faudrait que les élèves sachent que dans une situation d'énumération qu'il faut se demander où mettre les étiquettes déjà traitées, ils trouveraient alors facilement des solutions efficaces. Si les élèves ne recherchent pas de solutions spatiales, c'est que les étiquettes déjà traitées n'ont pas de statut. C'est l'observateur qui connaît l'énumération qui leur donne un tel statut, parce qu'il observe en s'appuyant sur son savoir d'énumération. Le plus souvent, les professeurs savent trouver des solutions concrètes aux difficultés, ils suggèrent alors aux élèves, de « les mettre là » en désignant les étiquettes déjà comptées (mais sans les nommer en leur donnant ce statut) et par exemple la main gauche de l'enfant. Cela permet à l'élève de réussir mais ne lui transmet pas un savoir permettant d'identifier la gestion des espaces traités/ non traités dans d'autres situations de dénombrement ou de tri de collections d'objets déplaçables.

UN EXEMPLE EMPRUNTÉ À L'ANTHROPOLOGUE JACK GOODY

Dans son livre sur la domestication de la pensée sauvage, traduit en français sous le titre « La raison graphique » (Goody, 1979), l'anthropologue Jack Goody (1919-2015) s'appuie à plusieurs reprises sur les observations qu'il a réalisées chez les LoDagaa, population du Nord du Ghana, avec lesquels il a vécu de 1949 à 1951 et parmi laquelle il réalise des séjours plus ponctuels par la suite, notamment en 1970, séjour au cours duquel il réalise l'observation décrite dans l'extrait qui nous intéresse. Ces séjours sont essentiels pour son œuvre, qui est consacrée aux impacts anthropologiques de l'écriture dans les sociétés humaines, bien au-delà d'une simple possibilité de communication offerte par l'écrit.

Goody ne s'intéresse pas spécifiquement aux pratiques de dénombrement, mais il se trouve qu'un paragraphe du livre y est cependant consacré, que je vais prendre le temps d'analyser en

détail, car il me semble que l'analyse de l'énumération éclaire particulièrement à la fois les pratiques des LoDagaa mais aussi celles de l'anthropologue, ce qui permet de nous éloigner de la classe pour nous interroger autrement sur les questions de transmission (la citation complète de Goody (1979, pp. 51-52) est reproduite dans l'annexe 1, la référence bibliographique n'est pas répétée dans les extraits reproduits ci-après).

Compter quoi ?

Extrait 1 « Quand pour la première fois je demandai à quelqu'un de compter devant moi, sa réponse fut : "Compter quoi ?". Car selon les objets à compter on se sert de procédés différents. »

Quand un anthropologue demande à un informateur de « compter », c'est généralement parce qu'il s'intéresse, non pas aux pratiques de dénombrement, mais à celles de la numération orale, c'est-à-dire au système de désignation orale des nombres et tout particulièrement aux différentes régularités de cette désignation : bases, etc. Ne connaissant pas la langue de communication entre Goody et son informateur LoDagaa, je ne sais pas si l'ambiguïté présente en anglais (et en français) était présente ou non : dans ces langues, « compter » désigne à la fois la récitation des mots-nombres à l'oral et le dénombrement d'objets.

Cependant, l'ambiguïté même est intéressante, puisque l'informateur comprend sans doute « dénombrer » puisqu'il lui demande « compter quoi ? ». Cette question montre que l'informateur sait que selon les situations, le problème du dénombrement de pose tout à fait différemment, en particulier si l'on est attentif à l'effectuation du dénombrement dans la réalité de la situation, qui implique toujours ce que j'ai appelé « l'énumération ». Bien entendu, cette dénomination est inconnue de Jack Goody, d'une part parce qu'elle est postérieure à l'écriture du livre mais surtout parce qu'elle est développée dans la communauté de recherche française de didactique des mathématiques, c'est-à-dire dans une institution totalement inconnue pour un anthropologue britannique.

Extrait 2 : [suite de l'extrait 1] « On ne compte pas le bétail comme on compte les cauris. »

En effet l'informateur LoDagaa a raison : les situations de dénombrement des cauris et du bétail sont tout à fait différentes, si l'on s'intéresse à l'énumération de ces collections.

