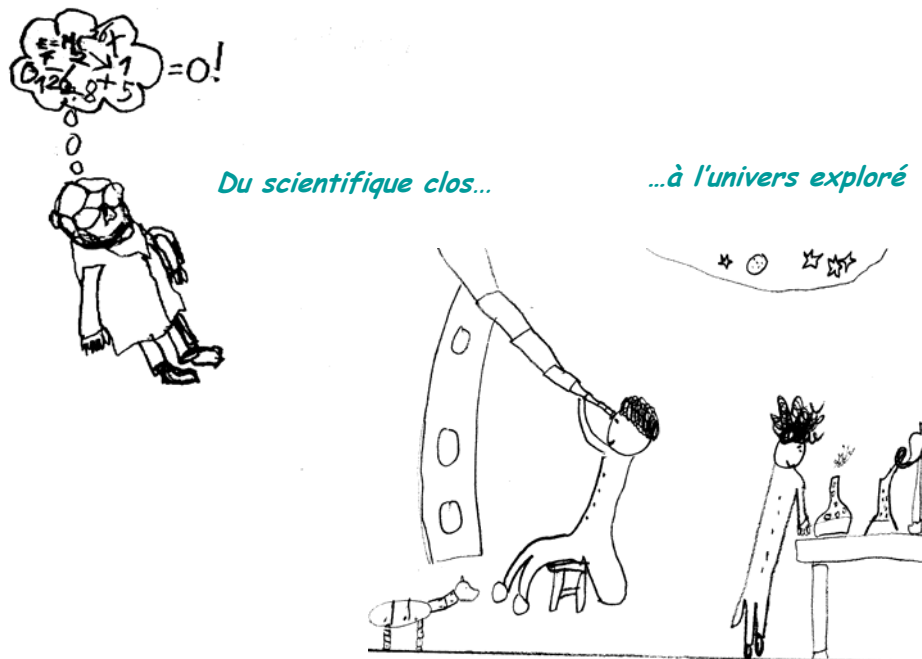


# « Des choses et des mots d'enfants pour dire les sciences »

Marie Odile LAFOSSE-MARIN,

Espace des Sciences de Paris, ESPCI, Recherche en Sciences de l'Éducation

RESUME : « Pour toi qu'est-ce qu'un scientifique ? » 1000 élèves de CE2, CM1 et CM2 ont répondu à cette question par un dessin et une phrase. Les choses et les mots choisis nous donnent des informations sur les représentations qu'ils s'en font, sur leur perception des sciences et sur l'enseignement qu'ils ont reçu. L'étude constitue un outil d'évaluation original. Elle a pour objectif principal de découvrir, analyser et prendre en compte les représentations des élèves dans l'enseignement des sciences et d'intégrer cette réflexion dans la formation des maîtres.



## 1. INTRODUCTION

Les "choses" que les enfants dessinent dans leur réponse à la question : "« *Pour toi qu'est-ce qu'un scientifique ?* » » sont des objets réels ou imaginés d'une grande diversité. Bien que la question posée ne concerne pas les "choses" scientifiques mais les personnes, elles apparaissent dans le décor, dans les mains ou sous les yeux des scientifiques dessinés et elles contribuent à donner sens à la représentation qu'ils s'en font. Nous avons recherché les indices d'expérimentation, objets ou symboles de recherche, et ceux qui peuvent être symboles de connaissance. Nous avons identifié et répertorié des instruments d'observation, des appareils de mesure et des objets technologiques.

Les "mots" retenus pour l'analyse, dans le texte accompagnant le dessin, ont été les verbes d'action attribués aux scientifiques ainsi que les qualificatifs qui leur sont donnés. Le vocabulaire des enfants est-il spécifique ou non ? Leur sentiment par rapport aux sciences est-il explicité ? Ces questions ont aussi été sondées. Les uns ont déjà fait des sciences à l'école (Oui), d'autres non (Non). Des corrélations ont été recherchées pour ces catégories.

## 2. DES CHOSES POUR DIRE LES SCIENCES



### 2.1 Des objets, indices d'expérimentation, symboles de recherche.

Indices/Symboles de recherche	Nombre de dessins où ils apparaissent
Aucun indice identifié	251
Verrerie	575
Fumée/Vapeur	215
Tuyaux	188
Ingrédients/Produits	159
Microscope	125
Loupe	89
Lunette astro/Télescope	52
Animal en cage	43
Circuit électrique	13
Cahier notes/expériences	94

C'est la verrerie qui domine (dans 575 dessins sur 1000). Elle apparaît sous forme de récipients non spécifiques mais aussi de ballons (162) et de tubes à essai (154), avec de nombreux tuyaux de toutes formes et toutes tailles, souvent accompagnés de bulles, vapeurs ou fumées mais peu de flammes. Parfois des explosions (30 fois).

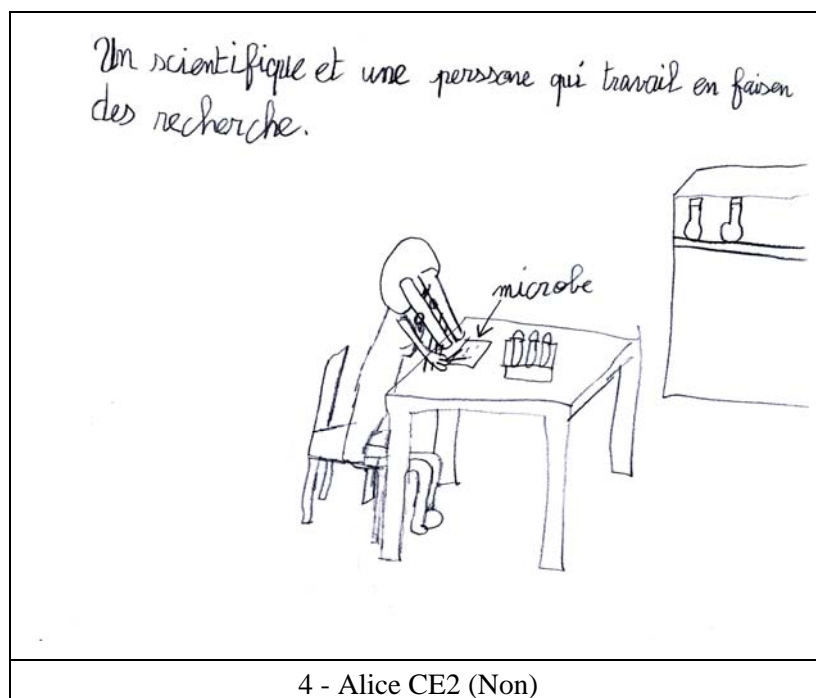
Les "produits", "produits chimiques" ou "ingrédients" sont parfois nommés. Dans l'ordre : eau, acides (citrique, sulfurique...), gaz (carbonique, naturel, toxique, oxygène, azote, ozone...) , produits toxiques, huile, vinaigre, savon, explosif, radium... Ils apparaissent plus fréquemment chez ceux qui ont déjà fait des sciences à l'école (20% contre 10% pour les autres).

