

Clé en main

CONTES ET MATHEMATIQUES

Laurence CHENOU,
Collège Maurice de Vlaminck
27130 Verneuil sur Avre

Introduction

L'objet de cet article est d'exposer et d'argumenter les projets alliant le conte et les mathématiques que je mène dans des classes depuis 2016.

On peut, à juste titre, se demander en quoi les contes traditionnels, véhiculés autrefois de manière orale, (même si aujourd'hui leur forme écrite est très répandue), pourraient servir l'enseignement des mathématiques. Les contes traditionnels sont un héritage populaire qui puise son essence dans l'imaginaire, tandis que les mathématiques s'appuient sur le raisonnement, la logique et l'usage de l'écrit. Comment l'un pourrait-il servir l'autre ?

Je partirai de constats faits en classe ; et je tenterai de les analyser à la lumière de la maîtrise de la langue et des qualités de l'apprenti mathématicien, que je mettrai en regard des qualités du héros de conte merveilleux.

J'exposerai une approche personnelle des dimensions du langage et les apports de la littérature orale pour développer les aspects sémantiques, syntaxiques et conceptuels du langage chez les adolescents.

J'indiquerai, parmi tous les genres de la littérature orale, ceux qui peuvent servir les mathématiques, puis j'exposerai comment je mène des projets « Contes et Mathématiques » dans mes classes de 6ème.

Présentation des projets « Contes et Mathématiques »

Ces projets participent à la réhabilitation de l'oral en classe de mathématiques, et s'inscrivent, d'une certaine manière, dans la préparation à l'oral du brevet, et à plus long terme du Grand Oral.

Dans un premier temps, les élèves sont « nourris » (au sens du « nourrissage » évoqué par Serge Boimare) d'énigmes mathématiques ou littéraires, de problèmes pouvant être dits à l'oral, et de contes merveilleux dans lesquels les épreuves du héros sont remplacées par des problèmes mathématiques à résoudre. Une grande partie du répertoire et des techniques que j'expose ici m'a été transmise par Jean Porcherot, conteur et formateur aux Ateliers de la Rue Raisin à Saint Etienne.

Les élèves sont invités à « s'approprier » ces problèmes et ces histoires en les racontant à leur tour, et en étant capable d'en expliquer clairement la résolution, d'abord devant la classe, puis devant un public.

Un tel projet a des objectifs multiples.

- On travaille sur la dévolution, l'implication des élèves, la recherche en groupe.
- On travaille sur une forme de mémorisation à partir d'images, et de compréhension des situations-problème.
- L'importance d'une communication claire et structurée, en mathématiques, dans un langage simple mais clair, avec des phrases correctement construites est mise en avant. Ainsi ces projets participent, de façon informelle, à la préparation à l'oral du brevet et plus tard au Grand Oral.

Une dizaine d'heures sont nécessaires pour monter un tel projet. On pourrait, à juste titre, objecter que soustraire 10 à 15 heures de l'horaire de mathématiques serait lourd de conséquences pour les apprentissages de la classe de sixième. Voici quelques éléments de réponse :

Pour le brevet des collèges et pour le Grand Oral, les élèves vont être évalués sur un contenu qu'ils vont apporter, mais aussi sur leur

capacité à prendre la parole, à faire des phrases cohérentes et structurées, à se tenir devant un public, à faire porter leur voix. Or, quand apprend-t-on cela au cours de la scolarité ? Le manque de rigueur d'un développement mathématique sera pénalisant pour le Grand Oral (ou pour tout autre examen oral), mais quand apprend-t-on l'importance de ce qu'en français on nomme les conjonctions de coordination, et qui prendront la forme des connecteurs logiques en mathématiques ? Cette logique intrinsèque au langage est rarement travaillée. Et les élèves sont bien souvent mis au pied du mur, de produire un oral alors qu'ils n'en possèdent pas vraiment les bases. Au collège, les différences entre les catégories sociales professionnelles sont alors très pénalisantes, une fois de plus, pour les élèves qui sont issues de familles où le langage est plus particulièrement pauvre.

Perdre un peu de temps en sixième, pour donner du sens à la recherche de problème, pour bien comprendre l'importance d'une communication juste en mathématiques, peut en faire gagner par la suite.

Dans l'établissement où je travaille, le « quart d'heure lecture », préconisé par le Ministère de l'Education Nationale, a été instauré. Si dans un premier temps cette pratique a semblé satisfaisante, je vois un certain nombre d'élèves qui y restent réfractaires, parce qu'ils n'aiment pas lire ou parce que leur niveau de lecture insuffisant transforme ce quart d'heure en une épreuve. Ils usent alors de ruses diverses pour y échapper. Admettons que ce quart d'heure lecture, qui a lieu chaque jour à des horaires qui varient chaque semaine, intervient une fois par semaine en mathématiques. Sur l'ensemble de l'année, cela fait 36 quarts d'heure, soit ...9h. J'ai choisi de remplacer, en classe de mathématiques, le quart d'heure de lecture par un quart d'heure consacré au projet. Un quart d'heure peut être suffisant pour

la recherche d'une énigme, on peut aussi regrouper ces temps pour dire un conte plus long. Ainsi le projet est travaillé tout au long de l'année, et le temps « pris » sur les apprentissages mathématiques s'en trouve réduit.

Constats

Certaines difficultés en mathématiques sont à rapprocher de celles que l'on peut constater concernant la maîtrise de la lecture, de l'écriture, de la grammaire et du vocabulaire.

Les problèmes de mathématiques sont posés à nos élèves de manière essentiellement écrite. Quelles compétences, face à cet écrit, les élèves doivent-ils développer afin de mener à bien la tâche qui leur est proposée ? Dans un premier temps, ils doivent comprendre (et rapidement, car dans le cas du cours de mathématiques cela devrait être une tâche « annexe »), ce qui est écrit. Le comprendre assez bien pour s'en faire une représentation mentale, une image ou un mini film qui défilerait dans leur esprit. Par exemple la personne A veut acheter à la personne B telle quantité de fruits qui sont vendus à tel prix. Ils doivent visualiser, se faire une représentation, de l'échange possible : une quantité de fruits contre une somme d'argent.

Or, si leur maîtrise de la lecture est insuffisante, si leur vocabulaire est insuffisant, s'ils butent sur les mots qu'ils lisent, bref si le texte ne fait pas sens pour eux, comment pourraient-ils accéder à cette représentation ? Dès lors, comment pourraient-ils mettre en œuvre une démarche logique qui les amènerait à une proposition de solution ?

On voit parfois des élèves, devant un problème, rester immobiles, comme figés. Ils n'écrivent rien, ne tentent rien. Il semble que rien ne se passe. Quand on les sollicite, ils répondent juste « je ne comprends pas », sans

que l'on puisse vraiment savoir ce qu'ils ne comprennent pas, ou ce qu'ils comprennent. D'autres, sans avoir l'air de fournir davantage de travail, s'agitent et donnent rapidement le résultat. Quand on leur demande comment ils sont arrivés à cette solution (je parle ici d'une solution comportant, par exemple, plusieurs opérations), ils répondent « je l'ai trouvé ». C'est tout. Ils ne savent plus quel calcul ils ont fait, ni pourquoi ils l'ont fait. Ils n'ont plus accès à la pensée qui les a guidés, et n'ont aucun moyen de la retrouver ni d'en communiquer une trace. Tant qu'ils n'ont affaire qu'à des problèmes relativement élémentaires, ils ont de bons scores de réussite, mais les exigences des premières démonstrations les mettent en échec. En s'entraînant, d'abord oralement, à expliquer leur raisonnement, jusqu'à ce que leurs pairs les comprennent par exemple, ils peuvent prendre conscience de l'importance de ce raisonnement, et le passage à l'écrit, amené progressivement, peut en être facilité. C'est ce que Olivier Houdé, Professeur de psychologie du développement à l'Université de Paris, développe dans « Apprendre à résister » : « ne pas se fier à ce que le cerveau nous propose en premier comme solution. » Etienne Klein, dans sa conférence « Le goût du vrai », donné en octobre 2020 à l'occasion de la fête de la science, en fait une démonstration magistrale : le calcul qui nous paraît évident, le premier résultat qui nous vient à l'esprit, n'est pas forcément le bon. Il faut parfois franchir une étape de plus et mettre son ressenti premier à l'épreuve de la rigueur scientifique.

On voit se profiler certaines des qualités de l'apprenti mathématicien : maîtrise du langage, discernement, persévérance. Mais aussi humilité et courage : quand nous sommes trop sûr de nous, nous n'acceptons pas de nous remettre en question, or c'est de cette remise en question que vient le progrès et que peut jaillir la solution. Quand il faut

reprendre encore un fois un problème, un concept auquel on s'est heurté, c'est sans détour une forme de courage.

Dans son livre « Nous sommes tous des mathématiciens », Thierry Dias compare la résolution d'un problème de mathématiques à un conte merveilleux.

Dans un conte merveilleux, on peut considérer trois parties.

La première met en place ce qu'on appelle la situation initiale : Qui est le héros ou l'héroïne ? Enfant ou adulte, riche ou pauvre, ayant ou pas des pouvoirs. Cet état de départ est en général brisé par un événement qui énonce la quête. Il doit par exemple partir et trouver le moyen de subvenir à ses besoins. Dans un énoncé mathématique, cette partie correspond à la mise en place des hypothèses et de la question. Exemple : un marchand achète des marchandises tel prix et les revend à tel autre prix. Combien de pièces doit-il vendre s'il veut réaliser un bénéfice de tant ?

