

MINISTERE DE LA SANTE  
REGION LORRAINE  
INSTITUT DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE  
DE NANCY

**RECHERCHE A PROPOS  
DE LA MAIN-IMAGE  
SELON LE Dr. LEVAME**

Rapport de travail écrit personnel  
présenté par **Anne-Claire LAUROT**  
étudiante en 3ème année de kinésithérapie  
en vue de l'obtention du diplôme d'état  
de masseur-kinésithérapeute  
1998-1999

# SOMMAIRE

	PAGE
RÉSUMÉ	
1. INTRODUCTION .....	1
2. LA MAIN EST-ELLE MODIFIABLE ?.....	1
3. COMMENT S'ACQUIERT UNE MAIN-IMAGE ? .....	3
4. BASES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES DE CETTE THEORIE .....	5
5. COMMENT CIBLER UNE REEDUCATION SUR LE TYPE DE MAIN-IMAGE QUE LA PROFESSION DU PATIENT EXIGE ? .....	7
5. 1. Bilan .....	8
5. 1. 1. Anamnèse .....	8
5. 1. 2. Bilan sensitif .....	8
5. 1. 3. Tests spécifiques .....	9
5. 1. 4. Bilan fonctionnel .....	11
5. 2. Traitement .....	11
5. 2. 1. Rééducation de la sensibilité .....	11
5. 2. 2. Rééducation de la motricité .....	12
5. 2. 3. Appareillage selon la main-image .....	16
6. CE QUI EST RÉELLEMENT PRATIQUÉ AUJOURD'HUI .....	18
7. ANTITHÈSE .....	19
8. APPLICATION A LA PREVENTION .....	20
9. CONCLUSION .....	25
BIBLIOGRAPHIE	
ANNEXES	

## RESUME

Le concept de main-image du Dr. Levame, représentation corticale de la main, implique que tout le monde ne se sert pas de sa main de la même façon. Cela s'explique par la manière dont chacun l'a lentement éduquée tout au long de sa vie : petit à petit, la main acquiert des unités fonctionnelles par l'apprentissage de l'individualisation des doigts, grâce à ses activités manuelles dans le cadre professionnel ou de loisir. Celui-ci est favorisé par le lien étroit existant entre le cerveau et la main, mais aussi par l'anatomie musculo-aponévrotique de cette main.

Le kinésithérapeute doit avoir ce concept à l'esprit : grâce à un bilan détaillé qui détermine le type de main du patient, il peut mener une rééducation manuelle et extra-manuelle plus spécifique et plus appropriée, et espérer ainsi des résultats meilleurs et plus rapides. Pourtant, cette idée est encore très méconnue : la rééducation est encore souvent réalisée de manière analytique pure, doigt par doigt, sans tenir compte du mode réel d'utilisation de la main. Cela étant, ce concept ne peut pas être contesté lorsqu'il est utilisé dans un contexte de prévention : plus la main acquiert d'unités fonctionnelles par son éducation, moins elle est vulnérable, car l'atteinte de l'un des ses doigts ne perturbe pas la fonctionnalité des autres. Il serait donc judicieux de favoriser cette éducation très précocement, chez les enfants, pour les préserver de certaines impotences fonctionnelles.

## LA MAIN-IMAGE SELON LE DR. LEVAME

### 1. INTRODUCTION

La main-image, introduite par Chauchard et approfondie par le Dr. Jean-Hubert Levame, est la représentation encéphalique de la main périphérique, ou main-objet. C'est un moyen de communication entre la pensée et l'action manuelle : nous nous servons de nos mains d'après l'image que nous avons d'elles dans notre cerveau, car « la main-image dans le cerveau précède la main-objet dans l'action. » (4). Chacun a, de ce fait, une utilisation différente de sa main en rapport avec l'image subjective qu'il a d'elle. « Cette représentation concerne à la fois la motricité et la sensibilité permettant à la main biomécanique, ou main-objet, de s'adapter à la destination praxique de chaque geste. » (10)

Nous avons choisi d'approfondir cette notion de main-image évoquée dans les cours de traumatologie de la main. Nous avons comme objectifs d'informer ceux qui liront ce travail de l'existence de cette théorie encore peu connue, de s'interroger sur son bien-fondé, et en troisième lieu d'établir un protocole basique de rééducation directement applicable, regroupant les idées de plusieurs auteurs ainsi que celles émanant de notre expérience personnelle.

### 2. LA MAIN EST-ELLE MODIFIABLE ?

L'étude de Jean Brun, dans *La main et l'esprit* (2), révèle que certains étaient convaincus que la main n'était pas susceptible d'être modifiée. Ils pensaient que « la main n'est nullement une acquisition de l'homme, mais bien un don de la nature. » La main serait

donc « une donnée qui échappe à l'homme dans la mesure où elle n'est pas son œuvre » : « La main fait l'homme, mais l'homme ne fait pas sa main ». Selon Galien, ce ne serait pas « le fonctionnement qui façonne l'organe, mais l'organe qui est fait en vue d'une fonction ».

Mais d'autres s'opposaient déjà à cette opinion : l'évolutionnisme tentait de montrer que l'homme a tout tiré de son passé, même sa main. Lamarck affirmait aussi que « ce ne sont pas les organes qui ont donné lieu à des habitudes et des facultés particulières, mais que ce sont les habitudes, la manière de vivre, qui ont, avec le temps, constitué la forme du corps et les facultés dont il jouit ». Darwin, lui, expliquait simplement que « nous assistons à l'évolution d'un acte qui crée et non à la manifestation d'une puissance qui se dévoile ». Jean Brun en conclut donc que « dans la main de l'homme transparaît plus ou moins clairement une partie du temps qu'il a vécu, dans la mesure où son rang social, ses activités professionnelles ou ses antécédents pathologiques ont pu laisser dans celle-ci des signes distinctifs ». Aujourd'hui, on ne peut plus douter de la capacité de la main à évoluer, compte tenu des résultats obtenus lors d'amputations de doigts, de transferts de latéralité, et d'autres traumatismes mettant le patient dans l'impossibilité de se servir d'une ou plusieurs partie(s) de sa main. C'est d'ailleurs l'avis que soutiennent le Dr. Levame, P. Redondo, M-Ph. Durafourg, S. Thieffry, et bien d'autres encore. On admet donc maintenant que la main « organe parfait » n'existe plus mais qu'elle a « une réactivité prompte à évoluer » (10) ; « Elle est douée de potentiels d'apprentissage très grands grâce à la possibilité de connections réciproques des aires effectrices avec les zones de commande corticales et thalamiques. » (10) « Chacun acquiert donc, pendant toute sa vie, la maîtrise d'un répertoire praxique de plus en plus étendu, adapté aux exigences de sa vie sociale, professionnelle et personnelle ». La main-objet est donc bien donnée à la naissance, mais « la main-image n'est jamais qu'un acquis très

précieux de l'éducation : tout le monde, par des exercices appropriés, peut faire évoluer sa main, même tardivement. » (4)

### 3. COMMENT S'ACQUIERT UNE MAIN-IMAGE ?

L'enfant vient au monde avec une main périphérique à cinq doigts. Mais sa main-image ne possède qu'une seule unité. Ses poings sont serrés, l'autonomie des doigts ne semble pas exister. C'est seulement au bout de 4 mois que le cerveau communique son envie de saisir à la main. Le nourrisson utilise sa main comme si elle était enrobée d'une chaussette, il saisit par enroulement de la totalité des doigts. Cette main-image à 1 unité n'existe plus chez les adultes. Vers 5 ou 6 mois, le pouce qui possède des muscles intrinsèques s'autonomise le premier, et donne ainsi une main-image à 2 unités, ou « main-moufle ». Celle-ci est conservée telle quelle, ou alors évolue vers une main à 3, 4, 5, voire plus d'unités. Chez l'adulte, on observe ainsi différents types de main, selon son éducation sensitivo-motrice propre :

- 2 unités : le premier rayon s'oppose à un énorme doigt formé par les quatre doigts longs réunis. Le sujet ignore ses commissures interdigitales des doigts longs. Cette main est compatible avec des travaux rudimentaires de force, comme le maniement d'un marteau, d'une pelle ou d'une pioche.
- 3 unités : elle résulte de l'éducation de l'index. Son individualisation est facilitée par l'existence pour ce doigt d'un muscle extenseur propre. Il existe donc deux commissures interdigitales connues, mais les trois derniers doigts restent accolés. Cette main est indispensable à la bonne tenue des couverts de table et à divers actes de la vie courante.

- 4 unités : elle résulte de l'éducation de l'auriculaire, dont l'autonomisation se fait grâce à l'extenseur propre du V. Elle possède trois commissures, et seuls les troisième et quatrième doigts restent unis. Elle permet l'usage d'instruments de travail particuliers (pinces, ciseaux) et d'instruments de musique (flûte, clarinette...).