Les cauris sont de petits coquillages (porcelaine de moins de 3 cm) utilisés comme monnaie dans une partie de l'Afrique et de l'Océan Indien, ce dont dénote leur nom scientifique *Monetaria moneta*. Leur forme globale se rapproche d'une demi-sphère : ils ont donc une partie bombée et une partie plate. Du point de vue de l'énumération, ces caractéristiques sont importantes : quand on dépose des cauris sur une surface horizontale, ils ne roulent pas ou bien pas longtemps (ils retombent sur leur partie plate). Leur valeur monétaire fait que l'on peut être amené à dénombrer de nombreux cauris, suivant le prix à payer (voir ci-après). Compter des cauris implique donc des procédures qui permettent de compter de très nombreux petits objets peu distinguables l'un de l'autre, qui peuvent se déposer facilement sur une surface plane ou bien dans des contenants (paniers, sacs, etc.).

Au contraire, « le bétail » pose des problèmes tout à fait différents, qui varient d'ailleurs suivant le bétail concerné : dans d'assez petits troupeaux, les animaux se distinguent généralement bien l'un de l'autre, en tout cas pour le berger. Dans un troupeau assez nombreux, le dénombrement est délicat car les animaux se déplacent de façon autonome, il faut alors si possible disposer d'un enclos pour faire entrer les animaux déjà dénombrés, sans les laisser ressortir... ce qui n'est pas toujours si facile !

Cependant, si l'on s'intéresse uniquement à la numération orale, il est possible que le mode de comptage soit le même, au moins dans certaines conditions : si l'on doit compter une vingtaine de cauris et une vingtaine de bêtes et si l'on ne s'intéresse qu'à l'énonciation des mots du comptage, il est possible de compter un à un et d'énoncer les mêmes mots. Mais si le nombre de cauris ou de bêtes augmente, alors les conditions de la situation de dénombrement peuvent influencer, y compris sur la façon de nommer les différentes étapes du comptage, par exemple en nommant le sac où l'on a déposé les cauris ou bien le lieu où sont couchées plusieurs bêtes, etc.

Extrait 3 : « Quand pour la première fois je demandai à quelqu'un de compter devant moi, sa réponse fut : « Compter quoi ? ». Car selon les objets à compter on se sert de procédés différents. On ne compte pas le bétail comme on compte les cauris. On voit par cet exemple que les procédés opératoires sont de nature plus concrète dans les sociétés sans écriture. »

Alors que l'analyse de l'énumération permet de comprendre que suivant les situations évoquées par les LoDagaa, le dénombrement n'est effectivement pas le même, Goody réfère ces différences à des catégories disponibles pour lui et qualifie ces procédés de « plus concrets » en considérant qu'il en va ainsi parce qu'il s'agit d'une « société sans écriture ». C'est ce que nous allons discuter maintenant.

Remarquons tout d'abord que même dans une société dans laquelle l'écriture intervient de manière permanente, la matérialité s'impose néanmoins dans les situations de dénombrement. De ce fait, se produit un mélange entre des procédures basées sur un espace littératié (et c'est justement grâce au travail de Goody que nous le savons) et des procédures de l'univers de l'oralité. Par exemple, on ne compte pas des jetons comme on compte des points sur une feuille, parce que l'on peut créer un espace pour les jetons traités alors qu'on ne peut faire qu'un chemin permettant de contrôler le caractère traité/ non traité des points. La matérialité permet des procédures qui relèvent de l'oralité dans le cas des jetons : garder les jetons non traités près de son corps, poser les jetons traités près de sa main droite, etc. Cependant, surtout dans le cas des points sur une feuille, la plupart des procédures dans une société de l'écriture empruntent les organisations de l'espace et du temps à l'univers de la littératie (ce que nous avons appelé la « littératie chronotopique », Laparra et Margolinas, 2016) : cheminer d'un point à l'autre en ligne ou en colonne, notamment. Dans une société de l'écriture, on compte aussi différemment le « bétail » et les « cauris » ou leur équivalent.

Cependant, comme nous allons l'analyser maintenant, certaines situations courantes chez les LoDagaa ne sont sans doute pas rencontrées dans une société de l'écriture.