La deuxième partie d'un conte merveilleux met en scène la quête du héros : il va dans une ville, trouve du travail au château, ou va dans la forêt et y rencontre un prince, ou une princesse, ou une vieille femme qui lui donnera des pistes (après avoir testé son intégrité). La quête peut-être courte, elle peut durer longtemps et il n'est pas rare que le héros soit enfant au début de l'histoire (sous l'emprise de ses parents ou de belle mère) et adulte à la fin (il épouse le prince ou la princesse). Dans un problème mathématique, c'est le temps de la recherche. Il y a des indices, des fausses pistes, des réussites et des échecs.

La troisième partie du conte est un accomplissement : la quête est réussie. le héros a évolué, il a montré ses compétences, il a trouvé la

pomme d'or, le trésor, il a gagné la guerre et/ou le cœur de son ou de sa bien-aimée. Il y a souvent une nouvelle visite de la situation de départ, résolue : Le héros a trouvé comment subvenir à ses besoins et il retrouve ses parents. Dans le problème mathématiques, c'est la rédaction et l'exposition de la solution.

Si l'on regarde les choses sous cet angle, on s'aperçoit que les qualités du héros et certaines qualités de l'apprenti mathématicien, d'une certaine manière, se ressemblent un peu : discernement, humilité, courage, persévérance.

Le conte oral, le langage et les mathématiques.

Dans une première approche, même si cela est très certainement un peu simpliste, j'ai imaginé de considérer le langage comme un espace à trois dimensions. Il en a certainement beaucoup plus, mais c'est une approche acceptable pour ce qui nous préoccupe.

La première de ces dimensions est le vocabulaire. Plus on a de mots, plus on a de possibilités de s'exprimer. La lecture participe à élargir ce champ, le conte y participe également. En mathématiques, nous voyons aujourd'hui des élèves buter sur les mots que nous n'aurions pas, à priori, classés dans le vocabulaire dit « soutenu ». D'autre part, les mathématiques possèdent un vocabulaire qui leur est propre. Un élève habitué et sensibilisé au fait d'apprendre des mots nouveaux aura moins de difficulté à s'approprier le vocabulaire mathématique.

La deuxième dimension serait constituée de l'ensemble des règles de grammaire et de syntaxe. C'est ce qui structure notre langue, mais structure aussi les relations de cause à effet dont les mathématiques ont besoin. Écoutons parler les collégiens : on entend souvent une succession de mots enchaînés rapidement, les

relations de cause à effet demeurant dans l'implicite. Des expressions comme « du coup », « donc », « alors », « en fait », sont employées sans arrêt, privées de leur sens et de leur fonction. Comment, dans ces conditions et dans la mesure où les connecteurs sont vidés de leur sens, soutenir une démonstration logique ? Les élèves sont bien démunis face à cette difficulté et recopient, parfois sans discernement et surtout sans vraie compréhension, le modèle qu'on leur a donné.

Or, les contes traditionnels sont construits sur les relations de cause à effet. La langue orale employée pour conter, de plus, procède de la « haute langue orale » pour reprendre le terme de Christian Montelle dans son livre : « La parole contre l'échec scolaire », et utilise à bon escient les connecteurs¹.

La troisième dimension est celle des concepts. Toutes les choses que nous ne voyons pas vraiment mais que nous sommes contraints d'imaginer : le personnage d'un roman (qui n'existe qu'entre l'auteur et moi), une sorcière, un prisme à mille facettes, un espace vectoriel de dimension 6 ou 7, un concept poétique comme une orange bleue ou les sanglots d'un violon. Pour certains élèves de, les nombres relatifs restent une bizarrerie enfermée dans la salle de mathématique, sans parler des écritures littérales qui n'ont tout simplement aucun sens.

Le conte oral vient enrichir l'imaginaire. Les images qu'on se crée à son écoute nous sont personnelles. Même si notre voisin a entendu

la même histoire, il n'a pas forcément les mêmes représentations, (sauf si un dessin animé ou un film est venu nous les imposer). Il s'agit là d'un imaginaire construit : la sorcière n'a pas un comportement farfelu, elle est un archétype et de ce fait obéit à des lois qui lui sont propres. Son rôle est de mettre le héros à l'épreuve et de le faire grandir. De la même façon les objets mathématiques, nombres relatifs ou nombres complexes, peuvent être vus comme des concepts qui dépassent ce que l'on connaissait auparavant : on est bien obligé « d'imaginer » qu'un nombre puisse avoir un signe, que le carré d'un nombre puisse être négatif (ne nommet-on pas, d'ailleurs, ces nombres des « imaginaires purs » ?). Dans le conte comme en mathématiques, on n'est pas toujours dans la « vraie vie » ; celle des objets qu'on peut toucher, manipuler, mais dans un monde autre, imaginaire, qui a ses propres lois. Nous ne vivons pas dans un espace à 5 ou 6 dimensions et pourtant cela ne pose pas de problèmes aux mathématiciens de s'y placer et d'y créer des objets.

Le conte vient, ainsi, élargir la « bulle langagière » dans laquelle se trouvent les adolescents, et il la fait de manière structurée et structurante. Cette bulle détient les clés de la porte de la logique, du raisonnement et des concepts. Lorsque le professeur de mathématiques utilise le conte, il ouvre cette porte et aide les élèves à se créer des images pour s'appropriier un problème et à utiliser correctement le langage pour le résoudre.

A un autre niveau, le conte vient interroger sur les lois de la vie et les grands thèmes de l'adolescence : la vie, la mort, l'argent et son utilisation, l'amour, l'amitié, la fidélité, la trahison, la quête de sens... Ce faisant il modifie de manière significative, le crédit apporté à la parole de l'adulte : les adolescents sont « obligés » de venir à l'école. Ils sont contraints de rester assis 6 à 7 heures par jour, mais rien, abso-

1 On fait souvent la distinction entre la langue « parlée », celle utilisée dans la rue, et pour les adolescents dans la cour de récréation, et la langue « écrite », plus exigeante en matière de syntaxe et de vocabulaire. La « haute langue orale » se situe entre les deux : elle est à la fois libre et simple dans son expression – elle peut par exemple contourner l'usage du passé simple et utiliser le présent de narration – tout en restant d'un niveau élevé de vocabulaire, et de structure.

lument rien, ne les oblige à ouvrir leurs oreilles et encore moins leur cœur ou leur esprit. Il me semble que certains savent parfaitement rester sages et passifs en attendant que la journée se termine et que leur « vraie vie » commence. D'autres savent très bien empêcher un cours de se dérouler. Dans son livre « Ces enfants empêchés de penser », Serge Boimare nous montre que même si ces jeunes arrivent plein de bonne volonté, ils sont dans un tel état mental, empêtrés dans des émotions qu'ils ne savent ni gérer ni dire, qu'ils ne sont absolument pas prêts à cette aventure toujours renouvelée que sont les apprentissages. Or le conte vient parler de l'humain, de ce qu'ils sont, de leurs peurs, de leurs rêves, de leurs conflits familiaux, de la violence qu'ils portent en eux. Tous ces sentiments, ces émotions, trouvent des mots pour se dire, pour être reconnus et avoir une chance d'être apaisés. Raconter un conte bien choisi à un adolescent rebelle, c'est un peu lui dire : « Tu vois, l'émotion que tu rencontres, la violence que tu vis en toi ou à l'extérieur, je la connais, je peux en parler ». Le conte offre un espace sécurisé où on peut se projeter dans l'histoire, où le héros est un peu nous mais pas tout à fait quand même. Juste assez pour explorer sans risque les sentiments, les émotions et suivre le chemin proposé pour résoudre le problème.

L'enseignant qui utilise le conte change de statut au regard des élèves. Du représentant de l'ordre établi, de la République, il devient celui qui est riche d'une expérience de vie et qui la partage. En conséquence, les adolescents perçoivent qu'ils peuvent se mettre en danger, intellectuellement, à ses côtés. Ils peuvent prendre le risque d'essayer un raisonnement nouveau, un paradigme nouveau qui remettra en question ce qu'on croyait acquis, tenter un calcul dont on ne sait pas s'il aboutira et enfin prendre le chemin qu'est le raisonnement, sans vouloir à tout prix et par n'importe quel moyen arriver directement au résultat.

Cette confiance est un bien essentiel pour les enseignants. Nous avons à la gagner et le conte est pour ce faire un outil précieux.

Que raconter en classe de mathématiques ?

Avant que l'écriture ne se répande, les contes étaient racontés au sein du foyer ou lors de veillées auxquelles assistaient toutes les générations. Le concept de « conte pour enfant » n'existait pas. Simplement, certaines histoires n'étaient contées qu'à partir d'une certaine heure, à laquelle on pouvait raisonnablement espérer que les jeunes oreilles étaient couchées.

