

**Sémiologie pédiatrique  
Et  
Développement de l'enfant**

**V Gandemer, A Beuchée**

**Avec la participation de :  
A Beuchée, D Briard, C Chappe, A Dabadie, V Despert, V  
Gandemer, O Kremp, S Mercier, L Pasquier, P Pladys, M  
Roussey, A Ryckewaert**

# **Plan**

## **Objectifs**

**Mortalité et morbidité en France et dans le monde**

**Entretien pédiatrique**

**Examen clinique du nouveau-né**

**Appréciation du développement psycho-moteur et de ses troubles**

**Croissance et puberté**

**Examens systématiques, appréciation du développement sensoriel**

**Appréciation de la situation sanitaire et sociale (Carnet de santé..)**

**Evaluation nutritionnelle et croissance**

**Allaitement maternel, allaitement artificiel et diversification**

**Adolescence**

**Sémiologie radiologique pédiatrique (en attente)**

**Examens biologiques pédiatriques**

**Sémiologie d'appareil: particularités pédiatriques**

**Signe généraux**

**Rhumatologie**

**Cardiologie (en attente)**

**Pneumologie (en attente)**

**ORL (en attente)**

**Dermatologie (en attente)**

## **Objectifs généraux**

- Savoir reconnaître ce qui relève de l'examen clinique normal
- Savoir apprécier une situation pédiatrique dans sa globalité
- Connaître quelques données épidémiologiques

## **Objectifs de l'entretien pédiatrique**

- Savoir réaliser un entretien pédiatrique et conduire un examen clinique
- Savoir communiquer avec les enfants et les familles
- Savoir réaliser une observation médicale pédiatrique

## **Objectifs de l'examen clinique du nouveau-né**

- Savoir décrire l'examen néonatal normal
- Connaître les principales malformations et anomalies à dépister à la naissance

## **Objectifs de l'appréciation du développement psycho-moteur et de ses troubles (Item 33 ENC: Suivi d'un nourrisson, d'un enfant et d'un adolescent normal. Dépistage des troubles visuels et auditifs)**

- Réaliser un examen clinique systématique orienté en fonction de l'âge.
- Interpréter les données morphométriques.
- Décrire les modalités du dépistage des troubles de la vue et de l'ouïe.
- Renseigner et utiliser le carnet de santé.

## **Objectifs de l'appréciation de la situation sanitaire et sociale**

- Introduire le carnet de santé
- Introduire la PMI
- Dépistage de l'autisme et de l'hyperactivité avec déficit de l'attention
- Examen de la dentition - Dépistage des caries
- Mortalité, morbidité

## **Objectifs Evaluation nutritionnelle et croissance**

- Savoir interpréter des courbes de croissance

## **Objectifs Allaitement maternel, allaitement artificiel et diversification**

## **Objectifs de l'appréciation des développement psycho-moteur et sensoriel**

- Savoir décrire les principales acquisitions au cours des deux premières années de vie
- Connaître les méthodes et les moyens du dépistage des déficits sensoriels
  - Examen de l'audition
  - Examen de l'oeil et de la vision

## **Objectifs Adolescence**

## **Objectifs Puberté**

**Objectifs sémiologie radiologique pédiatrique**

- Savoir analyser une radiographie pulmonaire de face
- Connaître les particularités des radiographies osseuses en pédiatrie

**Objectifs examens biologiques pédiatriques**

- Décrire l'hémogramme normal
- 

**Objectifs sémiologie d'appareil**

- Signes de déshydratation
- Signes associés à la Fièvre
- Evaluation clinique des systèmes hématologique et immunitaire
- Examen cardio-vasculaire
- Examen thoracique et pulmonaire
- Examen ORL pédiatrique
- Examen dermatologique
- Rhumatologie infantile

# Mortalité et morbidité en France et dans le monde

O. Kremp \*, M. Roussey \*\*

\* Faculté libre de Médecine de Lille

\*\*Département de Médecine de l'Enfant et de l'Adolescent - CHU de Rennes - Université de Rennes 1

Les taux de mortalité et de morbidité constituent d'excellents indicateurs de l'état de santé d'une population.

## Mortalité

La mortalité des enfants se concentre principalement sur la première année de vie. Il s'agit de **la mortalité infantile**, qui constitue un bon indice du niveau de santé d'un pays. Son taux est calculé par le nombre de morts au cours de la première année de vie rapporté à 1000 enfants nés vivants. Très élevé dans les pays sous-équipés (150-300 pour mille), il s'est fortement abaissé dans les pays occidentaux (moins de 5 pour mille).

La mortalité infantile en France est depuis plusieurs années proche de 4 pour 1000. La moitié des décès a lieu pendant la première semaine de vie ; il existe une surmortalité masculine de 30 %. En dehors des décès liés aux problèmes périnataux et aux malformations, la mort subite du nourrisson représente près de 10 % des causes

La mortalité infantile se différencie en:

- en mortalité néonatale de 0 à 27 jours
- et mortalité post-néonatale de 28 à 365 jours.

Cette distinction repose sur les causes différentes de ces deux types de mortalité.