- 5 unités : rare, elle est conforme à la main-objet puisque les cinq doigts sont bien individualisés. Il existe quatre commissures dont le sujet a parfaitement connaissance. Elle est presque toujours le résultat d'une éducation volontaire, nécessaire pour l'emploi de certains instruments de travail (machine à écrire) ou de musique (piano, harpe, guitare...).

- plus de 5 unités : elle n'a pas de représentation périphérique, mais uniquement centrale.

Chacun des doigts se voit attribuer plusieurs unités sensitivo-motrices, comme si chaque phalange était douée de pouvoirs indépendants, synergiques et complémentaires, donnant ainsi à la main son maximum de capacité gestuelle. On ne l'observe que chez des sujets exceptionnels, comme les virtuoses ou les prestidigitateurs.

Les études réalisées sur cette classification montrent qu'en général la main dominante possède une unité de plus que la main non dominante. D'ailleurs, la majorité des individus possède 3 unités du côté dominant pour seulement 2 unités de l'autre côté. Les ambidextres font cependant exception à la règle puisqu'ils possèdent le même nombre d'unités des deux côtés. « Le passage d'un groupe à l'autre peut se faire soit en progressant par l'entraînement, soit en régressant du fait de l'inertie ou d'une erreur d'indication thérapeutique. » (6)

La progression se fait en grande partie grâce aux activités professionnelles et de loisir de l'individu (même s'il faut bien reconnaître l'importance de facteurs sociaux et ethniques). Nous pouvons donc nous attendre à trouver le même type de main chez deux individus de la

même profession, à condition que leurs loisirs ne viennent pas perturber le nombre d'unités de leur main. Il est en effet utile de deviner, grâce à une simple anamnèse, le nombre d'unités d'une main trop abîmée pour faire les tests habituellement pratiqués.

Il peut malheureusement aussi y avoir régression de la main-image au cours de la vie : c'est le cas suite à une immobilisation prolongée, ou simplement quand il y a limitation de l'activité manuelle.

#### 4. BASES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES DE CETTE THEORIE

En premier lieu, on sait maintenant que la relation entre la main et le cerveau est extrêmement privilégiée du fait de l'étendue des aires corticales qui lui sont dévolues (cf. annexes I et II). En effet, plus du tiers des aires motrices frontales ascendantes correspond à la main, selon l'homunculus de Penfield et Rasmussen (fig.1). On note d'ailleurs une place beaucoup plus importante pour le pouce que pour les autres doigts.

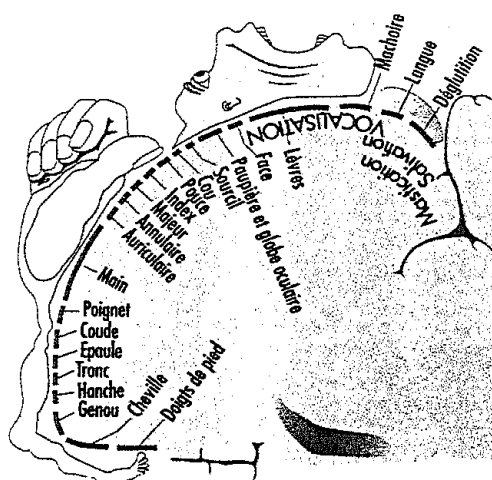


Figure 1 : A.Meyer, Science et Vie n°204 ( sept 1998 )



En second lieu, l'aisance ou non à dissocier certains doigts peut s'expliquer par l'anatomie de la main-objet : la présence d'un muscle extenseur propre du II et la puissance du premier interosseux permettent l'individualisation de l'index et l'utilisation du deuxième espace interosseux. L'extenseur propre du V permet une autonomie plus facile dans

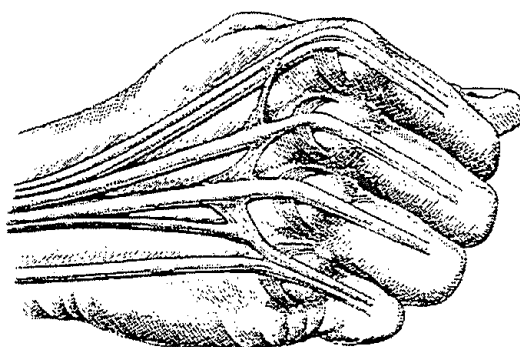


Figure 2 : junctura tendinum (17)

l'extension du cinquième doigt. Le pouce, lui, possède une musculature qui lui est entièrement propre, ce qui ne laisse pas de doute quant à sa capacité à s'individualiser. Par contre, il existe des éléments qui font obstacle à la dissociation des doigts : les tendons extenseurs des doigts sont unis à la partie distale du dos de la main par des connections intertendineuses légèrement obliques (fig. 2), appelées « junctura tendinum » par Zancolli, ou « connexus intertendineus » (1). Levacher met en évidence le degré de dépendance de l'annulaire dont le tendon est escorté par deux aponévroses épaisses et distales, alors que celle reliant l'index et le médus est plus mince et plus proximale, donc constitue une gêne moins considérable. L'éducation d'une main ne fait donc qu'exploiter les possibilités anatomiques et physiologiques de la main-objet et du cerveau, tout en assouplissant les éléments qui constituent une entrave au mouvement.

## 5. COMMENT CIBLER UNE REEDUCATION SUR LE TYPE DE MAIN-IMAGE QUE LA PROFESSION DU PATIENT EXIGE ?

Le fait de tenir compte de la main-image du patient lors d'une rééducation possède un intérêt certain pour la bonne évolution du traitement : le patient attend de nous que nous l'aidions à retrouver sa main « d'avant l'accident » ou « d'avant la maladie » afin de pouvoir reprendre le cours normal de sa vie, sa profession et ses loisirs, et ceci sans handicap. Il n'exige en aucun cas qu'on lui offre une main plus performante qu'avant, dont il n'aurait probablement pas l'utilité. Nous nous attacherons donc à lui restituer une main-objet conforme à sa main-image antérieure, et non pas à perfectionner sa main-image, dans un premier temps en tout cas. Il faudra, pour cela, proposer des exercices spécifiques adaptés, mais aussi éviter tout un ensemble d'erreurs qui pourraient nuire à la récupération. Car il est bien évident que le non-respect de la main-image conduit à un retard de guérison, voire même à la subsistance d'une incapacité beaucoup plus importante que ne le laissait supposer la blessure ou la maladie. Cela s'explique par la rupture des relations entre la main-objet et son image centrale. Ce désordre pourrait s'apparenter à celui causé par la greffe d'une main sur un patient amputé congénital, n'ayant par conséquent aucune représentation corticale d'une main, quelle qu'elle soit.

Ainsi, il s'avère utile de déterminer la catégorie à laquelle appartient la main du patient à rééduquer avant d'entreprendre un traitement kinésithérapique, dans n'importe quelle situation que ce soit : après amputation, transposition de doigt, réparation ou transfert tendineux, brûlure, lésion ou maladie articulaire, pathologie neurologique, ou à l'ablation d'une orthèse d'immobilisation, etc...

## 5. 1. Bilan

En première intention, on devra donc effectuer un bilan, dont les points essentiels spécifiques à la main-image sont les suivants :

### 5. 1. 1. Anamnèse :

- Latéralité. Contrariée ou non (cf. annexe III).
- Antécédents médicaux et chirurgicaux de la main lésée, mais aussi de la main controlatérale (car il pourrait y avoir surutilisation ou compensation suite à la lésion).
- Profession : gestes professionnels, outils employés, durée de pratique, activités antérieures.
- Loisirs : pratique d'un sport (se faire expliquer le geste sportif !), d'un instrument de musique, d'un art, de bricolage, de jardinage, etc... Noter la fréquence avec laquelle le loisir est pratiqué, et la durée de pratique déjà écoulée.
- Obligations ménagères : cuisine, vaisselle, ménage, surveillance des enfants...
- Motivation du patient : quelles activités souhaite-t-il pouvoir reprendre ? Quelles sont ses priorités ? Combien est-il prêt à donner de lui-même pour y parvenir ?

### 5. 1. 2. Bilan sensitif :

La sensibilité superficielle et profonde étant indispensable pour se soumettre aux tests spécifiques proposés en 5.1.3., il faut d'abord s'assurer qu'elle est bien présente.

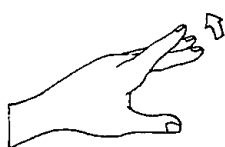
Par ailleurs, il est intéressant, si on décèle des troubles sensitifs, d'exécuter aussi une rééducation sur le modèle de la main-image, car selon le mode de fonctionnement de la main du patient, les zones de contact primaires (main / objet), secondaires (surfaces tégumentaires entre elles) et tertiaires (main / support) varient (7). On pourra privilégier la sensibilité des zones en contact avec l'outil, avec le stylo, ou avec le plan de référence qui peut être brûlant,

coupant, piquant. De plus, les progrès en matière de motricité dépendent obligatoirement de la qualité des informations sensibles perçues au niveau des doigts, donc l'omission de la rééducation sensitive sera une entrave à la rééducation motrice. Il est donc nécessaire de s'assurer, lors du bilan de la main-image, de l'intégrité sensitive, et dans le cas contraire, d'envisager dès à présent une rééducation de la sensibilité. Car, selon le Dr Levame, un doigt privé de sensibilité restera inutilisable, même si son atteinte se résume à cette seule perte (blind finger). En somme, on cherche les zones d'anesthésies, d'hypoesthésie, d'hyperesthésie éventuelles et on en établit une cartographie.