Avec l'apparition de l'écriture, certains contes ont été écrits, parfois modifiés pour être adaptés à un jeune public. On dit parfois que l'écriture a relégué le conte à la chambre d'enfants. Au XV^e siècle, une volonté de redécouvrir les anciens récits et de les transcrire est apparue. Les collecteurs ont accompli un travail phénoménal. On s'est aperçu de la richesse de ce patrimoine, du fait que certains récits se recoupaient, se rejoignaient, étaient semblables mais avec des péripéties différentes. À partir 1910, la classification connue depuis sous le nom de Aarne et Thompson se met progressivement en place. Elle ordonne les récits suivant des « contes types » :

1. Les contes d'animaux
2. Les contes « ordinaires » parmi lesquels :
 - a. Les contes merveilleux (dans lesquels intervient un ou des personnages merveilleux : ogres, sorcière, fées...)
 - b. Les contes religieux (qui font référence à la religion)
 - c. Les contes étiologiques
 - d. Les contes-nouvelles (dans lesquels le merveilleux n'intervient pas)

- e. Les contes de l'ogre dupé
- 3. Les contes facétieux
- 4. Les contes à formule
- 5. Les contes « non répertoriés », parmi lesquels :
 - a. Les chansons traditionnelles,
 - b. Les comptines, les randonnées
 - c. Les devinettes et énigmes.

Bien sûr toutes les catégories ne sont pas utilisables. Éliminons d'emblée les contes religieux, pour des raisons de laïcité. On parle ici de contes qui font intervenir un personnage religieux clairement déterminé, comme par exemple le personnage de Marie ou de Joseph pour un conte de Noël.

Les devinettes et énigmes, par contre, font partie intégrante du répertoire traditionnel de la littérature orale. Certains problèmes mathématiques, traditionnels, s'en rapprochent : Citons à ce sujet les « problèmes plaisants et délectables qui se font par les nombres », de Claude Gaspard Bachelet, les « récréations mathématiques et physiques » de Jacques Ozanam, les « Récréations mathématiques » d'Edouard Lucas, « Les énigmes de Shéhérazade » de Raymond Sulliman, ou encore « le Haha ou l'éclair de la compréhension mathématiques » de Martin Gardner. Les énigmes utilisent, sous leur forme classique, à la fois un langage poétique et les associations d'idées. Elles jouent sur les dimensions sémantique, syntaxique et conceptuelle du langage :

- Qui reste attaché pendant sa vie et se promène après sa mort ? *La feuille*
- Il est bien couvert l'été mais tout nu pendant l'hiver ? *L'arbre*.
- Je m'en vais, elle demeure ? *La trace des mes pas*.
- Une statue pèse une tonne plus la moitié de son poids, combien pèse la statue ? *La statue pèse deux tonnes*.

Les devinettes et les énigmes établissent un challenge ludique entre les élèves et l'enseignant, éveillent la curiosité et offrent à d'autres élèves que ceux qui répondent habituellement la possibilité de participer. Écouter une énigme et en chercher la solution demande une attention soutenue : comme rien n'est écrit, l'énoncé n'est pas disponible, il faut donc à la fois le mémoriser et chercher la solution. Pourtant, ce sont parfois les élèves qui sont le plus en difficulté qui se montrent soudainement les plus performants : ils demandent de répéter l'énigme, de leur laisser encore un peu de temps pour réfléchir, ils rebondissent sur les solutions proposées par les autres, bref ils dévoilent ou mettent en place des capacités cognitives qu'on ne leur connaissait pas. Mieux, les élèves reviennent parfois le lendemain, ou quelques jours plus tard, vous proposer une énigme qu'ils ont lue, ou qui fait partie du répertoire familial.

Le dernier exemple, parmi ceux que j'ai cités plus haut, vous l'aurez remarqué, n'est pas à proprement parler une devinette classique, mais un petit problème de mathématiques. On peut sans difficulté glisser des énigmes aux problèmes, en gardant intact le plaisir de la recherche.

Enfin les énigmes, en jouant sur la sémantique, amènent celui qui souhaite les résoudre, à « voir les choses autrement ». Quand je pose aux élèves le petit problème : « Comment faire quatre triangles équilatéraux avec 6 allumettes ? », au bout de plusieurs essais, si la classe reste en échec en cherchant à réussir dans un plan, j'introduis l'indice : « Il faut voir les choses autrement ». Presque immédiatement, un élève renchérit : « J'ai trouvé, il faut regarder en trois dimensions ! » et la pyramide qui constitue la solution apparaît.

En mathématiques, nous sommes souvent amenés à « voir les choses autrement ». A résoudre des équations différentielles linéaires de degré n dans un espace à n dimension, pour ne citer que cet exemple. Ou, plus proche des collégiens, à utiliser l'algèbre et les écritures littérales pour résoudre un problème de géométrie. L'état d'esprit qui consiste à aller chercher la solution dans d'autres domaines que ceux du problème n'est pas inné – pas pour tous en tous cas. Il doit se travailler et les énigmes et devinettes participent ainsi à la construction de ce mode de pensée.

On peut donc utiliser ces outils comme « mise en route », afin de réveiller l'attention et le désir de trouver. La satisfaction que l'on éprouve après avoir trouvé la solution d'une énigme est la même que celle, mystérieuse pour les élèves, que l'on connaît après avoir résolu un problème.

Rien n'empêche par la suite de présenter certains problèmes de mathématiques de manière orale, comme s'il s'agissait d'une devinette.

Autre fait marquant qu'apporte l'oralité : si on leur demande, le lendemain, de se redire les énigmes de la veille, ils s'en montrent capables. Alors qu'ils sont en général incapables de se rappeler l'énoncé du dernier exercice traité. Un premier travail sur le langage qui sert les mathématiques peut se mettre en place à ce niveau : si l'énigme et les hypothèses ne sont pas correctement énoncées, la question correctement posée, ils ne pourront pas jouer avec elle et la redire à un public néophyte. Si la solution n'est pas clairement expliquée, ils ne convaincront pas leur auditoire. Un autre challenge s'installe, celui de poser des problèmes à leurs pairs.

Certains contes contiennent intrinsèquement des énigmes : une fois que le héros entre-

pris sa quête, ses épreuves sont des épreuves d'intelligence : il doit résoudre une énigme ou un problème... Qui peut être remplacé par un problème mathématique sans faire perdre de sa saveur et de son authenticité à l'histoire. J'en donne quelques exemples en annexe.

La capacité de mémorisation des élèves n'a de cesse de m'étonner et c'est un émerveillement qui ne flanche pas depuis 25 ans que je travaille sur le conte à l'école. Le lendemain ou la semaine suivante, certains sont capables de redire l'histoire, sans oublier les problèmes qui y étaient insérés.

Cependant, mémoriser un conte long n'est pas forcément chose aisée. Une technique de carte mentale, adaptable pour d'autres matières, peut alors être utilisée.

Contes longs et carte mentale

Cette technique m'a été proposée lors d'un stage de formation de formateurs que j'ai suivi en 2015, de façon personnelle, au *Centre Méditerranéen de Littérature Orale* à Alès par Marc Aubaret

Il faut disposer d'un tableau qui pourra ne pas être effacé entre deux séances. Je raconte un premier conte, volontairement un conte merveilleux un peu long et complexe. Puis je demande aux élèves de me rappeler :

1. Les lieux de l'histoire, que je représente de manière schématique,
2. Les personnages, que je représente près du lieu où ils apparaissent la première fois dans le conte,
3. Les animaux (s'il y en a), que je représente suivant la même règle,
4. Les objets.



Puis je leur demande de me rappeler les déplacements des personnages, que je symbolise par des flèches. Cela donne un graphisme complexe qui peut ressembler à celui de l'encadré ci-dessus.

A l'aide de cette carte, on peut se « déplacer » mentalement dans l'histoire sans en oublier ni les détails ni les étapes importantes. Les élèves sont invités à regarder cette carte aussi souvent qu'ils le désirent puis s'en servent pour restituer l'histoire. Ensuite, lors d'une deuxième séance, je conte une autre histoire et j'invite les élèves à se faire leur propre carte mentale.

Cette technique peut être travaillée en « aide aux devoirs » et peut servir à mémoriser, toute leçon...sans pour autant apprendre un texte par cœur. Ce que restitue l'élève fait sens pour lui.

Mener de tels projets

Je commence doucement, dès le début de l'année, par distiller énigmes et devinettes de temps en temps, comme exercice de mise en route, ou à la place du quart d'heure lecture. Je demande à mes élèves de mémoriser ces mini-problèmes et de les dire à leur tour lors d'une autre séance, toujours oralement, Comme ils n'ont pas de

trace écrite, ils sont obligés d'utiliser leurs propres mots pour réussir cet exercice. Ils doivent également structurer suffisamment leurs phrases pour rendre leur locution compréhensible. On commence à travailler sur les silences, sur le rythme de la parole, sur les « tics de langage » : les « du coup », « donc », « alors », « en fait », utilisés pratiquement à chaque début de phrase sans qu'il y ait de relation de cause à effet. Celui qui donne alors la réponse, même si elle est connue par l'ensemble de la classe puisqu'elle a déjà été travaillé, doit aussi construire son explication de manière correcte. Pour eux, c'est un temps de « relâche ». Ils n'ont pas l'impression de faire vraiment des mathématiques. Un répertoire de problèmes que l'on comprend bien, que l'on sait poser, que l'on sait résoudre et dont on peut expliquer clairement la résolution se constitue ainsi.

Puis le projet à proprement parler se met en place : Il reste à amener un ou plusieurs contes merveilleux dans lesquels les problèmes déjà posés et résolus remplacent les épreuves du héros. A ce stade, quatre ou cinq heures, représentation comprise, sont encore nécessaires.

