

# CE QUE L'ANALYSE *A PRIORI* PEUT RÉVÉLER DES PRATIQUES ENSEIGNANTES

Céline MARÉCHAL

Équipe DiMaGe, Université de Genève

Cet article propose un exemple de ce que peut apporter l'analyse *a priori* d'une activité dans le cas d'une recherche avec des enseignants relevant de l'enseignement primaire dans le canton de Genève. L'objectif principal est de montrer que l'analyse *a priori* peut aider à mieux cerner les pratiques enseignantes. À cet effet, nous proposons de confronter le potentiel qui se dégage d'une activité initialement sélectionnée (à partir de son analyse *a priori*) avec la manière dont les enseignants choisissent concrètement de la transformer et de l'utiliser en classe. Par exemple, dans un article publié dans un précédent Grand N (n°89) (Dorier & Maréchal, 2008), il avait été mis en évidence le fait qu'un enseignant, en absence d'une analyse *a priori* a minima, avait essayé de faire émerger une stratégie gagnante avec ses élèves (pour un jeu issu des moyens d'enseignement officiels genevois<sup>1</sup>) alors qu'il n'en existait pas.

L'analyse que nous proposons dans ce qui suit fait partie d'un travail de thèse plus complet (Maréchal, 2010) qui visait à interroger les conditions et contraintes institutionnelles afin de comprendre et interpréter les pratiques enseignantes mises en place dans différents types d'institutions d'enseignement genevois. Dans le cadre de cet article, nous nous contenterons de regarder les pratiques individuelles de plusieurs enseignants sans prétendre à une comparaison entre classes, voire entre types d'institutions.

Pour mener notre recherche, nous nous référons en partie à la double approche en didactique des mathématiques et en ergonomie (Robert & Rogalski, 2002a) parce que cette dernière postule que les apprentissages des élèves se font, au moins en partie, par l'intermédiaire des activités proposées en classe qui sont préparées par les enseignants. Pour analyser l'activité des élèves en classe, la double approche tient compte des connaissances mathématiques impliquées dans les exercices proposés, mais aussi des interventions de l'enseignant au fil des séances qui peuvent modifier le travail des élèves.

---

<sup>1</sup> En Suisse romande des moyens d'enseignement officiels édités par la Commission Romande des Moyens d'Enseignements (COROME) sont distribués dans toutes les écoles et sont la seule source reconnue pour les enseignants.

Par souci de clarté, et également dans l'optique de mieux définir notre objet de recherche, il est nécessaire de définir quelques termes que nous empruntons à la théorie de la double approche :

*« L'activité c'est ce que développe un sujet lors de la réalisation de la tâche<sup>2</sup> : non seulement ses actes extériorisés, mais aussi les inférences, les hypothèses qu'il fait, les décisions qu'il prend, la manière dont il gère son temps, mais aussi son état personnel – sa fatigue, son stress, le plaisir pris à l'interaction avec les élèves dans telle situation de classe, etc. Une part de l'activité est directement finalisée par la réalisation de la tâche (à la fois comme résultat, opus operatum, et comme processus, modus operandi), mais l'activité dépasse les actions sur « ce qui est à faire ». » (Rogalski, 2003, p. 349-350)*

*« Certes ces activités ne sont pas toutes observables, puisqu'elles mettent en jeu les pensées de l'élève, mais nous avons des outils en didactique des mathématiques pour analyser, en fonction des apprentissages potentiels, les traces qui peuvent en être relevées et qui constituent notre matériau initial (activités potentielles, attendues par l'enseignant) : les analyses du contenu en jeu dans une séance, des tâches prescrites aux élèves, du déroulement (avec notamment les tâches demandées effectivement aux élèves, compte tenu des modalités de travail adoptées et des discours de l'enseignant) nous permettent de reconstituer les activités proposées aux élèves, ce que nous résumons par « itinéraires cognitifs ». » (Robert & Rogalski, 2002a, p. 507)*

Pour éviter toute confusion dans la suite de notre texte, nous mettrons en italique les termes empruntés à la double approche afin de les distinguer de leurs homonymes employés dans le sens commun.

Ci-dessous, nous décrivons les quatre parties selon lesquelles nous avons choisi d'organiser notre article.

La première a pour fonction de donner quelques éléments relativement au contexte de l'expérimentation et à notre recueil de données.

La seconde consiste en une analyse *a priori* fine de l'activité sélectionnée pour notre recherche. Il s'agira de mettre en évidence les variables didactiques de l'activité, ainsi que les différentes valeurs qu'elles peuvent prendre ce qui permettra de décrire l'ensemble des situations possibles à partir de cette dernière.

Pour les deux dernières parties, nous nous inspirons partiellement des méthodologies issues des travaux de la double approche afin de reconstituer les *activités* possibles des élèves, soit l'*itinéraire cognitif*. Pour ce faire, deux types d'analyses directement liés aux déroulements effectifs des séances vont être effectués :

- **L'analyse des choix des enseignants**, comme choix particuliers parmi l'ensemble des possibles. Concrètement, cela se traduit par une mise en évidence des valeurs choisies, par les enseignants, pour chacune des variables didactiques définies *a priori*. Cette étape permet de définir les apprentissages potentiels que les activités proposées peuvent permettre de réaliser. Nous précisons toutefois que les choix des enseignants peuvent être réalisés partiellement, voire complètement implicitement.

---

<sup>2</sup> « Le mot tâche désigne [dans la théorie de la double approche] ce qui déclenche une activité » (Robert et Rogalski, 2002b, p.8).

- **L'analyse des « tâches demandées effectivement aux élèves »** qui se traduisent par les diverses interventions (modalités de travail, discours, ...) des enseignants au fil de la séance. Ces interventions peuvent ne pas coïncider, voire être en contradiction avec les choix initiaux des enseignants (c'est-à-dire par rapport à la consigne donnée et ce qu'elle impliquait en termes de stratégies d'élèves). À titre d'exemple prenons le cas d'une activité qui, telle qu'elle a été proposée aux élèves, est censée favoriser des stratégies additives et des stratégies plus globales de type « faire des hypothèses, anticiper, ... ». Dans les faits, il est possible que dans ses interactions avec ses élèves, l'enseignant n'accentue que le travail des stratégies additives laissant complètement à la charge des élèves le travail des secondes.

## Contexte de l'expérimentation

Le recueil des données a été réalisé dans trois classes « ordinaires », trois classes spécialisées et trois établissements spécialisés regroupant des élèves présentant des troubles de la personnalité et de l'apprentissage<sup>3</sup>. Dans notre travail de thèse, ce choix était justifié par notre question de recherche. Nous considérons en effet ces trois différents lieux d'enseignement genevois comme trois types d'institutions différents (au sens de Chevallard, 1992) possédant chacun des caractéristiques bien distinctes pouvant potentiellement influencer les pratiques enseignantes (praxéologies). Dans cet article, nous conservons l'ensemble des neuf classes malgré leur hétérogénéité évidente afin de maintenir un nombre de classes significatif permettant de faire émerger une palette de pratiques plus ou moins variée et représentative des enseignants genevois.

Étant donné que le secteur spécialisé genevois ne fonctionne pas par degrés scolaires et qu'il dispose d'une certaine souplesse dans le suivi du programme, nous avons fait le choix de nous focaliser sur un contenu mathématique particulier, plutôt que l'âge des élèves. Nous avons ainsi choisi l'introduction à l'addition correspondant au programme officiel de la première année d'enseignement primaire genevois. Diverses études (Cherel & Giroux, 2002 ; Conne, 2003) ont montré que les activités liées à la numération et aux opérations additives sont souvent surreprésentées dans le contexte de l'enseignement spécialisé, c'est pourquoi, en choisissant ce thème, nous nous assurons de trouver au moins trois classes spécialisées et trois établissements spécialisés, peu nombreuses dans le canton de Genève, abordant ce thème durant l'année de nos observations.

---

<sup>3</sup> L'école « ordinaire » représente le lieu où la majorité des enfants se rendent. Ce sont généralement des élèves dits « sans difficulté » ou dont les difficultés d'apprentissage sont considérées – par les maîtres – comme étant compatibles avec les attentes de l'institution. Pour qu'un élève intègre une classe spécialisée, il faut en général que son enseignant le signale par le biais d'un bilan pédagogique comme « un enfant inadapté aux critères scolaires « ordinaires » » (Biffiger, 2004, p. 34) autrement dit comme ne pouvant pas profiter de l'enseignement « ordinaire » suite à certaines difficultés d'apprentissage et/ou de comportement qui l'empêche d'évoluer correctement (c'est-à-dire conformément au contrat didactique en vigueur). Les établissements spécialisés regroupent quant à eux des élèves qui n'ont été orientés ni vers la filière ordinaire, ni vers les classes spécialisées et qui présentent généralement une « atteinte organique ou psychique majeure et handicapante : cécité, surdité, infirmité motrice cérébrale, handicap mental, psychoses déficitaires » (Ibid., p. 34). Ces lieux ont la particularité d'offrir une prise en charge spécifique des élèves avec, en plus d'un soutien pédagogique, un soutien éducatif et thérapeutique dispensé par une équipe pluridisciplinaire. Les effectifs des classes en moyenne correspondent de 17 à 24 élèves pour les classes « ordinaires », de 7 à 9 élèves pour les classes spécialisées et de 3 à 6 élèves pour les classes des établissements spécialisés.

Le choix d'une activité issue d'un manuel français (Euro Maths CP) nous assurait qu'elle n'avait encore été réalisée dans aucune des neuf classes participant à notre recherche. Cependant, dans un deuxième temps, c'est aussi sa forme, proche de ce que les moyens d'enseignement officiels genevois proposent, qui a retenu notre attention. Nous postulons dès lors que les enseignants qui utilisent d'ordinaire les activités des moyens officiels ne devront pas, avec cette activité, accommoder leur système didactique différemment de ce qu'ils ont l'habitude de faire. Nous aurons donc un aperçu assez proche des pratiques de chacun des enseignants.

Concernant la réalisation de l'activité, nous avons laissé aux enseignants une grande marge de manœuvre. C'est-à-dire qu'ils pouvaient modifier les valeurs des variables didactiques et choisir d'utiliser la fiche donnée ou alors simplement de s'en inspirer afin de proposer un dispositif plus personnalisé. Ce choix est dû à notre souhait de suivre la « philosophie » des concepteurs des moyens d'enseignement officiels romands auxquels sont habitués les enseignants dans leur quotidien. La forme particulière de ces derniers a en effet été pensée afin de ne pas « enfermer les enseignants dans une progression déterminée ou des choix exclusifs sur l'organisation des apprentissages » (Dorier & Maréchal, 2008). Nous retrouvons cette idée dans l'introduction des commentaires didactiques accompagnant les moyens d'enseignement :

*« Les moyens d'enseignement [...] sont néanmoins que des aides parmi d'autres, pour atteindre les objectifs déterminés par les programmes officiels. Ce serait accorder trop de poids au document écrit et sous-estimer la responsabilité et les compétences professionnelles du maître que de les confondre avec des directives légales, voire une doctrine imposée. »* (Gagnebin et al., 1998, p. 10)

Comme les activités présentées dans les moyens d'enseignement ne sont pas hiérarchisées ni classées en fonction d'un ordre dans lequel les enseignants devraient les aborder avec leurs élèves et qu'aucun élément de « cours » n'est donné, une grande part de responsabilité est confiée aux professionnels. Ainsi ces moyens d'enseignement ne sauraient se réduire aux manuels au sens où on l'entend en France qui proposent, pour la plupart, des progressions détaillées pour les enseignants.

