



Reçu le :  
21 novembre 2007  
Accepté le :  
30 janvier 2008  
Disponible en ligne  
2 avril 2008

# EVAL MATER : proposition d'une évaluation pédiatrique des compétences langagières et psychomotrices lors du 1<sup>er</sup> bilan de santé en école maternelle

EVAL MATER: Proposal for a paediatric evaluation of linguistic and psychomotor competences during the 1st medical check-up in nursery school

J. Mancini<sup>1\*</sup>, C. Pech-Georgel<sup>1</sup>, F. Brun<sup>1</sup>, F. George<sup>1</sup>, M.O. Livet<sup>1</sup>, R. Camps<sup>1</sup>, A. Massoulier<sup>1</sup>, E. Suzineau<sup>2</sup>, V. Guagliardo<sup>3</sup>, P. Verger<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Service de pédiatrie et neurologie pédiatrique, CHU Timone-Enfants, 264, rue Saint-Pierre, 13385 Marseille cedex 5, France

<sup>2</sup> Service de protection maternelle et infantile, conseil général des Bouches-du-Rhône, Cg 13, Marseille, France

<sup>3</sup> Inserm UMR 379, observatoire régional de la santé, Provence-Alpes-Côte d'Azur, ORS PACA, Marseille, France

Disponible en ligne sur

 ScienceDirect  
www.sciencedirect.com

## Summary

**Objectives.** To prevent learning disorders, the authors propose a standardized approach of linguistic competences and psychomotor development in young children.

**Population and methods.** Children were evaluated during the systematic examination that was carried out in nursery school between 3 years and 6 months and 4 years and 6 months of age. 2 investigations were led: investigation of prevalence led in 2660 children and evaluation of performance of the tests in 99 children among them.

**Results.** The statistical analyses of their results made it possible to determine scores helping with the decision of a request for assessment to diagnostic aiming. The sensitivity and the specificity of the tests increased with the age and were better within the framework of the tests of language. This new assessment was appreciated by the doctors users.

© 2008 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

## Résumé

**Objectifs.** Améliorer la prévention des troubles d'apprentissage.

**Population et méthodes.** Les auteurs proposent une approche standardisée des compétences langagières et du développement psychomoteur des enfants âgés de 3 ans et 6 mois à 4 ans et 6 mois lors de l'examen systématique réalisé en école maternelle par les médecins de protection maternelle et infantile. L'exploitation statistique des résultats de 2 enquêtes (enquête de prévalence conduite chez 2660 enfants et évaluation de performance des épreuves proposées chez 99 d'entre eux) ont permis de déterminer des scores aidant à la décision d'une demande de bilan à visée diagnostique.

**Résultats.** La sensibilité et la spécificité des épreuves proposées augmentent avec l'âge et sont meilleures dans le cadre des épreuves du langage. Ce nouveau bilan a reçu un accueil très positif de la part des médecins utilisateurs.

© 2008 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

**Mots clés :** Dépistage, Langage, Développement psychomoteur, PMI

## 1. Introduction

Les médecins de protection maternelle et infantile (PMI) interviennent systématiquement auprès des enfants scolarisés

en école maternelle pour un examen médical et une évaluation de leur développement global ; ils interviennent le plus souvent lors de la 2<sup>e</sup> année de maternelle. Cependant, le bilan qu'ils réalisaient jusqu'ici manquait de moyens objectifs d'évaluation. La mise en évidence de certains troubles de développement dès ce jeune âge pourrait permettre une intervention précoce, afin de limiter la survenue de troubles

\* Auteur correspondant.  
e-mail : jmancini@ap-hm.fr

d'apprentissage ultérieurs. Les troubles d'apprentissage, souvent responsables d'échec scolaire, peuvent apparaître dans un contexte de retard global ou être liés à des déficits plus spécifiques, limités à certains processus cognitifs. La prévalence des troubles d'apprentissage, qu'ils soient secondaires ou spécifiques, est mal documentée. Concernant les troubles spécifiques, la prévalence des troubles de la lecture du français varie de 6 à 14 % selon l'âge auquel on identifie le trouble et un taux minimum de dyslexie de 3 à 5 %, vient d'être retenu par un groupe d'experts [1]. L'ensemble des troubles d'apprentissage toucherait 10 à 20 % des enfants [2]. Ce constat plaide en faveur d'un dépistage sensible et précoce afin d'orienter, si nécessaire, l'enfant vers une prise en charge spécifique. En raison du manque d'outil standardisé et à la demande des services de PMI de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA), une batterie d'épreuves à proposer chez les enfants de 3 ans et 6 mois à 4 ans et 6 mois, lors de l'examen systématique effectué dans les écoles maternelles, a été élaborée. Il était nécessaire que ce bilan soit attrayant pour l'enfant et matériellement réalisable par les médecins de PMI en tenant compte des contraintes de temps. Ce nouveau bilan de santé a ainsi été conçu en région PACA par l'équipe du centre de référence des troubles des apprentissages du CHU de la Timone en partenariat avec les médecins des services de PMI de la région et l'observatoire régional de la santé (ORS PACA). Il s'agit d'un bilan répondant à des normes objectives, composé d'un examen physique avec repérage des troubles sensoriels, d'un examen psychomoteur et langagier ainsi que d'une appréciation du comportement de l'enfant. Nous l'avons dénommé « EVAL MATER » [3].

## 2. Matériel et méthodes

Le but était de standardiser les pratiques des médecins de PMI pour un bilan s'adressant aux enfants de 3 ans et 6 mois à 4 ans et 6 mois. Nous avons choisi cette tranche d'âge, car elle tient compte des calendriers de visite des médecins les amenant à voir une majorité d'enfants de ces âges. Par ailleurs, elle correspond à une période cruciale pour les préapprentissage.