### 5. 1. 3. Tests spécifiques :

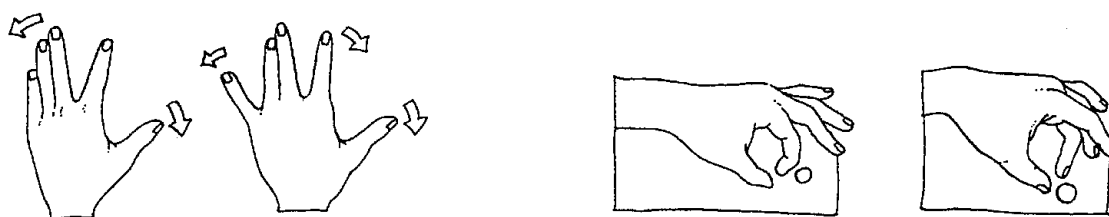
Ils sont pratiqués sur la main saine, et se font par ordre décroissant, du plus complexe au plus simple. On en déduit, selon la dominance, le nombre d'unités fonctionnelles de la main lésée (cf. annexe IV).

- Test de la cigarette : pour les fumeurs essentiellement. On leur demande de porter à la bouche le plus spontanément possible une cigarette. Le choix de la prise peut nous aider à différencier une main à 2 unités d'une main à 3 unités.
- Test de manipulation d'un stylo : il s'agit de déplacer un stylo que l'on tient entre les doigts d'un espace interdigital au suivant, ce qui force à ouvrir ces espaces tout en empêchant le stylo de tomber. C'est un exercice d'adresse dont on peut moduler la vitesse pour le rendre encore plus difficile.
- Tests de dissociation des doigts : dans le sens de l'extension mais aussi de la flexion, un



doigt faisant le mouvement sans participation des autres, sur ordre, immédiatement et sans hésitation. Ce test doit se faire avec la main posée

sur un plan stable, puis tenue en l'air devant soi, pour limiter les informations extéroceptives. On complète ces tests par une dissociation dans le sens de l'abduction / adduction des doigts, main tenue en l'air devant soi, ainsi que par des exercices de pichenette avec chacun des doigts.



- Test des pinces pollicidigitales et interdigitales : on propose au patient de ramasser un objet de petite taille (allumette, grain de riz, trombone...) grâce à différentes pinces pouce / doigt long, ou entre deux doigts longs. Cela le force à dégager les autres doigts pour bien pouvoir saisir l'objet, donc à individualiser les deux doigts concernés par la pince.
- Test du clavier : on peut imaginer de placer les mains sur un clavier d'ordinateur à touches très sensibles, selon la position utilisée par les dactylographes (QSDJ JKLM), et demander au patient de taper des combinaisons de lettres, ou même des successions de lettres, en gardant bien un doigt par touche.

Cette liste n'est bien sûr pas exhaustive. On pourrait trouver de multiples autres exercices ayant pour but d'évaluer la capacité à dissocier les doigts, d'autant plus que chacun doit être pratiqué très peu de fois, sinon il perd son rôle de bilan et devient traitement (les facultés d'apprentissage peuvent être mises en jeu très rapidement et fausser les résultats du test).

#### 5. 1. 4. Bilan fonctionnel :

On met la personne dans des situations d'activité de la vie quotidienne et on regarde évoluer sa main. On s'intéresse à la vitesse de réalisation, à l'aisance manuelle, à l'efficacité du geste et au degré de concentration nécessaire. On propose en plus de cela des petits exercices fonctionnels, parmi lesquels :

- Test de la serviette : le patient plie une serviette en quatre à l'aide de ses deux mains. On regarde si certains doigts restent accolés tout au long de la manoeuvre.
- Succession de pinces pollicidigitales : il amène le plus rapidement possible chaque doigt long vers la pulpe du pouce dans l'ordre index, majeur, annulaire, auriculaire, index...
- Même exercice mais dans l'ordre inverse.
- Même exercice mais en amenant les doigts vers la table et non pas vers le pouce (geste d'impatience), dans les deux ordres précédemment décrits.

### 5. 2. Traitement

Lorsqu'on a correctement défini le type de main-image du patient, on peut commencer une rééducation ciblée et adaptée. Celle-ci doit comporter les aspects essentiels suivants :

#### 5. 2. 1. Rééducation de la sensibilité :

On disait précédemment qu'il n'y a pas de motricité sans sensibilité, donc celle-ci doit être le point de départ de la récupération.

- Lutte contre les hyperesthésies : grâce au massage des zones concernées, aux vibrations mécaniques, au contact répété avec des tissus plus ou moins rugueux et des matériaux dont la texture est plus ou moins désagréable au toucher.

- Récupération de la sensibilité dans les zones d'hypoesthésie et d'anesthésie : on privilégie pour commencer la sensibilité de protection (thermo-algique) pour protéger les doigts de lésions secondaires, puis on travaille sur la sensibilité discriminative et sur la sensibilité profonde. Cette sensibilité de protection peut être récupérée à l'aide de stimulations légèrement nociceptives à l'aide d'un objet pointu (trombone ouvert) et de stimulations thermiques répétées (éprouvette chaude, éprouvette froide). La sensibilité discriminative superficielle peut se travailler grâce aux vibrations mécaniques, au toucher répété du kinésithérapeute, à la reconnaissance d'objets, mais surtout grâce à l'utilisation du doigt dans les gestes de la vie courante. On pourra aussi améliorer la sensibilité profonde en faisant deviner au patient la position de son doigt, alors que celui-ci a les yeux fermés et que le thérapeute le mobilise passivement. On s'attache à retrouver une sensibilité normale dans les zones de contact primaires et tertiaires surtout, pour assurer l'efficacité des prises et la protection des téguments. Or la localisation de ces zones de contact dépend de l'utilisation de la main, c'est-à-dire de sa représentation corticale. Donc le thérapeute se devra de bien connaître le type de main-image du patient à traiter.

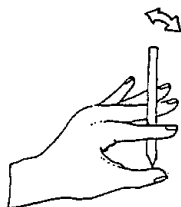
En outre, la sensibilité est d'autant plus développée chez un individu que sa main-image a de multiples unités. Il est donc juste de plus insister sur sa rééducation lorsqu'on a affaire à un patient ayant une main à 4 ou 5 unités que chez un autre dont la main-image ne comporte que 2 ou 3 unités.

### 5. 2. 2. Rééducation de la motricité

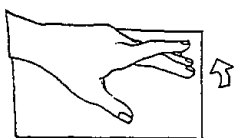
Pour cibler le travail de motricité sur un type précis de main-image, on propose tout d'abord des exercices de dissociation des doigts et de contrôle des commissures. Pour cela, on

reprend en les répétant jusqu'à obtenir un résultat probant les exercices de test décrits précédemment : manipulation de stylo, mobilisation active d'un doigt sans participation des doigts voisins, travail de préhension d'objets de petite taille avec différentes pinces, frappe sur clavier d'ordinateur... Par exemple, si on souhaite récupérer la fonction correcte d'une main à 3 unités, on propose les exercices suivants :

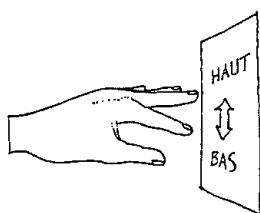
- Un stylo est maintenu entre l'index et le médium, et le patient réalise, grâce à ces deux doigts, des mouvements pendulaires du stylo de plus en plus rapides.



- Main posée à plat sur la table, l'index se soulève seul et tape sur la table, éventuellement en rythme avec un métronome.



- Main tendue devant soi, pointée vers une cible murale où est dessiné un segment vertical ; le doigt monte et descend le long de ce segment, sans le toucher, et sans bouger le reste de la main. Dans la progression, le segment peut être remplacé par un cercle, ou par d'autres figures géométriques plus complexes, voire même par les lettres de l'alphabet.

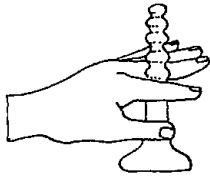


- Doigts tendus, le patient écarte son index des autres doigts longs contre la résistance d'un élastique, placé autour de l'index et du majeur.





- Main tendue devant lui, le patient fait des pincements réguliers avec sa deuxième



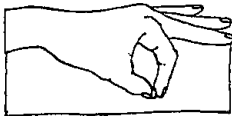
commessure dans un « saucisson » de pâte à modeler souple.

- Main posée à plat sur un morceau de moquette, le patient la gratte à l'aide de l'index, sans



participation des autres doigts. Dans la progression, l'ensemble de la main reste en suspension à environ 1 cm de la moquette, l'index continuant à gratter.