Concernant notre recueil de données, il s'agissait d'observer le déroulement d'une séance de l'activité « Le compte est bon » dans chacune des neuf classes durant l'année de l'introduction à l'addition. Comme cette observation ne faisait pas partie du contrat de recherche initial de notre travail de thèse, nous n'avons pas demandé à filmer les séances observées, mais simplement à les enregistrer avec un micro-cravate afin d'éviter des procédures d'autorisation qui nous auraient fait perdre un temps précieux dont nous ne disposions pas. Nous avons complété ces enregistrements audio en répertoriant les différents déplacements des enseignants et des élèves pendant la séance ainsi que les inscriptions au tableau noir et les documents ou le matériel distribués et utilisés. Nous avons été attentifs à ce que la séance prenne place suite à un temps de travail sur l'addition à peu près équivalent au sein des neuf classes (informations que nous possédons grâce à notre recueil de données de thèse plus complet). Une fois les observations effectuées, nous avons tout d'abord procédé à des résumés du déroulement des séances en classe qui nous permettent d'appréhender de manière globale la succession des événements puis ensuite à la transcription ponctuelle de certaines phases des séances.

Pour terminer, nous précisons que les trois enseignants « ordinaires » avec lesquels nous avons collaboré nous ont été adressés par le département de l'enseignement primaire suite

à notre demande de recherche dans les écoles. Il s'agit de trois classes de première primaire du centre-ville genevois. Pour les classes spécialisées et les établissements spécialisés, nous avons procédé seule. Nous n'avons pas eu de critères particuliers hormis qu'il fallait nous assurer que l'objet de savoir qui nous intéressait y serait dispensé l'année de notre recueil de données. Afin de nous assurer de la représentativité de notre échantillon d'étude, nous avons fait passer un questionnaire auprès d'un maximum d'enseignants genevois afin de situer nos enseignants par rapport à un collectif plus large. En parallèle, nous avons également fait passer un questionnaire aux neuf enseignants observés et avons réalisé un certain nombre d'entretiens avec eux afin de mettre en évidence d'éventuelles particularités.

## **Analyse *a priori* du jeu « Le compte est bon » et de la partie « Application » de la fiche**

Nous procédons dans cette partie à une analyse fine du document distribué dans les neuf classes pour faire apparaître un ensemble de situations possibles aménageables à partir de la lecture de ce document.

### **Présentation**

L'activité proposée dans les classes fait partie d'une suite d'activités à réaliser en plusieurs séances. Tout d'abord, il y a une séance d'activité préparatoire avec la présentation du jeu « Le compte est bon » et de ses règles, suivi d'une phase de jeu collectif puis par groupes de deux ou trois élèves. Une partie « Application » est ensuite proposée dans le livre de l'élève suivie par des exercices. Dans le cadre de notre recherche, nous avons distribué aux enseignants une copie du document figurant dans le livre de l'élève comprenant uniquement les parties « Application » et « Exercices », sans évoquer l'étape préparatoire figurant dans le livre du maître. Il nous semblait en effet important de laisser une marge de manœuvre importante aux enseignants afin qu'ils fassent des choix comme ils ont l'habitude de le faire lorsqu'ils emploient les moyens d'enseignement officiels suisses romands.

Ci-après figure le document tel qu'il a été distribué aux enseignants. Toutefois, uniquement la partie « Application » va être analysée et discutée dans cet article, car elle est la seule à avoir été travaillée dans les neuf classes.

Si nous regardons dans le manuel Euro Maths, trois objectifs sont mentionnés relativement à cette fiche : faire des hypothèses, calculer mentalement, déduire à partir de résultats de ces calculs d'autres hypothèses. Si l'on se réfère aux consignes proposées pour la partie « Application » de la fiche, on constate qu'il y en a deux : la règle du jeu encadrée et l'exercice de la partie « Application ». La règle du jeu se distingue, pour quelques points, de la consigne de la partie « Application ».

Dans ce qui suit, nous décrivons les quelques éléments qui les distinguent.

**43 Les nombres pour prévoir et vérifier (1)**

Date: \_\_\_\_\_

◆ Activité préparatoire / Jeu « Le compte est bon ».

**Application**

**Règle du jeu « Le compte est bon »**

Un jeu de cartes nombres. Le maître choisit six cartes et un nombre cible. Le gagnant est celui qui atteint ou approche le plus près possible le nombre cible en additionnant les nombres écrits sur trois cartes (ou sur deux ou quatre cartes).

- Dessine une croix sous les trois cartes que tu choisis pour atteindre le nombre cible.
- Écris l'égalité obtenue :  $15 = \dots\dots\dots$
- Écris toutes les solutions trouvées dans la classe :

---

**Exercices**

**1** On joue en utilisant 3 cartes. Dessine une croix sous les cartes que tu choisis pour atteindre les nombres-cibles.

17   2   8   1   7   9   3   Complète l'égalité :  $17 = \dots\dots\dots$

23   10   8   3   12   10   20   Complète l'égalité :  $23 = \dots\dots\dots$

**2** On joue en utilisant 2 cartes.

10   4   7   2   6   3   5

Écris toutes les solutions que tu trouves pour atteindre 10 :  $\dots\dots\dots$

20   10   8   6   12   13   10

Écris toutes les solutions que tu trouves pour atteindre 20 :  $\dots\dots\dots$

Figure 1 : Activité telle qu'elle figure dans le livre de l'élève

**Règle du jeu « Le compte est bon »**

Un jeu de cartes nombres. Le maître choisit six cartes et un nombre cible. Le gagnant est celui qui atteint ou approche le plus près possible le nombre cible en additionnant les nombres écrits sur trois cartes (ou sur deux ou quatre cartes).

- Dessine une croix sous les trois cartes que tu choisis pour atteindre le nombre cible.
- Écris l'égalité obtenue :  $15 = \dots\dots\dots$
- Écris toutes les solutions trouvées dans la classe :

Figure 2 : Règle du jeu et consigne de la partie « Application »

La règle du jeu, figurant dans l'encadré, spécifie que pour gagner, il s'agit d'atteindre un nombre cible  $n$ , ou de l'approcher le plus possible, en additionnant deux, trois ou quatre nombres inscrits sur six cartes différentes.

Quant à la consigne à laquelle les élèves doivent répondre, elle leur indique de dessiner des croix sous trois cartes afin d'atteindre le nombre cible 15.

Ainsi, alors que la règle du jeu ne réclame pas d'atteindre exactement le nombre  $n$ , l'égalité que l'élève doit compléter sur sa fiche le demande spécifiquement. De plus,

la règle du jeu permet d'utiliser de deux à quatre cartes-nombres alors que la consigne de la partie « Application » en demande exactement trois.

Si la règle du jeu apparaît sur cette fiche, c'est à titre de rappel des activités préparatoires réalisées auparavant. Toutefois, étant donné que les neuf enseignants de notre recherche n'ont pas eu connaissance de ces activités préparatoires, ils sont confrontés, avec cette fiche, à un document qui présente deux activités différentes.

Afin de procéder à l'analyse *a priori* de l'activité « Le compte est bon », nous mettons en évidence, dans ce qui suit, les variables didactiques de l'activité ainsi que les différentes valeurs qu'elles peuvent prendre.

Cette analyse *a priori* permet de définir l'ensemble des situations possibles à partir de l'analyse de variables didactiques de l'activité et des différentes valeurs qu'elles peuvent prendre.

*L'intérêt de l'analyse a priori d'une activité consiste en premier lieu à prendre de la distance par rapport au contexte qui l'entoure. Dans ce sens, la théorie des situations de Brousseau (dont on trouvera une introduction dans Bessot (2003)) nous donne des outils pour faire apparaître une activité précise, comme un cas particulier d'un ensemble plus général de situations. La description de cet ensemble de situations repose sur la détermination d'un certain nombre de variables didactiques, de sorte que l'activité analysée devient un cas particulier correspondant à un choix précis de valeurs pour chacune des variables dégagées. Rappelons qu'une variable didactique détermine un choix que l'enseignant peut faire (même implicitement) et qui est susceptible de modifier la hiérarchie des stratégies et par là même le sens des connaissances visées. Cette méthodologie permet ainsi de faire émerger des choix implicites, qui se déterminent contre d'autres et de faire ainsi apparaître des spécificités qui restent autrement transparentes. L'analyse a priori d'une activité permet donc avant tout de faire émerger ce qu'elle cache en creux. (Dorier & Maréchal, 2008, p. 4)*

En suivant ce guide, on peut dire que l'activité « Le compte est bon » relève d'un ensemble plus général de situations que l'on décrira sous la forme d'un problème impliquant d'un élève qu'il sélectionne des nombres à assembler, parmi un ensemble de nombres, afin d'atteindre un nombre cible donné.

Nous assortissons cet énoncé de neuf variables didactiques que nous décrivons dans ce qui suit.

### **Variables didactiques**

À partir de l'activité « Le compte est bon », nous avons défini neuf variables didactiques. Nous les décrivons brièvement ci-dessous.

$VG_{\text{approch}}$  prend deux valeurs « oui » ou « non », selon que l'on accepte ou non de ne pas atteindre exactement le nombre cible, mais de l'approcher. Dans le premier cas, un élève peut ne jamais atteindre le nombre cible. Toutefois, c'est celui qui s'en rapprochera le plus qui gagne (en ce sens il peut y avoir des cas litigieux, comme si par exemple, visant 15, un élève atteint 14 alors qu'un autre atteint 16). Dans le second cas, tous les élèves doivent atteindre le nombre cible et les gagnants sont ceux qui y parviennent.

$VG_n$  correspond à la valeur du nombre cible, le nombre à atteindre.

$VG_{c-n}$  correspond au nombre de cartes disponibles pour atteindre le nombre cible.

$VG_{c1-c6}$  correspond à la valeur des six cartes disponibles pour atteindre le nombre cible  $n$ .

$VG_{mult-c}$  prend deux valeurs « oui » ou « non », selon que l'on autorise l'utilisation multiple d'une même carte ou non à l'intérieur d'un même calcul.

$VG_{add-c}$  correspond au nombre permis de cartes à additionner pour atteindre le nombre cible.

$VG_{solutions-n}$  correspond au nombre de solutions demandées dans la consigne.

$VC_{matériel}$  porte sur des aspects matériels et comprend deux valeurs « oui » ou « non », selon que les enseignants permettent ou non l'accès au matériel de classe (jetons, boulier ou autres).