**La mortalité post-néonatale** est due principalement aux maladies infectieuses et à la malnutrition, elles-mêmes liées à la pauvreté et à l'ignorance. Ces causes, dites « exogènes », restent majoritaires dans les pays sous-équipés mais, bien connues, elles peuvent être efficacement combattues par une meilleure hygiène de vie, l'éducation sanitaire, les vaccinations, les antibiotiques, les lois sociales. L'importante baisse de la mortalité infantile dans la première moitié du XX<sup>ème</sup> siècle est due avant tout à la baisse de la mortalité post-néonatale et dans les pays industrialisés, c'est la mort subite du nourrisson qui représente maintenant la première cause de cette mortalité. Mais même dans cette étiologie, les progrès ont été importants depuis 15 ans avec un nombre passant en France de 1405 en 1989 à 259 en 2003.

**La mortalité néonatale**, au contraire, relève surtout de causes dites « endogènes », dont les principales sont la prématurité, les malformations, le mauvais déroulement de l'accouchement. Cette mortalité concerne les décès des enfants nés vivants et morts entre 0 et 27 jours révolus. Elle est elle-même subdivisée en **mortalité néonatale précoce** entre 0 et 6 jours révolus et **mortalité néonatale tardive** entre 7 et 27 jours révolus. La grande majorité des morts se produit pendant les premiers jours de la vie.

Les causes de la mortalité néonatale précoce étant souvent les mêmes que celles entraînant la mort in utero au cours du dernier trimestre de la grossesse (*mortalité fœtale tardive ou mortinatalité*), il est commode de regrouper les deux et d'étudier *la mortalité périnatale* en les rapportant au nombre de naissances totales.

On entend par né vivant tout enfant qui respire ou manifeste tout autre signe de vie à la naissance, et ceci indépendamment de sa durée de gestation. On entend par mort-né tout enfant n'ayant manifesté aucun signe de vie à la naissance. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande de prendre en compte tous les fœtus ou enfants pesant au moins 500 grammes à la naissance et/ou mesurant au moins 25 cm et/ou d'âge gestationnel  $\geq 22$  semaines d'aménorrhée.

Un certificat de décès spécifique à la période néonatale a été mis en place depuis 1998 ; il comporte des items sur l'état de l'enfant à la naissance, les caractéristiques de l'accouchement et des données démographiques sur les parents. Il permet de préciser les causes fœtales (ou néonatales) et obstétricales (ou maternelles) déterminantes du décès.

### Schéma des différentes périodes de la grossesse et de la première année

GROSSESSE		NAISSANCE		1 <sup>ère</sup> ANNEE		1 AN		
1 <sup>er</sup> trimestre Embryon	2 <sup>ème</sup> trimestre Fœtus	3 <sup>ème</sup> trimestre Fœtus	0	6j	7j	27j	28j	365j
Avortement		Mortalité fœtale tardive	Mortalité néonatale			Mortalité post- néonatale		
			précoce	tardive				
		Mortalité périnatale						
			Mortalité infantile					
			Mortalité fœto-infantile					

La mortalité périnatale était en 1970 de 23,4 ‰, de 12,9 ‰ en 1980 et en dessous de 7 ‰ en 1998 ; ensuite le taux a stagné, notamment en raison de la mortalité néonatale qui ne baissait plus. Cela a conduit à de nouvelles mesures gouvernementales en faveur de la périnatalité.

**Evolution des composantes de la mortalité infantile en France métropolitaine**  
(Taux pour 1000 naissances)

année	Taux de mortalité						Taux de mortalité = enfants sans vie (mort-nés)
	Néo-natale précoce = enfants décédés à moins de 7 jours	Néo-natale = enfants décédés à moins de 28 jours	Post-néo-natale = enfants décédés à plus de 28 jours et moins d'un an	Infantile = enfants décédés à moins d'un an	Péri-natale = enfants décédés à moins de 7 jours ou sans vie (mort-nés)	Foeto- infantile = enfants décédés à moins d'un an ou sans vie (mort-nés)	
	Pour 1000 enfants nés vivants			Pour 1000 enfants nés vivants ou sans vie			
1900				150.0			
1920				100.0			
1950		25.4	26.6	52.2			
1960	14.4	17.6	9.0	25.6	31.3		16.9
1970	10.2	12.6	5.5	18.2	23.4		13.3
1980	4.4	5.8	4.3	10.0	12.9	18.5	8.6
1990	2.5	3.6	3.8	7.3	8.3	13.2	5.9
1995	2.2	2.9	2.0	4.9	7.4	10.1	5.3
2000	2	2.8	1.6	4.4	6.6	9.0	4.6
2001	2.1	2.9	1.6	4.5	6.9	9.3	4.8
2002	1.8	2.7	1.4	4.1	*10.0	12.2	*8.2
2003	1.8	2.6	1.4	4.0	10.7	12.9	8.9
2004	1.8	2.6	1.3	3.9	10.9	13.0	9.1
2005		2.3		3.5			
2006		2,3	1,3	3,6	10,8		9,3

Champ : France métropolitaine

(p) Résultats provisoires

\*Augmentation « technique » (application des recommandations de l'OMS)

**La mortalité chez les enfants de 1 à 4 ans** est de 0,3 ‰ et continue à diminuer lentement (source CepiDC 2004). Cette mortalité est due essentiellement aux accidents (30 %). Ce sont maintenant les tumeurs malignes et leucémies (18 %) qui arrivent au deuxième plan, avant les anomalies congénitales et anomalies chromosomiques (11,5 %). La mortalité par infections pulmonaires et générales a considérablement régressé, bien que ces maladies soient encore fréquentes.