### 2.1. Description et analyse des épreuves

#### 2.1.1. Généralités sur le bilan de santé

Il comporte 5 volets :

- mode de vie : recueil des informations sur le milieu familial, la scolarité, le rythme et le mode de vie de l'enfant ;
- bilan clinique : évaluation de l'état de santé de l'enfant antécédents médicaux et familiaux, vaccinations, examens

visuel, buccodentaire, auditif, clinique (poids, taille, périmètre crânien) ;

- bilan psychomoteur : évaluation de l'équipement moteur et praxique, ainsi que l'organisation perceptive ;
- bilan de langage : exploration du langage oral sur le versant de l'expression et de la compréhension ;
- comportement : appréciation du comportement de l'enfant d'après l'interrogatoire et pendant la passation.

Le bilan de santé est présenté sous la forme d'un livret de passation accompagné d'une grille d'évaluation individuelle pour le langage et la psychomotricité, ainsi que d'une mallette contenant le matériel nécessaire (images, cubes, puzzles, crayons de couleur).

Il comporte, de plus, un questionnaire destiné aux enseignants visant à compléter la connaissance de l'enfant et son adaptation à la socialisation en milieu scolaire.

La passation se veut ludique pour de jeunes enfants. La durée du bilan complet est approximativement de 45 min dont 10 min pour les tests psychomoteurs et de langage.

#### 2.1.2. Épreuves du bilan psychomoteur

Elles ont été réparties en 2 groupes :

- équipement moteur et praxique : les épreuves étudient la motricité globale et fine, ainsi que la connaissance du corps dans des activités d'imitation et dans le dessin du personnage. Les items de motricité globale ont été tirés du test du *Denver developmental screening test* (DDST) [4], les items de motricité fine comportent des praxies buccofaciales simples et des gestes simples des mains (test de Bergès et Lézine) [5]. Le dessin du personnage est issu du test de Goodenough [6] ;
- organisation perceptive : ces épreuves visent à étudier comment l'enfant intègre les données perceptives, ici essentiellement visuospatiales et leur traduction motrice ou sémantique. Elles mettent également en jeu les capacités attentionnelles de l'enfant. Elles comportent la reconnaissance des couleurs (échelle de développement de la 1<sup>re</sup> enfance de Brunet et Lézine [7] et recherche de l'intrus par le test de Frostig [8]). Les praxies visuoconstructives incluent l'assemblage de puzzles, la construction à partir de cubes et la copie de formes géométriques également tirés du test de Brunet et Lézine [7]. La connaissance sémantique et le repérage spatial sont évalués par des manipulations d'objets.

L'examen psychomoteur est différent selon l'âge de l'enfant. Pour les enfants âgés de 3 ans et 6 mois à moins de 4 ans et 6 mois, l'échelle comporte 38 items, les réponses étant codées 0 (échec ou refus de l'enfant) ou 1 (réussite de l'enfant). La somme des réponses aux 38 items fournit un score variant de 0 (échec à tous les items) à 38 (réussite à tous les items). Pour les

enfants âgés de 4 ans à 4 ans et 6 mois, l'échelle comporte 46 items, le score, établi de la même façon, variant de 0 à 46. Le choix des items a été guidé par la présence de certaines compétences à un âge donné, c'est-à-dire que l'enfant doit être capable de réaliser ces items. Il s'agit de prérequis. Leur absence signe un retard ou tout au moins une immaturité du développement psychomoteur et peut faire suspecter un trouble plus spécifique.

### 2.1.3. Épreuves du bilan de langage

Ces épreuves ont pour but de repérer un trouble de la parole ou du langage en évaluant l'expression et la compréhension langagière de l'enfant selon ses 2 composantes : expression et compréhension à la fois au niveau phonétique et au niveau linguistique (lexique, syntaxe).

En expression, le niveau linguistique de l'enfant est apprécié au plan lexical par une épreuve de dénomination d'images appartenant à différentes catégories sémantiques, afin de repérer une pauvreté de vocabulaire, des confusions entre référents proches. Pour évaluer l'expression syntaxique nous avons proposé aux enfants une épreuve de description d'une scène de la vie quotidienne permettant d'analyser la forme de son discours, ainsi que sa valeur informative. L'expression au plan phonétique est appréhendée grâce à une épreuve de répétition de mots, puis de mots sans signification permettant de repérer des erreurs phonologiques et un éventuel trouble de parole.

La compréhension linguistique est appréciée par une épreuve de désignation d'images testant le niveau de compréhension de vocabulaire (compréhension lexicale), puis par des exécutions de consignes comportant des ordres simples et complexes.

Enfin, une épreuve de gnosies auditivoverbales est proposée consistant à désigner des images illustrant des mots phonétiquement proches, afin de repérer d'éventuelles difficultés de discrimination auditivophonétique.

L'examen du langage est identique quel que soit l'âge de l'enfant. L'échelle initiale comporte 46 items, les réponses étant cotées 0 (échec ou refus de l'enfant) ou 1 (réussite de l'enfant) ou 0/1/2 pour la description d'image et 0/1/2/3/4 pour les gnosies. La somme des réponses aux 46 items fournit un score variant de 0 (échec à tous les items) à 57 (réussite à tous les items).

## 2.2. Validation des épreuves de dépistage proposées

La validation des 2 échelles de dépistage des troubles du langage et des troubles psychomoteurs a comporté 2 volets :

1 enquête descriptive auprès d'un échantillon représentatif et 1 enquête d'évaluation des performances des tests de dépistage.