$VC_{écrit}$  comprend également deux valeurs « oui » ou « non » selon que les joueurs ont la possibilité de noter leurs différents calculs par écrit, ou qu'au contraire, ils ne doivent inscrire que la réponse correcte attendue.

### **Valeurs des variables dans le jeu « Le compte est bon » et la partie « Application »**

Dans ce qui suit, nous répertorions pour chaque variable, les valeurs qu'elles prennent selon d'une part la règle du jeu, d'autre part les consignes de la partie « Application ». Nous rappelons que si nous prenons en compte les deux énoncés, c'est parce que, a priori, nous ne savons pas lequel sera choisi par les enseignants étant donné qu'ils figurent tout deux sur la fiche de l'élève.

$VG_{approch}$  = « oui » pour la règle du jeu et « non » pour la partie « Application ». Dans l'énoncé de la règle du jeu, il est clairement mentionné que pour gagner il n'est pas indispensable d'atteindre exactement le nombre cible mais éventuellement seulement de s'en approcher le plus possible. Cependant, la réponse à fournir à la première question dans le livre de l'élève débute par l'égalité «  $15 =$  » imposant d'atteindre exactement le nombre cible  $n$ .

$VG_n = 15$  correspondant au nombre cible à atteindre dans la partie « Application ». Selon le plan d'étude romand, des élèves de première primaire en Suisse se situent dans le domaine des nombres de 0 à 200. De plus, toujours selon ce même plan d'étude, un élève de première primaire est sensibilisé aux calculs additifs à l'aide d'outils appropriés avec des nombres de 0 à 20 et au répertoire mémorisé de  $0 + 0$  à  $9 + 9$ . Le nombre cible proposé dans la partie « Application » est donc tout à fait en adéquation avec les directives officielles<sup>4</sup>. Quant à l'énoncé du jeu, il ne précise pas le nombre cible à atteindre, mais indique que c'est à l'enseignant de le choisir.

$VG_{c-n} = 6$  pour le jeu et la partie « Application », car les élèves ont six cartes disponibles pour effectuer leurs additions et atteindre le nombre cible  $n$ .

$VG_{c1-c6} = 6/9/4/2/8/5$  pour la partie « Application », soit six cartes inférieures à 10. Le nombre 0 (qui ne change pas le résultat de l'addition revient à utiliser une carte en moins) n'est jamais présent. Quant à l'énoncé du jeu, il ne précise pas les nombres, mais indique que c'est à l'enseignant de choisir.

---

<sup>4</sup> Nous nous permettons de comparer une activité issue d'un manuel français (CP) avec les directives officielles suisses (1P) car ce sont deux degrés équivalents.



$VG_{\text{mult-c}}$  = « non », si l'on se réfère au livre du maître d'Euro Maths qui n'autorise pas l'utilisation multiple d'une même carte pour un calcul donné. Toutefois, comme les enseignants n'ont pas le livre du maître à disposition, il n'est donc pas impossible que certains enseignants choisissent  $VG_{\text{mult-c}}$  = « oui » que ce soit pour la règle du jeu ou la partie « Application ».

$VG_{\text{add-c}}$  = 2, 3 ou 4 pour la règle du jeu, mais seulement 3 pour la partie « Application ».

$VG_{\text{solutions-n}}$  = 1. La tâche ne réclame qu'une seule solution à rechercher par l'élève.  
 $VC_{\text{matériel}}$  = ?. Aucune information n'est donnée à ce sujet.

$VC_{\text{écrit}}$  = ?. Aucune précision n'est donnée par rapport à cette valeur. On sait que le calcul final doit apparaître sur la fiche de l'élève, mais rien n'est dit par rapport aux possibles essais-erreurs qui y précèdent. C'est donc certainement sur initiative personnelle de l'enseignant qu'une feuille de brouillon ou un cahier d'exercices peut être autorisé.

### Stratégies favorisées en fonction des valeurs des variables didactiques

L'analyse suivante va être effectuée selon deux niveaux :

- les variables agissant sur les stratégies locales additives (comment additionner deux nombres, comment trouver le complément à) ;
- les variables influant sur des stratégies plus globales (recherche de stratégies quant au choix des cartes-nombres à sélectionner afin d'atteindre, de la manière la moins coûteuse, le nombre cible  $n$  (selon la valeur de  $VG_{\text{approch}}$ )).

Nous distinguons ces deux niveaux car, rappelons-le, le manuel Euro Maths (CP) définit, pour cette tâche, des objectifs de calcul, mais également des objectifs plus généraux tels que faire des hypothèses et déduire à partir de résultats de calculs d'autres hypothèses.

Dans ce qui suit, nous allons prendre tour à tour chacune des variables et analyser leur influence sur les stratégies locales additives ou sur les stratégies globales selon la valeur qu'elles prennent. Nous nous focalisons sur les valeurs des variables proposées dans la partie « Application » de la fiche, car dans la règle du jeu la plupart des valeurs ne sont pas données et dépendent donc des choix effectués par les enseignants.

#### Réaliser des additions

$VG_n$  : Si la valeur du nombre cible à atteindre est trop basse ( $< 10$ ), les élèves risquent de ne rencontrer aucune difficulté. En effet, les élèves de première primaire sont entraînés au répertoire additif depuis le début de l'année scolaire. Étant donné que l'activité « Le compte est bon » prend place dans les neuf classes en fin d'année, dans le cas de  $VG_n < 10$ , les élèves devraient pouvoir recourir facilement au répertoire mémorisé construit. Ce type de valeurs peut donc favoriser l'entraînement du répertoire mémorisé. Dans le cas inverse, avec un nombre cible au-delà de quelques dizaines, les élèves risquent de ne pas entrer dans l'activité. Pour que la mise en place de stratégies locales additives soit optimale,  $VG_n$  doit prendre en compte le fait qu'un élève de première primaire est sensibilisé aux calculs additifs avec des nombres de 0 à 20 et un répertoire mémorisé de  $0 + 0$  à  $9 + 9$ . La valeur proposée dans cette fiche (15) est donc en adéquation avec ce que le plan d'étude romand préconise et permet donc aux élèves d'entrer dans des stratégies locales additives.

$VG_{\text{cl-c6}}$  : Des nombres proposés entre 0 et 10 permettent le travail du répertoire mémorisé. Des nombres de 10 à 20 (mis en avant dans le plan d'étude) favorisent des stratégies

additives (sur comptage, complément à, décomposition en dizaines et unités...). Au-delà, des nombres plus grands peuvent entraver toute stratégie locale additive et faire obstacle à la réalisation de la tâche. Les nombres proposés sont donc conformes et permettent autant l'entraînement du répertoire mémorisé que la mise en place de stratégies additives (par exemple lors de l'ajout du troisième terme, quand  $VG_{add-c} = 3$ ).

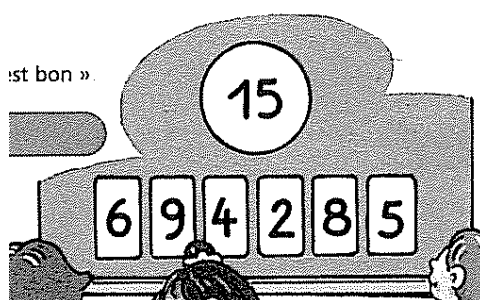
$VG_{mult-c}$  : En prenant la valeur « non », cette variable évite d'augmenter le nombre de possibilités et de défavoriser une éventuelle recherche systématique. Cela empêche également l'itération d'un petit nombre jusqu'à obtention ou rapprochement du nombre cible (si  $V_{add-c}$  est libre). Par contre, si cette valeur est « oui », cela rend possible le travail additif sur les doubles. Au vu des nombres sélectionnés dans la partie « Application », nous constatons que seulement 2 cartes pourraient être utilisées plusieurs fois. Il s'agit du 5 si la variable  $V_{add-c} = 3$  ( $5 + 5 + 5 = 15$ ) et du 2 si la variable  $V_{add-c} = 4$  ( $6 + 5 + 2 + 2 = 15$ ).

### Stratégies globales

$VG_{c-n}$  : Moins il y a de cartes à disposition, plus le nombre d'associations possibles est faible et donc plus la solution peut être rapidement trouvée. Dans ce cas de figure, un élève a davantage de chance de réussir en procédant au hasard. Prenons le cas où quatre cartes sont disponibles et  $VG_{add-c} = 3$  (si on admet qu'elles sont toutes différentes et si on ne prend pas en compte la commutativité), cela laisse  $4 \times 3 \times 2 = 24$  possibilités d'associer trois cartes différentes et  $3 \times 2 = 6$  fois moins, soit 4, si on prend en compte la commutativité et l'associativité. À l'inverse, plus le nombre de cartes à disposition augmente, plus il y a de possibilités d'associations et plus l'élève doit mettre en œuvre des stratégies. Prenons le cas où huit cartes sont disponibles et  $VG_{add-c} = 3$  (si on admet qu'elles sont toutes différentes et si on ne prend pas en compte la commutativité et l'associativité), cela laisse  $8 \times 7 \times 6 = 336$  possibilités d'associer trois cartes différentes et  $2 \times 3 = 6$  fois moins, soit 56, si on prend en compte la commutativité et l'associativité.

Il est toutefois important de s'interroger si une valeur trop élevée pour  $VG_{c-n}$  ne risque pas d'amener les élèves à se décourager plus rapidement.

$VG_{add-c}$  : Cette variable peut influencer les stratégies des élèves selon qu'ils ont deux termes à additionner ou davantage. Alors qu'une addition à deux termes permet à l'élève de faire appel à son répertoire mémorisé, une addition à plus de deux termes oblige les élèves à anticiper au-delà.



Si l'on se réfère aux nombres proposés dans la partie « Application », voici les différentes solutions possibles si  $VG_{add-c} = 2, 3$ , ou 4 (comme dans la règle du jeu) et  $VG_{mult-c} =$  « non » : il y a alors une solution à deux termes :  $6 + 9$  ; trois solutions à trois termes :  $9 + 4 + 2$  ;  $2 + 8 + 5$  ;  $6 + 4 + 5$  et aucune solution à quatre termes.

Le premier constat est que trois solutions sur quatre sont une association de deux (6 + 9) et trois cartes (9 + 4 + 2 ; 2 + 8 + 5) qui se trouvent côte à côte sur le dessin figurant sur la fiche. Ce constat nous permet de penser que des élèves qui procéderaient à des additions en prenant, au hasard, des cartes à la suite auraient toutes les chances de bien s'en sortir.

Si  $V_{\text{add-c}}$  n'est pas définie, elle est « libre », cela laisse une étendue de possibilités beaucoup plus vaste, ce qui complique la possibilité d'une recherche systématique par les élèves et peut même les décourager. Dans le cas où  $V_{\text{add-c}}$  est définie, mais pas univoque, par exemple dans le cas de la règle du jeu « Le compte est bon » où  $V_{\text{add-c}} = 2, 3$  ou 4, il y a alors quatre possibilités. Ce choix de valeur de variable n'apporte, selon nous, rien de particulier. Cela ne facilite pas particulièrement l'entrée dans une démarche de recherche de stratégies, ni ne l'entrave.