Compter vingt-mille cauris

Extrait 4 : « Dans une société où les prestations matrimoniales se montent normalement à 20 000 cauris, le comptage est un travail de longue haleine. »

Les LoDagaa sont confrontés à un problème qui n'est pas simple : compter 20 000 petits objets. Nous n'osons pas demander au lecteur de réaliser ceci concrètement pour lui-même, mais au moins de s'imaginer en train de réaliser une telle opération de façon précise, fiable et raisonnablement rapide. Pour essayer de dénombrer tous ces petits objets, les questions suivantes devront être résolues (dans l'action) : Où poser les cauris ? Comment les grouper ? Vaut-il mieux compter : de un en un ? de cinq en cinq ? de dix en dix ? de cent en cent ? Comment mémoriser le nombre déjà atteint tout en manipulant efficacement les coquillages ? S'il y a interruption du comptage, comment le reprendre ? etc.

Il s'agit d'objets déplaçables, qui ne roulent pas trop. Il est donc possible d'utiliser l'espace pour déterminer les cauris déjà comptés et les cauris qui ne sont pas encore comptés.

La façon même d'organiser un tel espace est essentielle, car les objets sont très nombreux et il faut être très rigoureux. De plus, il faut également faire usage de procédures de calcul : groupements, numération orale (régulière en base ou non). Les groupements ainsi constitués doivent eux aussi être organisés pour être énumérés, en cas de vérification.

Jack Goody ne nous dit en fait pas grand-chose de la façon de réaliser cette organisation spatiale, alors qu'il est un observateur minutieux des activités humaines dans d'autres domaines.

Extrait 5 : « Les LoDagaa sont conscients d'avoir une méthode particulière pour “compter les cauris” (*libie pla soro*) qui consiste à déplacer d'abord un groupe de trois cauris, puis de deux, pour faire un tas de cinq. Cinq est non seulement une fraction de la vingtaine, unité de base des calculs ultérieurs, c'est aussi une quantité qu'on peut contrôler d'un coup d'œil tandis qu'on déplace à nouveau sa main pour ramasser le groupe suivant. La possibilité de cette double vérification accroît évidemment l'exactitude du décompte. Quatre tas de cinq sont ensuite rassemblés en un tas de vingt ; cinq tas de vingt en un tas de cent, et ainsi de suite jusqu'au montant total du “prix de la fiancée” ».

Goody nous décrit de façon précise le début du dénombrement, et il s'intéresse en particulier aux groupements trois et deux qui font cinq, quatre fois cinq qui font vingt, « unité de base des calculs ultérieurs », cinq fois vingt qui font cent. Cet intérêt est cohérent avec l'attention portée par les anthropologues aux systèmes de numération (la base vingt est fréquente dans les systèmes de numération parlée).

Il considère aussi la perception des petite collection « Cinq [...] c'est aussi une quantité que l'on peut contrôler d'un coup d'œil », ce qui correspond aux travaux concernant le *subitizing* (Kaufman, Lord, Reese, & Volkmann, 1949), qui s'appuient sur des considérations plus anciennes sur le comptage visuel, travaux qu'il connaît peut-être.

Goody parle bien de déplacement, opéré avec la main, cependant l'organisation des tas plus ou moins gros (deux, trois, cinq, vingt, cent) et la façon dont ils sont distingués entre eux n'est pas précisée : comment faire pour que les tas de cinq et/ou de vingt ne se mélangent pas ? Mais surtout il indique que le procédé se poursuit « ainsi de suite » jusqu'à vingt-mille. Pourtant, vingt-mille représente deux-cent tas de cent, ce qui pose à la fois de redoutables problèmes d'organisation de ces petits objets, mais aussi d'exactitude, et donc d'ordre et de contrôle, caractéristiques de l'énumération.

Il ne s'agit pas de critiquer Goody, mais de remarquer que l'organisation matérielle du dénombrement n'est pas considérée, dans ce passage, comme relevant de connaissances de même statut que celles qui concernent les nombres eux-mêmes. Au contraire, nous pensons que l'organisation elle-même et particulièrement l'énumération correspondent à des savoirs culturellement très importants.

Nous n'avons malheureusement pas d'élément pour savoir comment les LoDagaa réalisaient le dénombrement des cauris, mais nous savons qu'ils devaient nécessairement contrôler ce dénombrement en utilisant à la fois l'espace et le temps.