- Ramasser un grain de riz grâce à la pince subterminale pouce/index, les autres doigts longs



restant tendus autant que possible.

- saisir un objet le plus petit possible grâce à la pince interdigitale index/majeur.



- aller chercher un grain de riz au fond d'un dé à coudre (ou d'une autre petite cavité où



l'ensemble des doigts ne peut pas pénétrer) à l'aide de l'index.

- Sur un clavier d'ordinateur, avec les mains positionnées au départ comme dans le test, alterner les lettres D et F (ou J et K, selon la main à rééduquer). Puis alterner F et Espace, F et V, F et R, et / ou F et G.

Quel que soit l'exercice choisi, il est important de le répéter souvent afin d'obtenir des progrès, que ce soit lors des séances de kinésithérapie, ou en dehors de celles-ci, sous forme d'auto-rééducation active, selon les conseils du thérapeute. Une fois l'exercice bien assimilé,

on peut moduler la vitesse d'exécution (de plus en plus rapide), le contrôle visuel (de moins en moins présent) et on peut même associer plusieurs exercices simultanément pour complexifier le travail et automatiser le geste. On veillera aussi à limiter de plus en plus les afférences extéroceptives au profit de la proprioception, de manière à ce que le patient ait un meilleur contrôle praxique.

Dans ce but de précision, il peut s'avérer utile de s'équiper d'un système de rétrocontrôle (biofeedback) permettant de mettre en évidence l'activité de la musculature des autres doigts, pour éviter toute participation involontaire de ceux-ci. On installe donc des capteurs au niveau de la peau, reliés à un centre d'intégration qui émet à son tour un signal de sortie (visuel ou sonore) qui informe le patient de sa réussite ou de son échec. Nous avons testé ce dispositif à l'hôpital E. Müller de Mulhouse : on cherche d'abord les points de différence de potentiel (DDP) maximale correspondant à chaque doigt sur le corps musculaire de l'extenseur commun des doigts au niveau du tiers supérieur de l'avant-bras. Nous avons pensé utiliser pour cela un « Myotester » destiné à adapter les prothèses de membre supérieur, mais les électrodes étant trop grosses et trop éloignées l'une de l'autre, on ne peut pas être précis, surtout lorsque le corps musculaire est peu épais (les points correspondant à chacun des doigts sont trop rapprochés). Il faut donc utiliser pour cela des électrodes plus fines, ou procéder par essai/erreur.

Lorsque ces points sont trouvés et marqués d'une croix sur la peau, on y place des électrodes ponctiformes, reliées au système de biofeedback « Elite ». On affiche par exemple deux courbes sur l'écran, chacune correspondant à une électrode, pour visualiser l'activité musculaire en extension d'un doigt et surveiller l'absence d'activité du doigt voisin. Il faut, pour réaliser ce montage, placer deux électrodes à la face dorsale du poignet homolatéral, chacune sur le trajet des fibres correspondant aux électrodes ponctiformes, et une électrode

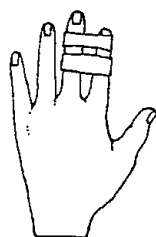
masse sur le poignet controlatéral. Ce rétrocontrôle permet de donner au patient la direction à suivre pour acquérir le bon geste, et probablement d'accélérer la récupération.

Mais si malgré cela il n'arrive pas à ressentir le geste demandé, il est toujours possible d'installer un dispositif d'électrostimulation des groupes musculaires normalement mis en jeu. On choisit de réaliser le montage suivant : Une électrode large placée sur la face dorsale du poignet, et une électrode ponctiforme que l'on déplace sur le corps musculaire au niveau du tiers supérieur de l'avant-bras. Lorsqu'on arrive sur un point moteur, il se produit une extension élektive du doigt concerné, sans participation des autres doigts. On règle l'appareil avec une fréquence d'environ 50 Hz, une largeur d'impulsion de 0.5  $\mu$ s et une intensité variable selon les individus, de manière à ce qu'il y ait un mouvement provoqué du doigt concerné. Puis on demande rapidement une participation active simultanée du patient, jusqu'à ce qu'il soit capable d'exécuter le bon geste tout seul.

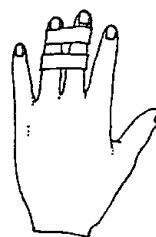
### 5. 2. 3. Appareillage selon la main-image

L'appareillage est un domaine dans lequel la connaissance du concept de main-centrale nous paraît des plus importantes. Il est bien concevable que ce corps étranger, l'orthèse, est un élément de gêne pour le patient, aussi bien pour ses activités diurnes que pour sa quiétude nocturne. Mais on peut toutefois réduire cette gêne en reproduisant, par des immobilisations et des libertés articulaires judicieusement disposées, l'image corporelle du patient. De plus, il s'est avéré que la récupération en était même accélérée. Ainsi, il faut s'assurer de la liberté des unités fonctionnelles saines, et ne pas déborder sur celles-ci avec l'appareillage d'immobilisation (9). Par exemple, lorsqu'on pose une syndactylie sur un médus lésé d'une main à 4 unités, celle-ci doit lui associer l'annulaire (appartenant à la même unité que le

médium) plutôt que l'index (appartenant à une unité différente) sinon ce n'est plus une unité inutilisable (médium/annulaire) mais deux (index, et médium/annulaire).

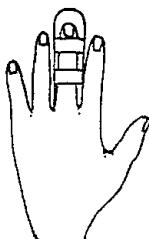


NON



OUI

Mais il faut aussi penser à immobiliser tous les doigts d'une unité dès lors que l'un des doigts de cette unité est atteint. Par exemple, si on décide, sur ce même patient, d'immobiliser le médium sur une attelle (ou orthèse statique), ce serait une erreur que de laisser libre l'annulaire, qui fait partie de la même unité que lui. On attache donc aussi l'annulaire sur l'attelle.



NON



OUI

Et, à la levée de l'immobilisation, on veillera à mobiliser le majeur et l'annulaire en même temps, éventuellement sous couvert d'une syndactylie. Lors du travail fonctionnel, on



peut proposer un gant dont les doigts sont solidariables par un velcro, ou même cousus ensemble, d'après la main-image du patient. De cette manière, tous les doigts d'une même unité fonctionnent ensemble, et ses commissures restent fermées.

## 6. CE QUI EST RÉELLEMENT PRATIQUÉ AUJOURD'HUI

Nous nous sommes tout d'abord adressés aux membres du GEMMSOR<sup>1</sup> de Grenoble : Guy Orset<sup>2</sup> nous écrit que le concept du Dr Levame est une notion qu'il garde constamment à l'esprit pour la rééducation de ses patients. Il a, pour des raisons de simplicité et pour éviter les erreurs, opté pour une classification plus sommaire en trois catégories : hyperhabile (5 unités et plus), habile (3 et 4 unités) et malhabile (2 unités). Dominique Thomas<sup>3</sup> affirme aussi qu'il croit dans le travail du Dr Levame qui a « su dépasser le côté uniquement mécanique de la main-outil ». Mais il n'en tient compte qu'à la phase de convalescence, lors du travail fonctionnel, et pas du tout en post-opératoire immédiat. Il affirme aussi l'utiliser pour la confection d'orthèses de fonction, et voit son utilité surtout pour les traumatismes complexes de la main.

Nous avons également essayé de savoir ce qui est pratiqué dans les centres de rééducation avec lesquels nous avons été en relation : à l'hôpital Jeanne d'Arc de Dommartin-lès-Toul, les rééducateurs se servent d'attelles et de syndactylies, mais sans chercher à respecter la main-image. Quant à la rééducation analytique des doigts, elle est pratiquée en se focalisant sur le doigt concerné, sans se préoccuper des autres : on cherche la récupération qualitative et quantitative maximale pour chacun des doigts lésés. Par contre, les thérapeutes tiennent compte de l'effet « quadrige », en particulier lors du travail de recrutement actif des muscles fléchisseurs profonds : Il s'agit d'un phénomène de liaison intime entre les tendons fléchisseurs des doigts III, IV et V. Donc si on souhaite solliciter par exemple le fléchisseur superficiel du IV de manière sélective, il suffit d'immobiliser les troisièmes phalanges des

---

<sup>1</sup> Société Française de Rééducation de la Main.

<sup>2</sup> Kinésithérapeute-Cadre au Centre de rééducation du Cannel.

<sup>3</sup> Kinésithérapeute-Cadre au Centre Grenoblois de Rééducation de la Main et du Membre Supérieur.

doigts III et V. C'est une manière, dans le travail musculaire, de considérer la main dans sa globalité, comme le fait le Dr Levame.