$VG_{\text{solutions-n}}$  : Les deux énoncés ne réclament qu'une seule solution à rechercher par l'élève or il y en a trois possibles si  $VG_{\text{add-c}} = 3$  et 4 si  $VG_{\text{add-c}} = 2, 3$  ou 4. Le fait de ne chercher qu'une seule solution permet moins aux élèves d'entrer dans une stratégie de déduction à partir de résultats d'autres résultats ou hypothèses (l'un des objectifs annoncés) ou de tenter d'être systématiques dans leur recherche. La recherche des élèves peut être aléatoire étant donné qu'une solution trouvée met fin à l'activité. Plus le nombre de solutions demandées augmente, plus les élèves vont devoir faire preuve de stratégies plus globales pour réussir. C'est pourquoi c'est le rapport entre le nombre de solutions à trouver et le nombre de solutions total qui est intéressant.

$VC_{\text{matériel}}$  : Si les jetons ou autres matériels étaient autorisés et employés correctement, ils pourraient favoriser les déductions en diminuant la surcharge cognitive liée à la mise en mémoire des sommes intermédiaires (pour plus de deux termes et si  $VC_{\text{écrit}}$  est « non »).

$VC_{\text{écrit}}$  : On peut s'interroger sur la mise en mémoire des nombres utilisés lorsque les élèves doivent utiliser plus de deux cartes-nombres et que  $VC_{\text{écrit}} = \text{« non »}$ . De toute évidence, ce type de mise en mémoire demande un effort supplémentaire et risque d'entraver les stratégies voulues. L'écriture des calculs effectués permet de favoriser les tentatives d'hypothèses et de déduction, car elle libère d'une surcharge cognitive liée à la mise en mémoire de sommes intermédiaires et permet aussi une visualisation permanente des calculs réalisés. Le fait de placer des croix sous les cartes retenues (comme demandé dans la partie « Application ») peut être une alternative à l'écriture pour la mise en mémoire des nombres utilisés par les élèves mais n'offre cependant aucune trace des sommes intermédiaires lors de calculs à plus de deux termes.

Enfin, notons que si  $VC_{\text{matériel}}$  et  $VC_{\text{écrit}} = \text{« non »}$ , il devient difficile, sans support, pour un élève de première primaire d'aller au-delà de 2 étapes (se rapporter aux simulations qui suivent).

Dans le tableau en page suivante, nous résumons les effets résultant du choix des valeurs des différentes variables.

	Valeurs		
$VG_n$	basse (< 10)	selon plan d'étude	trop haute
$VG_{c1-c6}$	0-10	10-20	> 20
$VG_{mult}$	oui		non
$VG_{c-n}$	peu	normal	beaucoup
$VG_{add-c}$	2	3	Pas fixe pas défini
$VG_{solutions-n}$	rapport < 0,5	rapport de 0,5	rapport > 0,5 pas défini
$VC_{matériel}$	oui		non
$VC_{écrit}$	oui		non

**Légende :**








-  favorise le travail du répertoire additif
-  favorise le travail des doubles
-  favorise des stratégies globales
-  favorise des stratégies locales additives
-  entrave toute stratégie
-  favorise le hasard
-  choix de valeur n'apportant rien de particulier

Tableau 1 : Stratégies favorisées en fonction des valeurs des variables choisies

### Simulation de déroulements possibles

Si les valeurs des variables choisies n'incitent pas les élèves à une recherche de stratégie, le hasard peut entrer en ligne de compte. Nous proposons ci-dessous différentes simulations :

- Prenons le cas où ( $V_{add-c} = 2$ ) : ce choix implique soit que l'élève connaisse son répertoire mémorisé et trouve le seul calcul à deux termes possible ( $9 + 6$ ), soit son pourcentage de réussite en procédant au hasard est de 20%. Il a en effet 30 possibilités de prendre deux cartes au hasard (si on admet que les six cartes sont toutes différentes et si on ne prend pas en compte la commutativité et l'associativité) ce qui n'en fait plus que 2 fois moins, soit 15 si on prend en compte la commutativité. Dans ce cas, on aurait affaire à un jeu de hasard pur où l'unique intérêt du jeu serait de servir à entraîner les élèves à faire des additions, sans aucun enjeu stratégique.

- Prenons un deuxième exemple où ( $V_{add-c} = 3$ ) : Dans ce cas un élève a 120 possibilités d'associer trois cartes différentes au hasard (si on admet toujours que les six cartes sont toutes différentes et si on ne prend pas en compte la commutativité et l'associativité) ce qui n'en fait plus que 6 fois moins, soit 20, si on prend en compte la commutativité et l'associativité. Cela laisse peu de chance de tomber sur une réponse correcte, soit 18/120 ou 3/20 (soit 15%) et indique clairement qu'un élève qui n'utiliserait que le hasard devrait comprendre rapidement que ce n'est pas une bonne stratégie à adopter pour réussir, sauf

bien sûr si l'ordre des cartes lui permet de tomber au hasard sur la bonne réponse au premier coup (si par exemple le choix des trois premières est le bon !).

- On peut aussi imaginer qu'un élève ne procède pas au hasard complètement, mais qu'il choisisse de prendre seulement les deux premières cartes au hasard et de contrôler son choix de la troisième. Ci-dessous nous proposons une simulation de ce qu'un élève pourrait être amené à faire en classe dans ce cas précis. Pour chaque possibilité, nous spécifions le nombre d'étapes exigé pour accéder à une solution.

Si l'élève choisit le nombre 6 en premier :

-  $6 + 9 = 15$  (soit c'est du hasard, soit l'élève connaît son répertoire mémorisé, soit il fait appel à du calcul réfléchi de type  $(6 + 10 - 1 = 15)$  (**une étape**) *mais ne respecte pas*  $V_{\text{add-c}} = 3$ )

-  $6 + 4 = 10$ . Il manque 5 qui est disponible, donc  $6 + 4 + 5$  (**deux étapes**)

-  $6 + 2 = 8$ . Il manque 7 qui n'est pas disponible. Par déduction, il peut savoir que  $7 = 5 + 2$  (ou  $1 + 6$  et  $3 + 4$  non disponibles). Dans ce cas, il peut faire  $6 + 2 + 5 + 2$  (pas autorisé) et comprendre qu'il faut alors utiliser la carte-nombre 8 et faire  $8 + 5 + 2$  (**cinq étapes**)

-  $6 + 8 = 14$ . Il manque 1 qui est non disponible. L'élève peut alors prendre la carte deux disponible ( $1 + 1$ ) et retirer dans ce cas 1 au nombre 6 ou 8 et voir si la carte est disponible :  $6 - 1 = 5$  carte disponible amenant au calcul  $5 + 8 + 2$  et  $8 - 1 = 7$  qui n'est pas disponible (**quatre-cinq étapes**)

-  $6 + 5 = 11$ . Il manque 4 qui est disponible pour  $6 + 5 + 4$  (**deux étapes**)

L'élève choisit le nombre 9 en premier :

-  $9 + 6$  est déjà étudié (**une étape**) *mais ne respecte pas*  $V_{\text{add-c}} = 3$

-  $9 + 4 = 13$ . Il manque 2 qui est disponible  $9 + 2 + 4$  (**deux étapes**)

-  $9 + 2 = 11$ . Il manque 4 qui est disponible pour  $9 + 2 + 4$  (**deux étapes**)

-  $9 + 8 = 17$ . Le nombre cible est dépassé de 2. Soustraire 2 à 9 ou à 8 ou 1 à chacun et voir si les cartes sont disponibles. Avec  $9 - 2 = 7$ , ça ne marche pas. Avec  $8 - 2 = 6$ , il y a la carte disponible amenant au calcul  $9 + 6 = 15$  et en retirant 1 à chacun des nombres, nous obtenant 8 et 7 et le 7 n'est pas disponible<sup>5</sup> (**trois à cinq étapes**)

-  $9 + 5 = 14$  Il manque 1 qui est non disponible. L'élève peut alors prendre la carte deux disponible ( $1 + 1$ ) et retirer dans ce cas 1 au nombre 9 ou 5 et voir si la carte est disponible :  $9 - 1 = 8$  carte disponible amenant au calcul  $8 + 5 + 2$  et  $5 - 1 = 4$  carte disponible amenant au calcul  $9 + 4 + 2$

(**quatre étapes**)

---

<sup>5</sup> Il est évident que l'on pourrait continuer ainsi encore longtemps, mais il nous semble qu'au niveau de la première primaire cela ne soit pas nécessaire.

En poursuivant de la sorte avec les autres nombres, nous aboutissons au tableau suivant<sup>6</sup>.

	6 <sup>7</sup>	9	4	2	8	5
6		1 étape $9 + 6 = 15$ <i>mais ne respecte pas</i> $V_{\text{add-c}} = 3$	2 étapes $4 + 6 + 5$	5 étapes $8 + 5 + 2$	4-5 étapes $8 + 5 + 2$	2 étapes $5 + 6 + 4$
9	1 étape $6 + 9 = 15$ <i>mais ne respecte pas</i> $V_{\text{add-c}} = 3$		2 étapes $4 + 9 + 2$	2 étapes $2 + 9 + 4$	3-5 étapes $6 + 9$	4 étapes $5 + 8 + 2$ $4 + 9 + 2$
4	2 étapes $6 + 4 + 5$	2 étapes $9 + 4 + 2$		2 étapes $2 + 4 + 9$	4-7 étapes $8 + 5 + 2$	2 étapes $5 + 4 + 6$
2	5 étapes $8 + 5 + 2$	2 étapes $9 + 2 + 4$	2 étapes $4 + 2 + 9$		2 étapes $8 + 2 + 5$	2 étapes $5 + 2 + 8$
8	4-5 étapes $5 + 8 + 2$	3-5 étapes $9 + 6 = 15$	4-7 étapes $5 + 8 + 2$	2 étapes $2 + 8 + 5$		2 étapes $5 + 8 + 2$
5	2 étapes $6 + 5 + 4$	4 étapes $9 + 4 + 2$	2 étapes $4 + 5 + 6$	2 étapes $2 + 5 + 8$	2 étapes $8 + 5 + 2$	

Tableau 2 : Tableau de simulation du déroulement potentiel de la tâche

Ces données nous montrent que les élèves ont 2 chances sur 3 (soit presque 67%) de trouver une solution correcte en deux étapes (et comme  $VG_{\text{solutions}} = 1$ , ils ont terminé l'exercice). Dans ce cas, la tâche de l'élève consiste à additionner deux nombres et d'effectuer un complément à 15 du résultat de cette première addition.

Toutefois, des solutions impliquant plus de deux étapes (telles que celles proposées dans les simulations) ont peu de chance d'être recherchées étant donné que les élèves ont déjà un fort taux de réussite pour les calculs en une ou deux étapes ne nécessitant que l'addition de deux nombres et la recherche du complément à  $n$ .