Le projet a bien sûr une dimension pluridisciplinaire et une ouverture vers la liaison CM2-6ème. Je prends donc, en amont, contact avec le professeur de français de la classe, mais aussi avec les autres enseignants comme le professeur d'Art Plastique pour les cartes mentales. J'ai aussi travaillé l'an passé avec un professeur d'Anglais, et les échanges financiers et pratiques du conte se sont passés avec un interlocuteur anglophone, c'est-à-dire une autre monnaie et d'autres unités de mesure. Le professeur documentaliste est naturellement une personne ressource de ce genre de projet.

Sauf pour la représentation, la classe est déstructurée, les élèves sont en cercle et l'enseignant avec eux. Tout le monde peut voir tout

le monde, et tout le monde peut prendre la parole. Les élèves volontaires racontent et la classe apporte des critiques positives. Il est frappant de voir qu'ils ne laissent passer aucun détail, et que les consignes de respect fonctionnent. Puis je conte une nouvelle histoire qui contient des problèmes ou des énigmes. Peu à peu la classe se crée ainsi un répertoire, dont nous faisons la liste le moment venu. À ce moment-là je demande à chacun de choisir une ou deux histoires dans lesquelles il souhaite s'impliquer, et je fais une répartition en essayant de donner satisfaction à tout le monde sur au moins un de ses vœux. Enfin, je mets en place une « feuille de route », le déroulé de la future représentation, et le reste des séances et consacré à sa mise en place.

Bien sûr, il y a toujours un ou deux élèves dans la classe qui tente désespérément de se faire oublier à ce moment-là et pour qui le fait de parler devant un public semble insurmontable. J'essaie de leur proposer de dire juste une énigme ou un virelangue, en étant soutenu par un ou une camarade qui reste auprès de lui. La consigne de bienveillance du groupe opère et l'argument est que chacun doit avoir une place, à la mesure de ce qu'il est capable de faire et d'offrir au groupe. Si c'est beaucoup parce que l'adolescent est à l'aise, c'est très bien. Si c'est juste une phrase parce que c'est très difficile pour lui, c'est très bien aussi. J'insiste sur le fait que c'est la réalisation de la classe entière, à tous les instants, que si l'un d'eux est en difficulté, c'est tout le groupe qui est en difficulté.

La représentation finale, c'est-à-dire le moment où la classe présente son travail à une autre classe – ou à plusieurs autres classes – sous la forme d'un petit spectacle peut avoir lieu dans une salle polyvalente. Les spectateurs sont soit une autre classe de 6ème du même collège, soit une classe de l'école primaire. Les enseignants disponibles et les parents d'élève sont bien sûr conviés.

C'est toujours un moment fort de l'année. Jusqu'au dernier moment les imprévus surgissent. Il faut gérer les absents de dernière minute et pouvoir les remplacer au pied levé. Mais quelque soient les difficultés, j'ai toujours été profondément touchée de la capacité d'adaptation des élèves, leur disponibilité, leur créativité, leurs efforts et leurs progrès.

Et après ?

Soyons clair, es élèves qui ne connaissent pas leurs tables de multiplication au début du projet (et ils sont malheureusement nombreux) ne les connaîtront pas non plus à la fin. Ce projet n'est pas un « coup de baguette magique ». Cependant, on peut constater des progrès sensibles en ce qui concerne :

- L'aptitude à se faire une représentation d'un problème posé.
- Le désir de chercher – et de trouver □ un problème
- Le fait d'essayer plusieurs pistes sans avoir peur de se tromper,
- La compréhension de l'importance d'une communication juste en mathématiques,
- Une meilleure utilisation des connecteurs, et donc une meilleure utilisation de la logique.

D'autres progrès, de l'ordre du « vivre ensemble », sont aussi présents : Davantage de respect les uns des autres, capacité à prendre en compte la parole de l'autre, et capacité à s'inscrire dans un travail de groupe.

J'évite d'évaluer, du moins pour les élèves, leur « prestation » lors de ce projet. Comment gagner la confiance des plus en difficulté s'ils savent qu'ils vont être « notés » ? Et comment évaluer, vraiment, l'effort accompli par celui dont on n'avait jamais entendu le son de la voix

auparavant et qui a accepté de surmonter sa peur de parler en public ?

Examinons cependant un tel projet au regard des six compétences mathématiques :

Chercher :

Nous lisons dans les instructions officielles :

- « *Prélever et organiser les informations nécessaires à la résolution de problèmes à partir de supports variés : textes, tableaux, diagrammes, graphiques, dessins, schémas, etc. ;*
- *S'engager dans une démarche, observer, questionner, manipuler, expérimenter, émettre des hypothèses, en mobilisant des outils ou des procédures mathématiques déjà rencontrées, en élaborant un raisonnement adapté à une situation nouvelle ;*
- *Tester, essayer plusieurs pistes de résolution. »*

Cette compétence a été mise en œuvre tout au long du projet. Les supports étaient oraux, mais l'engagement, les manipulations et les expérimentations n'en n'étaient pas moins réels.

Modéliser :

- *Utiliser les mathématiques pour résoudre quelques problèmes issus de situations de la vie quotidienne ;*
- *Reconnaître et distinguer des problèmes relevant de situations additives, multiplicatives, de proportionnalité ;*
- *Reconnaître des situations réelles pouvant être modélisées par des relations géométriques (alignement, parallélisme, perpendicularité, symétrie),*

CLE EN MAIN

- *Utiliser des propriétés géométriques pour reconnaître des objets.*

Les problèmes sont posés sans lien avec un chapitre particulier, et à tout moment les élèves doivent décider seuls s'ils se trouvent dans la situation d'une opération ou d'une autre.

Représenter :

- *Utiliser des outils pour représenter un problème : dessins, schémas, diagrammes, graphiques, écritures avec parenthèses, etc. ;*
- *Produire et utiliser diverses représentations des fractions simples et des nombres décimaux ; analyser une figure plane sous différents aspects (surface, contour de celle-ci, lignes et points) ;*
- *Reconnaître et utiliser des premiers éléments de codages d'une figure plane ou d'un solide ;*
- *Utiliser et produire des représentations de solides et de situations spatiales.*

Si la géométrie est le parent pauvre de ces projets, l'aspect « représentation » est largement présent avec les cartes mentales. Au fil des séances on voit les élèves, de plus en plus librement et spontanément, faire des schémas pour mieux comprendre les énoncés proposés.

Raisonner :

- *Résoudre des problèmes nécessitant l'organisation de données multiples ou la construction d'une démarche qui combine des étapes de raisonnement ;*
- *En géométrie, passer progressivement de la perception au contrôle par les instruments pour amorcer des raisonnements s'appuyant uniquement sur des*

propriétés des figures et sur des relations entre objets ;

- *Progresser collectivement dans une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui ;*
- *Justifier ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose.*

Le raisonnement est largement travaillé au cours de ce projet : les élèves ont résolu des problèmes multiples, géré l'organisation des données (mais ont également appris à organiser leur mémoire et leur pensée), ils ont appris à écouter le point de vue d'autrui au cours des débats, à progresser dans leurs investigations, à vérifier la validité des informations et à justifier leurs solutions.

Calculer :

- *Calculer avec des nombres décimaux et des fractions simples de manière exacte ou approchée, en utilisant des stratégies ou des techniques appropriées (mentalement, en ligne, ou en posant les opérations) ;*
- *Contrôler la vraisemblance de ses résultats ;*
- *Utiliser une calculatrice pour trouver ou vérifier un résultat.*

Non seulement ils auront calculé, avec ou sans calculatrice, mais surtout leur esprit se sera ouvert à cette gymnastique intellectuelle.

Communiquer :

- *Utiliser progressivement un vocabulaire adéquat et/ou des notations adaptées pour décrire une situation, exposer une argumentation ;*
- *Expliquer sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange.*

C'est bien sûr la compétence majeure développée ici. Raconter un problème oblige à le clarifier, pour soi et pour les autres. Pour faire comprendre la solution à d'autres élèves, il faut expliquer sa démarche avec rigueur, et l'avoir pleinement comprise.

Aux compétences énoncées j'ajouterai quelques qualités :

- Le discernement : C'est une qualité que partagent les héros des contes merveilleux et... les mathématiciens.
- Le goût de l'effort. Certains problèmes ont mis des années, voire pour certains des siècles, à être résolus. Il a fallu parfois changer de paradigme, imaginer de nouvelles structures mathématiques, pour y arriver. Faire des mathématiques, ce n'est pas juste apprendre une leçon et faire des exercices. C'est s'impliquer, impliquer sa compréhension du monde et même, parfois, la remettre en jeu.
- La créativité. Le héros du conte doit chercher, comme le mathématicien, dans ses ressources personnelles, et créer, tout en se basant sur des règles certaines, des solutions nouvelles et des concepts nouveaux.

Au-delà, ce qui peut se mesurer ici est la façon dont les élèves ont accepté de se dépasser,

ont osé tenter des pistes de recherche, se sont impliqués au sein d'un groupe. Comment ils ont adopté la position du héros, du « gagnant », devant un problème.

Conclusion.