Le domaine des sciences le plus souvent associé au scientifique est celui de la chimie expérimentale. Le cahier (ou feuille) accompagné d'un crayon apparaît dans près de 10% des dessins plus souvent chez ceux qui ont déjà fait des sciences (2/3 de Oui pour 1/3 de Non).

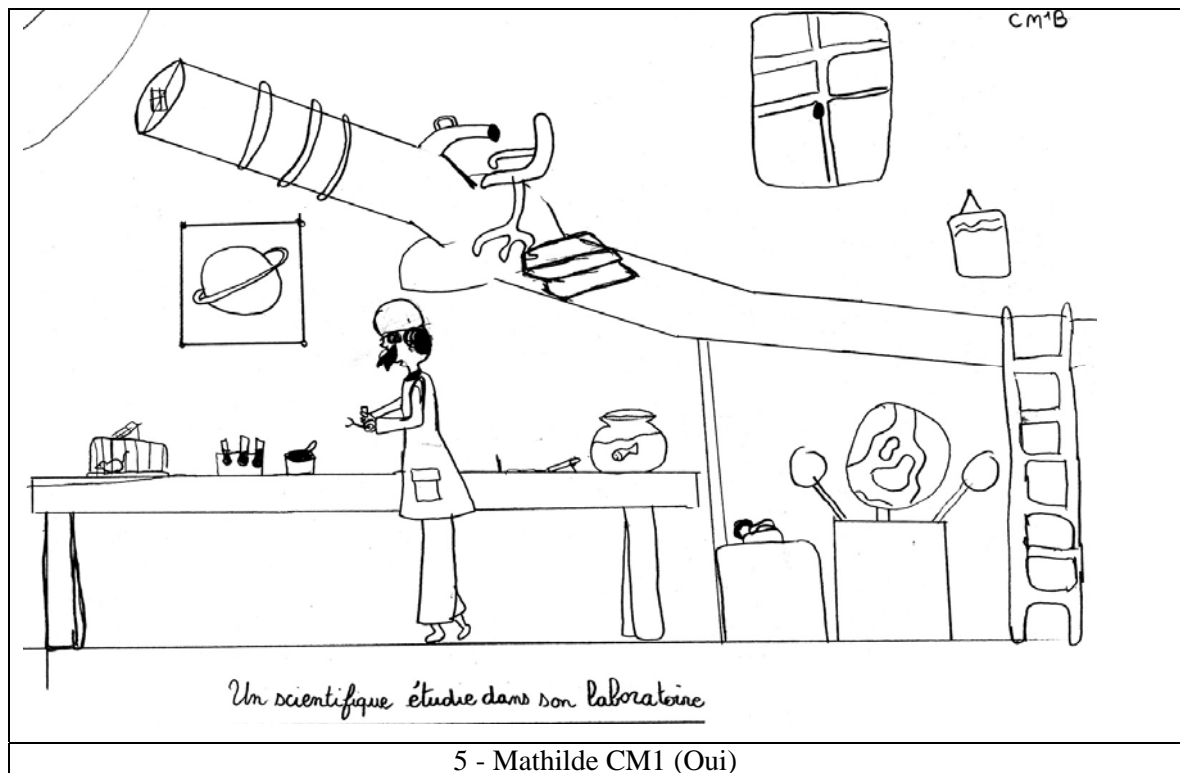
 <p>Il est entrain de faire des recherches.</p>	 <p>Scientifique se prêtant à une expérience très violente.</p>
<p>2 - Romain CM1 (Non)</p>	<p>3 - Axelle CM2 (Non)</p>

## 2.2 Instruments d'observation, appareils de mesure, objets technologiques.

Après la verrerie, ce sont les instruments d'observation : microscope (125), loupe (89) et télescope (ou lunette astronomique) (52) qui sont les plus fréquents. Dans la représentation des enfants, la loupe est liée aux sciences de la vie et de la terre, le microscope, souvent à la médecine, le télescope à l'astronomie.