## Bilan

Ainsi, les différents choix des valeurs de variables adoptés par le manuel Euro Maths conduisent aux éléments suivants :

<sup>6</sup> En violet sont représentées les possibilités ne demandant qu'une ou deux étapes à l'élève.

<sup>7</sup> Les nombres figurant dans la ligne du haut sont ceux choisis en premier et ceux de la colonne de gauche sont ceux choisis en deuxième.

- L'activité « Application » a de fortes chances de ne pas être perçue comme un jeu par des élèves, car comme nous l'avons vu, il n'y a pas de réel enjeu et le statut de « gagnant » est peu valorisé. Si les enseignants souhaitaient utiliser la fiche distribuée tout en conservant « l'esprit » d'un jeu, ils devaient modifier les consignes en proposant par exemple « Le premier qui trouve », « En le moins de temps possible » ou encore « Trouvez toutes les solutions possibles », .....

- Les différentes valeurs choisies par le manuel pour les variables que nous avons dégagées favorisent des stratégies locales additives (ajouter deux nombres et trouver le complément à) et pas des stratégies plus globales.

- Sans matériel, les élèves sont amenés soit à faire appel à leur répertoire mémorisé ou au calcul réfléchi, soit à compter et surcompter sur leurs doigts. La seule rétroaction qu'offre le milieu dans cette activité vient du contrôle de l'enseignant.

### **Analyse des consignes comme choix particulier d'une activité parmi un ensemble de possibles**

C'est à partir des transcriptions de passation des consignes dans les neuf classes que nous reconstituons les activités telles qu'elles ont été proposées aux élèves en début de séance (à partir des valeurs des variables choisies par les enseignants).

Dans ce qui suit, nous allons procéder en deux étapes. Nous analysons d'abord chaque variable séparément. Pour chaque variable définie, nous pointons les valeurs choisies par chacun des neuf enseignants. L'idée étant de regarder si les valeurs ont été modifiées par rapport au manuel Euro Maths (CP) puis, si c'est le cas, de définir en quoi cela modifie ou non les stratégies possibles des élèves. Dans un second temps, à partir de l'ensemble des valeurs définies par chaque enseignant, nous définissons les *activités a maxima* qui émergent dans chaque classe. Dans la double approche, une activité est considérée *a maxima* lorsque les élèves « se mettent à penser dès que le professeur parle, s'engage dans ce qu'il demande » (Robert, 2008, p. 42) et de ce fait exploite entièrement le potentiel mathématique contenu dans l'activité donnée.

### **Analyse variable par variable**

Dans cette partie, nous spécifions, pour chaque variable définie précédemment, les valeurs choisies par nos neuf enseignants<sup>8</sup>.

**VG<sub>n</sub>** : Sept classes sur neuf ont conservé approximativement le même ordre de grandeur pour les valeurs des nombres cibles par rapport à ceux proposés dans Euro Math (CP). Ces valeurs favorisent, comme indiqué dans notre analyse *a priori*, des stratégies locales additives (incluant le travail du répertoire mémorisé). Dans deux classes, les enseignants ont toutefois proposé des valeurs très basses (CS2 et ES1). Ce choix rend la tâche plus facile, ce qui, selon notre analyse *a priori* risque d'empêcher le recours des élèves à une quelconque stratégie (stratégies additives ou plus globales). Comme nous le mentionnons dans notre analyse *a priori*, il est possible que ce choix soit pertinent pour un travail sur le répertoire mémorisé de petits nombres. Nous précisons que les nombres proposés dans la

---

<sup>8</sup> Dans la suite de l'article, les trois enseignants de classes « ordinaires » sont nommés CO1, CO2 et CO3, les trois enseignants des classes spécialisées CS1, CS2, CS3, puis les trois enseignants des établissements spécialisés ES1, ES2 et ES3.

classe CS3 sont également plus bas que dans le reste des autres classes, mais pas autant que ceux proposés chez CS2 et ES1.

**VG<sub>c1-c6</sub>** : Les nombres proposés sont directement liés aux nombres cibles choisis. Nous ne sommes donc pas surpris de constater que CS2 et ES1 ne comptent que des valeurs inférieures à 10. C'est également le cas dans les classes CS1 et CS3. Dans les autres classes, nous remarquons que le choix des nombres favorise le travail sur le répertoire mémorisé mais également sur la mise en place de stratégies locales additives telles qu'additionner des nombres et trouver le « complément à ».

**VG<sub>mult-c</sub>** : Aucun des neuf enseignants ne donne explicitement une consigne permettant l'emploi multiple d'une carte-nombre. Cependant, dans les faits, trois classes le permettront. L'enseignant ES1 va d'ailleurs consacrer un temps de sa séance à l'addition des doubles. Nous faisons l'hypothèse, dans ce cas, que le travail des doubles faisait partie des intentions de l'enseignant, car dans la fiche qu'il a proposée en fin de séance, le nombre de solutions demandé aux élèves implique qu'ils doivent additionner des doubles pour réussir. L'enseignant CS1 précise quant à lui dans sa consigne (suite à la question d'un élève) que l'utilisation multiple d'une même carte-nombre n'est pas permise. Pourtant, il agit de façon contradictoire. À deux reprises il ne réagit pas suite à des propositions de solutions où un nombre est utilisé deux fois, alors qu'à un autre moment il refuse une réponse d'élève impliquant l'emploi multiple d'une même carte. Quant à l'enseignant CS3, il va tolérer une réponse où une même carte est utilisée deux fois car il réalise qu'il n'avait pas donné de précision par rapport à ce point dans sa consigne. Il va toutefois faire comprendre aux élèves que ce n'est normalement pas accepté, ce qui rectifie l'incompréhension pour l'exercice suivant. Comme nous l'avons mentionné, l'autorisation de l'utilisation multiple d'une carte augmente le nombre de solutions possible et par conséquent complique les tentatives de recherches systématiques.

**VG<sub>c-n</sub>** : La grande majorité des classes s'en tiennent à ce que le manuel Euro Maths (CP) propose, c'est-à-dire six cartes à assembler pour atteindre le nombre cible. Seuls les enseignants des classes CS2 et ES2 diminuent cette valeur. Selon nous, la valeur (5) choisie dans ces deux classes maintient la possibilité d'entrer dans des stratégies plus globales. Notre analyse *a priori* montre, cependant, que ce ne serait plus le cas pour des exercices qui n'offrent plus que la possibilité d'assembler quatre cartes. Dans la classe CS2, un des exercices proposés n'offre que quatre cartes à choix dont deux avec des valeurs plus élevées que le nombre cible lui-même. Dans ce cas, soit la réponse devient évidente pour l'élève, soit cet élève a de fortes chances de réussir en procédant au hasard. Cette valeur ne favorise donc pas, voire empêche, le recours à des stratégies plus globales.

À ce stade, nous constatons que certaines classes ont modifié les valeurs des variables de l'activité proposée initialement conduisant à une modification dans la hiérarchie des stratégies possibles pour les élèves par rapport à celles analysées à partir de l'analyse *a priori* de la fiche Euro Maths (CP).

**VG<sub>add-c</sub>** : L'enseignant de la classe CO1 reprend les valeurs proposées dans la règle du jeu figurant sur la fiche dans la partie « Application » et propose  $VG_{add-c} = 2, 3$  ou 4 (le nombre de cartes à associer). Trois enseignants ont conservé des valeurs proches de celles proposées par Euro Math (CP), il s'agit de CO2, ES2 et ES3. Ces choix mettent l'accent, sur le répertoire mémorisé dans le cas de l'association des deux premières cartes et sur des stratégies additives dans le cas de l'ajout de la troisième carte. Les enseignants CS2 et ES1 proposent un travail sur le répertoire mémorisé (et les doubles chez ES1) en demandant un



assemblage de deux cartes seulement. Ces deux enseignants ne proposent donc pas, à leurs élèves, une activité qui permettrait de développer des stratégies locales additives ou plus globales. Les enseignants CO3 et CS3 ne proposent quant à eux que des assemblages de trois cartes-nombre, ce qui favorise les stratégies plus globales. Le dernier enseignant, CS1, n'a pas défini clairement la valeur de cette variable, ce qui a pour conséquence de diminuer les probabilités pour les élèves d'entrer dans une recherche de stratégies plus globale et de systématicité. Il débute en évoquant trois cartes à assembler, alors qu'il dira par la suite que le but est de faire le moins d'opérations possibles (soit d'utiliser en priorité deux cartes).

**VG<sub>solutions-n</sub>** : Concernant cette variable, il est important de préciser que la majorité des enseignants ne semblent pas avoir anticipé le nombre de solutions totales possibles avant de proposer l'activité en classe. C'est en écoutant les enregistrements que nous avons pu nous en rendre compte. Cette valeur a pourtant une influence sur l'*activité* des élèves, car en fonction de celle-ci, cela peut plus ou moins les encourager à entrer dans des recherches de procédures. Les choix faits par quatre enseignants conduisent à des valeurs, pour cette variable, qui n'apportent rien de particulier pour une recherche de stratégies plus globales. Il s'agit des enseignants CO1, CO2, ES2 et ES3. L'enseignant CO1, avec le nombre de solutions qu'il demande, optimise l'entrée des élèves dans des stratégies plus globales. Les trois autres enseignants ne proposent pas toujours aux élèves le nombre de solutions à chercher. Dans ces cas-là, les élèves n'en recherchent qu'une seule. Ce n'est qu'après en avoir trouvé une que les enseignants relancent leurs élèves pour en trouver une seconde. Dans l'un des exercices proposés dans la classe CS1, ce sont les élèves qui ont choisi la valeur des six cartes-nombres à associer. De ce fait, l'enseignant n'a pas de prise sur les potentielles solutions. Il se trouve que le nombre de solutions est très élevé, car  $V_{add-c}$  n'est pas définie et les calculs soustractifs sont permis. Cet exercice va donc complètement à l'encontre d'une recherche de stratégie de par sa complexité (le nombre minimum de cartes à assembler pour atteindre le nombre cible étant de 4). C'est pour cette raison que l'enseignant modifie la consigne en cours d'activité : « *Même si vous n'arrivez pas sur 22, vous pouvez arriver tout proche. Le but c'est de trouver des calculs* ». Quant à l'enseignant ES1, il demande à ses élèves de trouver le nombre de solutions correspondant quasi à chaque fois au nombre total de solutions possibles. De ce fait, il optimise le travail entrepris sur le répertoire mémorisé de ses élèves. Nous précisons également que l'enseignant CO2 indique d'abord à ses élèves qu'ils doivent trouver deux ou trois solutions, voire plus et finalement demande d'en trouver « au moins une ». Cela révèle une négociation à la baisse par rapport aux exigences de départ.

**VC<sub>matériel</sub>** : Deux enseignants autorisent leurs élèves à utiliser des jetons. Il s'agit des enseignants CO3 et ES3.