**La mortalité chez les enfants de 5 à 14 ans** est la plus faible de toutes les classes d'âge avec des variations faibles dans le temps ; elle est de 0,1 ‰. Ce sont les accidents qui constituent le tiers des décès ; la deuxième cause est représentée par les tumeurs et les leucémies (25 %)

**La mortalité chez les jeunes de 15 à 24 ans** s'élève de nouveau, atteignant 0,7 ‰ pour les garçons et 0,25 ‰ pour les filles ; les morts violentes représentent 65 % de la mortalité avec 36 % d'accidents de transport et 16 % de suicides ; les tumeurs ne représentent plus que 10 % des décès.

Malgré une amélioration certaine, la France reste mal placée dans les pays européens, en particulier en raison des accidents domestiques et de la circulation.

## Morbidité en France

On sait que la fréquence d'une maladie se juge par son *incidence* (nombre de nouveaux cas pendant une période donnée) et sa *prévalence* (nombre de cas existant à une date ou pendant une période donnée). Il est assez difficile de connaître avec précision la morbidité d'un pays. Pour les enfants les plus jeunes, l'exploitation des trois certificats de santé obligatoires (8<sup>ème</sup> jour, 9<sup>ème</sup> et 24<sup>ème</sup> mois), et pour les enfants de 3 et 6 ans, les visites médicales à l'école apportent de nombreuses données de morbidité. Pour les grands enfants et les adolescents qui sont peu consommateurs de soins, des enquêtes sont réalisées en milieu scolaire par les médecins de l'Education Nationale. Les enquêtes « Baromètre santé jeunes », réalisées par l'Institut National de Promotion et d'Education pour la Santé (INPES) donnent des indications sur les comportements qui détermineront l'état de santé à l'âge adulte : habitudes alimentaires, consommation d'alcool, de tabac, de drogues illicites, comportements de protection lors des relations sexuelles, violence, activités sportives...

L'analyse des données d'hospitalisation à partir des données du PMSI (Programme de Médicalisation du système d'Information : codage des résumés de sortie d'hospitalisation), permet de connaître les principales causes d'hospitalisation en fonction de l'âge.

L'exploitation des données de la Sécurité Sociale permet de connaître les causes d'admissions en Affection de Longue Durée (ALD).

Depuis une dizaine d'années, les rapports successifs « La Santé en France », établis par le Haut Comité de Santé Publique ont permis d'éclairer plus précisément la morbidité de certaines catégories

### *A la naissance*

**La prématurité** (naissance avant 37 semaines d'aménorrhée d'âge gestationnel) demeure une grande cause d'handicaps chez l'enfant ; son taux est passé de 8,2 % en 1972 à 4,8 % en 1989, mais il réaugmente depuis : 5,4 % en 1995 et 7,2 % en 2003 dont 1,1 % de moins de 33 semaines ; néanmoins grâce aux progrès de la néonatalogie, la survie des prématurissimes (moins de 28 semaines d'âge gestationnel) s'est considérablement améliorée sans que cela entraîne une augmentation du nombre d'enfants gravement handicapés. L'enquête Epipage (étude épidémiologique sur les petits âges gestationnels) a été lancée en 1997 et est destinée à suivre de 0 à 5 ans les grands prématurés de 22 à 32 semaines d'âge gestationnel ou un poids de naissance inférieur à 1500 g. L'augmentation des grossesses multiples (2,5 % en 1995, 3,1 % en 2003), due essentiellement à l'évolution des traitements de la stérilité, explique en partie l'augmentation du taux des grands prématurés. De plus, les progrès obstétrico-pédiatriques conduisent à prendre en charge à la naissance des enfants de plus en plus prématurés, voire à provoquer des naissances prématurées s'il y a un risque pour la mère ou pour l'enfant de laisser la grossesse se poursuivre. 54,2 % des enfants nés avant 35 semaines et 59,6 % des enfants de moins de 2000 grammes sont nés après décision d'arrêter la grossesse par une césarienne ou un déclenchement du travail.

D'autres indicateurs de morbidité sont utilisés en périnatalogie :

- le taux de césariennes (19,6 % en 2003),
- le poids de naissance (8 % pour les moins de 2500 g en 2003),
- le taux de transfert des nouveau-nés (7,9 % en 2003),
- le taux de malformations, estimé à près de 3 % des naissances avec des gravités variables.



L'allaitement au sein a augmenté de manière importante au cours des 10 dernières années : la proportion d'enfants nourris entièrement au sein est passée de 40,5 % en 1995 à 45,0 % en 1998 et 56,5 % en 2003.

