

**L'EFFET RÉCRÉ,
OU L'APPLICATION À LA DIDACTIQUE DES THÉORIES
ÉVOLUTIVES DE LA PROPAGATION DES IDÉES**

Livio RIBOLI-SASCO*, Richard-Emmanuel EASTES*§, Francine PELLAUD§

* École Normale Supérieure, Paris § LDES, Université de Genève

MOTS-CLÉS : MÉMETIQUE – ÉVOLUTION – ÉCOLE – INTERACTION – ALLOSTÉRIE

RÉSUMÉ : Cette recherche nous a permis d'explorer l'existence d'interactions entre enfants en dehors des salles de classe à l'école primaire. Notre approche s'est inspiré des théories évolutives développées en biologie. Les interactions observées peuvent être modélisées comme des transferts d'unités d'information appelées « mèmes ». Lors d'un échange les *mèmes* sont soumis à des processus de sélection. Il s'avère notamment que, conformément aux prévisions, un *mème* à caractère spectaculaire et contre-intuitif est transmis préférentiellement au cours des récréations.

ABSTRACT : We studied interaction between children outside classrooms. We worked using tools developed by evolution biology and transferred into cultural fields through "memetics". When being transferred selections processes act. Spectacular and counter intuitive memes are more transferred.

1. INTRODUCTION

Cette recherche nous a conduits à explorer l'existence d'interactions entre enfants en dehors des salles de classe à l'école primaire, c'est-à-dire pour l'essentiel au cours des récréations. Pendant ces quelques minutes en l'absence des adultes, les enfants sont à même de communiquer dans un registre différent de celui imposé en cours. Ces interactions entre enfants peuvent-elles avoir une portée pédagogique ? Les enfants peuvent-ils être conditionnés pour se transmettre des savoirs prédéfinis en dehors de la classe ?

Ces questions ont été abordées très simplement, et en appuyant notre approche sur des théories évolutives développées en biologie. Dawkins a en effet proposé en 1976 une approche darwinienne de la culture, dans laquelle les interactions observées peuvent être modélisées comme des transferts d'unités d'information appelées « mèmes » (mots, conceptions, explications, etc.), par analogie avec les gènes. Lors d'un échange les *mèmes* sont soumis à des processus de sélection dont certains paramètres sont la fidélité de la réception, de la retransmission, le temps de mémorisation, etc. Cette modélisation permet d'établir des quantifications précises, de faire usage de statistiques et de mettre ainsi en évidence des différences significatives.

Le modèle allostérique de l'apprendre, insistant par ailleurs sur l'importance de l'environnement didactique et sur la nécessité d'une *déconstruction* des conceptions initiales de l'apprenant, amène à formuler des hypothèses quant au comportement de ces *mèmes*. Ainsi nous avons supposé que le caractère spectaculaire et/ou contre-intuitif d'une démonstration apportée en classe allait susciter une motivation plus grande, favorable à la diffusion de l'information lors des interactions entre enfants pendant la récréation. En d'autres termes, que ces caractéristiques augmentent la « fitness » des *mèmes*. En effet l'aspect spectaculaire touche à l'émotionnel et favorise la transition entre deux conceptions. Le contre-intuitif, ou du moins certaines expériences contre-intuitives, permet de déconstruire plus efficacement une conception préexistante, pour autant qu'un accompagnement adéquat soit proposé (Pellaud & Eastes, 2004). Ceci étant fait, les élèves partent en récréation avec les réponses à des questions que leurs conceptions initiales ne leur permettent pas de trouver seuls. Ces réponses peuvent alors être éventuellement communiquées aux autres élèves.

Des expériences plus ou moins spectaculaires et des questions portant sur la thématique de l'eau ont ainsi été proposées à l'école Tillon de St Mandé (Val de Marne, France) dans le cadre d'une démarche d'accompagnement scientifique en juin 2005.

2. L'ÉTUDE DE L'EFFET RÉCRÉ

2.1. Méthodologie

Afin d'étudier l'éventuelle diffusion de connaissances pendant la récréation, nous avons présenté notre séquence didactique à des groupes d'élèves en demi-classes de manière à ce que les enfants porteurs de connaissances non encore abordées par les autres élèves aient la possibilité, durant les récréations, de les transmettre ou de les partager.