**VC<sub>écrit</sub>** : Les enseignants CS1, CS3 et ES2 demandent à leurs élèves d'inscrire leurs calculs sur une feuille de brouillon.

Ces deux dernières variables, en prenant la valeur « oui » favorisent la recherche de stratégies chez les élèves grâce à des manipulations pour la première et la trace des essais – erreurs laissées par écrit pour la seconde.

Nous avons également constaté que seule l'enseignante CS1 choisit  $VG_{approch}$  = oui. Il laisse ainsi la possibilité d'atteindre 13/14/15/16/17. Cependant, au cours de la séance, il indique à deux reprises que « *Le mieux est d'arriver à 15* ».

Deux autres variables que nous n'avions pas identifiées dans notre analyse *a priori* doivent être mentionnées :

- le choix du zéro dans les cartes-nombres à associer ;
- l'utilisation du calcul soustractif. Trois enseignants choisissent la valeur zéro dans les exercices proposés. Il s'agit des enseignants CO3, CS3 et ES1. Dans le cas de ES1, étant donné que  $VG_{\text{add-c}} = 2$ , nous pensons que ce choix est lié au travail du répertoire mémorisé. Dans les deux autres classes où  $VG_{\text{add-c}} = 3$ , il s'agirait plutôt, pour les élèves, de s'appuyer sur la propriété additive de l'existence d'un élément neutre pour atteindre un nombre cible déterminé avec un nombre de cartes-nombres fixé. Cela se joue donc davantage au niveau des stratégies locales additives qui impliquent qu'un élève doive savoir que lorsque l'on additionne zéro à un entier quelconque, ça n'en modifie pas la valeur. Concernant l'emploi de la soustraction, seule l'enseignante de la classe CS1 le permet. Il est évident que ce choix augmente le nombre de solutions possible et ne favorise donc pas la recherche systématique des élèves. Par contre, cela favorise les stratégies locales additives et soustractives.

### **Analyse des activités *a maxima* proposées dans chaque classe**

Suite à l'énumération des valeurs choisies pour chaque variable dans chacune des classes, nous pouvons définir les *activités a maxima* proposées par chacun des enseignants. Rappelons toutefois que le potentiel mathématique qui se dégage des analyses des *activités a maxima* n'est pas nécessairement représentatif des *activités* des élèves. Il faut en effet tenir compte d'autres facteurs comme les interactions enseignants – élèves en cours des séances. Nous verrons, dans la prochaine partie de cet article, l'influence des interventions des enseignants au fil des séances sur les *activités* des élèves et le décalage que cela peut engendrer avec l'analyse des activités définie *a maxima*.

Le premier point que nous constatons, c'est que l'enseignant CO1 reprend la fiche proposée par Euro Maths (CP), sans y apporter de modifications conséquentes. C'est également presque le cas dans les classes CO2 et ES2 où les enseignants ne modifient que quelques valeurs. Les choix de l'enseignant CO3 sont assez proches, mais offrent des conditions plus favorables pour amener les élèves à entrer dans une démarche de recherche de stratégies plus globales. Cet enseignant propose, en effet, de trouver à chaque fois deux solutions (sur deux ou trois possibles) et il autorise la manipulation des jetons. L'enseignant ES3 propose presque les mêmes conditions que l'enseignant CO3, mais à l'inverse de celui-ci, il va plutôt accentuer le travail sur les stratégies additives (recherche d'une seule solution). Dès lors, nous faisons l'hypothèse que la possibilité d'utiliser des jetons dans cette classe est liée à la réalisation/vérification de calculs et/ou à la manipulation de ceux-ci pour trouver les décompositions par tâtonnement et ne favorise pas particulièrement le travail des stratégies globales comme supposé précédemment.

Dans ces cinq classes (CO1, CO2, CO3, ES2 et ES3), les enseignants s'éloignent donc relativement peu des propositions de Euro Maths (CP), ce qui tend à favoriser des stratégies locales additives (additionner deux nombres et trouver le complément à  $n$ ) plutôt que des stratégies plus globales. Pour les classes CO1, CO2 et ES2, qui ne proposent pas de matériel durant la tâche, les élèves sont également amenés soit à faire appel à leur répertoire mémorisé ou au calcul réfléchi, soit à compter et surcompter sur leurs doigts.

Dans le tableau 3 (voir significations des abréviations en note de bas de page<sup>9</sup>), nous proposons, sous forme synthétique un récapitulatif des cinq premières classes discutées.

	Variables	Euro Maths	CO1	CO2	CO3	ES2	ES3
Stratégies locales additives	$VG_n$	SLA	SLA	SLA	SLA	SLA	SLA
	$VG_{c1-c6}$	SLA	SLA	SLA	SLA	SLA	SLA
	$VG_{mult-c}$						
Stratégies globales <sup>10</sup>	$VG_{c-n}$	SG	SG	SG	SG	H	SG
	$VG_{add-c}$	SG		SG	SG	SG	SG
	$VG_{solutions-n}$	H	SG	H	SG	H	
	$VC_{matériel}$				SG		SG
	$VC_{écrit}$					SG	

Tableau 3 : Récapitulatif pour cinq classes proches des propositions de Euro Maths<sup>11</sup>

Dans la classe CS1, ce sont les stratégies locales additives qui sont favorisées de par les choix des valeurs des variables retenues. Cependant, ce cas est particulier car il y a un certain nombre d'imprécisions et de contradictions dans les consignes données par l'enseignant. Celles-ci peuvent s'expliquer de par la fiche que nous avons proposée qui comporte une double consigne avec d'une part la règle du jeu et d'autre part la consigne à laquelle les élèves doivent répondre. L'enseignant de cette classe va ainsi mélanger ces deux consignes et apporter, en plus, des éléments plus personnels tels que « Le but est de faire le moins d'opérations possibles ». Il est donc difficile de mesurer à quel point les informations contradictoires données vont perturber l'*activité* des élèves.

Dans les trois dernières classes, soit CS2, CS3 et ES1, les enseignants ont pris davantage de libertés dans les modifications apportées à l'activité proposée initialement. Les enseignants CS2 et ES1 choisissent des petits nombres qui dénotent dès le départ un

<sup>9</sup> SLA = Stratégies Locales Additives favorisées (avec travail du répertoire additif généralement inclus)

~~SLA~~ = Stratégies Locales Additives entravées

RA = Travail du Répertoire Additif favorisé

TD = Travail des Doubles favorisé

SG = Travail de Stratégies Globales favorisées

~~SG~~ = Travail de Stratégies Globales entravées

H = Procédure de Hasard favorisée

Quand rien n'est spécifié c'est que les choix effectués n'entravent ni ne favorisent aucune stratégie.

<sup>10</sup> Nous n'avons pas intégré  $VG_{approch}$  au tableau, car aucune enseignante n'a choisi la valeur « oui » pour cette variable à l'exception de CS1 pour son premier exercice.

<sup>11</sup> Nous n'avons pas intégré  $VG_{approch}$  au tableau, car aucune enseignante n'a choisi la valeur « oui » pour cette variable à l'exception de CS1 pour son premier exercice.

accent sur le répertoire mémorisé et les doubles (pour ES1). Nous pensons que les choix effectués par ces deux enseignants modifient sensiblement la *tâche* au point que celle-ci ne corresponde plus à celle définie initialement dans notre analyse *a priori*. Quant à l'enseignant CS3, il offre de bonnes conditions pour que les élèves entrent dans des stratégies locales additives et plus globales (malgré un léger abaissement des exigences par rapport à l'ordre de grandeur des nombres choisis). Dans le tableau 3, nous proposons également un tableau récapitulatif pour les trois classes discutées ci-dessus.

	Variables	Euro Maths	CS2	CS3	ES1
Stratégies locales additives	$VG_n$	SLA	SLA	SLA	SLA
	$VG_{c1-c6}$	SLA		TRA	TRA
	$VG_{mult-c}$				TD
Stratégies globales <sup>12</sup>	$VG_{c-n}$	SG	H	SG	SG
	$VG_{add-c}$	SG	TRA	SG	TRA
	$VG_{solutions-n}$	H			
	$VC_{matériel}$				
	$VC_{écrit}$			SG	

Tableau 4 : Récapitulatif pour des classes où les enseignants ont considérablement modifié l'activité initiale distribuée.

## Analyse des tâches effectivement demandées aux élèves au fil des séances

Dans la partie précédente, nous avons reconstitué, d'après les choix des valeurs de variables effectués par les enseignants les *activités a maxima* proposées aux élèves. Dans cette partie, nous allons nous focaliser sur les déroulements effectifs en considérant les échanges entre l'enseignant et les élèves au fil de la séance sur « Le compte est bon ». Ces interactions conditionnent la qualité des *activités* des élèves. En effet, hormis les *activités a maxima* dégagées à partir des consignes des enseignants, pour déterminer la fréquentation des mathématiques des élèves, il faut aussi « *décrire les mises en fonctionnement des mathématiques explicitement proposées aux élèves* » (Robert, 1999, p.140). Précisons toutefois que ces analyses correspondent une fois de plus à des *activités* possibles, c'est-à-dire « *celles dont on peut estimer que beaucoup d'élèves les ont faites, au moins partiellement dans le temps de classe* » (Robert, 2008, p. 42). Dans la double approche, différents facteurs sont pris en considérations tels que la dynamique entre cours, exercices et problèmes, les modalités de travail, la durée de l'activité, etc. Dans le cadre de cet article nous nous focalisons uniquement sur l'analyse des interactions entre l'enseignant et ses élèves en lien avec le contenu mathématique qui nous intéresse.

<sup>12</sup> Nous n'avons pas intégré  $VG_{approch}$  au tableau, car aucune enseignante n'a choisi la valeur « oui » pour cette variable à l'exception de CS1 pour son premier exercice.