Les mathématiques sont souvent séparées de leurs aspects créatifs, inventifs et poétiques. Elles ont été ramenées, comme d'autres notions enseignées, à des méthodes, des « compétences », des « savoirs faire », presque à des protocoles d'action, en les coupant de leur aspect ludique et des défis qu'elles portent en elles.

Les contes merveilleux décrivent le cheminement du héros jusqu'à la résolution de son problème, et mettent en avant les qualités d'opiniâtreté, de courage, de discernement, mais aussi d'imagination et de malice.

Contes et mathématiques, au final, nous emmènent dans un monde à la fois imaginaire et structuré, qui possède des lois immuables.

Je laisserai le mot de la fin à ce jeune garçon du collège de Saint Exupéry de Vannes, où j'ai mené ces projets pour la première fois : « J'ai appris que rien n'est impossible, il y a toujours une solution ».

ANNEXES

Quelques exemples de contes et d'énigmes²

Quelques énigmes :

1. Elle est toujours mouillée et pourtant toujours à l'abri ? La langue
2. Elles viennent toujours toutes les deux ensembles mais ne se rencontrent jamais ? Les oreilles
3. Quand je suis debout ils sont couchés, quand je suis couché ils sont debout ? Les pieds
4. Trente danseuses au bord d'un gouffre ? Les dents.
5. Nous sommes très fragiles, pourtant nous avons le pouvoir de faire disparaître le monde. Les paupières.
6. Sans moi Paris serait pris ? La lettre A
7. Au fond du jardin, à la fin du matin, au début de la nuit ? La lettre N
8. Les filles en ont deux, les garçons n'en n'ont pas (non, ne rougissez pas !) La lettre L

9. Le poids de la statue :

Une statue pèse une tonne plus la moitié de son poids, combien pèse la statue ?

Il faut se garder ici de la première impression :

La statue pèse deux tonnes, et pas une tonne et demi comme on serait tenté de répondre rapidement.

Cette énigme se résout très facilement dès que l'on possède les équations : $1 + \frac{p}{2} = p$

$$\text{D'où : } 1 = p - \frac{p}{2} = \frac{p}{2},$$

Ce qui donne $p = 2$.

La statue pèse deux tonnes.

En sixième, où les équations ne sont pas maîtrisées, on peut passer par une figure qui illustrera le problème.

² Je donne davantage d'exemples d'énigmes et de contes dans mon ouvrage « Contes et Mathématiques », édité chez « The Book Edition » :

<https://www.thebookedition.com/fr/contes-et-mathematiques-p-384705.html>

10. Le repas au restaurant :

Trois hommes vont déjeuner au restaurant. Le « plat du jour » est à 9€. Au moment de payer, chacun sort un billet de 10€. Le patron, considérant que ces hommes sont des habitués, décide de leur faire une remise et, au lieu de leur rendre 3€, leur rend 5 euros. Les trois clients, ne sachant comment se partager cette somme décident de prendre chacun un euro, et de donner 2€ de pourboire à la serveuse. Recomptons à présent : Chaque a payé 9€ n'est-ce pas ? Trois fois neuf font vingt-sept. Ajoutons à cela les 2€ qu'a reçus la serveuse, nous arrivons à 29€. Pourtant il y avait 30€ au départ. Il manque un euro. Où est-il ?

Certains élèves accusent la serveuse (il faut bien un coupable puisque quelque chose a disparu), d'autres pensent qu'elle a été cachée par l'un des trois hommes, et parfois seulement un regard s'allume : « Non ! Madame ! Vous ne nous dites pas la vérité ! ». C'est vrai, celui qui mène le calcul ne montre pas le bon calcul et entraîne les jeunes oreilles dans une impasse : un euro qui manque. Du côté du patron, il a reçu 30€ et en a rendu cinq. Tout se passe comme s'il avait donné trois euros qu'il devait aux clients, et deux euros de pourboire à la serveuse. Le calcul est donc . Les clients ont payé ce qu'ils devaient vingt-sept euros en tout. Le patron leur a donné deux euros en plus qu'ils ont donné à la serveuse. Le calcul pourrait être : . Mais le calcul proposé n'est pas correct et ne correspond à aucun point de vue.

Cette petite histoire illustre quelque chose que j'aime dire à mes élèves : Ne me croyez pas sur parole, ne croyez pas trop facilement ce qu'on vous dit sur parole, vérifiez ce qu'on vous dit. Bien sûr il faut pouvoir faire confiance à son enseignant, mais l'une des fonctions primordiales de l'enseignement n'est-elle pas d'éveiller, d'aiguiser le discernement.

11. Les cinq pains :

« Deux hommes partent faire une randonnée pour la journée. Chacun apporte de quoi manger : le premier apporte deux pains, le deuxième trois pains. Vers midi, les deux hommes s'arrêtent au pied d'un arbre pour partager leur repas, quand un troisième homme arrive. Il leur dit qu'il est parti le matin pensant faire une courte promenade, qu'il s'est perdu, ne retrouve plus son chemin et a le ventre bien creux. Les deux hommes lui proposent de partager leur repas, ce que le promeneur égaré accepte. Puis les deux amis indiquent à ce dernier la bonne direction pour rentrer chez lui. Au moment de se séparer, le troisième leur dit :

— Je n'avais rien à manger, mais j'ai cinq euros sur moi. Je vous les donne, partagez-les.

Les deux prennent l'argent, et sur le chemin, discutent de la manière de se partager cette somme. Celui qui avait les deux pains pense que chacun doit recevoir deux euros cinquante. Mais celui qui avait les trois pains n'est pas d'accord. Pour lui il avait trois pains, il doit donc recevoir trois euros, et son ami qui avait deux pains ne doit en recevoir que deux. Ils arrivent dans un village, près d'une fontaine, où un enfant (d'une dizaine d'années, ou de cinq ans, peut-être est-ce le même enfant que dans l'histoire précédente), leur demande le sujet de leur discorde avant de leur expliquer qu'ils ont tort tous les deux. Quel est donc, selon vous, le bon partage ? »

Il faut, pour répondre, se demander comment les cinq pains ont été partagés. Une façon de faire est de couper tous les pains en trois. Cela fait quinze parts. Comme dans l'histoire précédente, quinze se partage bien en trois (ce qui n'est pas le cas de cinq) et cela donne cinq parts chacun. Celui qui avait les deux pains a vu ses pains partagés en six parts ($2 = \frac{6}{3}$). Il en a pris cinq pour lui et en a donné une à l'invité. Celui qui avait les trois pains a obtenu neuf parts ($3 = \frac{9}{3}$), en les partageant. Il en a aussi pris cinq pour lui et en a donc donné quatre. Le « bon » partage est donc : un euro pour celui qui avait les deux pains, et quatre euros pour celui qui avait les trois pains. Cela semble très injuste, et cela interroge aussi sur le monde dans lequel nous vivons. Notre société est bâtie sur ce modèle. L'idée de partager « à parts égales » serait un autre modèle de société.

Lors d'une réunion à l'IREM de Rouen, en 2020, le problème suivant était proposé pour une « Lesson study » du groupe « activités » :

12. Les bonbons :

« Alice, Bertrand et Chloé décident de faire un budget commun pour acheter un paquet de 15 bonbons. Chacun verse une somme différente. Alice donne 50ct, Bertrand donne 30ct, Chloé donne 20 ct.

Comment vont-ils se répartir les bonbons ?

Ce problème amène et en même temps met en défaut la proportionnalité, et sa résolution interroge sur des problèmes éthiques et des modèles de sociétés. Quelle est la place des mathématiques dans nos sociétés, leur rôle réel et de celui qu'on leur fait parfois jouer.

Vous n'avez pas été sans le remarquer, les nombres sont apparus tout doucement dans les histoires, au fil de la logique, de la justice et des partages.

Conte « Jean de Fer »

Voici le texte du conte qui a servi de base pour la carte mentale. Il est issu du recueil des frères Grimm. Ce conte ne me sert, dans ces projets, que pour mettre en place une carte mentale suffisamment complexe. Il n'est pas anodin de le conter en classe, cependant, car il s'agit d'un conte très initiatique du masculin.

Il était une fois un puissant roi dont le château trônait dans une vaste forêt, laquelle était peuplée de gibier de toutes sortes .

Un jour il y envoya un de ses chasseurs pour qu'il lui tuât un chevreuil. Hélas, son chasseur ne revint jamais.

— *« Peut-être lui est-il arrivé quelque accident ? », dit le roi et il y envoya les jours suivants deux autres de ses chasseurs, pour le rechercher, mais ceux-ci ne revinrent pas non plus. Alors, le troisième jour, il fit venir tous ses chasseurs et leur parla ainsi :*

— *« Passez la forêt au peigne fin et cherchez jusqu'à ce que tous trois vous les ayez retrouvés. »*

Hélas, de ceux-ci aussi aucun ne revint et nul chien de la meute qui les avait accompagnés. Depuis, personne ne voulut plus se risquer dans la forêt qui resta plongée dans un grand silence et une longue solitude. On apercevait parfois un aigle ou un faucon la survoler.