Les élèves de l'école Tillon sont répartis en six classes : deux CP, un CE1, deux CE2/CM1 et un CM2. Nous avons divisé chaque classe en deux groupes de manière aléatoire. Au cours d'une demi-journée (matin ou après-midi) scindée en deux par une récréation, nous intervenions auprès des deux groupes issus d'un même niveau.

Ces interventions proposaient quatre connaissances, qui étaient traitées selon diverses modalités didactiques ou de « mise en scène ». Les enfants étaient assis à des tables de huit environ, dans une salle de travaux pratiques. La qualité de « scientifique » de l'intervenant était marquée par le port d'une blouse blanche. Pour chaque thème abordé, les élèves étaient préalablement questionnés sur leurs conceptions initiales par le biais d'un questionnaire (cf. paragraphe suivant) puis, par échange verbal, nous les interrogeons sur leurs réponses et les justifications qu'ils y apportaient. Sans trancher immédiatement, laissant une possibilité de discussion entre les élèves, nous apportons au bout de cinq minutes environ les réponses en traitant les différentes thématiques de la manière suivante :

- *Notion contre-intuitive, traitement spectaculaire* : « Peut-on allumer un feu avec de l'eau ? »

Lorsque l'on plonge du potassium métallique dans de l'eau, les élèves peuvent aisément observer pendant quelques secondes une flamme vive et soudaine qui prend naissance à la surface de l'eau. Nous expliquons ensuite qu'il s'agit d'une réaction entre le potassium et l'eau, qui est elle aussi un composé chimique.

- *Notion contre-intuitive, traitement expérimental* : « Peut-on faire flotter une aiguille en acier ? »

Nous demandons aux élèves de se lever et de s'approcher de la table disposée devant l'intervenant afin d'observer celui-ci déposer délicatement une aiguille à la surface de l'eau. L'intervenant attire également l'attention sur le fait que la surface de l'eau s'incurve sous le poids de l'aiguille. Cette incurvation est encore plus claire lorsque deux aiguilles sont déposées à la surface de l'eau.

- *Notion pratique, traitement frontal* : « Peut-on extraire le sucre d'une eau très sucrée ? »

Nous expliquons que porter le mélange à ébullition ou laisser l'eau s'évaporer ne permet pas de récupérer le sucre, contrairement au sel. En revanche, déposer un fil dans le récipient permet de recristalliser le sucre et ainsi de l'extraire.

- *Notion théorique, traitement frontal* : « La formule de l'eau est H₂O »

Les notions de molécule et d'atome sont abordées en termes simples. La formule est alors présentée comme un « code » permettant de faciliter l'expression de la composition d'une molécule.

L'évolution des connaissances des enfants a ensuite été suivie grâce à des questionnaires à choix multiple. Quatre types de questionnaires ont été utilisés :

- « PréTest » : Un premier questionnaire a été réalisé deux jours avant les interventions à l'école. Il regroupait une vingtaine de questions portant sur la thématique de l'eau qui allait être abordée à l'école, à travers nos interventions ou directement par les enseignants. Les quatre questions portant sur les points qui allaient faire l'objet de notre intervention n'étaient donc pas isolées et les modalités de réponses ainsi que leur évolution pouvaient être comparées.
- « MiddleTest » : Un questionnaire réduit aux quatre questions portant sur les points développés au cours des interventions était rempli par les élèves juste avant la séquence didactique.
- « PostTest » : Un questionnaire identique au premier a été distribué deux semaines après la fin de nos interventions afin d'évaluer l'évolution globale des connaissances des élèves, qu'il y ait eue ou non intervention.
- « Questionnaire ouvert » : Pour les classes de CE2/CM1 et CM2, le dernier questionnaire était accompagné d'une série de questions ouvertes permettant d'appréhender le comportement des élèves vis-à-vis de l'information qui leur avait été fournie. Nous leur demandions s'ils connaissaient la réponse aux questions avant nos interventions et, si oui, d'où ils détenaient ces informations. Nous leur demandions également s'ils avaient parlé de ce qu'ils avaient vu en cours à d'autres personnes, et si oui, à qui précisément et à quelle occasion.