### 2.2.1. Enquête descriptive

#### 2.2.1.1. Objectifs

Il s'agissait d'utiliser le nouveau bilan de santé auprès d'un échantillon représentatif d'enfants âgés de 3 ans et 6 mois à 4 ans et 6 mois, afin de connaître la distribution statistique des réponses apportées aux épreuves de dépistage de troubles éventuels, troubles du langage et troubles psychomoteurs.

#### 2.2.1.2. Méthode

L'enquête visait un échantillon représentatif de 2600 enfants âgés de 3 ans et 6 mois à 4 ans et 6 mois scolarisés dans les écoles maternelles de la région PACA durant l'année scolaire 2002–2003. Au total, 115 écoles ont été sélectionnées par tirage au sort selon un sondage en grappes stratifié :

- Sur le département (d'une part, les Alpes-Maritimes et les Bouches-du-Rhône et d'autre part, les Alpes-de-Haute-Provence, les Hautes-Alpes, le Var et le Vaucluse) ; cette stratification correspond à une organisation différente des examens de PMI selon ces 2 zones.
- Sur le type de zone (rurale hors ZEP, urbaine hors ZEP, périurbaine hors ZEP et ZEP) pour tenir compte, notamment, des contraintes socioéconomiques.
- Sur la taille de l'école (nombre d'enfants inscrits en petite ou en moyenne section durant l'année 1999–2000).

Tous les enfants âgés de 3 ans et 6 mois à 4 ans et 6 mois d'une école tirée au sort (grappe) ont été inclus dans l'étude. L'échantillon était ainsi constitué par la somme de ces grappes.

### 2.2.2. Enquête d'évaluation des performances des épreuves

#### 2.2.2.1. Objectifs

Il s'agissait d'évaluer les performances des épreuves de psychomotricité et de langage proposées dans le bilan de santé par comparaison avec des bilans de référence. Les objectifs de cette comparaison étant d'observer la concordance des données entre les 2 types d'évaluation (épreuves du bilan de santé versus épreuves des tests de référence), de calculer les performances des épreuves de dépistage proposées (sensibilité, spécificité, valeurs prédictives positives et négatives) et de définir à partir de ces épreuves des critères de décision (seuils) permettant d'aider les médecins de PMI dans les conduites à tenir à la fin de l'examen.

### 2.2.2.2. Méthode

#### 2.2.2.2.1. Procédure

Les tests ont été effectués sur un sous-échantillon de l'enquête descriptive. Dans le but de faciliter l'organisation logistique de l'étude, le sous-échantillon n'a été sélectionné que parmi les écoles de la ville de Marseille tirées au sort dans l'enquête descriptive, soit 20 écoles, dont 8 en ZEP et 534 enfants de 3 ans et 6 mois à 4 ans et 6 mois. Les enfants inclus dans l'enquête d'évaluation des performances étaient ceux vus de façon consécutive lors du bilan de santé dans chacune de ces écoles. Le but était d'inclure une centaine d'enfants au total, dont la moitié présentant des troubles du langage ou psychomoteurs selon le médecin de PMI et l'autre moitié ne présentant pas de troubles selon ce médecin.

#### 2.2.2.2.2. L'examen de référence

L'examen de référence a été effectué par quatre étudiantes en dernière année d'étude à l'école d'orthophonie de la faculté de médecine de Marseille sous le contrôle de l'équipe du centre de référence des troubles des apprentissages. Les visites des stagiaires orthophonistes ont été effectuées dans les 15 jours qui ont suivi la visite des médecins de PMI dans les écoles ; les examens standardisés ont été effectués sans connaissance des résultats obtenus par l'enfant lors du bilan de santé. L'examen de référence comportait 1 bilan psychomoteur et 1 bilan de langage. Les tests psychomoteurs étudiaient l'équipement moteur et pratique ainsi que l'organisation perceptive. Ils utilisaient 5 tests étalonnés : échelle de coordination motrice de Charlop-Atwell [9], test d'imitation de gestes simples et de désignation du schéma corporel de Bergès et Lézine [5], batterie d'évaluation psycholinguistique (BEPL) de Chevrie-Muller [10] pour l'imitation de pratiques buccofaciales, la reconnaissance des couleurs et le repérage spatial, test de McCarthy pour le dessin du personnage, l'assemblage de cubes et de puzzles, ainsi que les dessins de formes géométriques [11], test de Frostig pour l'analyse visuospatiale et la coordination visuomotrice [8]. Le test de référence pour le langage a été la batterie d'évaluation psycholinguistique de Chevrie-Muller [10] contenant :

- La BEPL A qui inclut des épreuves d'expression : articulation, phonologie en dénomination et répétition, niveau lexical et niveau syntaxique, ainsi que des épreuves de compréhension : compréhension lexicale, syntaxique, gnosies auditivophonétiques. Des épreuves cognitives au niveau visuospatial (classement de jetons) et sémantique (complètement d'images, appariement objet-image, recherche d'intrus), ainsi que des épreuves de mémoire (rétention de chiffres et de phrases) sont associées.

- La BEPL B qui concerne une session de jeu libre : « le bain de la poupée » ayant pour objectif de recueillir des comportements verbaux et non verbaux de l'enfant, au cours d'une situation de jeu avec l'examineur.

Les bilans de référence permettaient ainsi d'obtenir un niveau de développement psychomoteur et langagier. En fonction de leurs résultats, les enfants étaient considérés soit comme normaux pour l'âge, soit comme porteurs d'un trouble langagier ou psychomoteur et à orienter (résultats inférieurs à  $-2$  écart-type (ET) dans les tests de référence), soit comme présentant des troubles plus légers susceptibles d'évoluer (résultats compris entre la moyenne et  $-2$  ET aux tests de référence) et définissant une population d'enfants à surveiller et à revoir.