*Chez l'enfant de 0 à 14 ans :*

Les maladies nutritionnelles, de carence, ont pratiquement disparu, même le rachitisme. Elles sont maintenant d'un type opposé : l'obésité par surcharge calorique qui ne cesse d'augmenter (5 % en 1980, 16 % actuellement dont 25 % chez les enfants défavorisés). Afin de combattre l'obésité, un premier plan national nutrition santé (PNNS) a été lancé en 2001. Il avait des objectifs nutritionnels (augmentation de la consommation de fruits, de légumes, de calcium, de glucides, diminution des apports en graisse et en alcool), et encourageait à une augmentation de l'activité physique, pour interrompre l'augmentation de la prévalence de l'obésité chez les enfants (Index de masse corporelle :  $IMC=P/T^2 > 25 \text{ kg/m}^2$ ). Le deuxième plan a été lancé pour 2006-2010 et détaille des actions plus ciblées de prévention, notamment pour les enfants et les adolescents, à travers une prise en charge en réseau (parents, écoles, éducateurs, associations sportives)

Les maladies infectieuses bactériennes sont bien maîtrisées par les progrès de l'hygiène, l'élévation du niveau de vie, les vaccinations, les antibiotiques. Il reste essentiellement les maladies virales, encore que nous puissions vacciner contre beaucoup d'entre elles (rougeole, oreillons, rubéole, hépatites B et A, varicelle, rotavirus).

L'accent doit être mis sur d'autres troubles, essentiellement sur **le dépistage des infirmités et inadaptations** et, naturellement, leur correction dans la mesure du possible.

Les définitions doivent être claires : une lésion organique peut donner une infirmité et cette infirmité entraîner un handicap, c'est-à-dire une mauvaise insertion familiale, scolaire et sociale.

Il faut différencier :

- **les infirmités motrices** : l'infirmite moteur cérébral a théoriquement une intelligence normale ou subnormale ; en fait une paralysie importante entrave généralement le développement mental et on parle alors d'IMOC (infirmité motrice d'origine cérébrale)
- **les infirmités sensorielles** (auditives et visuelles)
- **les déficiences mentales**
- et enfin, **les inadaptations** : sous ce vocable, on regroupe les différents troubles du comportement liés le plus souvent aux problèmes sociaux et familiaux.

Il faut savoir que, bien souvent, plusieurs infirmités peuvent être associées et s'accompagner d'une inadaptation sociale.

L'Inserm et la Haute Autorité de Santé (HAS) ont édité plusieurs expertises collectives et des recommandations pour le dépistage, le diagnostic et la prise en charge des troubles du développement de l'enfant (troubles sensoriels, autisme, hyperactivité...) pour améliorer la prise en charge.

Par exemple,

- 1 pour 1000 à 1 pour 2000 des enfants sont sourds profonds,
- 5 % sont hypoacousiques et risquent, de ce fait, de présenter des troubles du langage.
- 10 à 15 % ont des anomalies de la vision,
- 3 à 4 % ont un strabisme,
- 0,15 % présentent une infirmité motrice cérébrale.

Ceci donne les dimensions d'une activité pédiatrique nouvelle à la fois curative et préventive.

En pratique quotidienne, la plupart des pathologies sont bénignes avec 0,9 affections déclarées en moyenne par enfant : 22 % des enfants ont des maladies de l'appareil respiratoire, 20 % des pathologies dentaires et 17 % des problèmes ophtalmologiques. Les enfants ont en moyenne 6,4 consultations de ville par an dont 40 % pour des pathologies respiratoires, 10 % pour les examens systématiques et 6 % pour les vaccinations. Les pathologies des enfants de moins de 2 ans sont dominées par les affections des voies respiratoires supérieures (en grande majorité des rhinopharyngites) qui concernent 8,1 % des enfants un jour donné, et l'eczéma qui touche 6,6 % d'entre eux. L'asthme touche 6 % des enfants, les allergies et rhinites allergiques respectivement 3,7 % et 2,4 %.

La période de 0 à 1 an est celle où les enfants sont le plus hospitalisés pour des affections périnatales (30 %) et des affections respiratoires (15 % dont les bronchites et les bronchiolites aiguës). De 1 à 14 ans, les enfants sont hospitalisés pour des affections respiratoires aiguës et chroniques (20 %), des accidents (traumatismes, intoxications 10 %), des pathologies digestives (vomissements, diarrhées 10 %).

Les difficultés scolaires, les retards dans la scolarisation constituent une cause importante de consultation). Ces difficultés peuvent être dues à une infirmité, mais relèvent beaucoup plus souvent d'une inadaptation familiale et sociale.

*Pour le grand enfant et l'adolescent :*

La croissance s'est accélérée au cours des derniers siècles et se termine à 17 ou 18 ans. La longueur de la période de l'adolescence s'est accrue avec, d'un côté l'apparition plus précoce de la puberté et de la maturité (trois ans d'avance en un siècle) et, de l'autre, l'allongement des études entraînant un retard de l'insertion dans la vie productive.