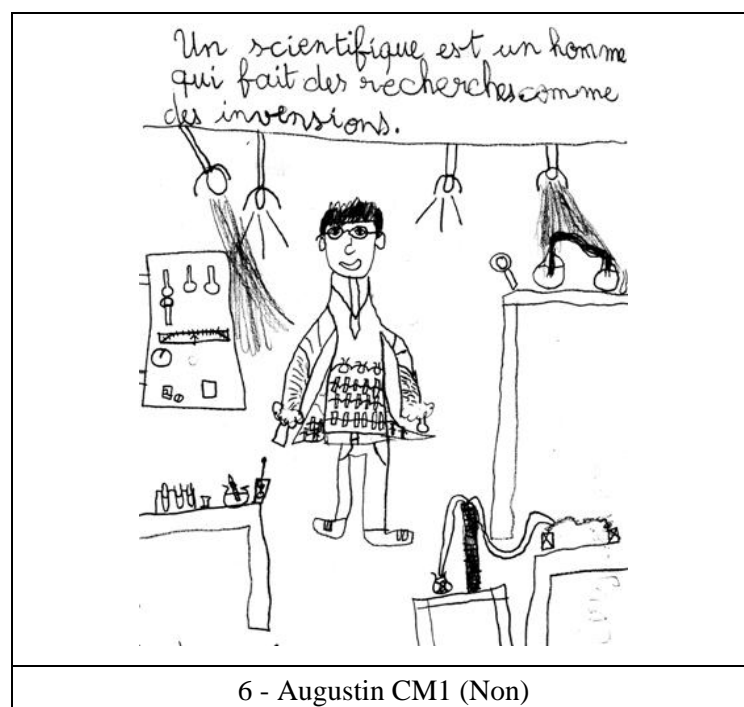


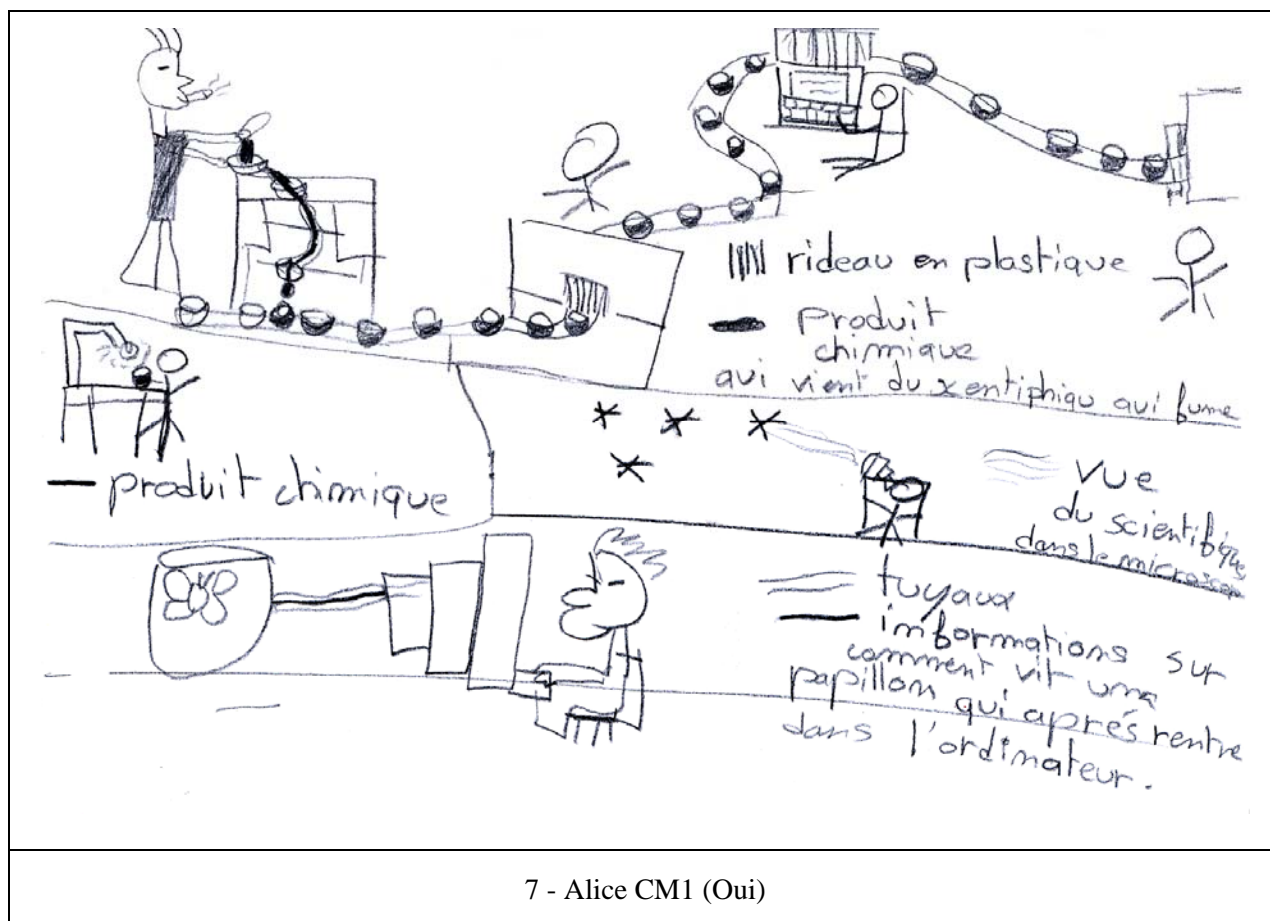
4 - Alice CE2 (Non)



Les instruments de mesure sont très peu présents. Un peu de verrerie graduée (dans 23 dessins), des thermomètres (8), balances (3) et instruments de mesure électrique (6). Cependant, des ordinateurs reliés directement à une manip (12) apparaissent parfois en bonne place.

Quelques objets technologiques sont reconnaissables : machines, robots, fusées, différents objets électroniques de communication et, bien sûr, des ordinateurs. Ceux-ci peuvent avoir plusieurs statuts : simplement présents dans le décor, utilisés par un scientifique comme source ou réservoir de savoirs, comme système d'informations sur l'actualité ou encore intégré dans une expérience.





### 2.3 Symboles de connaissances

Ont déjà fait des sciences à l'école	Oui	Non	TOTAL
Aucun symbole identifié	63,6%	74,9%	68,7%
Ordinateurs	12,4%	9,7%	10,7%
Livres	11,0%	7,2%	9,1%
Ecrits (Livres ouverts, tableaux)	10,5%	4,5%	8,1%
Symbole danger	4,6%	1,9%	3,4%
Affiches / Poster didactiques	3,0%	2,5%	2,9%
Globe terrestre/Carte	2,9%	1,4%	2,2%
Formule de physique	1,3%	0,0%	1,4%
Schéma	1,5%	1,1%	1,3%
Squelette humain	1,5%	0,6%	1,0%
Formule de chimie / molécule	1,1%	0,3%	0,9%
Nom de scientifique	0,4%	0,8%	0,8%
Dictionnaire	0,2%	0,3%	0,2%

*Pour 525 enfants, les enseignants disent qu'ils ont déjà fait des sciences à l'école selon les programmes rénovés ou La main à la pâte; et pour 475 d'entre eux, qu'ils n'en ont pas fait.*

Les symboles sont plus nombreux dans les dessins de ceux qui ont déjà fait des sciences. Les ordinateurs (sans compter ceux "reliés manip") ont tendance à supplanter les livres comme sources de connaissances pour tous les enfants, mais la place de l'écrit est plus importante pour ceux qui ont déjà fait des sciences (environ 2 fois plus).