#### 2.2.2.2.3. Comparaison statistique entre l'ensemble de l'échantillon et celui de Marseille

Les caractéristiques sociodémographiques (sexe et âge) et le nombre d'enfants scolarisés dans les écoles situées en ZEP des écoles de Marseille et qui ont bénéficié des visites des médecins de PMI et du bilan de référence ont été comparés d'une part, à ceux issus des écoles de Marseille tirées au sort et d'autre part, à ceux de l'échantillon représentatif à l'aide de tests d'indépendance ( $\chi^2$  de Pearson) pour les variables qualitatives et de tests  $t$  pour les variables quantitatives.

## 2.3. Analyses statistiques

### 2.3.1. Sélection des items des échelles de dépistage, pondération et calcul de scores

Le calcul de l'alpha de Cronbach et une analyse en composante principale (ACP) ont permis : (1) de vérifier la cohérence interne des échelles de dépistage ; et (2) de sélectionner les items les plus pertinents. Cette démarche était en effet essentielle, afin que la passation des échelles ne soit pas trop longue.

Par ailleurs, pour le bilan psychomoteur, il semblait indispensable de renforcer ou diminuer le poids de certains items par un coefficient pondérateur, compte tenu de leur signification clinique. Nous avons donc constitué 2 groupes d'items : ceux concernant l'organisation motrice et pratique et ceux concernant l'organisation perceptive. Chaque item a été coté en fonction de son pouvoir discriminatoire lié à l'âge, de 1 à 5 en cas de réussite ou 0 en cas d'échec.

### 2.3.2. Détermination des valeurs guide

Pour chaque échelle de dépistage, un score global a été calculé en additionnant les cotations de chaque item, sous-échelle par sous-échelle. L'objectif était d'établir un

seuil pour aider les médecins de PMI dans leur décision. Compte tenu de la distribution très asymétrique des scores obtenus, il n'était pas correct d'utiliser des moyennes et écart-types dans cette démarche. Les valeurs seuil ont donc été déterminées à partir de courbes *receiver operating characteristics* (ROC) en recherchant celles maximisant la sensibilité et la spécificité des tests. L'ensemble des analyses a été effectué à l'aide des logiciels SPSS 12.0 et STATA 9.0

### 3. Résultats

Nous analyserons successivement les résultats bruts, tels qu'ils ont été définis par les conclusions des médecins de PMI, en fonction des réponses données par les enfants, puis nous exposerons les résultats après proposition de valeurs guides.

#### 3.1. Enquête descriptive

##### 3.1.1. Description de l'échantillon

Sur les 2956 enfants éligibles, 9,3 % étaient absents, 1 % des parents avaient refusé de participer si bien que 2660 bilans ont été exploités (taux de réponse : 90,0 %). 31 bilans de santé ont été exclus des analyses car, soit ils étaient incomplets, soit les enfants ne répondaient pas aux critères d'inclusion. L'analyse a finalement porté sur 2629 bilans de santé. Sur l'ensemble des enfants de l'échantillon, 69,1 % étaient scolarisés en milieu urbain hors ZEP, 13,4 % en ZEP, 10,5 % en milieu périurbain hors ZEP et 7 % en milieu rural hors ZEP. L'échantillon analysé était constitué de 49,8 % de garçons et de 50,2 % de filles âgés en moyenne de 47,6 mois. La répartition des 2 tranches d'âge était équilibrée au niveau régional (51,6 % d'enfants âgés de 3 ans et 6 mois à moins de 4 ans et 48,4 % d'enfants âgés de 4 ans à 4 ans et 6 mois). La proportion des parents exerçant une activité professionnelle était moins élevée dans les ZEP que dans les autres zones. En revanche, la part des familles monoparentales, celle bénéficiant de la couverture maladie universelle et celle ayant plus de 1 enfant dans leur foyer étaient plus importantes dans les ZEP que dans les autres types de zone.

##### 3.1.2. Distribution des scores et pourcentage des troubles dépistés

Les scores en psychomotricité (fig. 1) ou en langage (fig. 2) ont une distribution asymétrique avec une courbe décalée vers la droite, montrant une augmentation régulière avec l'âge, l'échelle étant réussie par la majorité des enfants à l'âge de 4 ans.

Les pourcentages des troubles dépistés par le médecin étaient les suivants.

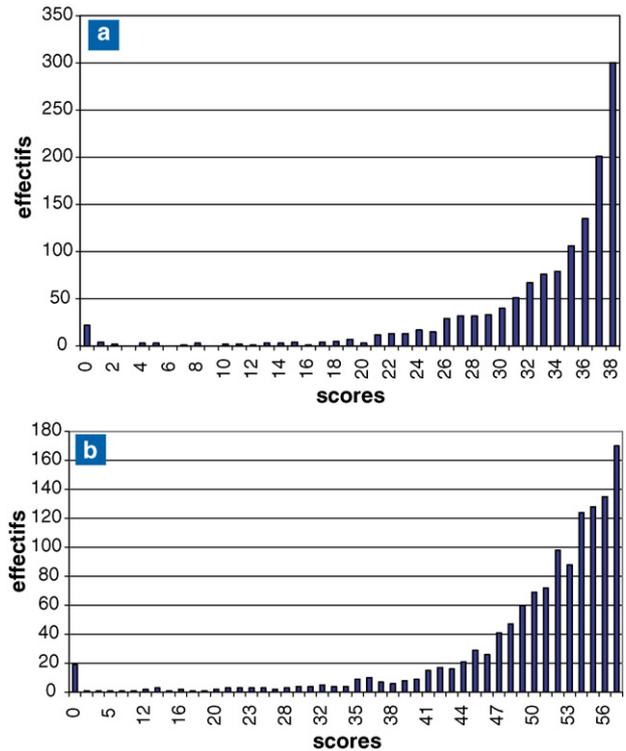


Figure 1. Distribution du score de psychomotricité (enquête descriptive EVAL MATER). (a) enfants âgés de 3 ans et 6 mois à moins de 4 ans ; (b) enfants âgés de 4 ans à 4 ans et 6 mois .