La majorité des adolescents va bien. L'adolescence n'est pas une maladie, et c'est la période de la vie où on est le moins malade. Mais beaucoup de jeunes ressentent un mal-être, qui les amène à consulter pour les motifs les plus variés. Les motifs de consultation sont alors souvent d'apparence banale, il convient que les professionnels soient conscients de l'importance du "décodage", du repérage à travers une rencontre de difficultés associées ou sous-jacentes. Avec l'adolescence apparaissent certaines particularités :

- fréquence des intrications somatique-psychique, des pathologies dites "fonctionnelles", encore appelées "symptômes-flous", douleurs variées, états de fatigue, malaises..
- fréquence croissante des troubles du comportement, témoins d'une souffrance psychique ;
- fréquence des tentatives de suicide, dépressions, troubles des conduites alimentaires, problèmes liés à la sexualité, usages de toxiques, violences subies, crises médico-sociales complexes ;
- augmentation du nombre d'adolescents atteints de maladies chroniques.

Malgré un accès plus facile à la contraception qui se traduit par une diminution du nombre de naissances chez les adolescentes, le taux d'avortements reste stable.

*Des phénomènes sociaux peuvent interférer à tous les âges :*

L'alcoolisme pendant la grossesse est vraisemblablement une des premières causes de retard mental dans certaines régions.

L'importance de la prévalence du saturnisme est reconnue depuis une quinzaine d'années et le saturnisme infantile est à déclaration obligatoire depuis 1998. Les principaux facteurs de risque sont l'habitat ancien et la précarité.

On voit émerger une nouvelle morbidité, liée à la vulnérabilité :

- certains enfants sont en situation de risques de maltraitance active ou par manque d'éducation : en 2005, 97 000 enfants sont en situation de danger dont 20 000 sont maltraités selon les données annuelles de l'Observatoire décentralisé de l'action sociale (ODAS). Une fois sur deux, le principal facteur de risque est la carence éducative des parents.
- Certains, plus ou moins abandonnés, doivent être entretenus complètement ou partiellement par la collectivité. En 2003, 120 000 enfants sont confiés à l'Aide Sociale à l'Enfance, dont 22 000 sont placés en dehors de leur famille par mesure judiciaire.
- D'autres sont en situation de grande précarité. Le taux de pauvreté des enfants en France en 2005 est de 27,7 %. Après transferts sociaux (prestations familiales, allocations logement, parent isolé, RMI) il n'est plus que de 7,5 %.

Ce panorama de la pathologie de l'enfant, à la fois médicale et sociale, permet d'insister sur **la prévention** et la **pédiatrie préventive**. La surveillance de la croissance somatique et du développement psychomoteur, intellectuel et mental est bien développée en France. Elle fait l'objet de 20 examens obligatoires et gratuits au cours des six premières années.

Il est donc nécessaire que les étudiants en médecine connaissent parfaitement les étapes de ce développement, soient familiarisés avec les méthodes simples d'examens, connaissent les facteurs jouant sur ce développement : alimentaires, sociaux, affectifs, etc...

Dans cette optique de prévention, signalons le dépistage de plusieurs maladies héréditaires et/ou congénitales telles que l'hyperphénylalaninémie, l'hypothyroïdie, l'hyperplasie congénitale des surrénales, la mucoviscidose chez tous les nouveau-nés en France et de la drépanocytose pour les populations à risque, de même que le développement des méthodes de dépistage prénatal pendant la grossesse. Ces maladies font partie des maladies rares car elles ont une prévalence inférieure à 1 pour 2000. On dénombre près de 7000 maladies rares qui touchent environ 3 millions de français.

**Au total**, on retiendra pour la morbidité entraînant un recours aux soins qu'avant 5 ans, cinq pathologies dominent : les maladies respiratoires (4 sur 10), puis les maladies de la peau, les infections, les pathologies ORL et de l'appareil digestif. La fièvre est le symptôme le plus fréquent chez l'enfant, conduisant à des consultations pour des urgences ressenties, particulièrement nombreuses chez le jeune enfant. Après 5 ans, près de la moitié des recours sont motivés par un problème respiratoire ou dentaire, les infections et les accidents venant ensuite.

**La santé de l'enfant concerne un vaste domaine ou à côté du médecin interviennent d'autres personnels et les familles.**

**Les soins aux enfants représentent 20 à 40 % de l'activité du médecin généraliste.**

## **La santé des enfants dans le monde**

Sur une population mondiale de 6 milliards et demi, 29 % sont âgés de moins de 15 ans.

### **1) Santé des enfants de moins de 5 ans**

Les progrès spectaculaires observés dans la réduction de la mortalité chez les moins de cinq ans au cours des dernières décennies devraient se poursuivre selon les projections de l'OMS. En 1997, environ 10 millions d'enfants de ce groupe sont morts, contre 21 millions en 1955.

Le taux de mortalité infantile était de 148 en 1955, de 59 en 1995, de 51 en 2005 et devrait être de 29 en 2025 selon les projections. S'il est très faible en Finlande et au Japon (3 pour mille en 2005), il reste supérieur à 150 pour 1000 dans plusieurs pays africains et certains pays asiatiques.