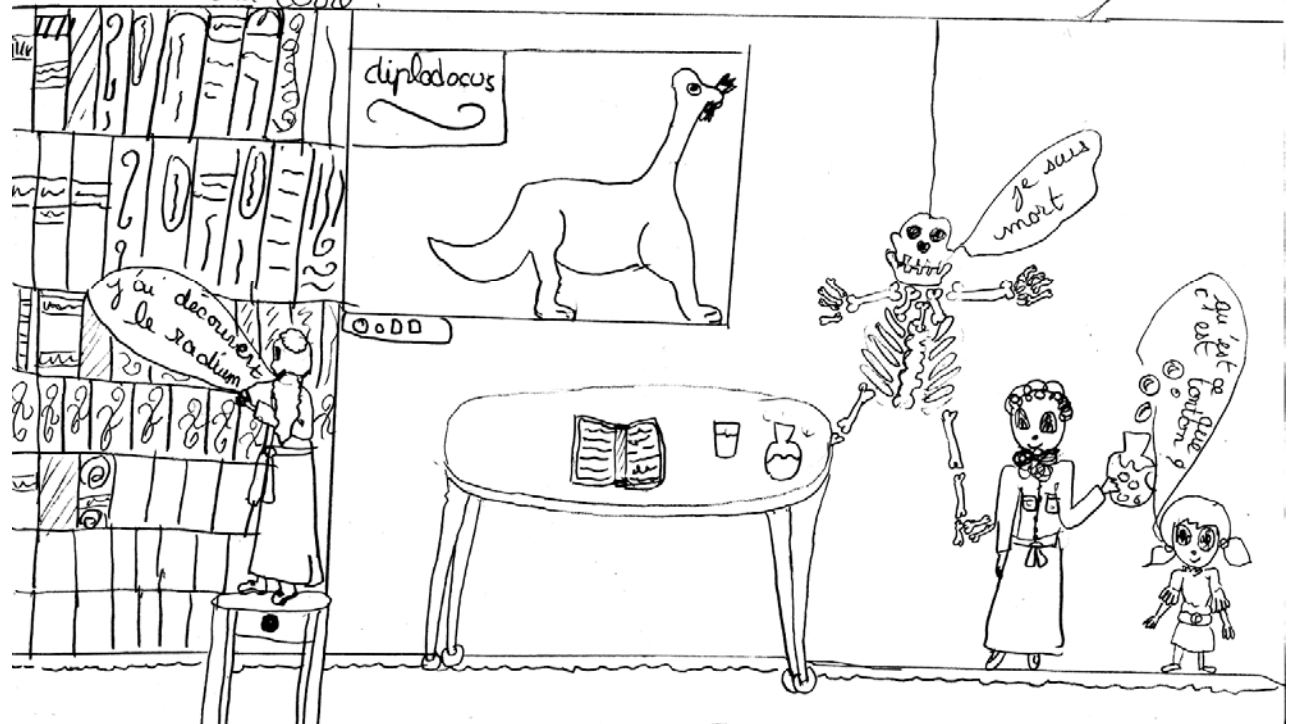
un scientifique

un scientifique c'est quelqu'un qui nous ~~et~~ aide à ~~inventer~~ les médicaments et qui se sacrifie pour tester les médicaments



8 - Chloé, CM1 (Non)

Pour moi la science c'est quand on s'occupe de choses dans le passé, ou aussi de faire de l'astronomie de comprendre le fonctionnement de la terre



9 - Héléna, CM1 (Oui)

### 3. DES MOTS POUR DIRE LES SCIENCES

#### 3.1. Verbes d'action du ou des scientifiques

Les verbes utilisés par les enfants pour dire les activités des scientifiques sont nombreux. Ils font surtout des recherches et des expériences. "Ils font" et "ils cherchent ou recherchent...".

Voici leurs mots :

Verbes d'action les plus fréquents	Nombre de citations		
Chercher / Faire des recherches	190	Aider	16
Faire des expériences	174	Réfléchir	13
Etudier	86	Examiner	11
Travailler	75	Préparer	11
Regarder / Observer	68	Guérir	10
Trouver	54	Pouvoir	10
Essayer	44	Comprendre	9
Inventer	43	Réussir	9
Découvrir	36	Tester	9
Savoir	29	Voir	9
Mélanger	28	Aimer	8
Fabriquer	20	...	
		TOTAL	1202

<b>"Ils font"...</b>		
Faire de la chimie des produits chimiques des mélanges de la biologie des choses pour la planète des recherches sur les animaux des médicaments des vaccins, des antidotes une prise de sang des maths, de la géométrie des calculs de l'informatique / de l'ordinateur un site de science	Faire des découvertes, des inventions des choses précises, de nouvelles choses une collection de nouvelles boissons, du parfum des potions, de l'or de la fumée des fusées, des vaisseaux décoller la fusée, voler les avions des analyses des schémas des études, des enquêtes des essais des manœuvres	Faire accélérer Faire avancer Faire évoluer Faire progresser Faire la guerre Faire survivre Faire disparaître Faire savoir Faire bien