## 7. ANTITHÈSE

Le concept du Dr Levame ne fait, malgré tout, pas l'unanimité au sein des thérapeutes. Il semblerait qu'il comporte encore quelques imperfections : le docteur se rend lui-même compte de l'imprécision des tests que l'on effectue pour déterminer le type de main-image d'un patient. Il existe aussi un problème émotionnel, lié à la compétitivité et à cette envie que nous avons tous de nous surpasser lorsque nos capacités sont évaluées. Ce problème semble se poser essentiellement dans la recherche d'une individualisation de l'auriculaire, qui différencie une main à 3 unités d'une main à 4 unités. De ce fait, la main ne se comporte pas comme elle le fait d'habitude ; c'est l'effet « blouse blanche », particulièrement difficile à neutraliser. Ensuite, si le bilan ne se base que sur un petit nombre de tests, il y aura des erreurs liées à l'habitude du patient à effectuer un geste précis. En effet, il aura pu, au cours de son éducation dans la vie quotidienne, privilégier le travail de ce geste et développer dans celui-ci une aisance manuelle qu'il n'aura pas dans d'autres. On voit de ce fait l'intérêt de fonder le bilan sur plusieurs tests différents, de manière à déterminer une « tendance » à une certaine main-image (car il est rare que tous les tests indiquent le même résultat). Nous avons eu l'occasion de nous en apercevoir lors d'essais réalisés sur les mains des secrétaires de l'hôpital Jeanne d'Arc.

En second lieu, nous avons eu des contacts avec des thérapeutes qui ne tenaient pas compte de cette théorie dans leur activité professionnelle. C'est le cas d'Alain Berthe<sup>4</sup> : il pense plutôt que « lors d'un traumatisme, les possibilités adaptatives sont telles que le sujet met en route ce qui fonctionne » et qu'il y a « urgence à obtenir une fonction n'importe comment ». Il se fonde sur le fait que « les programmes initiaux sont mis en sommeil et peuvent être réactivés ». On laisse donc en quelque sorte le patient se débrouiller en ce qui concerne sa fonctionnalité, le rôle du kinésithérapeute se limitant à une rééducation plus analytique (récupération des amplitudes, de la force, de la sensibilité, de la trophicité...). C'est également le cas de M. Dolle, psychologue, et du Pr. Merle<sup>5</sup>, travaillant tous deux à l'hôpital Jeanne d'Arc. Ils considèrent le concept de main-image comme étant inhumain, car ils estiment qu'un individu ayant une main à 2 unités ne peut pas être apte qu'à tenir une pioche. Ils préfèrent à ces considérations biomécaniques une approche plus symbolique de l'utilisation des doigts, qui leur paraît essentielle dans la prise en charge d'un patient. Chaque doigt symbolisant un aspect bien défini du caractère humain, la gestuelle serait donc basée sur ces symboles, et non pas sur une représentation corticale (3).

## **8. APPLICATION A LA PREVENTION**

Le concept de main-image définit la procédure à suivre dans un traitement curatif post-traumatique. Mais il pourrait aussi contribuer à la prévention des handicaps fonctionnels de la main, grâce à une intervention éducative du kinésithérapeute dès le plus jeune âge. En effet, plus la main comporte d'unités, moins elle est vulnérable : dans une main à 5 unités, si l'une vient à être inutilisable, il en reste toujours 4, ce qui laisse 6 possibilités de pinces ; par contre,

---

<sup>4</sup> Cadre de santé en kinésithérapie et orthésiste, membre du GEMMSOR.

dans une main à 3 unités, si l'une d'entre elles est lésée, il ne reste plus qu'une pince unique. De la même manière, si cette main ne comportait que 2 unités, toute préhension deviendrait impossible. On voit donc bien l'utilité de développer au maximum les possibilités fonctionnelles de la main en prévention d'un accident, de manière à ce que la réhabilitation soit moins longue, moins fastidieuse, moins éprouvante et plus probable. Il est raisonnable de s'y prendre le plus tôt possible, chez l'enfant, de manière à le protéger efficacement (car les enfants ne sont pas à l'abri de lésions de la main), tout en exploitant les possibilités énormes de plasticité neuronale à cet âge, et en profitant de sa soif de sensorialité. Il s'établira ainsi des connexions neuronales dans son cerveau, qui optimiseront ses capacités fonctionnelles. Cela est permis par la sollicitation précoce de la commande motrice, mais aussi de la sensibilité de l'enfant, en le stimulant. Cette stimulation devra être effectuée sans le forcer sous peine de provoquer des désordres psychomoteurs, mais simplement en l'orientant grâce à des jeux simples et ludiques. L'apprentissage aurait donc sa place à l'occasion du travail manuel à l'école, ainsi que lors des loisirs à la maison. Il s'agit donc d'informer et de sensibiliser les instituteurs et les parents à l'importance du développement de l'aisance manuelle, trop souvent négligée, semble-t-il, par rapport au développement intellectuel.

Il serait intéressant de suivre de près l'évolution de la main de l'enfant au cours de sa vie, pour déceler un éventuel retard de développement de sa main-image, et pour mettre ensuite en route une éducation adaptée. Cela est possible, d'après la psychologue Gisèle Calmy-Guyot, en observant sur ses dessins la manière dont il se représente. Ainsi, une main en bâton ou en pelote de laine traduirait une main à 1 unité ; la pince de homard ou la moufle traduiraient une main à 2 unités, et la patte de poule ou le trèfle indiqueraient une main à 3 unités. Nous avons donc sollicité les enfants de l'école maternelle de Lampertheim (Alsace),

---

<sup>5</sup> Chirurzien et Président du GEM (Groupe d'Étude de la Main).



ainsi qu'un grand nombre de petits voisins, pour nous permettre de nous rendre compte de ces différences. Ceux-ci se sont prêtés au jeu avec beaucoup de gentillesse, et se sont représentés eux-mêmes sur un dessin, sans aucune autre consigne de notre part (cf. Annexe V). On note, après comparaison de ceux-ci, qu'avant 4 ans, la majorité d'entre eux se représentent avec des mains à 1 unité. L'âge de 4 ans semble être un âge « charnière » à partir duquel les enfants commencent à individualiser leurs doigts très nettement ; c'est à partir de là qu'on retrouve surtout les « pattes de poule » à trois doigts. Puis la proportion de dessins à plus de 3 unités augmente progressivement. On retrouve, vers 6 ans, une majorité de mains à 5 doigts, mais on peut penser que l'enfant a alors atteint l'âge où il prend réellement conscience de son corps, du moins suffisamment pour représenter le nombre exact de doigts d'après la main-objet (d'autant plus qu'il entre en CP, donc apprend à compter). Cette étude ne nous semble donc plus applicable aux enfants de 6 ans et plus.

Nous avons également observé qu'à l'âge charnière de 4 ans, beaucoup d'enfants se dessinent avec des « mains cactus », c'est-à-dire avec une multitude de doigts. Cela pourrait correspondre à un stade où l'enfant se cherche, essaie de comprendre, découvre l'activité manuelle, la privilégie, et peut-être cherche à la développer. On ne peut, dans ce cas, faire de lien avec le nombre d'unités fonctionnelles de la main-image. Certains autres, au contraire, continuent à dessiner des mains en pelote de laine, même à 5 ans et demi : n'ont-ils vraiment qu'une unité fonctionnelle ? Ont-ils un retard de maturité gestuelle ? Est-ce dû simplement à un manque de stimulation manuelle (l'enfant n'ayant pas beaucoup eu l'occasion de s'exprimer avec ses mains) ? (cf. annexes VI, VII, VIII et IX)

Dans le cas où le nombre d'unités fonctionnelles de la main d'un enfant s'avère insatisfaisant d'après ses dessins et les tests cliniques, on peut envisager d'entreprendre une

éducation de celle-ci. Par exemple, cette éducation serait indiquée chez un enfant de dix ans n'ayant que 2 unités à sa main dominante.

Concrètement, comme il n'y a pas de bonne motricité sans bonne sensibilité, on propose à l'enfant de développer sa sensibilité par des manipulations d'objets, et par la découverte de leurs caractéristiques physiques : température, texture, forme, poids, surface... On favorise l'apprentissage de différenciation entre chaud et froid, lisse et rugueux, gros et petit, lourd et léger, etc... par une simple manipulation avec prise de conscience. On peut également effectuer cet exercice yeux ouverts puis fermés, dans une main puis dans l'autre, en dehors puis dans le contexte d'utilisation de l'objet, et finalement juste sur une faible portion de peau. En ce qui concerne les enfants en très bas âge, cette découverte passe par les différents textiles employés pour son habillage et son couchage, ainsi que par les objets suspendus au-dessus du berceau.

Pour développer sa motricité et acquérir ainsi la représentation de sa main la plus complète possible, on mêle à ses jeux des activités recrutant ses compétences manuelles : on invente des exercices de dissociation des doigts sous forme ludique. En voici quelques exemples, dont certains sont proposés par le Dr. Levame :

- Se lancer un ballon de gros diamètre, ce qui force à écarter beaucoup les doigts. Surveiller si possible que certaines commissures ne restent pas systématiquement resserrées.
- Faire la « marche de l'araignée » : vérifier que cette araignée ne soit pas boiteuse d'une ou plusieurs pattes ! Et si l'exercice est bien réalisé, pourquoi ne pas faire accélérer sa démarche en lui inventant un poursuivant ? Ou bien la faire rôder dans la nuit, yeux fermés ?
- Imiter le petit ver de terre avec chacun des doigts successivement.