Le taux de mortalité des moins de 5 ans pour 1 000 naissances vivantes est un des indicateurs les plus importants de l'état de bien être des enfants : 46 pays dans le monde ont un taux supérieur à 100 pour mille dont 39 pays africains, 24 autres pays ont un taux compris entre 50 et 100 pour 1000. Il est de 6 pour 1000 dans les pays industrialisés, 83 dans les pays en développement, 153 dans les pays les moins avancés.

On comptera encore 5 millions de décès chez les enfants de moins de 5 ans en 2025 ; 97 % d'entre eux se produiront dans les pays en développement et la plupart auront pour cause des maladies infectieuses, comme la pneumonie ou la diarrhée, associées à la malnutrition. La probabilité de mourir avant l'âge de 5 ans est 10 fois plus élevée en Afrique qu'en Europe.

Chaque année 24 millions de nourrissons naissent encore avec une insuffisance pondérale. Le risque de mort précoce est plus grand pour eux. Dans les pays sous-équipés, 32 % des moins de 5 ans en 2005 (soit 178 millions d'enfants) présentaient une insuffisance pondérale. Si celle-ci est sévère, le taux de mortalité est cinq fois plus élevé que pour les enfants de poids normal. Environ 50 % des décès chez les moins de 5 ans sont associés à la malnutrition. 5,6 millions d'enfants meurent annuellement de malnutrition.

On pourrait éviter chaque année au moins deux millions de morts chez les enfants de moins de 5 ans à l'aide des vaccins existants. La plupart des autres décès sont évitables par d'autres moyens. A noter que le VIH/sida est la cause de 6,8 % des décès des enfants de moins de 5 ans en Afrique et de 0,2 % dans la région européenne de l'OMS (50 pays).

### **2) Santé des enfants d'âge scolaire et des adolescents**

La propagation continue du VIH/sida fera courir aux enfants l'un des plus grands risques du 21<sup>ème</sup> siècle. En 2005, on estime que 2 300 000 enfants de moins de 15 ans sont porteurs du VIH et que 15 200 000 sont orphelins à cause du SIDA. Cette maladie pourrait remettre en question certains des principaux progrès observés en santé infantile au cours des 50 dernières années.

Pour beaucoup, le passage de l'enfance à l'âge adulte sera marqué dans les prochaines années par des "étapes" qui leur feront courir un danger mortel : violence, délinquance, drogue, alcool, accidents de la circulation, risques liés à la vie sexuelle (VIH et autres maladies sexuellement transmissibles). Ceux qui grandiront dans les zones urbaines démunies seront probablement les plus exposés.

Le nombre des jeunes femmes âgées de 15 à 19 ans passera de 251 millions en 1995 à 307 millions en 2025. En 1995, ce groupe de femmes a donné naissance à 17 millions d'enfants. A cause de la croissance démographique, ce chiffre ne devrait pas beaucoup diminuer : on s'attend à ce qu'il soit de 16 millions en 2025. La grossesse et l'accouchement chez les adolescentes exposent aussi bien les mères que les enfants à des risques plus élevés.

Enfin dans de nombreux pays, les enfants sont partie prenante et /ou victimes des guerres. L'Unicef estime que dans les dix dernières années 20 millions d'enfants ont du quitter leurs maisons en raison des conflits, et vivent comme réfugiés dans les pays voisins. Pendant la même période, deux millions sont morts de ces conflits, 6 millions ont été gravement blessés ou handicapés de manière irréversible, 1 million ont été séparés de leur famille ou sont devenus orphelins. De 8000 à 10 000 enfants sont tués ou blessés en sautant sur des mines chaque année. On estime aussi que 300 000 enfants soldats (filles et garçons de moins de 18 ans) sont impliqués dans plus de 30 conflits.

# Entretien et examen pédiatrique

P Pladys

## Anamnèse pédiatrique

- Une anamnèse est une enquête qui
  - doit être réfléchi et patiente pour contextualiser la plainte
  - évalue le degré d'urgence de la situation
  - permet souvent d'atteindre un diagnostic
  - sinon oriente l'examen clinique et les examens complémentaires
  - permet d'éviter des agressions techniques inutiles ou superflues
  - doit transmettre un sentiment de confiance à la famille (nécessite que le médecin se présente et affiche une certaine confiance en soi pour rassurer)
  - il faut observer, écouter, évaluer, interroger et comprendre les familles en les respectant et en appliquant les techniques de l'entretien médical : présentations, questions ouvertes, questions directes (Où ? Quand ? Comment ? Combien ?), silences, empathie, interprétation
  