Plusieurs années passèrent ; lorsqu'un jour un chasseur de passage voulant se ravitailler se présenta chez le Roi et proposa de se risquer dans le bois. Le Roi ne voulait pas donner son accord, il dit :

— *« Ce n'est pas sûr là-bas, je crains qu'il ne t'advienne rien de meilleur qu'aux autres et que tu n'en reviennes pas. »*

— *« Seigneur, je veux m'y risquer à mes propres périls car de la peur je ne connais rien ! »*

Le chasseur se rendit donc avec son chien dans la forêt. Bientôt, le chien se mit sur la trace d'un gibier et voulut le poursuivre ; à peine eut-il fait quelques pas, qu'il se retrouva devant une vaste flaque qui lui barrait le chemin. Soudain un bras jaillit de l'eau, le saisit et le précipita dedans. Lorsque le chasseur le vit, il fit demi-tour et alla chercher trois hommes pour vider la flaque avec des seaux. Lorsqu'ils eurent atteint le fond, ils virent un homme hirsute, brun comme un fer rouillé et avec des cheveux pendant jusqu'aux genoux. Ils le ficelèrent et le conduisirent au château. Ce fut une grande sensation. Mais le Roi le fit mettre dans une cage de fer dans sa cour et interdit sous peine de mort, d'ouvrir la cage. Le Roi fit mettre la clé en sécurité. Depuis, chacun put à nouveau aller en sécurité dans la forêt.

Le Roi avait un fils de huit ans, il advint, un jour qu'il jouait dans la cour que sa balle en or tombât dans la cage. Le gamin accourut et ordonna :

— *« Donne- moi ma balle ! »*

- « Pas question !, répondit l'homme, tant que tu ne m'auras pas ouvert la porte »
- « Non !, répondit l'enfant, je ne le ferai pas, parce que le Roi l'a interdit ! » et il s'éloigna.

Le jour suivant, il revint et réclama sa balle à nouveau. L'homme hirsute lui répondit :

- « Ouvre ma porte ! » Mais l'enfant ne voulait toujours pas.

Au troisième jour, le Roi partit à la chasse à courre, le gamin revint à nouveau et dit :

- « Même si je le voulais, je ne pourrais pas ouvrir la porte, je n'ai pas la clé. »

Alors l'homme dit :

- « Elle est sous l'oreiller de ta mère, tu peux la récupérer là ! »

L'enfant qui voulait retrouver sa balle, passa outre sa conscience, et rapporta la clé. La porte eut du mal à s'ouvrir, et l'enfant se coinça les doigts. Quand elle s'ouvrit, l'homme sortit lui donna la balle dorée et s'enfuit précipitamment. L'enfant prit peur s'écria en l'appelant :

- « Ne pars pas, sinon je serai frappé. »

L'homme se retourna, le souleva, le posa sur son cou, et partit à pas rapide dans la forêt. Lorsque le Roi revint, il remarqua la cage vide et demanda à la Reine comment cela était-il possible. Elle n'en savait rien et elle chercha la clé, mais elle avait disparu. Le roi envoya des gens les rechercher dans les prairies, mais ils ne le retrouvèrent pas. Il pouvait deviner, ce qui s'était passé, et une grande tristesse s'abattit sur la cour royale.

Lorsque l'homme hirsute fut revenu dans la sombre forêt, il reposa l'enfant et lui dit :

- « Tu ne verras plus ton père ni ta mère, mais je veux te garder près de moi parce que tu m'as délivré et j'ai pitié de toi. Si tu fais tout ce que je te demanderai, tout ira bien. J'ai de l'or et des trésors à profusion et plus que quiconque sur cette terre. »

Il fit, un lit de mousse à l'enfant, sur lequel il s'endormit ; et le lendemain l'homme le mena à une source et déclara :

- « Vois-tu, la source d'or est claire et transparente comme du cristal, tu dois t'asseoir et veiller à ce que rien ne tombe dedans sinon je serai déshonoré. Chaque soir, je viendrai et je verrai si tu as suivi mes consignes. »

L'enfant s'assit au bord de la source, vit tantôt un poisson doré, tantôt un serpent doré et prit garde que rien ne tombât dans celle-ci. Tandis qu'il restait ainsi assis, son doigt lui fit brusquement si mal qu'involontairement il le plongea dans l'eau. Il la retira immédiatement de l'eau mais vit qu'il était devenu doré et il se donna en vain un mal fou à essayer de faire partir la dorure. Le soir, Le Jean DE FER revint, et vit l'enfant et dit :

- « Que s'est-il passé avec la source ? »
- « Rien, rien du tout » répondit l'enfant en cachant son doigt dans son dos pour qu'il ne puisse rien voir. Mais l'homme dit :

— « Tu as plongé ton doigt dans l'eau. C'est bon pour cette fois-ci mais je te préviens, rien ne doit de nouveau tomber dans la source. »

Le lendemain à l'aube, il s'assit à nouveau près de la source et la surveilla. Son doigt lui fit mal à nouveau, et il le passa dans ses cheveux, c'est alors que malencontreusement un de ses cheveux tomba dans l'eau. Il le retira précipitamment, mais il était déjà recouvert de dorure.

Le Jean DE FER revint et comprit aussitôt, ce qui s'était passé.

— « Tu as fait tomber un cheveu dans la source !, dit-il, Je vais encore passer l'éponge, mais s'il arrive encore une troisième chose, alors la source sera déshonorée et tu ne pourras plus rester chez moi ! »

Le troisième jour, le garçon s'assit près de la source, et ne bougea pas le doigt lorsqu'il lui fit mal à nouveau. Mais le temps lui paraissant long, il observa son visage se refléter dans l'eau. Et comme il se penchait de plus en plus pour mieux se regarder, un de ses longs cheveux tomba de son épaule dans l'eau. Il se redressa brutalement mais toute sa chevelure fut dorée. Elle brillait comme le soleil. Vous pouvez imaginer combien le pauvre garçon était effrayé. Il prit donc son mouchoir pour se bander les cheveux pour que l'homme ne puisse rien voir. Lorsqu'il revint, il savait déjà tout et dit :

— « Ôte ton mouchoir ! » Alors ses cheveux se déroulèrent et le garçon voulut s'excuser mais cela ne l'aida en rien.

— « Tu n'as pas réussi l'épreuve et tu ne peux pas rester plus longtemps ici. Pars et tu verras combien la pauvreté est pénible. Mais comme tu n'as pas mauvais cœur et que je t'ai à la bonne, je veux te permettre ceci : lorsque tu auras besoin d'aide, viens dans la forêt et appelle-moi :

— « Jean DE FER ! », alors je viendrai t'aider. Ma puissance est grande, plus grande que ce que tu crois, et je ne manque ni d'or ni d'argent.

Alors le fils du roi quitta la forêt et erra par chemins et sentes jusqu'à ce qu'il arrive à une grande ville. Il y chercha du travail, mais il ne put en trouver aucun et il n'y apprit rien qui puisse l'aider plus avant. Finalement il alla au château et demanda s'ils voulaient bien le retenir. Les gens de la cour ne savaient pas à quoi il pourrait être utile mais ils le trouvèrent sympathique et l'invitèrent à rester. En dernier ressort, le cuisinier le prit à son service et dit qu'il pourrait porter le bois et l'eau et évacuer les cendres. Un jour alors que personne d'autre n'était présent, il lui demanda de monter les plats sur la table royale, mais comme il ne voulait pas montrer ses cheveux dorés, il les dissimula sous son couvre-chef. Le roi à qui chose semblable n'était pas encore arrivée, lui dit :

— « Quand tu viens à la table royale, tu dois ôter ton chapeau ! »

— « Hélas votre seigneurie, répondit-il, je ne le peux pas, j'ai méchante croûte sur la tête. »

Le roi fit alors appeler le cuisinier et lui demanda comment il avait pu prendre à son service un tel jeune garçon et lui ordonna de le chasser. Mais le cuisinier qui avait de l'affection pour le jeune garçon, l'échangea avec le jeune jardinier.

Depuis le jeune homme dut planter, arroser, tailler et creuser même par temps mauvais et venteux. Par un été torride alors qu'il travaillait seul dans le jardin il ôta son bonnet afin de laisser l'air le rafraîchir. Le soleil joua dans ses cheveux tant et si bien que les rayons se reflétant dans sa chevelure éclairèrent jusque dans la chambre de la fille du roi qui bondit pour voir ce que c'était. Elle aperçut le jeune homme et l'appela :

— « Garçon, apporte-moi un bouquet de fleurs ! »

Il remit précipitamment son bonnet, cueillit des fleurs sauvages et les assembla en bouquet. Tandis qu'il montait l'escalier, il croisa le jardinier qui s'exclama :

— « Comment peux-tu apporter un bouquet de fleurs aussi misérables à la fille du roi ? Disparais et cherche les plus belles et les plus rares fleurs et rapporte les lui ! »

— « Ah ! non, répondit le garçon, les sauvages sont plus suaves et elles lui plairont mieux. »

Comme il entra dans la chambre, la fille du roi lui dit :

— « Ote ton bonnet, il ne se conçoit pas que tu puisses le conserver devant moi ! »

Il répondit à nouveau :

— « Je ne peux pas, j'ai une méchante croûte sur le crâne. »

Mais elle attrapa le bonnet et l'arracha, les cheveux roulèrent sur ses épaules si bien qu'il était magnifique à regarder. Il voulut fuir, mais elle le retint par le bras et lui donna une pleine poignée de ducats. Il partit avec, mais n'avait pas d'attrance pour l'argent, il les rapporta au jardinier et lui dit :

— « Je les offre à tes enfants, ils pourront jouer avec. »

Le jour suivant la fille du roi l'appela de nouveau, et il devait encore lui rapporter un bouquet de fleurs des champs et tandis qu'il entra, elle chercha à lui attraper le bonnet ; mais il le retint avec ses deux mains. Elle lui offrit de nouveau une pleine poignée de ducats qu'il ne voulut pas garder et les offrit donc au jardinier comme jouet pour ses enfants. Le troisième jour fut identique : elle ne put lui ôter son bonnet et il ne voulut pas de son argent.