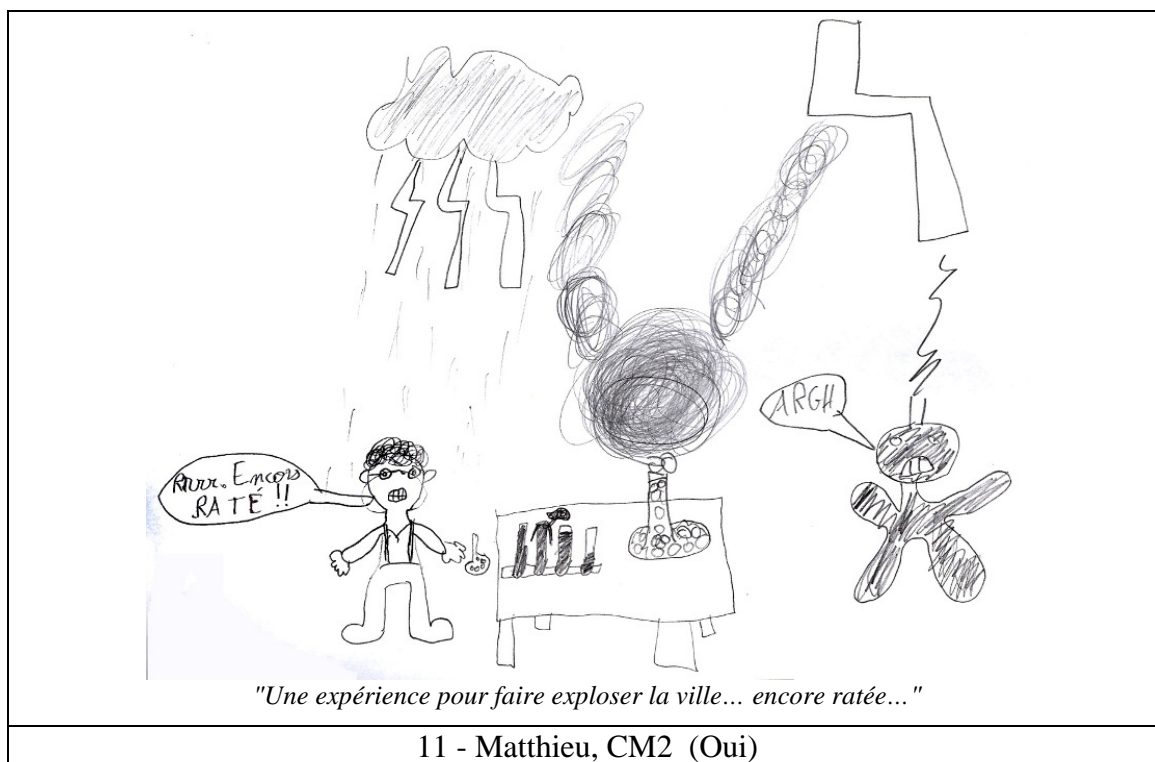
<b>"Ils cherchent" ou recherchent...</b>		
Chercher à améliorer la vie à comprendre à en savoir plus à faire des choses impossibles à réfléchir à résoudre des problèmes à transformer ce qui ne va pas comment faire comment soigner des réponses aux questions des nouveautés, nouvelles choses	Chercher sur le corps humain sur l'animal des médicaments, des vaccins des antidotes des microbes, des virus des fioles de nouveaux produits des formules des moyens chimiques un liquide, un mélange des indices, des détails des livres de sciences	Chercher/Rechercher des objets des os, des os de dinosaures des traces des pierres des ruines sous la mer des squelettes des technologies des choses sur l'ordinateur des informations les énigmes des trucs des potions...



Les scientifiques ne réussissent pas toujours dans leurs projets. Il y a des mots et des objets pour dire l'échec, l'expérience ratée, l'incompréhension, la verrerie renversée, la casse, les blessures, les déchirures (60 fois). Ces "ratés" sont parfois considérés comme faisant partie de la démarche scientifique. D'autres fois, ils sont associés au danger, à la destruction irréversible.



Certains enfants disent de façon très explicite que le rôle du scientifique est positif pour la société, pour l'évolution du monde (77 dont les 2/3 qui ont fait des sciences), pour d'autres, leur rôle est négatif et destructeur (10).