- Faire gratter alternativement des taches de couleur (ou y appliquer de la gouache), une par doigt et sur ordre.
- Proposer des spectacles d'ombres chinoises.
- Inclure, dans un jeu de piste ou un goûter, des raisins secs ou des pastilles de chocolat cachés au fond d'une cavité trop petite pour qu'on y entre plusieurs doigts.
- Jouer aux billes, et donner des pichenettes avec l'un ou l'autre doigt...

Il ne faut en aucun cas présenter ces activités comme des exercices, au risque de les transformer en corvée. On les enveloppe plutôt d'une histoire pour en faire un jeu, et on n'hésite pas à faire jouer la concurrence entre camarades ! Quoi qu'il en soit, même si elles ne sont pas fondées spécifiquement sur la dissociation des doigts, toutes les activités manuelles sont à encourager fortement chez les enfants, car ils développent alors une bonne dextérité.

En tout état de cause, il faut quand même s'interroger sur le bien-fondé de l'éducation de la main chez les enfants : nous voudrions savoir si les résultats sont durables ou non ; cela s'avérera probablement possible au prix d'un entretien régulier des capacités manuelles acquises. Il faut également se demander si l'accent mis sur l'éducation manuelle ne viendrait pas désorganiser la maturation psychomotrice naturelle de l'enfant : on doit penser à définir des limites à cette éducation pour ne pas en faire un objectif absolu, ni une phobie chez l'enfant plus grand. Et enfin, il faut voir si l'éducation privilégiée des mains est réellement applicable en pratique : elle nécessite une mobilisation des instituteurs (la charge leur incombant devient encore plus lourde, et il faut arriver à leur faire accepter l'idée), des parents (souvent peu disponibles), et surtout des enfants eux-mêmes, qui n'en voient pas encore forcément l'utilité. Si toutefois cela est possible, nous tenons à insister sur l'importance de la lutte contre la monotonie dans toutes les activités qu'on propose à ces enfants. C'est un point essentiel qui évite le refus de participer et qui garantit l'efficacité de l'éducation.

## 9. CONCLUSION

Nous aurions souhaité compléter ce travail par des études supplémentaires que nous n'avons pas réussi à mettre en œuvre faute de temps, d'opportunités et de sujets.

Tout d'abord, nous nous sommes assurés que les exercices proposés sont bien réalisables : en effet, cette prise en charge s'inclut aisément dans la rééducation d'un patient traumatisé de la main, après s'être occupé des problèmes douloureux, trophique, articulaire et musculaire. Mais il faudrait pouvoir suivre les patients du début à la fin de leur rééducation pour s'assurer de l'efficacité du protocole que l'on propose. Cela est malheureusement difficile car les patients changent souvent d'établissement en cours de traitement.

Ensuite, nous avons essayé de vérifier un des fondements de la théorie de J.H. Levame, à savoir que tous les professionnels exerçant le même métier ont le même type de main. Nous avons mené une enquête auprès de secrétaires dactylographes, mais leur nombre n'a pas été suffisant pour exploiter les résultats. Il serait judicieux de soumettre un nombre plus important de dactylographes au bilan que nous avons proposé sous forme de tableau, et pourquoi pas étudier les mains d'autres professionnels (harpiste, prestidigitateur, bûcheron, bijoutier, déménageur...) que l'on est susceptible de rencontrer dans un centre de rééducation de façon courante. Ainsi nous aurons une information supplémentaire lors du bilan, et nous pourrions connaître à l'avance le type de prise en charge que l'on va choisir.

Au vu de cette étude, nous pensons que la notion de main-image peut prendre place de façon concrète dans un plan de rééducation : elle l'agrémente d'un nouveau point de vue, et rajoute une corde à l'arc des kinésithérapeutes qui cherchent de plus en plus à élaborer un traitement optimal, réfléchi, varié, et parfaitement adapté au patient qui, rappelons-le, est un être unique.

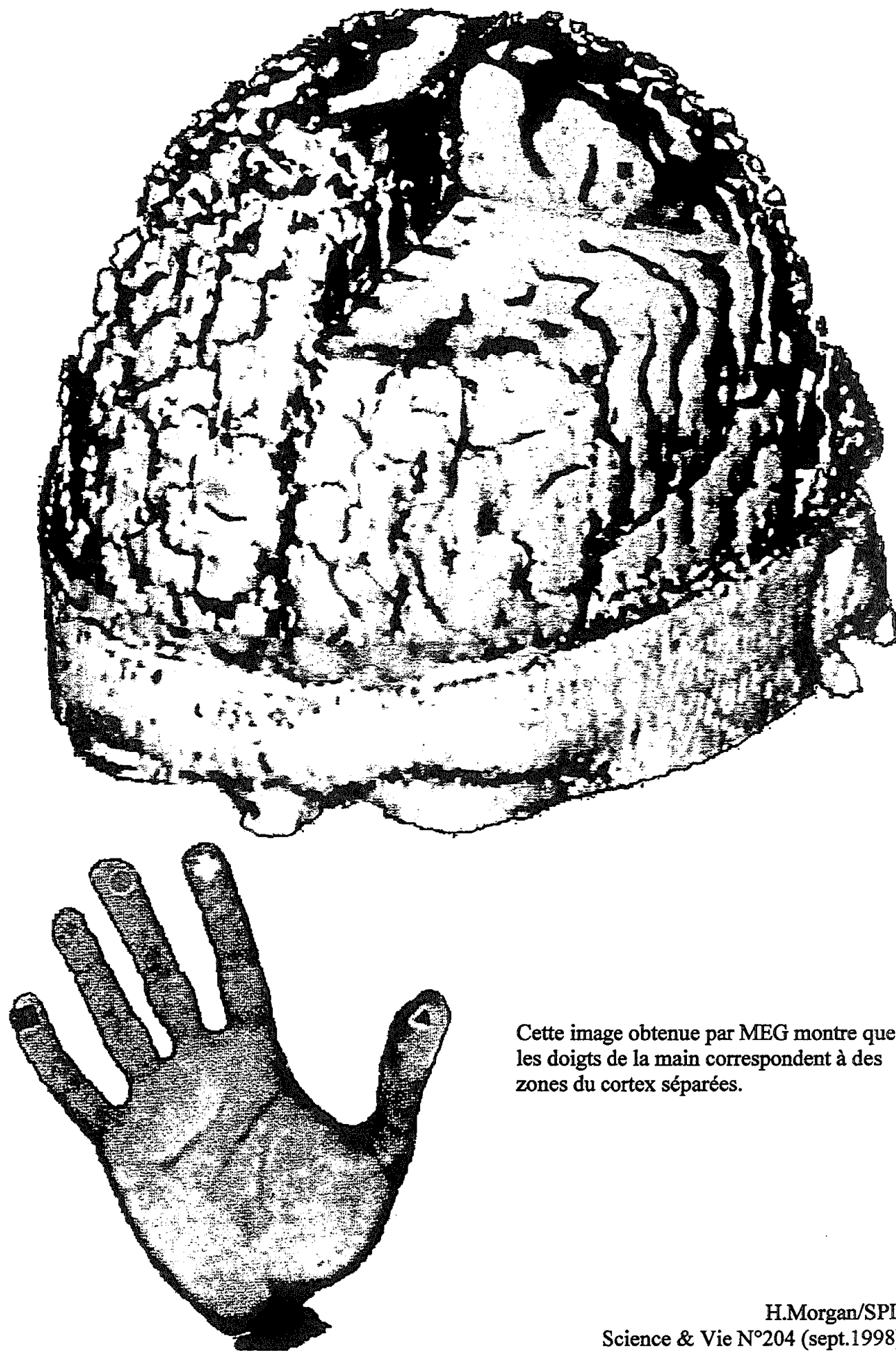
## BIBLIOGRAPHIE

1. **BEAUTHIER J.P., LEVEVRE Ph.** : Traité d'anatomie : de la théorie à la pratique palpatoire, N° 2 (Membre supérieur et ceinture scapulaire). Ed. De Boeck Université, 1991, 308 - 309.
2. **BRUN J.** : La main et l'esprit. Ed. Sator, 1986.
3. **DOLLE P. M.** : Psychopathologie des blessés de la main. *Revue de médecine du travail*. 1992, XIX, 3, 133-136.
4. **GELLY R.** : Main réelle, main virtuelle. *Sciences et Avenir*. Oct. 1992, 82 - 87.
5. **GOUGET E.** : Histoire musicale de la main. Libr. Fischbacher, Paris, 1898.
6. **LEVAME J. H.** : Main centrale et éducation de la main. *Revue de médecine du travail*. 1973, II, 4, 337 - 340.
7. **LEVAME J. H.** : Les zones de contact de la main : leur importance en chirurgie et en rééducation. *Journée de médecine physique et de rééducation*. 1981, 269 - 272.
8. **LEVAME J. H., DURAFORG M. Ph.** : Rééducation des traumatisés de la main. Paris, ed. Maloine, 1987, 38 - 143.
9. **LEVAME J. H.** : Orthèses selon la main-image. *Kinésithérapie scientifique*. Nov. 1993, 328, 26 - 28.
10. **LEVAME J. H., DURAFORG M. Ph., REDONDO P.** : Que devient la rééducation de la main ? *Cah. Kinésithér.* 1994, 165, 1, 44 - 46.
11. **LEVAME J. H., DURAFORG M. Ph., DALLASERRA M.** : Dermogrammes palmaires et zones primaires de contact de la main. *Ann. Kinésithér.* 1998, 25, 5, 206 - 214.