Peu après le pays entra en guerre. Le roi rassembla son peuple pour organiser la résistance mais il ne savait pas que l'ennemi était très puissant et disposait d'une grande armée. Alors le jeune jardinier dit :

— « J'ai grandi ici et je veux faire la guerre ; donne- moi un cheval ! »

Les autres rirent et répondirent :

— « Lorsque nous serons partis ; va à l'écurie, nous t'en laisserons un. »

Quand ils furent partis, il alla dans l'écurie et sortit le cheval ; il boitait d'un membre et claudiquait. Il le monta et chevaucha jusqu'à la sombre forêt. Arrivé à son orée, il appela trois fois :

— « Jean DE FER ! Jean DE FER ! Jean DE FER ! » si puissamment que son appel résonna

entre les arbres. Bientôt apparut l'homme sauvage qui lui dit :

- « De quoi as-tu besoin ? »
- « J'ai besoin d'un puissant destrier, car je veux partir à la guerre. »
- « Tu l'auras et plus que tu as réclamé ! »

Puis cet homme rustre repartit dans la forêt, peu après, un écuyer en revint, il menait par la bride un destrier, renâclant par les naseaux et complètement harnaché. Derrière marchait une troupe d'hommes en armes habillés de cape en pied et dont les épées scintillaient dans les rayons du soleil. Le jeune homme tendit la bride de sa rossinante à l'écuyer, grimpa sur le destrier pour chevaucher devant sa troupe. En s'approchant du champ de bataille, nombreux étaient les sujets du roi qui étaient déjà tombés, il n'en restait que peu et ils s'affaiblissaient. Alors le jeune page, se rua sur l'ennemi avec sa troupe comme une tornade, et frappait tous ceux qui lui faisaient face. Ils voulurent fuir, mais le jeune garçon leur tomba sur le dos n'abandonna pas jusqu'à ce que tous furent défaits.

Mais au lieu de s'en retourner vers le roi, il mena sa troupe et son destrier vers la forêt et appela de nouveau Jean DE FER.

- « Que veux-tu ? » demanda l'homme des bois.
- « Reprends ton cheval et tes hommes d'armes et rends-moi ma rossinante. » Ainsi fut fait comme il le voulait. Alors que le roi rentrait dans son château, sa fille vint à sa rencontre et le félicita pour sa victoire.
- « Ce n'était pas la mienne, dit-il, mais celle d'un chevalier étranger qui m'est venu en aide avec sa troupe. »

La fille voulut savoir qui était le chevalier étranger mais le roi l'ignorait et dit :

- « Il a défait nos ennemis et il a disparu ! »

Elle demanda alors après le jeune garçon auprès du jardinier qui rit et dit :

- Il est revenu avec son cheval boiteux, et tous les autres ont rigolé et l'ont houspillé :
- « Voici notre clop-clop de retour !, et lui demandèrent : Dans quel coin t'es-tu fourré et où as-tu dormi ? »

Il répondit :

- « J'ai fait de mon mieux, et sans moi tout se serait mal passé ! »

Alors les autres rigolèrent de plus belle. Le roi parla à sa fille :

- « Je veux donner une grande fête, qui durera trois jours, tu devras jeter une pomme dorée : Peut-être l'inconnu viendra-t-il ? »

Lorsque la fête fut annoncée, le jeune garçon partit dans la forêt et appela le Jean DE FER.

- « Que veux-tu ? » demanda-t-il.

— « Que j'attrape la pomme dorée de la fille du roi ! »

— « C'est comme si tu l'avais déjà, dit le Jean DE FER, tu dois pour cela avoir un équipement écarlate et monter un fier renard. »

Lorsque le jour fut venu, le jeune garçon entra dans le jeu, se cacha parmi les chevaliers et personne ne le reconnut. La fille du roi entra et lança une pomme dorée vers les chevaliers, mais personne sauf lui ne l'attrapa ; mais à peine l'eut-il qu'il s'enfuit.

Le second jour le Jean DE FER l'habilla en chevalier blanc et lui confia un cheval blanc. Une fois encore il attrapa la pomme n'attendit pas et partit avec. Le roi était furieux et dit :

— « Ce n'est pas permis, il doit se présenter à moi et me conter son nom. » Il donna des ordres pour que lorsque le chevalier qui avait attrapé la pomme s'il renouvelait son exploit devait être poursuivi et s'il ne voulait pas revenir qu'on devait le frapper et le piquer.

Le troisième jour, le Jean DE FER le vêtit de noir et lui donna un rappen (monnaie suisse) et il trouva à nouveau la pomme. Mais tandis qu'il s'enfuyait, les hommes du roi le poursuivirent, l'un d'entre eux l'approcha de si près qu'il put le piquer au mollet mais il leur échappa ; dans sa fuite, son destrier sauta si violemment qu'il en perdit son heaume laissant apparaître sa chevelure dorée. Ses poursuivants virent cette toison et s'en retournèrent au château et le racontèrent au roi.

Le jour suivant la fille du roi demanda au jardinier après son jeune apprenti.

— « Il travaille au jardin ; le jeune idiot s'est rendu à la fête et n'est revenu qu'hier soir ; il a aussi montré à mes enfants trois pommes dorées qu'il avait gagnées. »

Le roi le fit donc venir et il portait toujours son bonnet sur son chef. Mais la fille du roi alla à sa rencontre et le lui arracha, ses cheveux tombèrent alors sur ses épaules. C'était merveilleux alors que tous s'émerveillaient.

— « Tu es le chevalier qui est venu à chaque jour de fête, chaque fois avec une autre tenue et qui a réussi à prendre les trois pommes ? » demanda le roi.

— « Oui !, répondit-il, et voici les pommes ! », dit-il en les sortant de ses poches en les tendant au roi. « Si vous voulez plus de preuves, vous pourrez voir la blessure que vos gens m'ont infligée tandis qu'ils me poursuivaient. Mais je suis aussi le chevalier qui vous a aidé à vaincre vos ennemis. »

— « Si tu peux accomplir de tels exploits, alors tu ne peux être apprenti jardinier. Dis-moi qui est ton père. »

— « Mon père est un puissant roi, et de l'or j'en ai plus qu'on en peut vouloir. »

— « Je le vois bien, dit le roi, je te suis redevable, que puis-je donc faire pour toi ? »

— Oui, répondit-il, vous pourriez m'offrir votre fille en mariage. »

La jeune femme sourit et dit :

— « Ce n'est pas difficile ! Mais j'avais déjà vu à ses cheveux d'or, qu'il n'était pas un apprenti jardinier. »

Elle alla à lui et l'embrassa. Pour les noces, vinrent ses parents qui avaient perdu tout espoir de revoir leur cher fils. Et tandis qu'ils s'asseyaient à la table du festin, l'orchestre se tut, les portes s'ouvrirent et un fier roi entra avec une grande suite. Il alla au jeune prince le prit dans ses bras et déclara :

— « Je suis le Jean DE FER, un sort m'avait été jeté et j'ai été mué en homme sauvage mais tu m'as libéré. Tous les trésors que je possède sont maintenant tiens. »

L'intelligente fille du paysan

Ce conte est lui aussi issu du répertoire des frères Grimm : Il met en scène une jeune fille et un jeune roi qui, pour se séduire mutuellement, mettent en scène une joute intellectuelle. Il est particulièrement bien adapté aux projets « Contes et mathématiques »

Il était une fois un pauvre paysan qui n'avait pas de terre, seulement une petite chaumière et une fille, enfant unique, qui lui dit un jour :

« Nous devrions bien demander un bout de terre à cultiver, dans ses essarts, à notre seigneur le roi. »

Sa Majesté, ayant appris quelle était leur pauvreté, leur fit don d'un coin de pré plutôt que d'une terre de friche, et tous deux, le père et sa fille, se mirent à labourer cette terre, afin d'y semer un peu de blé et d'autres choses. Ils allaient terminer ce labour, quand ils tombèrent sur un superbe mortier d'or pur qui était enfoui dans la terre.

— Écoute, dit le père à sa fille, puisque Sa Majesté le roi, dans sa grâce, nous a fait don de ce bout de terre, nous devrions, nous, lui porter le mortier. La fille s'y opposa et lui dit :

— Père, nous avons le mortier, c'est vrai, mais nous n'avons pas le pilon ; et comme on nous réclamera forcément le pilon avec le mortier, nous ferions beaucoup mieux de ne rien dire. Le père ne voulut rien entendre, prit le mortier et le porta à Sa Majesté le roi, en lui disant qu'il avait trouvé cet objet dans son bout de pré en le labourant, et qu'il voulait le lui offrir comme un respectueux témoignage de sa reconnaissance. Le roi prit le mortier, l'examine avec satisfaction, puis demanda au paysan s'il n'avait rien trouvé d'autre.