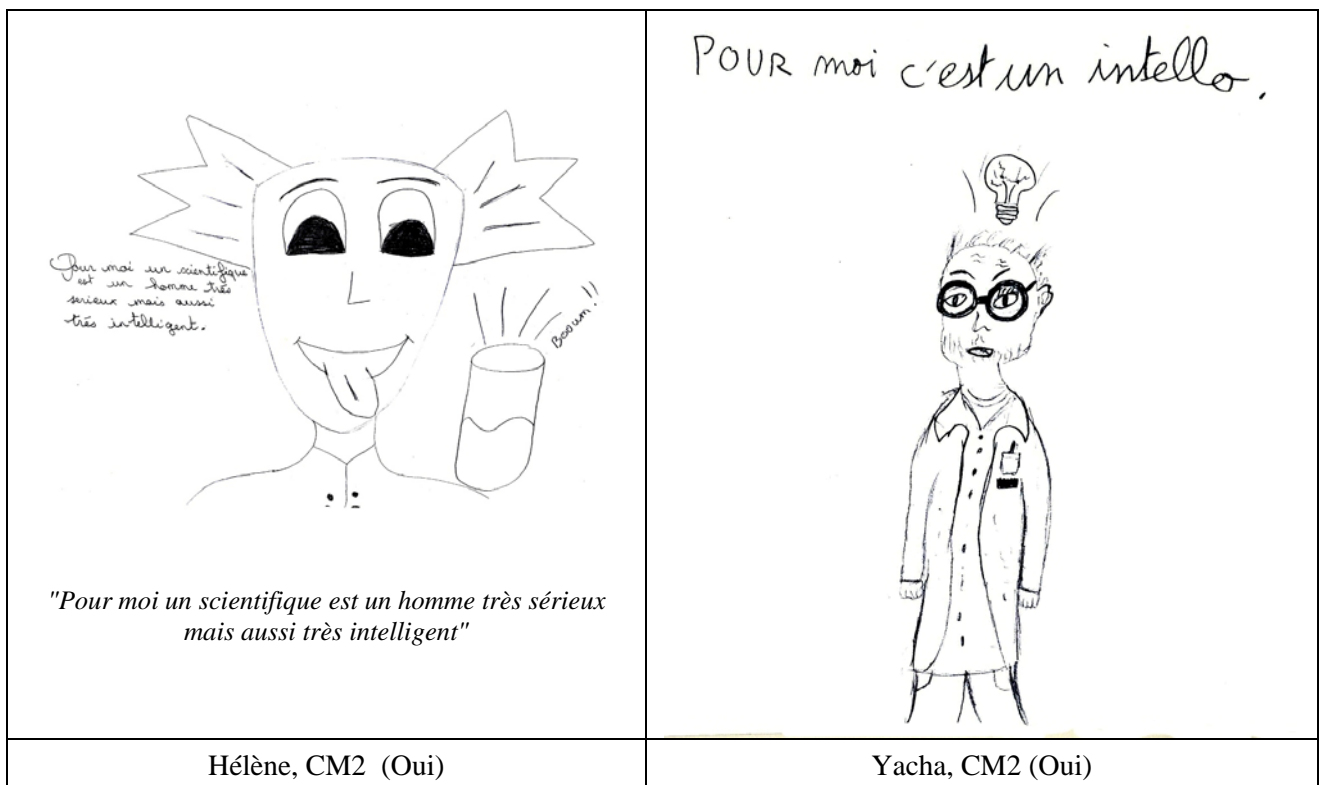


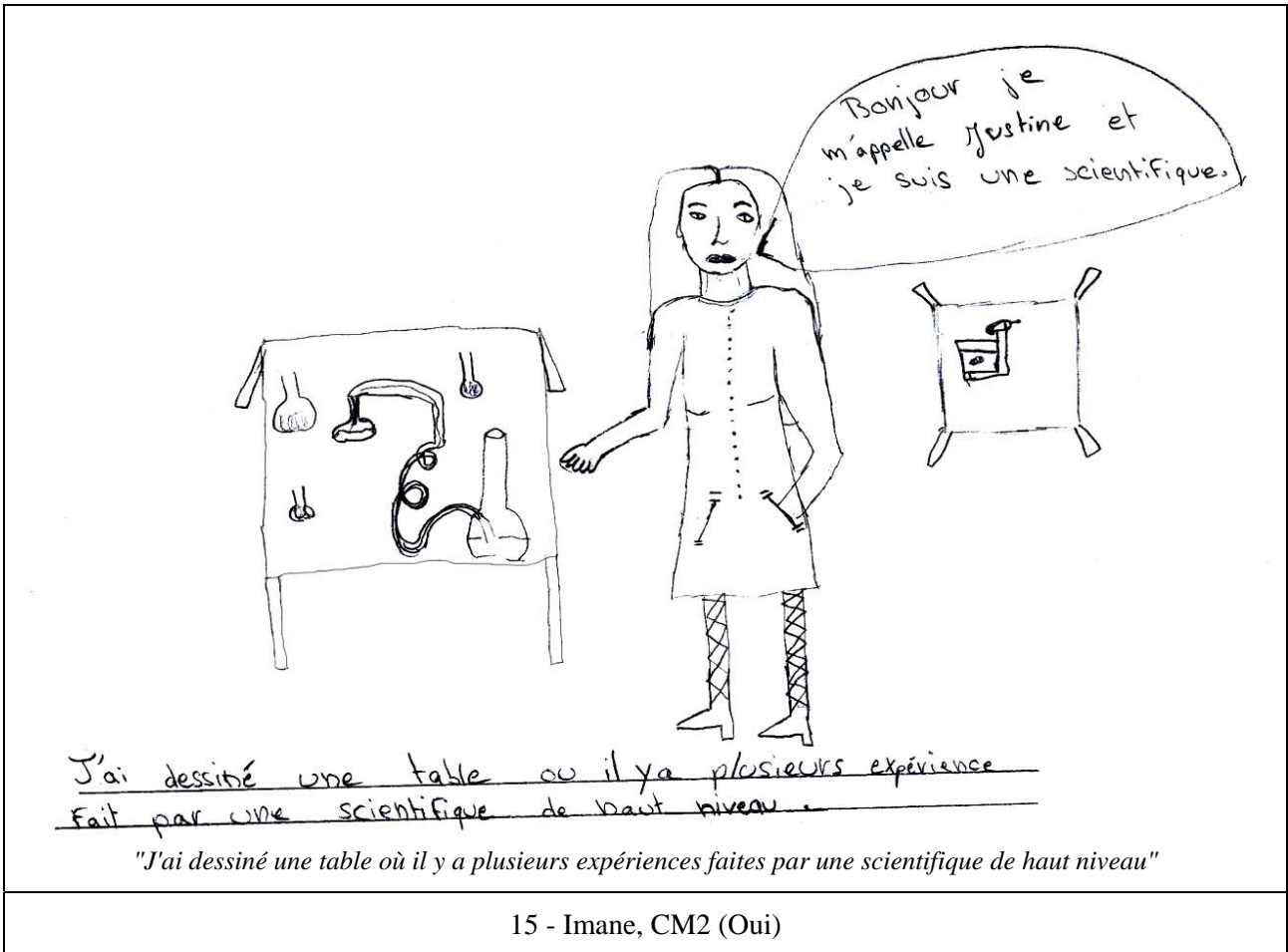




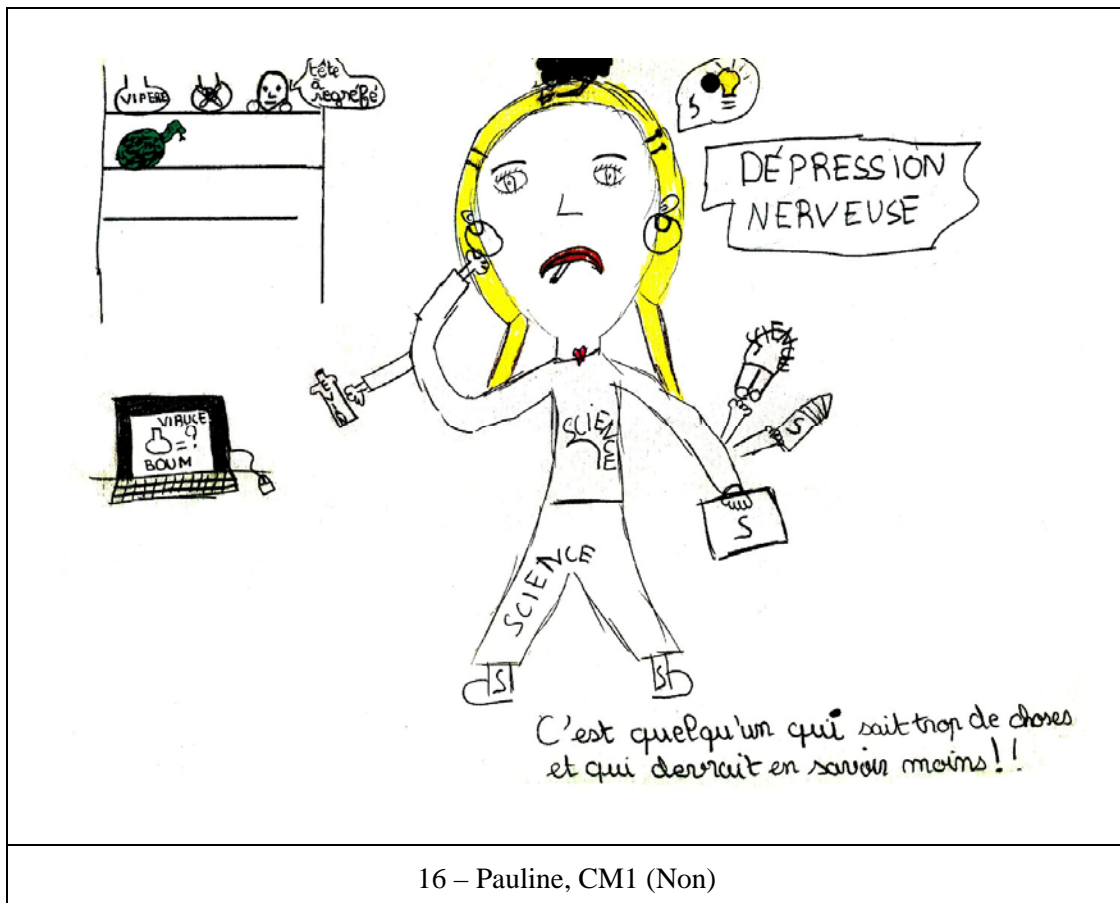
### 3.2. Qualificatifs

Pour les qualifier, les mots choisis par les enfants sont d'abord "chercheur" (35 fois) et "intelligent" (29). Les qualificatifs sont en majorité positifs : gentil, sérieux, être humain, spécialiste, professionnel, de haut niveau... Ils sont parfois négatifs : fermé, intello, ont la grosse tête, fou, méchant ou en dépression nerveuse...





15 - Imane, CM2 (Oui)



16 - Pauline, CM1 (Non)

### 3.3. Le langage

La différence de langage est notable entre ceux qui ont fait des sciences et ceux qui n'en ont pas fait.

Langage/Sciences	Oui	Non	TOTAL
Aucun texte	3,5%	10,7%	7,0%
Hors sujet	2,4%	6,1%	4,2%
Tautologie	4,2%	11,2%	7,5%
Non spécifique	30,5%	37,6%	33,8%
Spécifique	59,4%	34,4%	47,5%
TOTAL	100%	100%	100%

Dans 7% des dessins, il n'y a aucun texte. Quelques-uns sont hors sujet (4%). "Un scientifique, c'est quelqu'un qui fait des sciences..." Telle est la tautologie la plus fréquemment rencontrée. Un tiers d'entre eux parlent des scientifiques ou racontent des histoires avec des mots de tous les jours et en manquent souvent pour dire leurs actions, surtout quand ils n'ont pas fait de sciences. 60% de ceux qui ont fait des sciences utilisent un vocabulaire spécifique.