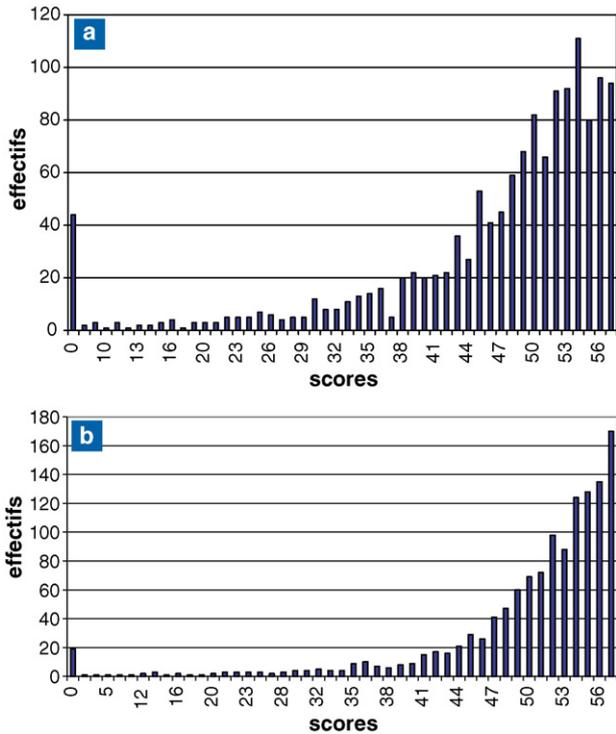
Pour les enfants âgés de 3 ans et 6 mois à moins de 4 ans : 38,1 % de troubles du langage (31,2 % à revoir et 6,9 % à orienter), 13,9 % de troubles psychomoteurs (12,5 % à orienter et 1,4 % à revoir).

Pour les enfants âgés de 4 ans à 4 ans et 6 mois : 31,2 % de troubles du langage (23,5 % à revoir et 7,7 % à orienter), 10,8 % de troubles psychomoteurs (9,1 % à revoir et 1,7 % à orienter). Compte tenu d'un dépistage trop large, il nous paraissait nécessaire de définir des valeurs guide proposant des seuils décisionnels, afin de mieux préciser la conduite à tenir vis-à-vis des enfants, ce qui a été fait dans la 2<sup>e</sup> phase de notre étude.

#### 3.2. Enquête d'évaluation des performances des épreuves

##### 3.2.1. Description de l'échantillon

Au total, 104 enfants ont été sélectionnés dont 5 ont été exclus des analyses (absence lors de la convocation des orthophonistes ou refus de passer les tests de référence). L'échantillon était donc finalement constitué de 99 enfants dont 57 de 3 ans et 6 mois à moins de 4 ans (27 filles et 30 garçons) et 42 (21 filles et 21 garçons) âgés de 4 ans à 4 ans et 6 mois . La moyenne



**Figure 2.** Distribution du score du langage (enquête descriptive EVAL MATER): (a) enfants âgés de 3 ans et 6 mois à moins de 4 ans ; (b) enfants âgés de 4 ans à 4 ans et 6 mois .

d'âge dans chacun des 2 groupes était respectivement de 42,5 mois (soit environ 3 ans et 6 mois) et 48,4 mois (soit environ 4 ans). Parmi les 99 enfants de l'échantillon, 49 (49,5 %) étaient scolarisés dans une école en ZEP.

**3.2.2. Comparaison du sous-échantillon et de l'échantillon global**

Aucune différence significative selon le sexe n'a été observée entre le sous-échantillon des enfants issus des écoles de

Marseille et examinés à l'aide des tests de référence et l'échantillon des écoles de Marseille ou l'ensemble de l'échantillon régional. En revanche, les enfants scolarisés à Marseille et qui avaient été examinés à l'aide de l'examen de référence étaient plus jeunes et plus nombreux à être scolarisés dans des écoles situées en ZEP que ceux de l'échantillon régional (Tableau I).

**3.2.3. Description des échelles après ACP**

**3.2.3.1. Bilan psychomoteur**

Avec la nouvelle cotation (items pondérés et échelle réduite) le bilan psychomoteur comportait 27 items pour les 3 ans et 6 mois – moins de 4 ans et 31 items pour les 4 ans–4 ans et 6 mois , le score total variant de 0 à 60 points pour les 3 ans et 6 mois – moins de 4 ans et de 0 à 80 points pour les 4 ans–4 ans et 6 mois .

**3.2.3.2. Bilan de langage**

Pour le bilan de langage, à la suite des résultats de l'enquête descriptive, certains items ont pu être éliminés en raison de leur valeur non discriminante et dans le but d'alléger le test. L'échelle de langage actuelle est donc composée de 37 items cotés sur 48 points.

**3.2.4. Performances des tests sans l'utilisation de valeurs guide**

**3.2.4.1. Bilan psychomoteur**

Le croisement des données de l'évaluation psychomotrice entre bilan de santé et bilan de référence montrait une sensibilité, une spécificité, une valeur prédictive positive (VPP) et une valeur prédictive négative (VPN) respectivement de 42,9, 73,2, 35,3 et 78,9 % pour la 1<sup>re</sup> tranche d'âge et de 52,9, 75, 87 et 71,4 % pour la 2<sup>e</sup>.