— Non, dit le paysan. Le roi lui dit qu'il lui fallait aussi apporter le pilon. Mais le paysan eut beau affirmer et soutenir qu'il ne l'avait pas trouvé, cela ne servit pas plus que s'il eût jeté

ses paroles au vent ; et il fut arrêté et jeté en prison, où il devait rester tant que le pilon n'aurait pas été retrouvé. Il était au pain sec et à l'eau comme le sont les gens qu'on met au cachot, et les serviteurs qui apportaient chaque jour sa nourriture au prisonnier l'entendirent qui répétait sans cesse :

« Ah ! Si j'avais écouté ma fille ! Si seulement j'avais écouté ma fille ! » Ils s'en étonnèrent et allèrent rapporter au roi que le prisonnier n'arrêtait pas de se plaindre en disant. « Ah ! Si j'avais écouté ma fille ! » Alors qu'il refusait de manger et même de boire. Les serviteurs reçurent l'ordre d'amener le prisonnier devant le roi, et Sa Majesté lui demanda pourquoi il criait sans cesse :

« Ah ! Si seulement j'avais écouté ma fille ! »

— Ta fille, qu'est-ce qu'elle t'avait dit ? Voulut savoir le roi.

— Eh bien oui, dit le paysan, ma fille me l'avait bien dit. « N'apporte pas le mortier, sinon on va te réclamer le pilon. »

— Quelle fille intelligente tu as ! Il faut que je la voie une fois, dit le roi.

Elle dut donc comparaître devant Sa Majesté, qui lui demanda si elle était aussi intelligente que cela, et qui lui dit qu'il avait une énigme à lui proposer. Si elle savait y répondre, il serait prêt à l'épouser. Elle répondit aussitôt que oui, qu'elle voulait deviner.

— Bien, dit le roi, je t'épouserai si tu peux venir vers moi ni habillée, ni nue, ni à cheval, ni en voiture, ni par la route, ni hors de la route.

Elle s'en alla, et une fois chez elle, elle se mit nue comme un ver ; ainsi elle n'était donc pas habillée. Elle prit alors un filet de pêche, dans lequel elle se mit et s'enroula ; et ainsi elle n'était pas nue. Elle loua un âne pour un peu d'argent, puis suspendit son filet à la queue de l'âne pour se faire tirer ainsi ; donc elle n'était pas à cheval, ni non plus en voiture. Ensuite, elle fit cheminer l'âne dans l'ornière, de telle manière qu'elle ne touchait le sol que du bout de l'orteil ; et ainsi elle n'allait ni par la route, ni hors de la route.

Lorsqu'elle fut arrivée de cette manière, le roi déclara qu'elle avait résolu l'énigme et qu'il n'avait qu'une parole. Il libéra son père de la prison et fit d'elle la reine en l'épousant ; et il laissa entre ses mains tout le bien du royaume.

Des années plus tard, un jour que le roi allait passer ses troupes en revue, il se trouva que des paysans, en revenant de vendre leur bois, s'arrêtèrent avec leurs chariots et leurs charrettes devant l'entrée du château, sur la place. Les uns avaient des attelages de bœufs, les autres de chevaux ; et l'un d'eux avait attelé trois chevaux, dont une jument qui mit bas à ce moment-là ; et le petit poulain, en se débattant, finit par aller tomber sous le ventre de deux bœufs attelés à la charrette qui stationnait devant. Ce fut l'origine d'une querelle entre les deux paysans lorsqu'ils revinrent à leurs voitures : celui des bœufs prétendant garder le poulain qui était sous le ventre de ses bêtes, et celui des chevaux le réclamant comme mis bas par sa jument. Des cris aux invectives, des invectives aux coups, la dispute s'envenima et fit un tel tapage que le roi dut intervenir et déclara qu'où était le Poulain, là il devait rester, déci-

dant ainsi que le paysan aux bœufs aurait à lui ce poulain, qui pourtant n'était pas à lui. L'autre paysan, celui aux chevaux, s'en alla en pleurant et en se lamentant de la perte de son poulain ; et comme il avait entendu dire que la reine avait le cœur charitable, elle qui était d'origine paysanne au surplus, il alla la trouver pour lui demander son aide et la prier de faire qu'il pût rentrer en possession de son poulain.

— *C'est possible, lui dit-elle, à la condition que tu ne me trahisses point, et je vais te dire comment il faut faire. Demain matin de bonne heure, quand le roi sortira pour aller passer sa garde en revue, tu te tiendras sur son passage, en travers du chemin qu'il doit emprunter, et tu auras un grand filet de pêche que tu jetteras et retireras comme si tu pêchais dans l'eau faisant comme s'il était plein de poissons. Elle lui dit également ce qu'il lui faudrait répondre aux questions que le roi ne manquerait pas de lui faire poser. Le lendemain donc, quand passa le roi, le paysan était en train de pêcher sur le sec, lançant son filet et le ramassant pour secouer, avec tous les gestes du pêcheur heureux. Un messenger fut dépêché vers ce fou pour lui demander, de la part du roi quelle était son idée.*

— *Je pêche, fut sa réponse.*

Le messenger ne manqua pas de lui demander comment il pouvait pêcher, puisqu'il n'y avait pas d'eau.

— *Aussi bien que deux bœufs peuvent avoir un poulain, répondit le paysan, aussi bien peut-on pêcher où il n'y a pas d'eau ; et c'est ce que je fais !*

Le messenger rapporta ces paroles au roi, qui fit venir le paysan, lui disant que cette réponse ne venait pas de lui et qu'il voulait savoir de qui il l'avait apprise. Le paysan ne voulut rien reconnaître et se borna à répéter : « Que Dieu vous garde ! La réponse vient de moi. »

On le coucha sur une botte de paille et on le bâtonna si longtemps et si durement qu'il finit par admettre et par reconnaître que c'était Sa Majesté la reine qui l'avait conseillé. Le roi, dès qu'il fut de retour au château, alla trouver la reine et lui dit :

— *Pourquoi cette conduite, d'une duplicité impardonnable ? Je ne veux plus de toi comme épouse ; tu as fini ton temps ici et tu vas retourner d'où tu viens, dans ta chaumière paysanne.*

Mais à titre de cadeau d'adieu, il lui permit d'emporter avec elle ce qu'elle choisirait comme la chose la plus précieuse et qu'elle aimait le mieux.

— *Très bien, mon cher mari, lui dit-elle, puisque tels sont tes ordres, j'obéirai et je ferai ce que tu dis.*

Elle se jeta dans ses bras et l'embrassa, en lui disant qu'avant de partir elle viendrait encore prendre congé de lui. Elle prépara bien vite une boisson fortement narcotique et la lui présenta comme le verre de l'adieu. Le roi en but une bonne dose, cependant qu'elle faisait mine d'y tremper les lèvres, et quand elle le vit succomber au sommeil, elle appela ses serviteurs et se fit apporter une belle et blanche toile de lin, dans laquelle elle l'enveloppa complètement ; puis elle leur fit porter ce lourd paquet jusqu'à sa voiture, devant la porte extérieure du palais. Elle emporta le dormeur jusque dans sa chaumière, où elle le coucha sur son petit lit de jeune fille, pour l'y laisser dormir jour et nuit aussi longtemps que se prolongea l'effet

du narcotique. Lorsqu'il se réveilla, il regarda avec stupéfaction autour de lui, ne comprenant ni où il se trouvait, ni ce qu'il lui arrivait. Il appela ses serviteurs, après diverses exclamations de surprise, mais personne ne vint et nul ne répondit. Ce fut sa femme, pour finir, qui arriva devant son lit et qui lui dit :

— Mon cher seigneur, vous m'avez commandé et permis d'emporter du château ce que j'aimais le plus et ce que je tenais comme le bien le plus précieux ; et comme je n'aime au monde rien plus que vous, comme je n'ai aucun bien qui me soit plus précieux, je vous ai pris avec moi pour vous garder dans ma chaumière !

Le roi en eut les larmes aux yeux.

— Ma chère femme, lui dit-il, tu es mienne comme je suis tien !

Il la ramena dans le château royal pour y célébrer de nouvelles noces avec elle et sans doute y vivent-ils encore à l'heure qu'il est.

On voit aisément comment les énigmes posées par le roi peuvent être remplacées par des problèmes mathématiques. J'y ajoute en général une énigme posée par la jeune fille avant d'accepter d'épouser le roi. Le problème de la fin peut être remplacé, par exemple, par le problème des cinq pains, et on peut imaginer que les deux antagonistes viennent demander l'arbitrage du roi, qui ne sait pas répondre. La jeune reine lui souffle alors la solution.

Références

- Bachelet, C. G. (1874). *Problèmes plaisants et délectables qui se font par les nombres*. Paris: Gauthier-Villars.
- Boimare, S. (2016, 2ème édition). *"Ces enfants empêchés de penser"*. Paris : Dunod, collection enfance .
- Chenou, L. (2021). *Contes et Mathématiques* . TheBookEdition.
- Dias, T. (2005). *Nous sommes tous des mathématiciens*. Paris: Magnard.
- Houdé, O. (2014). *Apprendre à résister*. Paris: Le Pommier.
- Montelle, C. (2005). *La parole contre l'échec scolaire*. Paris: L'Harmattan.
- Ozanam, J. (1778). *Récréations mathématiques*. Paris: C-A- Jombert.