S'agissant de fiançailles, il est vraisemblable que cette activité avait lieu devant des témoins, garants de la validité de la procédure. En ritualisant les espaces utilisés ainsi que les gestes, ce qui est hautement probable dans une société d'oralité primaire (Ong, 2002) et en les associant à un récit ou un chant marquant l'avancée temporelle, il est possible de garder le contrôle de

l'énumération de cette grande collection, en réalisant des groupements dont le nombre et la constitution successive sont réglés d'avance.

Les tas de cinq, de vingt ou de cent dont parle Goody ne seraient alors que des étapes dans l'avancée du rituel qui doit garantir qu'à un moment donné de celui-ci, les éléments traités ont été groupés d'une façon connue avant de continuer à s'occuper du reste du stock (ce qui peut être lié au caractère itératif de la numération) et que l'on sait ce qu'il reste à faire pour arriver jusqu'à vingt-mille.

Remarquons qu'il n'est pas nécessaire d'avoir une numération orale organisée pour cela, puisqu'il suffit de savoir nommer les groupements utilisés dans les rituels, sans nécessairement savoir nommer tous les intermédiaires. Avoir un nom pour cinq comme petit groupement élémentaire, vingt puis cent, par exemple (pour rester dans la description de Goody) n'implique pas d'avoir des mots pour vingt-et-un ou bien trente. En particulier, si un chant est associé au rituel, un mot du chant peut servir à nommer les groupements les plus pérennes pour scander le dénombrement de la collection de cauris de manière à arriver au prix de la fiancée.

Peut-être utilisaient-ils d'autres procédures, mais ce qui est certain, c'est que celles-ci devaient prendre en compte les caractéristiques extraordinairement complexe cette situation de dénombrement.

Dénombrements « concret » et « abstraits » ?

Extrait 6 : « Ma propre méthode causait même un certain amusement, car on me voyait manier les cauris de façon peu économique, un par un ; mais j'observai aussi que seuls les enfants scolarisés, accoutumés au calcul "abstrait" qui décompose davantage en unités, utilisaient la même technique de moi. [...] ce que je veux souligner, ce n'est pas la vitesse ou la précision du comptage mais le caractère relativement concret du procédé utilisé. »

Goody provoque « un certain amusement » parmi les LoDagaa quand il entreprend de commencer à compter les cauris un par un : procédure qui, en théorie, peut aboutir puisque Goody connaît la suite des mots-nombres (en anglais tout au moins) jusqu'à plus de vingt-mille mais qui, en pratique, est impossible à mettre en œuvre.

Compter oralement jusqu'à vingt-mille, en supposant un rythme d'environ deux mots-nombre à la seconde, prendrait environ trois heures. Il est donc humainement impossible de procéder à un tel décompte, pour une personne seule, sans faire de pause. Or faire une pause suppose une organisation rigoureuse, non seulement de ce qui est déjà compté et ce qui n'a pas encore été compté, mais aussi une mémoire et donc une vérification possible de la valeur de ce qui a déjà été compté. C'est sans aucun doute un des buts de l'organisation des LoDagaa qui produisaient sans doute des configurations spatiales permettant d'interrompre le dénombrement. L'écriture pourrait permettre de mémoriser où l'on en est au moment de la pause, cependant cela ne dispense pas d'une grande rigueur dans la disposition des cauris et cela ne permet pas non plus d'aller plus vite et de dénombrer de façon plus fiable.

Pourquoi Goody ne s'aperçoit-il pas de l'absurdité de la solution qu'il considère comme étant celle des personnes qui, ayant été à l'école, sont accoutumées au calcul ?

C'est sans doute parce qu'il n'a jamais eu à faire un tel travail et qu'il n'arrive même pas à l'imaginer sérieusement. Dans une société de l'écrit, même sans disposer d'une écriture chiffrée, les groupes de vingt cauris auraient été rangés dans une enveloppe marquée d'un signe permettant de savoir que, devant témoin, vingt cauris se trouvent dans l'enveloppe. Ces enveloppes auraient ensuite été rassemblées dans un sac de (par exemple) dix enveloppes,

également marquées d'un signe permettant de savoir qu'il y a deux-cent cauris dans le sac, etc. Cet usage de l'écrit est attesté dans l'histoire de l'humanité comme étant extrêmement ancien, il mènera bien sûr, bien plus tard, aux échanges de monnaie.