Objets mathématiques	Description
Addition/ soustraction	Lorsque l'enseignant et/ou les élèves sont amenés à discuter la différence entre les deux opérations afin de choisir l'une d'entre elles.
Commutativité/ associativité	Lorsque l'intervention de l'enseignant ou la question d'un élève les amène à échanger autour de l'une des deux propriétés de commutativité ou d'associativité (sans forcément employer ces termes) de l'addition.
Égalité	<p>Lorsque l'enseignant s'appuie sur une égalité incorrecte « <math>10 = 34</math>, est-ce possible ? » pour faire réaliser aux élèves leur erreur. L'enseignant se base sur le concept d'égalité impliquant certaines propriétés : l'égalité est une relation réflexive, symétrique et transitive, c'est-à-dire que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- quelque soit l'élément <math>a</math>, <math>a = a</math> ;</li> <li>- quelques soit les éléments <math>a</math> et <math>b</math>, si <math>a = b</math>, alors <math>b = a</math> ;</li> <li>- quelques soit les éléments <math>a</math>, <math>b</math> et <math>c</math>, si <math>a = b</math> et <math>b = c</math>, alors <math>a = c</math>.</li> </ul>
Écriture	<p><u>Écritures équivalentes</u> : Il s'agit des discussions autour des écritures des égalités additives <math>a + b = c</math> ou <math>c = a+b</math>. C'est la position du signe égal qui est au cœur des échanges entre l'enseignant et les élèves. Comme le mentionne Conne (1987, p.9), « <math>3 + 4</math> ou <math>7</math> sont deux écritures désignant le même nombre et ce sont de ce fait deux écritures équivalentes. C'est ce qu'exprime l'égalité : <math>3 + 4 = 7</math> ou <math>7 = 3 + 4</math>. Peu importe l'ordre puisque ces deux écritures sont mises sur le même plan. Cependant, si on considère que <math>3 + 4 = 7</math> exprime un comptage, le point de vue change. Car <math>7</math> exprime alors le résultat du comptage (ou du calcul) (<math>3 + 4</math>) et <math>7</math> sont alors plus que des écritures désignant un même nombre, ce sont les termes d'une opération ! ». Ainsi, il semble que les élèves ont adopté une règle qui veut que le résultat d'une addition soit le plus grand nombre et que celui-ci soit écrit en position finale, soit à droite si l'on considère un ordre séquentiel gauche/droite.</p> <p><u>Symboles additifs</u> : Il s'agit des échanges autour de la disposition ou de l'oubli des symboles « + », « - » et « = ».</p>
Zéro	Échange de l'enseignant et des élèves autour de l'existence d'un élément neutre. Lorsque l'on additionne zéro à un entier quelconque, cela n'en modifie pas la valeur : $b + 0 = 0 + b = b$ .
Complément à...	Lorsque le complément à $n$ d'un nombre est recherché ou discuté. Le complément à $n$ d'un nombre donné est ce qui lui manque pour obtenir $n$ . Exemple : le complément à $20$ de $11$ est $9$ car il manque $9$ à $11$ pour atteindre $20$ et $20 - 11 = 9$ .
Les doubles	Lorsque l'enseignant et/ou les élèves s'appuient sur des doubles (résultats connus ou en cours de mémorisation) pour éviter le comptage. Cela peut aussi correspondre à un moment de travail de mémorisation ou d'entraînement des doubles en vue de les mémoriser.

Sur comptage	Lorsque la procédure implique l'appui sur l'un des deux termes à partir duquel le sur comptage s'effectue (exemple : compter deux de plus à partir de cinq : calculer $5 + 2$ en disant 6, 7).
Soustraction	Lorsqu'il s'agit de calculer des différences. Dans le cas d'une première primaire, les élèves peuvent utiliser la procédure de « décomptage » correspondant à un comptage en reculant à partir d'un nombre donné.
Stratégies plus globales	Lorsque des stratégies telles que déductions, hypothèses, anticipations sont mises en œuvre ou lors d'une tentative de recherche systématique afin d'obtenir les résultats recherchés (élaboration de procédures de résolution).

Tableau 5 : Descriptif des contenus en lien avec l'addition

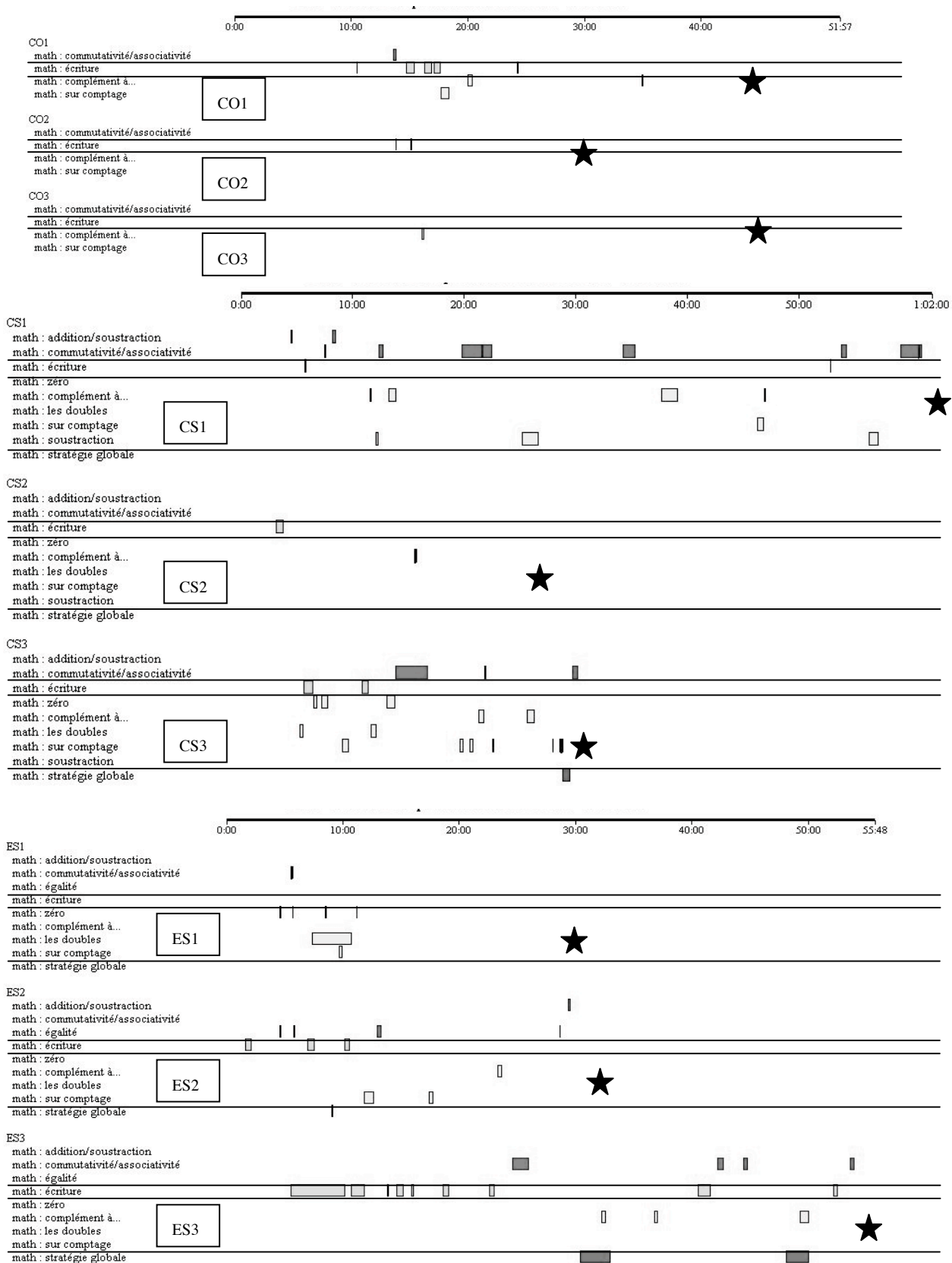
Nous commençons donc par décrire les différents contenus mathématiques sur lesquels nous nous basons pour notre analyse. Nous n'incluons pas, dans notre description, la procédure de « recomptage » qui implique que les élèves recomptent tous les objets un à un, que ce soit mentalement, à l'aide des doigts ou de matériel (jetons ou autres). En effet, l'activité « Le compte est bon » prend place dans les classes en fin d'année scolaire. C'est pourquoi, étant donné que l'un des objectifs de la première primaire est de permettre aux élèves de dépasser l'utilisation du « recomptage », nous l'excluons volontairement de nos analyses, afin de nous focaliser sur les occasions créées par les enseignants afin de permettre aux élèves d'élaborer d'autres procédures<sup>13</sup>.

Dans le tableau 5, nous distinguons quatre types de contenus relatifs à l'enseignement de l'addition. Les premiers sont d'un ordre général, il s'agit de la distinction entre addition et soustraction, du concept d'égalité, ainsi que des propriétés additives. Les seconds se rapportent aux conventions d'écriture et à leur signification. Les troisièmes sont directement liés aux stratégies locales additives avec un accent sur les stratégies de comptage et l'élaboration d'un répertoire mémorisé. Le dernier s'attache plus particulièrement au recours à des stratégies plus globales.

Notre analyse consiste à repérer dans les séances observées chaque contenu mathématique traité en lien avec l'addition. Nous nous intéressons à leur localisation dans la séance, la durée de traitement et le nombre de fois où un même contenu mathématique est discuté.

Pour mener nos analyses, nous avons réalisé des graphiques comparatifs pointant les différents contenus traités, dans le but de mettre en évidence les *activités* possibles des élèves lors de chacune des neuf séances. Sur ces graphiques, nous pointons les différents types de contenus travaillés afin de repérer ceux qui sont dominants dans chacune des classes. Nous avons également indiqué la fin des séances, dans chaque classe, à l'aide du symbole suivant ★.

<sup>13</sup> Nous avons toutefois repéré, durant les neuf séances, une seule classe où les procédures de « recomptage » étaient explicitement présentes. Il s'agit de la classe CS2 sur laquelle nous reviendrons.



Graphique 1 : Contenus d'enseignement relatifs à l'addition traités dans les neuf classes

Plusieurs constats émergent de l'analyse de ces graphiques. Tout d'abord, on remarque que tous les enseignants interviennent au moins à une reprise sur des contenus relevant des

stratégies locales additives. Toutefois, il y a de grandes disparités dans les pratiques observées. Par exemple, les enseignants des classes CO2, CO3 et CS2 interviennent très peu au fil de la séance sur des contenus en lien avec l'addition. Dans le cas de CS2 cela s'explique de part le fait qu'il a cessé le travail sur l'addition au moment de la mise en place de cette séance. Il est en effet « revenu » avec son élève<sup>14</sup> sur la numération qui nécessite, selon ses propos « *d'être davantage travaillée avant de poursuivre l'addition* ». L'élève dont il est question n'ayant pas encore acquis la procédure de « recomptage », il n'est donc pas étonnant de constater que l'enseignant ne réalise qu'une seule intervention relative à une procédure plus experte (de complément à). Si l'on se rappelle l'analyse *a priori* effectuée pour cette classe, nous pensions que les valeurs très basses des nombres choisis par l'enseignant pouvaient favoriser le travail du répertoire mémorisé. Dans les faits, ces valeurs très basses ont certainement été sélectionnées afin de faciliter la procédure de « recomptage » à l'aide des doigts, technique pas encore maîtrisée chez l'élève observé. Par contre, dans les deux autres classes (CO2 et CO3) nous ne constatons quasi aucune intervention des enseignants sur des contenus en lien avec l'addition (sans raison apparente). Dans ces deux cas, les itinéraires cognitifs (*activités* proposées aux élèves) sont plus pauvres que dans les autres classes.

Ce premier constat met en évidence deux éléments :

- le fait qu'un enseignant choisisse certaines valeurs de variables afin de modifier la tâche pour l'adapter à son / ses élève(s) ;
- l'écart possible entre l'analyse de l'*activité a maxima* (qui émerge de la consigne donnée par l'enseignant) et le déroulement effectif en classe (qui se base sur les interventions des enseignants auprès de leurs élèves relativement à l'objet de savoir addition).