- L'observation médicale pédiatrique comprendra:
  - motif d'hospitalisation
  - histoire de la maladie
  - antécédents personnels (carnet de santé + anamnèse)
    - Grossesse
    - Antécédents périnataux : Poids , taille , périmètre crânien à la naissance. Cri immédiat, score d'APGAR, expulsion du méconium. Séjour en maternité -néonatalogie. Ictère ? photothérapie. Coloration des selles. Poids à la sortie de maternité : normalement, après une perte de poids initiale <10%, l'enfant regagne son poids de naissance au 5ème-7ème jour.
    - Alimentation : lait maternel, lait adapté, diversification. Age d'introduction du gluten. Liens entre symptômes et aliments.
    - Histoire médicale & chirurgicale : maladies, interventions chirurgicales, traitements actuels
    - Vaccinations
    - Allergies : croûte de lait, diarrhée, eczéma, bronchites spastiques, asthme, rhinites, allergies médicamenteuses ...
    - Croissance et développement : poids et taille, courbes de croissance, développement psychomoteur (test de Denver).
  - antécédents familiaux (arbre généalogique)
    - Origine ethnique
    - Consanguinité des parents
    - Etat de santé parents, grand parents, causes de décès
    - Fratrie
  - environnement familial et social (situation familiale, ethnie, professions des parents, logement...)
  - Etat général actuel

- revue des systèmes (exploration sémiologique appareil par appareil : cardio, pneumo,...) avec s'il y a lieu analyse au lit du malade des éléments de la pancarte comprend : température, tension artérielle, taille, poids, pouls, traitements, bandelette urinaire,...
- regroupement syndromique des signes sémiologiques qui doit précéder l'abord diagnostics, la prescription des examens complémentaires, l'évaluation pronostique, l'attitude thérapeutique.

### **Conditions de l'examen pédiatrique**

- L'examen clinique d'un enfant doit toujours être complet, orienté en fonction de l'âge, en écoutant les parents.
- Il est souhaitable d'appeler l'enfant par son prénom, d'identifier les accompagnants (père, amie, grand mère...), de vérifier si le patient est connu.
- Chronologiquement il est souhaitable d'identifier le motif de consultation dès le début de l'entretien (préciser la plainte : ancienneté, fréquence, durée, intensité, retentissement sur activité et sommeil, caractère permanent ou intermittent, circonstances favorisant, essais thérapeutiques et leur efficacité)
- L'évaluation du développement demande une coopération parfaite de l'enfant. Il faut donc le laisser en sécurité, dans les bras de sa mère, et commencer l'examen par des jeux en réservant l'examen neurologique plus formel et l'examen général à une phase ultérieure de la consultation. Il faut d'abord dialoguer avec les parents, les interroger sur les antécédents familiaux, sur le déroulement de la grossesse, sur les conditions de l'accouchement, les questionner sur les réalisations de l'enfant. En s'aidant du carnet de santé, les principales étapes du développement sont repérées dans le temps.
- L'observation :
  - L'idéal est de commencer à observer le petit enfant sur les genoux de sa mère, ce qui le rassure, et permet d'observer comment elle le tient. Ecouter et regarder sont les deux premières étapes fondamentales de toute consultation ; elles apportent 90 % des informations
  - Apprécie couleur, respiration, tonus général.
  - Il vaut mieux ausculter le cœur d'un enfant calme à travers une épaisseur de vêtement, que s'acharner à percevoir les battements cardiaques d'un nourrisson tout nu et criant sur la table d'examen.
- On demandera ensuite à sa mère de le déshabiller progressivement et totalement, ce qui permettra de le peser, de le mesurer et prendre son périmètre crânien.
- Le report des valeurs obtenues sur le carnet de santé donne une idée immédiate du bon développement de l'enfant.
- Si les petits nourrissons sont en général assez faciles à rassurer, certains enfants entre un et trois ans ne coopèrent pas du tout car ils sont trop inquiets ; il faut savoir prendre son temps.
- L'examen clinique proprement dit ne vient que vérifier les hypothèses faites d'après l'anamnèse et l'observation à la recherche d'arguments supplémentaires. Les examens instrumentaux (abaisse langue, otoscope) sont gardés pour la fin.

- Très tôt, il faut être respectueux de la pudeur de l'enfant, et en approchant de l'adolescence, lui demander s'il souhaite ou non que ses parents assistent à l'examen.

### **Aspects généraux de la relation au cours de la consultation**

*d'après E Sokal, pédiatrie, UCL Saint Luc Bruxelles,  
<http://www.icampus.ucl.ac.be/claroline/document/goto/index.php/semiopg1.htm?cidReq=>*

#### **Sentiments éprouvés par les familles**

Relation à trois (médecin, l'enfant, le ou les parents): Elle diffère de la relation médecin-patient adulte. L'histoire, le vécu du patient sont rapportés par une tierce personne qui les interprète.

Anxiété : La maladie de l'enfant est très anxiogène, elle entraîne chez celui-ci un sentiment d'impuissance, de détresse.

Demande de soins et protection maternelle : La maman - les parents - peuvent être partagés entre le désir de soigner leur enfant et celui de le " protéger " contre l'agression médicale. Les examens complémentaires, bien indiqués, doivent être limités au nécessaire et bien expliqués (indication, déroulement).

Culpabilité : La mère peut éprouver un sentiment de culpabilité par rapport à la maladie de l'enfant. Ce sentiment peut être d'avoir transmis une maladie infectieuse, d'avoir consulté trop tard, de ne pas avoir remarqué un signe que le médecin évoque... Le médecin ne le remarque pas toujours et aura des difficultés à déculpabiliser.