**Tableau I**  
**Description des trois échantillons d'enfants.**

	Marseille <sup>a</sup> Total (n = 99)	Marseille <sup>b</sup> Total (n = 400)	Région PACA <sup>c</sup> Total (n = 2629)	p <sup>d</sup>	p <sup>e</sup>
Sexe					
Garçons	51,5 %	51,1 %	49,8 %	0,92	0,73
Filles	48,5 %	48,9 %	50,2 %	0,52	0,73
Âge moyen (mois)	45,1	45,4	46,7	0,40	<0,001
Habitat en zone d'éducation prioritaire					
Oui	49,5 %	47,5 %	13,4 %	<0,001	<0,001
Non	50,5 %	52,5 %	86,6 %	<0,001	<0,001

<sup>a</sup> Enfants inscrits dans les écoles de Marseille tirées au sort, examinés à l'aide d'EVAL MATER et ayant eu l'examen de référence.

<sup>b</sup> Enfants inscrits dans les écoles de Marseille tirées au sort et examinés à l'aide d'EVAL MATER.

<sup>c</sup> Enfants inscrits dans les écoles de la région tirées au sort et examinés à l'aide d'EVAL MATER.

<sup>d</sup> Comparaison des pourcentages observés dans les colonnes 1 et 2.

<sup>e</sup> Comparaison des pourcentages observés dans les colonnes 1 et 2.

**Tableau II**

**Valeurs guide pour le bilan psychomoteur.**

Enfants âgés de 3 ans et 6 mois à moins de 4 ans	Enfants âgés de 4 ans à 4 ans et 6 mois
Si score total $\geq 53$ : normal	Si score total $\geq 62$ : normal
Si $31 \leq$ score total $\leq 52$ : à surveiller	Si $45 \leq$ score total $\leq 61$ : à surveiller
Si score total $\leq 30$ : à orienter	Si score total $\leq 44$ : à orienter

### 3.2.4.2. Bilan de langage

Le résultat du croisement des tests de dépistage des troubles du langage utilisés par le médecin de PMI avec ceux du bilan de référence montrait une bonne sensibilité (82,8 % chez les 3 ans et 6 mois – moins de 4 ans, 78,9 % chez les 4 ans–4 ans et 6 mois) et une VPP de 77,4 % chez les 3 ans et 6 mois – moins de 4 ans et de 83,3 % chez les 4 ans–4 ans et 6 mois. Chez les plus jeunes la spécificité du test de dépistage au niveau des épreuves de langage était de 74,1 % avec VPN égal à 80 %, elle s'améliorait à partir de 4 ans (85,7 % avec VPN = 81,8 %).

### 3.2.5. Performances des tests avec l'utilisation de valeurs guide

Les seuils décisionnels pour le bilan psychomoteur ont été fixés en fonction de l'âge des enfants selon le [Tableau II](#) et, pour le bilan du langage, selon le [Tableau III](#). Les résultats des analyses avec l'utilisation des seuils ont montré une nette amélioration des performances.

#### 3.2.5.1. Bilan psychomoteur

Pour la 1<sup>re</sup> tranche d'âge, la sensibilité augmentait à 71,4 % et la spécificité passait à 68,3 %, avec une VPP à 43,5 % et une VPN à 87,5 %.

Pour la 2<sup>e</sup> tranche d'âge, le test devenait nettement plus performant avec une sensibilité à 70,6 % et une spécificité à 87 %, la VPP et la VPN se situant à 80 %.

#### 3.2.5.2. Bilan de langage

Pour les enfants de moins de 4 ans, la sensibilité augmentait à 72,4 % et la spécificité à 81,5 % avec une VPP à 80,8 % et une VPN à 73,3 %.

Pour les enfants de plus de 4 ans la sensibilité passait à 84,2 % et la spécificité à 95,2 % avec une VPP à 94,1 % et une VPN à 87 %.

En résumé, les scores conduisant aux propositions : à suivre (le médecin de PMI reverra cet enfant en grande section de maternelle pour juger de son évolution) ou à orienter (les troubles dépistés incitent à réaliser un bilan à visée diagnostique, orthophonique et/ou psychomoteur selon les cas), figurent dans les [Tableaux II et III](#). Ces scores ont été définis de manière statistique, afin de répondre le mieux possible aux exigences de sensibilité et de spécificité de l'évaluation.

## 4. Discussion

L'intérêt de la mise en place d'épreuves simples, concernant l'évaluation du développement psychomoteur et du langage, réside dans le fait qu'elle permet, en une dizaine de minutes, lors de l'examen systématique réalisé par les médecins de PMI dans les classes de maternelle, d'identifier les enfants à risque de troubles d'apprentissage. Le médecin a ainsi une approche plus objective qui lui permet de décider d'orienter un enfant vers un bilan à visée diagnostique.

D'un point de vue statistique, il n'a pas été possible de déterminer à partir de nos résultats une valeur moyenne et des écart-types, car les épreuves proposées se voulaient accessibles aux enfants pour rendre la passation plus aisée, voire valorisante. Les courbes observées ([figs. 1 et 2](#)) ont ainsi un aspect décalé vers la droite et ne suivent pas une distribution gaussienne. Des valeurs guide ont cependant été établies en ayant recours aux courbes ROC dans le but d'obtenir la meilleure sensibilité et la meilleure spécificité. Le fait que l'échantillon testé à Marseille soit plus jeune par rapport à la population régionale laisse à penser que les propriétés psychométriques du bilan de santé « EVAL MATER » seraient meilleures en population générale.