Il n'est pas certain qu'il s'agisse d'une distinction entre « concret » et « abstrait ». Les LoDagaa investissent, en situation, une connaissance (que nous ignorons, puisque Goody ne l'a pas décrite) qu'ils reconnaissent comme utile. Dans les sociétés d'oralité primaire, même si l'institutionnalisation passe par la mémorisation d'un rituel et non par l'écrit d'un texte, il y a nécessairement une stabilisation des savoirs, ce que les travaux de Goody ont justement permis de reconnaître.

CONCLUSION

L'exemple que nous venons de développer permet de revenir sur la transmission des savoirs et des connaissances. En effet, Goody ne considère pas l'énumération comme un savoir, car aucune institution à laquelle il est (même marginalement) assujéti n'a institutionnalisé l'énumération. De ce fait, même s'il décrit quelques éléments des gestes de la main et quelques groupements, il ne s'intéresse pas aux dimensions à la fois spatiales et temporelles du dénombrement des cauris. Si nous devons refaire un dénombrement de cauris à la manière des LoDagaa, nous ne pourrions pas le faire à l'aide de la description de Goody (dont ce n'est pas le propos, bien entendu). Goody, même s'il a observé la situation, n'en a pas identifié les caractéristiques qui étaient sans aucun doute reconnues comme utiles par les LoDagaa eux-mêmes, ce que l'on entrevoit quand ils s'amusent de la procédure de Goody...

À l'école, nous avons pu montrer (Gilbert, 2012; Vignon, 2014) que les professeurs qui n'ont pas reçu de formation concernant l'énumération repèrent parfois les difficultés des élèves qui relèvent pour nous de l'énumération. Cependant, ils attribuent ces difficultés le plus souvent à des caractéristiques psychologiques des élèves « il n'est ordonné » et non pas à des connaissances non acquises. L'absence de visibilité des savoirs institutionnalisés dans une institution trop éloignée de l'école (la recherche en didactique des mathématiques) empêche les professeurs de considérer qu'il pourrait y avoir une transmission de ces connaissances.

Alors que la volonté de transmettre un savoir identifié dans l'institution scolaire permet de construire des situations permettant d'apprendre les connaissances correspondantes, quand le savoir n'est pas identifié, quand il est en quelque sorte « transparent » (Margolinas & Laparra, 2008; Margolinas & Laparra, 2011). La transmission ne peut alors avoir lieu : le savoir non institutionnalisé ne peut être transmis et les connaissances correspondantes non plus.

RÉFÉRENCES

- Berthelot, R., & Salin, M.-H. (1992). *L'enseignement de l'espace et de la géométrie dans la scolarité obligatoire*. Université de Bordeaux I, Bordeaux. <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00414065/fr/>
- Bosch, M., & Chevallard, Y. (1999). La sensibilité de l'activité mathématique aux ostensifs. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(1), 77-124.
- Briand, J. (1993). *L'énumération dans le mesurage des collections*. Université de Bordeaux I, Bordeaux. <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00494623>
- Briand, J. (1999). Contribution à la réorganisation des savoirs prénumériques et numériques. Étude et réalisation d'une situation d'enseignement de l'énumération dans le domaine prénumérique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(1), 41-76. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00494924>