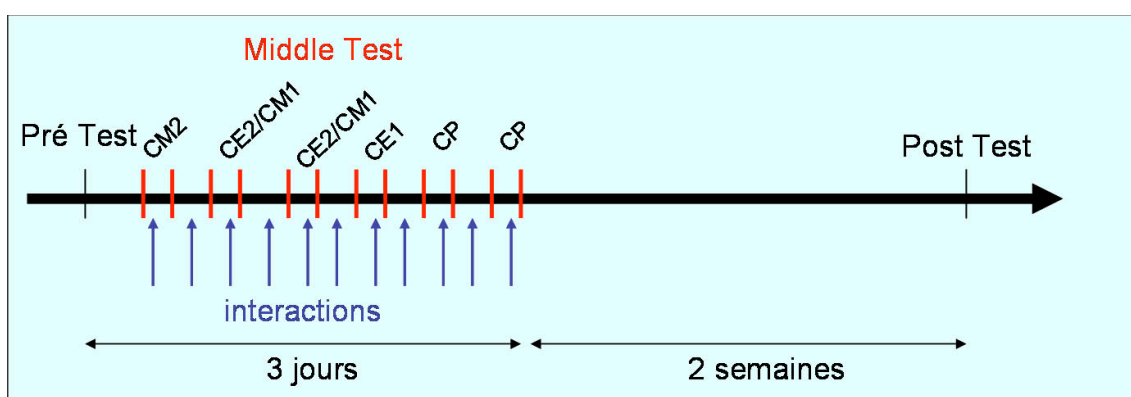


Figure 1 : Schéma du programme d'intervention et de suivi des connaissances à l'école Tillon. Pour chaque niveau, les deux barres rouges verticales représentent les interventions pour chacun des demi-groupes, précédées chacune d'un *middleTest*. Les flèches bleues indiquent les séquences d'interaction possibles entre enfants (récréations, début et fin de journée, repas).

Les possibilités de réponse à toutes les questions étaient les suivantes : *toujours/parfois/jamais/non réponse*. Nous avons suivi l'évolution du taux de bonnes réponses dans nos populations (groupe d'élèves assistant à une intervention). D'autres analyses ont porté sur le taux de changement de réponses entre les différents questionnaires réalisés. Au total sur l'ensemble de l'école (132 élèves présents), 98 suivis nominatifs ont été analysables.

La figure 1 résume le calendrier de nos interventions et des questionnaires, tout en indiquant les périodes d'interaction possibles entre élèves.

2.2. Résultats

Les premières analyses ont montré l'absence d'effet de nos interventions sur une longue portée et sur l'ensemble de l'école. Nous n'obtenons pas une augmentation régulière du taux de bonnes réponses durant ces 3 jours d'intervention. L'effet se limite à l'intra-classe, c'est-à-dire entre deux demi-groupes d'une même classe. En outre les différences dans les modalités de réponses entre classes prises dans leur ensemble ne s'alignent pas non plus avec leur niveau ou l'âge des élèves. Nous pouvons supposer un effet des thématiques abordées au cours de l'année.

L'analyse présentée par la suite résulte d'une agglomération des résultats de l'ensemble des groupes dits « pré-récré » et « post-récré », correspondant aux groupes hypothétiquement *émetteurs* et à ceux hypothétiquement *récepteurs* d'informations au cours de la récréation.

Nous décidons de nommer « effet récré » une transmission de *mème* pendant la récréation. Cette transmission peut être observée à condition que :

- les élèves du premier groupe reçoivent et retiennent le *mème* lors de la séquence didactique,
- ces élèves émettent le *mème* lors de la récréation,
- que ce *mème* soit reçu par des élèves du second groupe,
- qu'il soit retenu jusqu'au retour en classe et permette de répondre correctement au questionnaire proposé avant l'intervention.

À court terme, le taux de changement de réponse entre *PréTest* et *MiddleTest* est influencé par la récré (figure 2). Les élèves passant en second changent plus de réponses et ceci se fait plutôt en direction des bonnes réponses. À long terme, c'est-à-dire en comparant le *PréTest* au *PostTest*, l'« effet récré » sur le taux de changement de réponse ne perdure pas. En ce qui concerne le taux de bonnes réponses, là encore, on ne peut déceler d'effet à long terme : par les réponses données lors du *PostTest*, les groupes pré et post-récré ne sont pas différenciables. Nous pouvons supposer que nos interventions, survenant après le *MiddleTest*, effacent l'« effet récré ». Très probablement, le travail réalisé par les maîtresses après nos interventions contribue lui aussi à l'effacement de l'effet.