Les résultats de l'enquête « EVAL MATER », telle que nous l'avons conçue puis modifiée à partir des 1<sup>res</sup> données,

**Tableau III**

**Valeurs guide pour le bilan du langage.**

Enfants âgés de 3 ans et 6 mois à moins de 4 ans	Enfants âgés de 4 ans à 4 ans et 6 mois
Si score total $\geq 39$ : normal	Si score total $\geq 39$ : normal
Si $36 \leq$ score total $\leq 38$ : à surveiller	Si score total $\leq 38$ : à orienter
Si score total $\leq 35$ : à orienter	

montrent des taux de sensibilité et de spécificité satisfaisants, surtout dans la tranche d'âge des 4 ans-4 ans et 6 mois. La difficulté à dépister de manière fine les plus jeunes enfants (3 ans et 6 mois – moins de 4 ans) est directement liée au cours encore très rapide du développement avec d'importantes variations individuelles et à l'effet positif des 1<sup>ers</sup> apprentissages scolaires. Cependant, il est également nécessaire de dépister d'autres troubles le plus précocement possible : affections somatiques, troubles psychologiques sévères... d'où le maintien du bilan dans cette classe d'âge. Par ailleurs, il ne nous paraît pas opportun, ainsi qu'aux médecins de PMI, de réserver le bilan aux enfants les plus âgés (4 ans-4 ans) puisque interviendra ensuite « l'examen des 6 ans » avant l'entrée au cours préparatoire (CP).

Afin de ne pas orienter trop d'enfants vers des bilans spécialisés à visée diagnostique, il nous a paru important de distinguer 1 sous-groupe d'enfants à revoir par le médecin de PMI, surtout dans la tranche d'âges des plus jeunes. En revanche, il est important de souligner la bonne fiabilité des épreuves de langage chez les 4 ans-4 ans et 6 mois nous permettant de définir un unique seuil décisionnel.

Cette démarche nous paraît d'autant plus positive que de grandes enquêtes épidémiologiques prospectives conduites entre 1976 et 1983 sur des populations d'enfants de 3 ans revus à 7 ans ont bien montré que les retards de langage peuvent être significatifs dès l'âge de 3 ans. 40 % des enfants revus à 7 ou 8 ans ont en effet des difficultés d'expertise en lecture ou un déficit intellectuel. Ils ne seront que 5 à 12 % chez les sujets témoins [12].

On peut s'interroger sur la nécessité d'un dépistage systématique chez l'ensemble de ces jeunes enfants. La fréquentation de l'école maternelle par la quasi-totalité des enfants nous paraît propice à ce type de dépistage. Il ne requiert pas d'infrastructure spécifique puisqu'il s'inscrit dans un examen médical habituellement réalisé au sein de l'école maternelle. Il est souhaitable dans ce contexte de consacrer 10 minutes au dépistage d'éventuels précurseurs de troubles d'apprentissage. Notre démarche s'inscrit dans la politique de prévention qui fait partie des mesures déclinées dans le plan d'action gouvernemental de 2001 visant à lutter contre les troubles spécifiques d'apprentissage du langage, en particulier dans le 1<sup>er</sup> axe de ce plan : mieux prévenir [13]. Le bilan que nous proposons permet en outre une bonne approche du développement psychomoteur chez les enfants autour de 4 ans. Il concerne la période où le développement des capacités motrices et perceptives par l'expérience et l'apprentissage, permet l'actualisation progressive de compétences psychomotrices indispensables au développement cognitif de l'enfant. Ces compétences jouent un rôle majeur dans l'adaptation à la vie

sociale et dans les apprentissages du langage écrit et des opérations logicomathématiques. En cas de manque de temps des médecins de PMI, ce bilan pourrait n'être réalisé que chez les enfants évoluant en milieu défavorisé, mais il faudrait pouvoir définir au préalable un tel milieu ou se limiter aux écoles situées en ZEP. Un autre choix serait de limiter le dépistage systématique aux enfants repérés par l'enseignant : 2 outils, dépistage et prévention du langage à 3 ans (DPL 3) et questionnaire langage et comportement à 3 ans (QLC) ont ainsi été proposés aux enseignants sous forme d'un questionnaire pour les aider dans cette démarche [14,15]. S'il est vrai qu'un tel outil permet à l'enseignant d'affiner son regard par rapport à des compétences « plancher » attendues pour une certaine tranche d'âge et de se servir d'un profil de compétences qui lui permette un accompagnement plus personnalisé, il nous paraît en revanche difficile de rendre l'enseignant responsable d'une décision d'orientation vers des examens spécialisés complémentaires. Une telle démarche doit rester d'ordre médical. Cela n'empêche pas comme nous l'avons prévu par le questionnaire enseignant de tenir compte des renseignements précieux que le professeur des écoles peut nous apporter par son suivi longitudinal de l'enfant dans le cadre de l'école.

Le protocole d'évaluation rapide, PER 2000 [16] conçu et proposé par les orthophonistes s'adresse aux enfants de 3 ans à 5 ans : assez complet, il évalue surtout les compétences nécessaires à l'apprentissage du langage. Par ailleurs, les tests de dépistage les plus connus ne s'adressent qu'aux enfants de 4 ans ou plus, ce qui peut paraître tardif pour dépister un trouble. L'épreuve de repérage des troubles du langage (ERTL 4) est un outil de dépistage fréquemment utilisé par les médecins de PMI du fait de sa faisabilité mais ne s'adresse, chez les enfants de 4 ans  $\pm$  3 mois, qu'à l'aspect langagier des troubles, surtout sur le versant de l'expression [17]. La batterie rapide d'évaluation des fonctions cognitives, (BREV) outil de dépistage proposé aux enfants de 4 à 9 ans est une batterie plus complète, mais a une durée de passation plus longue (environ 30 min) [18].