## 4. CONCLUSION

Les dessins parlent d'eux-mêmes. Faire des sciences à l'école primaire modifie les représentations souvent caricaturales et négatives des scientifiques, de leurs métiers et de la science. Cette étude est un outil pédagogique pour le formateur à l'enseignement des sciences et pour l'enseignant dans sa classe. Faire expliciter les représentations des élèves permet de réajuster ses objectifs et les modalités de sa pratique. La science est-elle synonyme de chimie ? Quelle est la place de l'expérimentation, de la mesure, de l'écrit ? Celle des livres, de l'ordinateur ? La recherche scientifique est-elle une activité solitaire ou en équipe ? Est-ce un métier d'hommes ? Quel est le rapport au danger et à la magie ? Comment le modifier ? C'est aussi un outil d'évaluation des acquis de la démarche scientifique plus difficiles à apprécier que la compréhension et la mémorisation de connaissances.

Cette recherche n'a pas seulement sondé les *mots* écrits et les *choses* dessinées par les enfants en réponse à la question posée. D'autres variables ont été analysées (nombre, sexe, tenue, attitude et expression des scientifiques; lieu, cadre, mise en scène; thèmes scientifiques; associations avec danger, magie, histoire, futur...). Une comparaison des dessins des garçons et des filles a été conduite. 30% des filles dessinent des filles, 50%, des garçons et 10%, les deux. 75% des garçons dessinent des garçons, 2%, des filles et 5%, les deux. (Dans le reste des dessins le sexe des scientifiques n'est pas identifiable). La question posée a, par la suite, été modifiée en "*Qu'est-ce qu'un ou une scientifique ?*" pour pouvoir apprécier la perception du "neutre" et son influence sur la réponse.