À court terme (figure 3) nous observons toutefois un « effet récré » pour ce qui est de la question spectaculaire et contre-intuitive portant sur le feu et l'eau. Les élèves des groupes post-récré répondent plus juste que ceux des groupes pré-récré et cette différence est statistiquement significative. Une même tendance s'observe pour les trois autres thématiques abordées bien qu'elle ne soit pas significative. On ne peut trancher ici entre un éventuel effet aléatoire dans la distribution des réponses entre les groupes ou un « effet récré ».

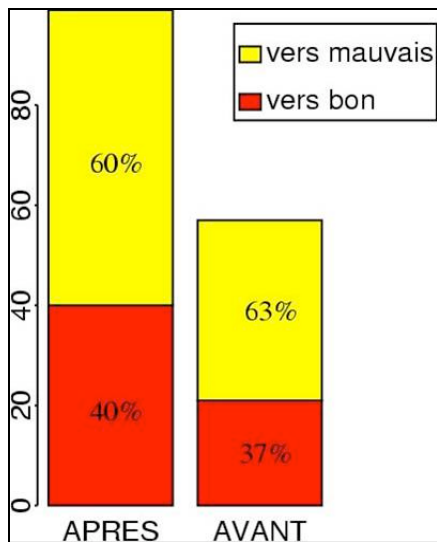


Figure 2 : « Direction » des changements de réponses pour les groupes « pré-récré », noté AVANT et « post-récré », notés APRES.

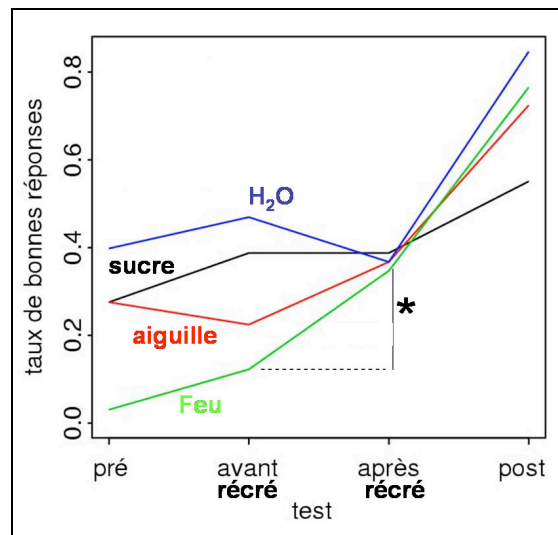


Figure 3 : Évolution du taux de bonnes réponses au cours des questionnaires. Le calcul des taux résulte d'une moyenne des résultats aux questionnaires pour l'ensemble des classes de l'école. Le symbole * indique une différence significative dans le taux de bonnes réponses entre les groupes passant avant la récréation et ceux passant après, et ce uniquement pour la question spectaculaire et contre-intuitive.