Dans le but d'une évaluation complémentaire du bilan « EVAL MATER » un suivi longitudinal d'une partie de l'échantillon des enfants examinés en 2002-2003 par les médecins de PMI est en cours. 161 enfants ayant bénéficié d'« EVAL MATER » ont été réévalués au cours de l'année scolaire 2004-2005 avant l'entrée au CP par le bilan de santé évaluation du développement pour la scolarité 5 à 6 ans (BSEDS 5-6, [19]) en collaboration avec les médecins de santé scolaire de l'académie des Bouches-du-Rhône. La confrontation des résultats obtenus aux différentes évaluations devrait permettre de conforter la pertinence des épreuves proposées.

## 5. Conclusion

Cette enquête a reçu un accueil très favorable de la part des médecins de PMI qui ont utilisé le nouveau bilan de santé. Les tests proposés s'avèrent très performants dans la tranche d'âge 4 ans-4 ans et 6 mois, en particulier pour le langage. Ils apportent une aide non négligeable chez les plus jeunes dans les différents domaines. Une utilisation plus large permettra de confirmer ces données préliminaires.

### Remerciements

Cette étude a été conduite dans le cadre du programme régional Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) « santé des jeunes et des enfants » avec le soutien du conseil régional PACA, de la direction régionale des affaires sanitaires et sociales PACA et de l'assurance maladie dans le cadre du Fonds national de prévention, d'éducation et d'information en santé (FNPEIS). Nous remercions les familles qui ont accepté que leurs enfants participent à cette enquête, les 6 services de protection maternelle et infantile de la région PACA et les services communaux de santé des villes d'Antibes, Cannes et Nice qui ont réalisé les examens des enfants, ainsi que les directeurs et les enseignants des écoles maternelles dans lesquelles l'enquête s'est déroulée.

## Références

1. Expertise collective Inserm. Données de prévalence. In: dyslexie, dysorthographe, dyscalculie, bilan des données scientifiques. Paris: Les éditions Inserm; 2007. p. 175-190.
2. Cuvellier JC, Pandit F, Casalis S, et al. Analyse d'une population de 100 enfants adressés pour troubles d'apprentissage scolaire. *Arch Pediatr* 2004;11:201-6.
3. Mancini J, Pech-Georgel C, Brun F, et al. EVAL MATER : bilan de dépistage des troubles d'apprentissage en maternelle (PMI). Éditions Solal; 2005.
4. Frankenburg WK, Dodds J, Archer P, et al. The Denver II: a major revision and restandardization of the Denver developmental screening test. *Pediatrics* 1992;89:91-7.
5. Bèrges J, Lézine I. Test d'imitation de gestes. Issy-Les-Moulineaux: Éditions scientifiques et psychologiques; 1989.
6. Goodenough F. A new approach to the measurement of intelligence of young children. *J Gen Psychol* 1926;33:185-211.
7. Brunet O, Lézine I. Le développement psychologique de la première enfance. Présentation d'une échelle française pour examen des tous petits. Collection bibliothèque scientifique internationale, sciences humaines, section psychologie, presses universitaires de France (PUF); 1965.
8. Frostig M. Test de développement de la perception visuelle. Paris: ECPA; 1973.
9. Charlop-Atwell. Échelle de coordination motrice. Adaptation française Albaret JM et Noack N. Paris: ECPA; 1994.
10. Chevrie-Muller C, Simon AM, Le Normand MT, et al. BEPL. Batterie d'évaluation psycholinguistique. Paris: ECPA; 1988.
11. McCarthy D. Échelles d'aptitudes pour enfants de McCarthy (MSCA). Paris: ECPA; 1976.
12. Silva PA, McGee R, Williams SM. Developmental language delay from three to seven years and its significance for low intelligence and reading difficulties at age seven. *Dev Med Child Neurol* 1983;25:783-93.
13. Plan d'action pour les enfants atteints d'un trouble spécifique du langage, Veber F, Ringard JC, mars 2001 et circulaire n° 01/2001/209 du 4 mai 2001 relative à l'organisation de la prise en charge hospitalière des troubles spécifiques d'apprentissage du langage oral et écrit. <http://www.sante.gouv.fr>.
14. Coquet F, Maetz B. Le « DPL3 » dépistage et prévention langage à 3 ans. Isbergues: Ortho Edition; 1996.
15. Chevrie-Muller C, Watier L, Arabia J, et al. QLC 3 ans et demi : repérage par les enseignants des difficultés de langage et de comportement chez 2059 enfants de 3 ans et demi. *Rev Epidemiol Sante Publique* 2005;53:645-57.
16. Ferrand P. PER 2000 – Protocole d'évaluation rapide (enfants de 3 ans 6 mois à 5 ans 6 mois). Isbergues: Ortho édition; 2000.
17. Roy B, Maeder C. ERTL4, épreuve de repérage des troubles du langage utilisable lors du bilan médical de l'enfant de 4 ans. Nancy: Com-Médecin; 1999.
18. Billard C, Vol S, Livet MO, et al. BREV : une batterie clinique d'évaluation des fonctions cognitives chez les enfants d'âge scolaire et préscolaire. *Rev Neurol (Paris)* 2002;158:167-75.
19. Zorman M, Jacquier-Roux M, Lepaul D. BSEDS 5-6 – Bilan de santé évaluation du développement pour la scolarité 5 à 6 ans. Grenoble: Laboratoire Cogni-sciences et apprentissages; 1999.