12. **LEVAME J. H., DURAFORG M. Ph., CONTI E.** : Orthèses selon la main-image. *Ann. Kinésithér.* 1998, 25, 6, 248 - 252.
13. **ROUBERTIE A. C.** : Main périphérique et main centrale : le test Astrolabe. Rapport de séminaire : Ecole Centrale de Paris, 1992, 22p.
14. **ROUVIERE H., DELMAS A.** : Anatomie humaine, tome 3, 11ème ed. Ed. Masson et Cie, 1974, 140 - 141.
15. **THIEFFRY S.** : Genèse et développement des aptitudes manuelles. *In* Traité de chirurgie de la main. Masson, 1980, 509 - 514.
16. **THIEFFRY S.** : Le geste de la main. *In* traité de chirurgie de la main. Masson, 1980, 504 - 509.
17. **TUBIANA R., THOMINE J. M.** : La main : Anatomie fonctionnelle et examen clinique. *Abrégés de Masson.* Ed. Masson, 1990, 48 et 124.

# **ANNEXES**

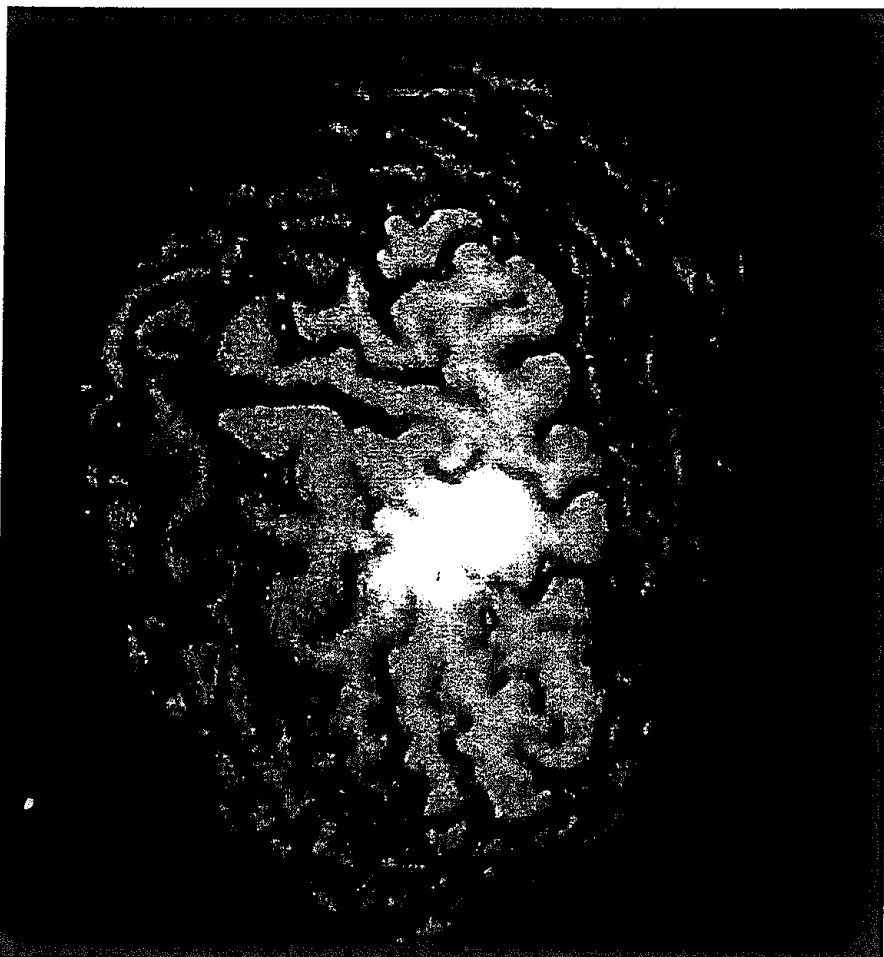
## ANNEXE I



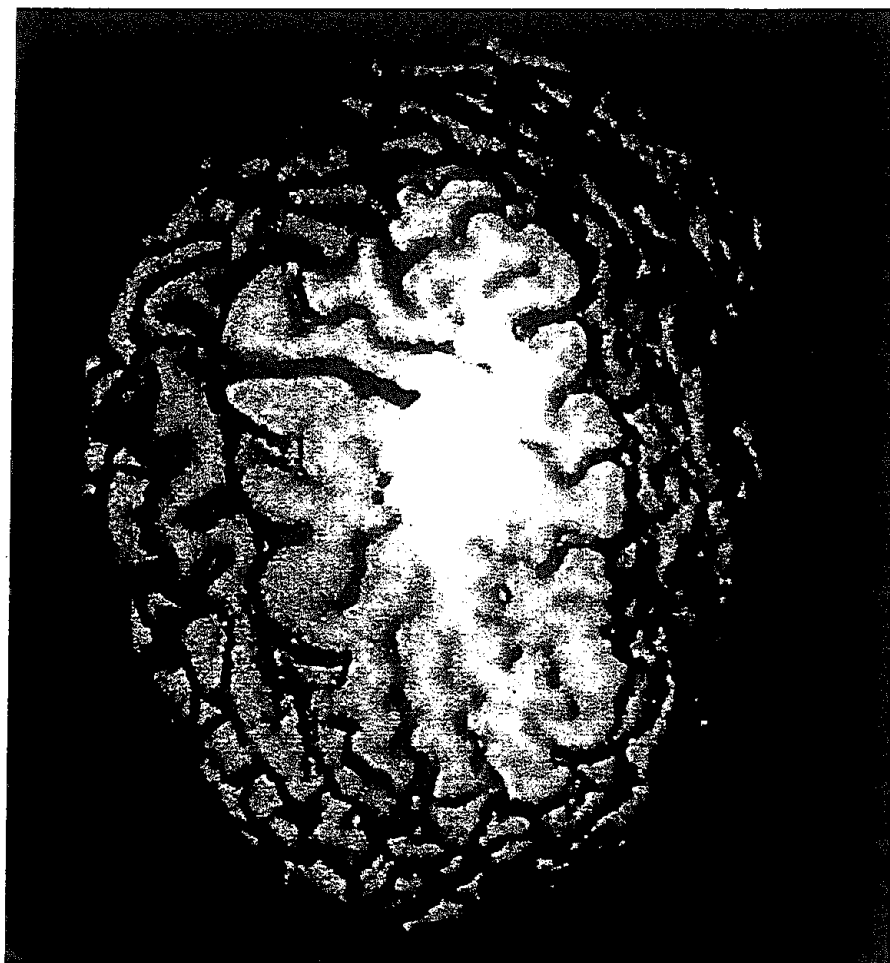
Cette image obtenue par MEG montre que les doigts de la main correspondent à des zones du cortex séparées.



## ANNEXE II



Activité motrice du cerveau quelques millisecondes avant que le sujet ne bouge l'index droit.



40 millisecondes plus tard, l'aire sensorielle de la main et informée du mouvement.