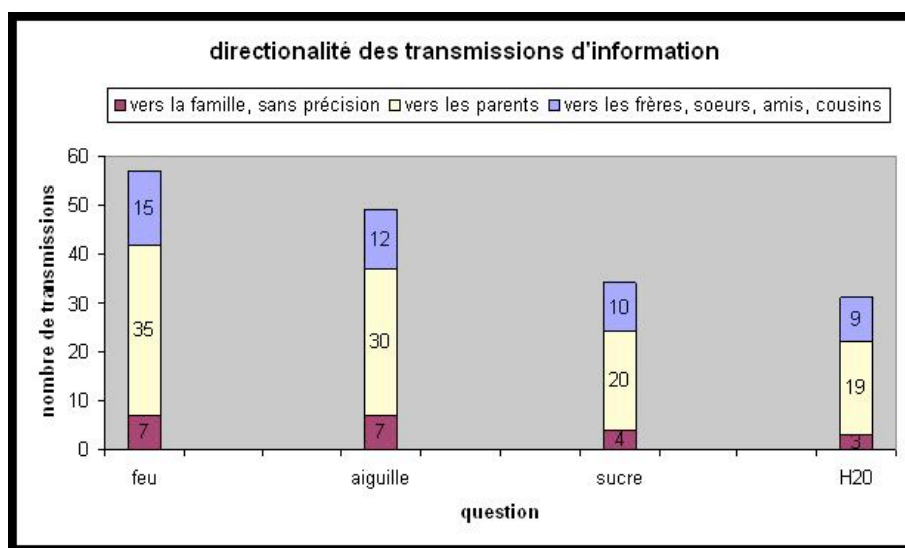


Figure 4 : Direction des transmissions d'information déclarée par les enfants au cours du questionnaire ouvert. À noter que c'est à propos de la thématique spectaculaire et contre-intuitive que nous observons la plus grande retransmission

Les questionnaires ouverts ont permis d'approcher la façon qu'ont les élèves de communiquer à propos de ce qu'ils ont vu. Là encore, ils communiquent plus à propos de la question portant sur le feu (figure 4). Toutefois, à l'exception de deux élèves, ils ne déclarent pas avoir été informés des réponses aux questions traitées lors des interventions, malgré ce qui a été mis en évidence précédemment.

3. CONCLUSIONS

Un *mème* à caractère spectaculaire et contre-intuitif est transmis lors de la récréation entre élèves d'une même classe. Nous pouvons toutefois nous interroger sur les raisons pour lesquelles les élèves ne déclarent pas des échanges d'informations au cours de ces récréations. Il est également envisageable que la récréation puisse avoir des impacts différents de ceux qui sont liés à l'interaction entre enfants, par exemple en favorisant la disponibilité et l'attention en cours. En ce qui concerne les déclarations d'informations faites auprès des familles, il serait intéressant d'évaluer l'effectivité de ces transferts auprès des parents eux-mêmes.

Ces résultats nous amènent donc à prendre en compte l'importance de l'interactivité entre élèves pour susciter un intérêt et apprendre à communiquer.

Les approches évolutives nous aident à comprendre le transfert et la mobilisation de connaissances. Peut-on imaginer à partir de là des modes d'apprentissage favorisant ces transferts tout en conservant une pertinence scientifique ?

BIBLIOGRAPHIE

DAWKINS R., *The selfish gene*, Oxford University Press.

PELLAUD F., EASTES R.-E., GIORDAN A. (2005). Un modèle pour comprendre l'apprendre : le modèle allostérique. *Gymnasium Helveticum*, janvier.

EASTES R.-E., PELLAUD F. (2004). Un outil pour apprendre : Intérêts, limites et conditions d'utilisation de l'expérience contre-intuitive. *Bulletin de l'Union des Physiciens spécial didactique*, juillet-août-sept.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier l'ensemble de l'équipe enseignante 2004/05 de l'école Tillon de St Mandé ainsi que leurs élèves. Ce travail est né de réflexions menées au sein du groupe *Déclis* du *Paris Interdisciplinary Collège* (ENS/Paris 5), en collaboration avec le LDES (Genève). L'association des *Atomes Crochus* a fourni un soutien incontournable à la réalisation des expériences, nous offrant son savoir-faire relatif à l'animation scientifique. Merci encore à J. Capelle et E. Sabuncu pour leurs apports indispensables. Merci aussi à l'éléphant rose, à Dilou, Alice, Cuisiat et au chalet des Praz.