Dans le reste des classes, les enseignants interviennent davantage sur des contenus additifs favorisant les stratégies locales additives. Deux enseignants ont toutefois des interventions bien moins fréquentes, il s'agit des classes CO1 et ES3. Parmi les enseignants qui interviennent très peu, voir que brièvement, nous constatons que nous retrouvons quatre des cinq classes où les *activités a maxima* pointaient justement un potentiel axé principalement sur les stratégies locales additives.

Nous relevons donc que ce n'est pas parce que l'analyse d'une *activité a maxima* met en évidence un potentiel particulier dans l'activité proposée, que l'enseignant va nécessairement l'exploiter dans les interactions qu'il a en classe avec ses élèves. Dans ce cas, c'est de manière « autonome » que l'élève peut exploiter ce potentiel.

Selon l'analyse des *activités a maxima*, il ressortait que les choix des enseignants des classes CS2 et ES1 semblaient favoriser le travail du répertoire mémorisé du fait de la sélection de petits nombres pour l'activité. Le cas de CS2 a déjà été évoqué précédemment. Quant à l'enseignant de la classe ES1, il propose un travail principalement axé sur les propriétés du zéro et les doubles. Le déroulement effectif (prenant en compte les interventions de l'enseignant durant la séance) appuie notre hypothèse initiale, à savoir que les valeurs des variables choisies par cet enseignant suggéraient plutôt un travail du répertoire mémorisé plutôt que des stratégies locales additives. L'enseignant met en effet effectivement en place, durant la séance, un travail conséquent sur l'addition de doubles

---

<sup>14</sup> Dans cette classe, l'enseignant introduit l'addition avec un seul de ses élèves.



avec des nombres inférieurs à 10. De plus, il propose à plusieurs reprises le zéro dans les cartes-nombres à assembler, permettant le travail du répertoire mémorisé dans le cas trivial où  $a + 0 = a$ .

Ainsi, dans certains cas, l'analyse des *activités a maxima* permet d'anticiper le déroulement effectif en classe de manière assez précise.

Concernant les stratégies plus globales, nous remarquons que seuls trois enseignants y font référence durant la séance sur « Le compte est bon ». Il s'agit des enseignants des classes CS3, ES2 et ES3. L'enseignant de la classe ES2 n'intervient cependant qu'à une seule reprise. Il s'agit en effet d'une courte interaction, auprès d'un seul élève. Quant aux deux autres classes, les interventions des enseignants sur des contenus mathématiques en lien avec l'addition abordés au fil des séances sont plutôt riches et favorisent un travail sur les stratégies locales additives avec une ouverture sur le travail des stratégies plus globales. Parmi ces deux classes, seule l'analyse de l'*activité a maxima* de l'enseignant de la classe CS3 permettait de prévoir ce déroulement effectif. Concernant l'autre classe, nous avons plutôt fait émerger que seules les stratégies locales additives seraient favorisées. Or nous constatons que c'est la classe qui consacre le plus d'interventions à la recherche de stratégies plus globales et que les contenus liés à des procédures de comptage sont moins fréquents.

Il ressort donc une nouvelle fois que ce qui émerge des *activités a maxima*, à partir de l'analyse des valeurs des variables définies par les enseignants, n'est pas nécessairement représentatif du déroulement effectif en classe. Les *activités* des élèves peuvent en effet être redirigées par rapport aux interventions enseignantes durant les séances.

Nous constatons également que certains enseignants mettent fortement l'accent sur le travail lié à des aspects plus généraux de l'addition (distinction addition-soustraction, concept d'égalité et propriétés additives). Par exemple, l'enseignant de la classe CS1 est le seul, parmi les neuf, à travailler simultanément l'addition et la soustraction durant la séance observée. C'est pourquoi nous pouvons observer des interactions autour de la distinction entre ces deux opérations, mais également de nombreuses interventions sur les propriétés de l'addition. L'accent sur ces aspects-là sont également nombreux dans les classes CS3 et ES3. Toutefois, ces interventions n'étaient pas anticipables à partir de notre analyse *a priori* ou de l'analyse de l'*activité a maxima*. Le même constat s'applique au travail sur les conventions d'écritures liées à l'addition qui sont par exemple en surreprésentation dans les classes CO1 et ES3 et qui n'était pas prévisible.

## Conclusion

Au terme de cet article, nous faisons le point sur ce que l'analyse *a priori* d'une tâche nous permet de révéler des pratiques enseignantes, puis nous concluons en indiquant en quoi cette dernière nous paraît essentielle.

Nous mettons d'abord en évidence le fait que la majorité des enseignants observés ne semblent pas pratiquer d'analyse *a priori* des tâches qu'ils proposent à leurs élèves en classe (du moins de manière explicite). Pourtant, ce type d'analyse est encouragé de par la forme volontairement « souple » que prennent les moyens d'enseignement officiels romands obligeant les enseignants à prendre des décisions didactiques au quotidien. Dans les faits, nous constatons que la majorité des enseignants observés ont choisi d'apporter relativement peu, voir pas, de modifications à la tâche initiale que nous leur

avons proposée. Dans les quelques cas où des modifications ont été apportées, nous avons pu détecter soit une certaine cohérence entre le projet de l'enseignant et ce qu'il proposait en classe, soit des incohérences risquant de perturber les *activités* des élèves. Ces incohérences sont, selon nous, dues à un manque de réflexion sur les modifications apportées à la tâche. Nous pouvons donner l'exemple d'un enseignant qui modifierait l'ordre de grandeur des nombres (en les abaissant) en pensant réduire légèrement les difficultés de la tâche. Sa décision peut pourtant, comme nous l'avons vu, modifier la nature de la tâche sans qu'il ne s'en aperçoive (disparition des stratégies locales additives remplacées par l'entraînement du répertoire mémorisé). Ainsi, le fait de ne pas faire des choix de valeurs de variables didactiques « en connaissance de cause », c'est-à-dire sans analyse *a priori* a minima, n'est pas sans effets.

Nous avons aussi constaté que les enjeux d'une tâche peuvent partiellement, voire complètement différer entre ce qui émerge de l'analyse des *activités a maxima* et les interventions effectives des enseignants en classe.

Pour conclure, il importe de revenir sur l'apport de l'analyse *a priori* dans les pratiques enseignantes. Pour un enseignant, prendre conscience des *activités* possibles que les choix faits lors de la préparation de la séance peuvent déclencher chez ses élèves lui permet d'être cohérent et de mieux faire coïncider sa consigne avec ses interventions en classe, ce qui peut se révéler important en terme de contrat didactique. De plus, analyser les contenus permet à l'enseignant d'améliorer ses prévisions des déroulements possibles et facilite donc l'interprétation du travail de ses élèves.

Ainsi, même si l'analyse *a priori* peut parfois paraître coûteuse pour les enseignants, elle se révèle au final être un moyen intéressant pour savoir où l'on va avec ses élèves et ainsi mieux cibler les activités à proposer. Dans ce sens, il est important de prévoir un travail spécifique sur la l'analyse *a priori* dans la formation des futurs enseignants afin de les aider à exploiter cette dernière efficacement. Il est donc nécessaire que l'apport de l'analyse *a priori* soit plus apparent que ne le serait son coût (en terme d'énergie et de temps). Actuellement, la formation des enseignants primaires genevois met l'accent sur cet instrument au fil des quatre années de formation nécessaires pour obtenir le poste d'enseignant primaire. Selon les propos de la majorité des étudiants en formation, cet outil est apprécié et utilisé lors de la préparation de séquences d'enseignement mathématiques pour les stages. Toutefois, aucune étude n'a encore été réalisée afin d'évaluer si cette pratique résiste une fois la formation terminée. Il faudrait dès lors mener une étude afin de mesurer les pratiques effectives des enseignants débutants.

## Références bibliographiques

- BESSOT A. (2003) Une introduction à la théorie des situations didactiques. *Cahier du Laboratoire Leibniz*, n°91, Grenoble, Laboratoire Leibniz. <http://www-leibniz.imag.fr/LesCahiers/2003/Cahier91/ResumCahier91.html>
- BIFFIGER J.-P. (2004) Le canton de Genève. In C. BERGER (Ed.) *L'enseignement spécialisé en Suisse romande et au Tessin : aperçu présenté par les responsables cantonaux* (pp. 27-42). Lucerne : Centre suisse de pédagogie spécialisée.
- CHEREL C., GIROUX J. (2002) Intégration d'élèves en difficulté : une problématique didactique. *Revue Instantanés Mathématiques*, 39, 37-48.

- CHEVALLARD Y. (1992) Concepts fondamentaux de la didactique : perspectives apportées par une approche anthropologique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 12(1), 73–111.
- CONNE F. (1987) Comptage et écriture des égalités dans les premières classes d'enseignement primaire. *Math École*, 128, 2-12.
- CONNE F. (2003) Interactions de connaissances et investissement de savoir dans l'enseignement mathématiques en institutions et classes spécialisées [version électronique]. *Éducation et francophonie*, 31(2), 82-102.
- DORIER, J.-L. & MARECHAL C. (2008). Analyse didactique d'une activité sous forme de jeu en lien avec l'addition. *Grand N*, 82, 69-89.
- GAGNEBIN A., GUIGNARD N., JAQUET F. (1998) *COROME : Apprentissage et enseignement des mathématiques : commentaires didactiques sur les moyens d'enseignement pour les degrés 1 à 4 de l'école primaire*. Bienne : Ediprim SA.
- MARECHAL C. (2010) *Effet des contraintes institutionnelles sur les pratiques enseignantes dans l'enseignement spécialisé. Une analyse didactique à partir du cas de l'introduction à l'addition*. Thèse de l'Université de Genève.
- PELTIER M.-L., VERGNES D., CLAVIE C. (2001) *Euro Maths CP, Livre du maître*. Paris : Hatier.
- PELTIER M.-L., VERGNES D., CLAVIE C. (2001) *Euro Maths CP, Fichier de l'élève*. Paris : Hatier.
- ROBERT A. (1999) Recherches didactiques sur la formation professionnelle des enseignants de mathématiques du second degré et leurs pratiques en classe. *Didaskalia*, 15, 123-157.
- ROBERT A. & ROGALSKI J. (2002a) Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques: une double approche. *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, 2(4), 505-528.
- ROBERT A. & ROGALSKI M. (2002b) Comment peuvent varier les activités mathématiques des élèves sur des exercices ? Le double travail de l'enseignant sur les énoncés et sur la gestion en classe. *Petit x*, 60, 6-25.
- ROBERT A. (2008) Sur les apprentissages des élèves : une problématique inscrite dans les théories de l'activité et du développement. In F. VANDEBROUCK (Ed.) *La classe de mathématiques : activités des élèves et pratiques des enseignants* (pp. 33-43). Toulouse : Octares Éditions.
- ROGALSKI J. (2003) Y a-t-il un pilote dans la classe ? Une analyse de l'activité de l'enseignant comme gestion d'un environnement dynamique ouvert. *Recherches en didactique des mathématiques*. 23(3), 343–388.