Le recueil de dessins et phrases de quelques futurs professeurs des écoles (PE2) a montré une grande proximité des représentations des enfants et de celles des adultes. Correspondent-elles à celles du "grand public" ? C'est probable. Il y a une nécessité à faire expliciter ces images dès l'école primaire et à les prendre en compte car elles se construisent très tôt dans l'esprit des enfants. C'est par une pratique de la démarche scientifique en classe par les enfants eux-mêmes et par la rencontre de scientifiques qu'elles pourront évoluer vers des représentations plus proches de la réalité. (Cf. Annexes 1 et 2)

## BIBLIOGRAPHIE

BRENASIN Jacqueline, WEIL-BARAIS Annick, MARTINAND Jean-Louis, 1986, *Evaluation de l'impact de l'opération « Passeport pour la recherche » sur les représentations des élèves à propos de la recherche, des chercheurs et de leur travail*. LIRESP

COLLOQUE, 15/10/2003, Carrières Scientifiques et universitaires : à quand l'égalité hommes/femmes? Paris

OURISSON Guy, Mars 2002, Rapport sur la « Désaffection des étudiants pour les études scientifiques », Ministère de l'Education et de la Recherche.

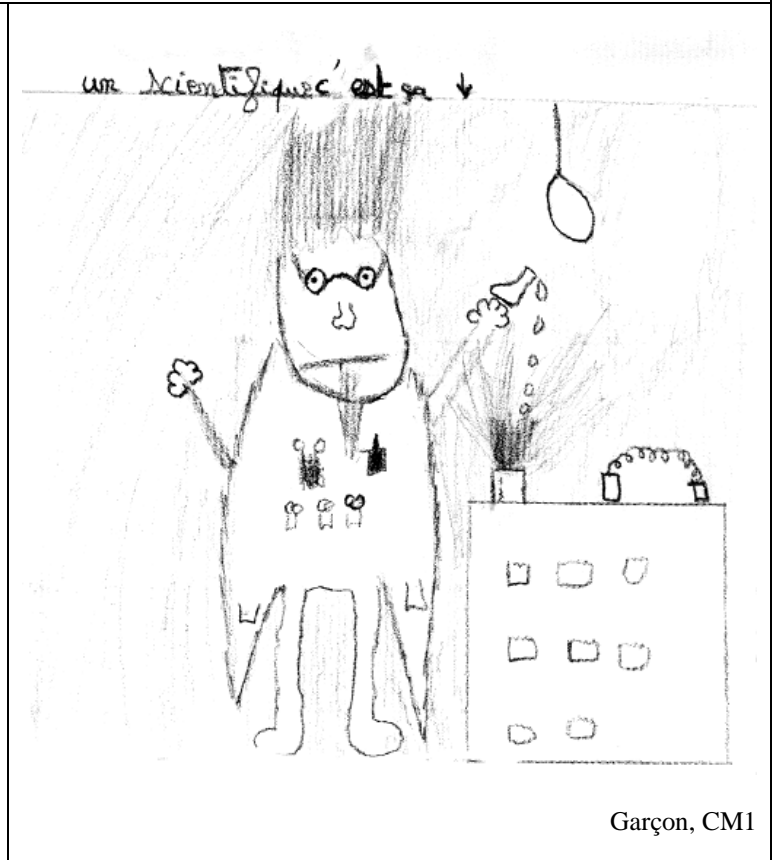
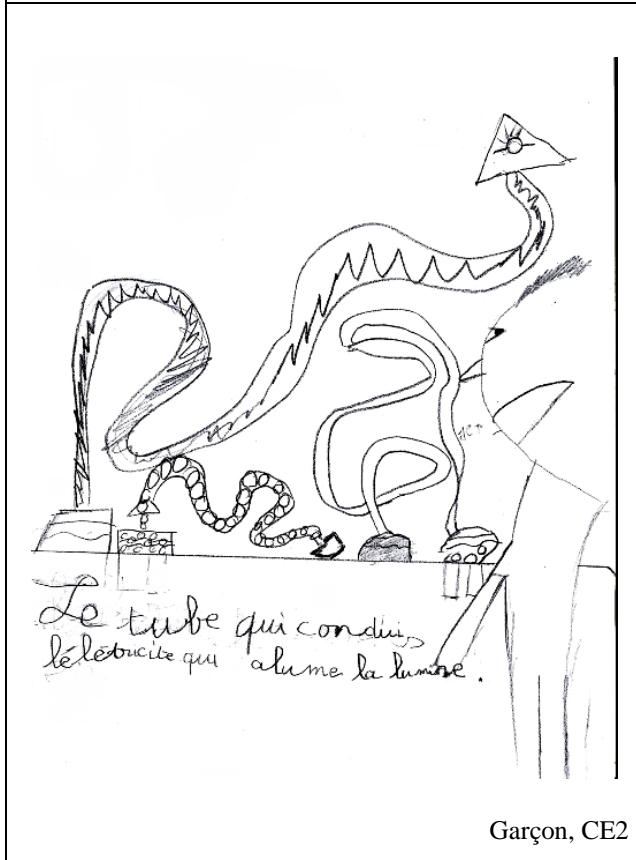
CHAMBERS, D. W. (1983) 'Stereotypic Images of the Scientist: The Draw A Scientist Test', *Science Education* 67, 255-265.

LANNES, D. ; MEIS, L. . *The Concept Of Science Among Children Of Different Ages And Cultures*. Biochemical Education, Inghaterra, v. 26, p. 199-204, 1998.

MATTHEWS, B. and DAVIES, D. (1999) 'Changing Children's images of scientists: Can teachers make a difference?' *School Science Review* 80 (293), 79-85.

ANNEXE 1

N'ont pas fait de sciences à l'école





ANNEXE 2

Ont fait des sciences à l'école

"Hum ! Intéressant"  
 "Une goutte de ça dans cela, ça donne..."  
 Garçon, CM2

"Ils sont tous à essayer de faire des expériences"  
 Fille, CM1

"Un laboratoire de scientifiques. Pour moi un scientifique c'est quelqu'un qui fait des expériences et cherche à faire avancer le monde de la science"  
 Fille, CM2

"Le scientifique étudie les singes.  
 Il regarde l'espace.  
 Il travaille la chimie.  
 L'électricité.  
 Il travaille sur l'ADN et les atomes, les cellules.  
 Il construit des appareils.  
 Miniature de la voiture "attraction terrestre"."  
 Garçon, CM2