- Bronckart, J.-P. (2005). Vingt-cinq ans de didactique de l'expression écrite. Eléments de bilan et perspectives d'avenir. *Revue suisse des sciences de l'éducation*, 27(3), 361-380.
- Brousseau, G. (1984). L'enseignement de l'énumération. *International Congress on Mathematical Education*. from <http://guy-brousseau.com/2297/l%E2%80%99enseignement-de-l%E2%80%99enumeration-1984/>
- Brousseau, G. (1990). Le contrat didactique: le milieu. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 9(3), 309-336.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble: La pensée sauvage.
- Brousseau, G. (2003). Glossaire de quelques concepts de la théorie des situations didactiques en mathématiques Retrieved 22/05/2012, from http://daest.pagesperso-orange.fr/guy-brousseau/textes/Glossaire_Brousseau.pdf
- Conne, F. (1992). Savoir et connaissance dans la perspective de la transposition didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 12(2-3), 221-270.
- Gilbert, E. (2012). *L'impact des entretiens de conseil pédagogique sur les modifications de pratique des maitres dans un domaine particulier : l'énumération*. Master International Francophone des Métiers de la Formation, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand.
- Goody, J. (1979). *La raison graphique* (J. Bazin & A. Bensa, Trad. 1977 ed.). Paris: Les éditions de minuit.
- Kaufman, E. L., Lord, M. W., Reese, T. W., & Volkmann, J. (1949). The discrimination of visual number. *American Journal of Psychology*, 62(4), 498-525. <http://jstor.org/stable/1418556>
- Laparra, M., & Margolinas, C. (2010). Milieu, connaissance, savoir. Des concepts pour l'analyse de situations d'enseignement. *Pratiques*, 145-146(Didactique du français (1)), 141-160. http://www.pratiques-cresf.com/p145_la1.pdf
- Margolinas, C., Wozniak, F., Canivenc, B., De Redon, M.-C., & Rivière, O. (2007). Les mathématiques à l'école ? Plus complexe qu'il n'y paraît ! Le cas de l'énumération de la maternelle... au lycée *Bulletin de l'APMEP*, 471, 483-496. http://www.apmep.fr/IMG/pdf/Margolinas_entier.pdf
- Margolinas, C., & Laparra, M. (2008). *Quand la dévolution prend le pas sur l'institutionnalisation. Des effets de la transparence des objets de savoir*. Les didactiques et leur rapport à l'enseignement et à la formation. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00779656>
- Margolinas, C., & Laparra, M. (2011). Des savoirs transparents dans le travail des professeurs à l'école primaire. In J.-Y. Rochex & J. Crinon (Eds.), *La construction des inégalités scolaires* (pp. 19-32). Rennes: Presses universitaires de Rennes.
- Margolinas, C. (2014). Connaissance et savoir. Concepts didactiques et perspectives sociologiques? *Revue Française de Pédagogie*, 188, 13-22.
- Margolinas, C., Wozniak, F., & Rivière, O. (2015). Situations d'énumération et organisation des collections. *Recherche en Didactique des Mathématiques*, 35(2), 183-220.
- Ong, W. J. (2002). *Orality and Literacy*. London & New York: Routledge.
- Vignon, S. (2014). *L'observation au service de l'énumération. L'influence de l'observation de l'enseignant dans le repérage des difficultés rencontrées par les élèves de maternelle dans le cadre de l'énumération*. Master 2 : Formation de formateurs de l'espace francophone, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand.

« J’observai que la plupart des LoDagaa étaient plus rapides que moi pour compter une grande masse de cauris². Ma propre méthode causait même un certain amusement, car on me voyait manier les cauris de façon peu économique, un par un ; mais j’observai aussi que seuls les enfants scolarisés, accoutumés au calcul « abstrait » qui décompose davantage en unités, utilisaient la même technique de moi. Dans une société où les prestations matrimoniales se montent normalement à 20 000 cauris, le comptage est un travail de longue haleine. Les LoDagaa sont conscients d’avoir une méthode particulière pour « compter les cauris » (*libie pla soro*) qui consiste à déplacer d’abord un groupe de trois cauris, puis de deux, pour faire un tas de cinq. Cinq est non seulement une fraction de la vingtaine, unité de base des calculs ultérieurs, c’est aussi une quantité qu’on peut contrôler d’un coup d’œil tandis qu’on déplace à nouveau sa main pour ramasser le groupe suivant. La possibilité de cette double vérification accroît évidemment l’exactitude du décompte. Quatre tas de cinq sont ensuite rassemblés en un tas de vingt ; cinq tas de vingt en un tas de cent, et ainsi de suite jusqu’au montant total du « prix de la fiancée ». Pourtant, ce que je veux souligner, ce n’est pas la vitesse ou la précision du comptage mais le caractère relativement concret du procédé utilisé. Quand pour la première fois je demandai à quelqu’un de compter devant moi, sa réponse fut : « Compter quoi ? ». Car selon les objets à compter on se sert de procédés différents. On ne compte pas le bétail comme on compte les cauris. On voit par cet exemple que les procédés opératoires sont de nature plus concrète dans les sociétés sans écriture. » (Goody, 1979, pp. 51-52)

² Les cauris sont de petits coquillages utilisés dans les échanges.