## ANNEXE III

### Questionnaire :

- NOM, Prénom :
- Age :
- Latéralité : Contrarié ou non :
- Antécédents, pathologies de la main :
  
- Profession : Titre :
  - Gestes professionnels :
  - Outils employés :
  - Durée de pratique :
  - Activités antérieures :
  
- Activités de loisirs :

Sport :	Fréquence :
Musique :	Fréquence :
Jardinage :	Fréquence :
Travaux d'aiguille :	Fréquence :
Menuiserie :	Fréquence :
Autres :	Fréquence :

**ANNEXE IV**

	<b>2 UNITES</b>	<b>3 UNITES</b>	<b>4 UNITES</b>	<b>5 UNITES</b>
<b>Test de la cigarette</b>	pouce / 4 doigts accolés	index / médium		
<b>Manipulation du stylo entre les espaces interdigitaux</b>	non	entre index et médium	entre index et médium, entre annulaire et auriculaire	oui
<b>Mobilisation en extension, main posée</b>	pouce uniquement	pouce, index	pouce, index, auriculaire	chaque doigt
<b>Mobilisation en flexion, main posée</b>	pouce uniquement	pouce, index	pouce, index, auriculaire	chaque doigt
<b>Mobilisation en extension, autres doigts en flexion, main tendue en avant</b>	pouce uniquement	pouce, index	pouce, index, auriculaire	chaque doigt
<b>Mobilisation en flexion, autres doigts en extension, main tendue en avant</b>	pouce uniquement	pouce, index	pouce, index, auriculaire	chaque doigt
<b>Ecartement interdigital, main tendue en avant</b>	1er espace	1er et 2ème espaces	1er, 2ème et 4ème espaces	tous les espaces
<b>Ramasser un grain de riz avec différentes pinces</b>	pouce / 4 doigts accolés	pouce / index pouce / 3 doigts index / médium	pouce / index pouce / auriculaire pouce / 2 doigts index / médium annulaire / auriculaire	toutes pinces interdigitales et pollicidigitales
<b>Test du clavier d'ordinateur</b>	tape espace sans bouger les autres doigts	tape espace tape F ou J	tape espace tape F ou J tape Q ou M	tape chaque lettre indépendamment des autres

ANNEXE VI



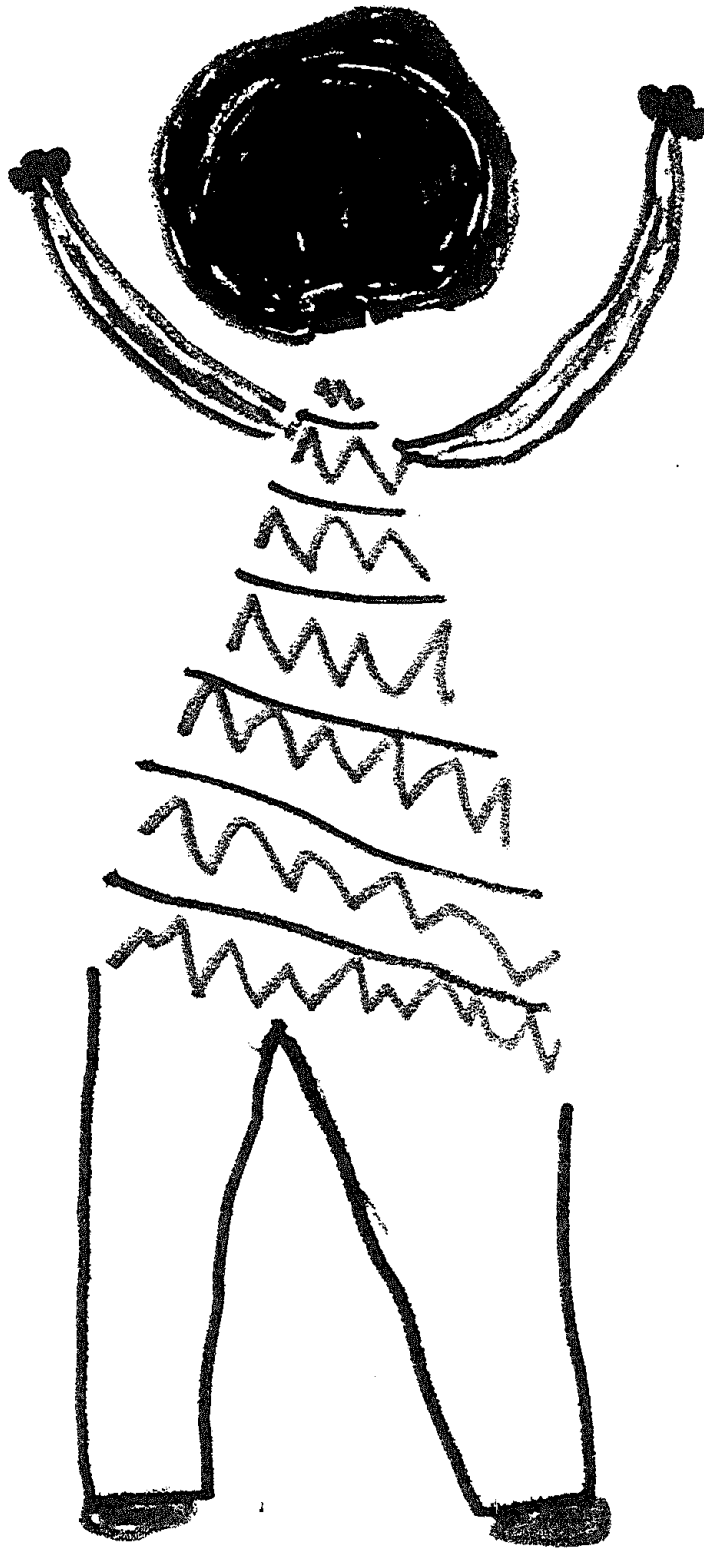
Inès, née le 09.04.1994 (4 ans et demi),  
se représente avec une main en pelote de laine .

## ANNEXE VII



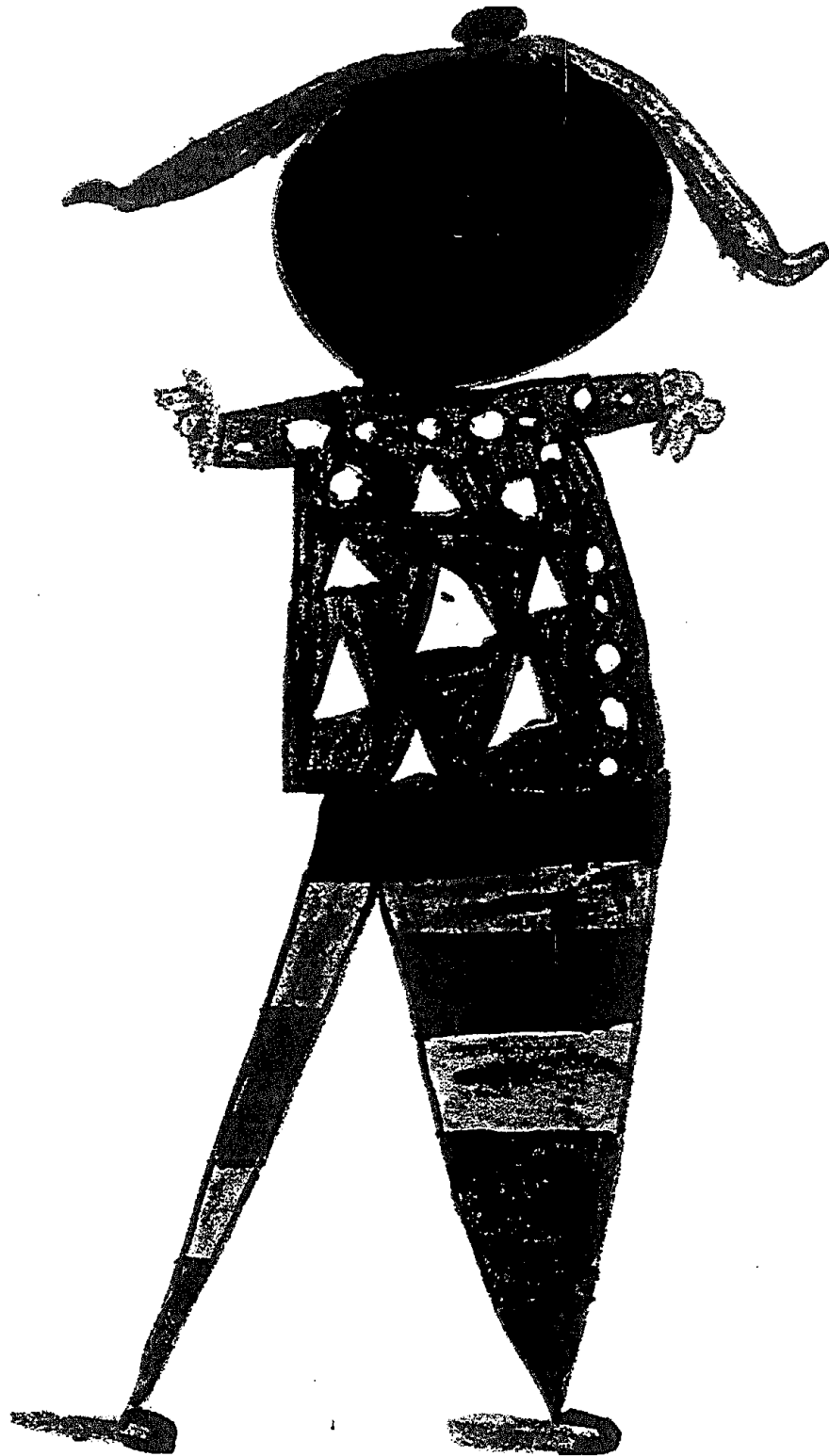
Justine, née le 03.03.1993, (5 ans et demi),  
se représente avec une main moufle.

ANNEXE VIII



Sandra, née le 11.08.1993 (5 ans),  
se représente avec une main trèfle.

ANNEXE IX



Alexia, née le 02.01.1993 (5 ans et demi),  
se représente avec une main à quatre doigts.