ANNEXES : QUESTIONNAIRES

Questionnaire Pré et Post Test

ANNEXES : QUESTIONNAIRES

Questionnaire Pré et Post Test

<p>Nom :</p> <p>Prénom :</p> <p>Date de naissance :</p> <p style="text-align: center;"><u>A toi de répondre :</u></p> <p>Répond aux questions en entourant ta réponse :</p> <p>1/ L'eau solide s'appelle la glace Toujours / Parfois / Jamais</p> <p>2/ Lorsqu'on ouvre une bouteille d'eau gazeuse, elle bout Toujours / Parfois / Jamais</p> <p>3/ On peut allumer un feu avec de l'eau Toujours / Parfois / Jamais</p> <p>4/ Quand il fait très froid, l'eau devient solide Toujours / Parfois / Jamais</p> <p>5/ Si on fait évaporer de l'eau, elle n'existe plus Toujours / Parfois / Jamais</p> <p>6/ L'eau et l'huile se mélangent bien Toujours / Parfois / Jamais</p> <p>7/ On peut faire flotter une aiguille en métal Toujours / Parfois / Jamais</p> <p>8/ Il y a de l'air dans l'eau</p>	<p>Toujours / Parfois / Jamais</p> <p>9/ Quand l'eau bout, elle se transforme en air Toujours / Parfois / Jamais</p> <p>10/ Quand la neige fond, elle devient de l'eau Toujours / Parfois / Jamais</p> <p>11/ On peut récupérer le sucre dans de l'eau très sucrée Toujours / Parfois / Jamais</p> <p>12/ On peut comprimer de l'air Toujours / Parfois / Jamais</p> <p>13/ On peut faire flotter un morceau de pâte à modeler Toujours / Parfois / Jamais</p> <p>14/ On peut comprimer de l'eau Toujours / Parfois / Jamais</p> <p>15/ La vapeur est invisible Toujours / Parfois / Jamais</p> <p>16/ La formule de l'eau est H₂O Toujours / Parfois / Jamais</p>
---	---

Questionnaire Middle Test

Nom :
Prénom :
Date de naissance :

A toi de répondre :

Répond aux questions en entourant ta réponse :

1/ On peut allumer un feu avec de l'eau
Toujours / Parfois / Jamais

2/ On peut faire flotter une aiguille en métal
Toujours / Parfois / Jamais

3/ On peut récupérer le sucre dans de l'eau très sucrée
Toujours / Parfois / Jamais

4/ La formule de l'eau est H₂O
Toujours / Parfois / Jamais

Questionnaire ouvert

<p>Nom : Prénom : Date de naissance :</p> <p style="text-align: center;"><u>A toi de répondre :</u></p> <p style="text-align: center;">Questionnaire No2 :</p> <p>1. Que faut-il mettre dans l'eau pour qu'elle prenne feu ?</p> <p>Le savais-tu avant que de le voir en classe ?</p> <p>Si oui :</p> <ul style="list-style-type: none">- Comment le savais-tu ?- Quelqu'un te l'a-t-il dit ?- A quel moment ? <p>Après avoir vu les expériences en classe, les as-tu racontées à quelqu'un ?</p> <p>A qui ?</p> <p>2. Comment faire flotter une aiguille ?</p> <p>Le savais-tu avant que de le voir en classe ?</p> <p>Si oui :</p> <ul style="list-style-type: none">- Comment le savais-tu ?- Quelqu'un te l'a-t-il dit ?- A quel moment ? <p>Après avoir vu les expériences en classe, les as-tu racontées à quelqu'un ?</p> <p>A qui ?</p> <p>3. Comment extraire le sucre de l'eau ?</p> <p>Le savais-tu avant que de le voir en classe ?</p> <p>Si oui :</p> <ul style="list-style-type: none">- Comment le savais-tu ?- Quelqu'un te l'a-t-il dit ?- A quel moment ? <p>Après avoir vu les expériences en classe, les as-tu racontées à quelqu'un ?</p> <p>A qui ?</p>	<p>4. Que symbolisent les lettres et les chiffres dans la formule de l'eau H₂O ?</p> <p>Le savais-tu avant que de le voir en classe ?</p> <p>Si oui :</p> <ul style="list-style-type: none">- Comment le savais-tu ?- Quelqu'un te l'a-t-il dit ?- A quel moment ? <p>Après avoir vu les expériences en classe, les as-tu racontées à quelqu'un ?</p> <p>A qui ?</p> <p>5. Comment s'appelle le professeur qui est venu en classe faire les expériences ?</p> <p>Le savais-tu avant que de le voir en classe ?</p> <p>Si oui :</p> <ul style="list-style-type: none">- Comment le savais-tu ?- Quelqu'un te l'a-t-il dit ?- A quel moment ? <p>Après avoir vu les expériences en classe, les as-tu racontées à quelqu'un ?</p> <p>A qui ?</p>
---	--