Sentiment d'échec : La maladie surtout chronique, d'un enfant peut être une grande frustration dans une famille alors que tout semblait parfait (« grain de sable dans l'engrenage »).

#### **Contacts avec l'enfant**

Présentation - Mise en confiance : Il faut mettre l'enfant en confiance, ne pas l'ignorer mais ne pas non plus s'imposer à lui. IL est utile de le saluer par son prénom, de l'accueillir par un petit mot gentil tout en le rassurant, de s'adresser régulièrement à lui, de lui expliquer ce qui se passe et ce dont on parle bien sur sans se fâcher. Il est souhaitable de éprendre les parents si ceux ci vous prêtent un rôle désagréable. En présence de stagiaires ceux-ci doivent rester discret.

Garder le contact physique de l'enfant avec les parents : Il est important de laisser toujours l'enfant au contact direct d'un de ses parents. S'il est craintif, il est préférable de ne pas s'approcher trop vite trop près. On peut par exemple laisser la maman le prendre, le déshabiller, le peser elle même. Lui expliquer ce que l'on fait. Ne pas se précipiter. Ne pas se fâcher, ne pas menacer.

Contact avec les parents : Il faut s'adresser aux parents en adultes. Le sérieux du médecin doit être perçu afin que les parents sentent que le problème est bien pris en charge.

Langage compréhensible : « mal au ventre » plutôt que douleur abdominale, « mal de tête » plutôt que céphalées, aspect bleuâtre plutôt que cyanose...

Ecoute – ouverture d'esprit : Ne pas ignorer les plaintes qui ne correspondent pas à nos propres repères et prendre en considération les affirmations ou suggestion des parents.



## Examen clinique du nouveau-né

P Pladys, A Beuchée

### Objectifs du premier examen : recherche d'informations sur le nouveau-né et sa mère

- Diagnostic précoce
  - o Recherche de malformations
  - o Gestion de pathologies
- Echanges avec les parents et évaluation des interrelations mère-enfant
- Ouverture du carnet de santé
- Orientation du suivi pédiatrique
- Conseils de santé publique (diététique, prévention de la mort subite, hygiène, vaccination, suivi médical).

### Conditions d'examen

- Un nouveau-né doit s'examiner au calme en présence de la mère (et du père).
- L'examen doit être systématisé et relativement rapide pour ne pas refroidir ou fatiguer le nouveau-né
- Cet examen est réalisé au minimum
  - o à la naissance (sage-femme ou médecin) où sont surtout vérifiés les aspects externes et l'absence de malformation. L'évaluation neuro-musculaire est souvent difficile pendant les premières 24h, elle sera refaite un peu à distance.
  - o avant la sortie de la maternité ou est effectuée une évaluation complète permettant d'établir le certificat de santé dit du « huitième jour » (cf chapitre carnet de santé).
- Il faut prendre le temps de l'observation qui est l'élément fondamental de l'examen d'un nouveau-né:
  - o Observation du nouveau-né : appréciation de la coloration, de la respiration, du tonus, de l'éveil, des interactions avec son entourage.
  - o Observation de la mère pour évaluer le interrelations mère-enfant : il se fait pendant le déshabillage de l'enfant qui doit être complet et au cours de l'examen clinique du nouveau-né. Il peut si besoin être complété pendant l'allaitement ou l'alimentation au biberon.
- Il est important d'avoir des mesures exactes de poids, taille, périmètre crânien (33-38 cm à terme). Les mensurations doivent être évaluées en centiles (courbes ou analyses multivariées).
- Pour manipuler l'enfant il faut contenir ses zones d'instabilité (bas du dos et base de la nuque)
- L'examen de l'œil et de la vision se font en lumière tamisée pour éviter l'éblouissement
- Les trois éléments les plus difficiles à examiner chez un enfant qui pleure sont la palpation des pouls fémoraux, la palpation abdominale et l'auscultation : ces trois étapes devront plutôt être réalisées en début d'examen.

### Anamnèse

**ATCD familiaux** : maladies héréditaire (hémophilie, polykystose rénale...), malformations, déficit sensoriel...

**ATCD maternels** : age (<18A, >35 ans), groupe sanguin, transfusions, pathologie maternelle (diabète, HTA, maladie autoimmune, infectieuse, psychiatrique, troubles auditifs,

troubles de la réfraction oculaire...), condition socio-économique, tabac, alcool, addiction, prise médicamenteuse...

**ATCD obstétricaux :** malformation utérine, grossesse et accouchements antérieurs, devenir néonatal (ictère, apnées, malformations...)

**Grossesse :** suivi, datation de la grossesse, pathologie, hospitalisation, médicaments (lithium, magnésium, bêta bloquants..), recherche d'agglutinines irrégulières, prélèvement vaginal, échographies (quantité de liquide, malformations, Doppler...), amniocentèse.

**Accouchement :** présentation, voie (basse ou césarienne), anesthésie, durée de la rupture de la poche des eaux (>12h ?, >18h ?), liquide amniotique (teinté, méconial, hydramnios, oligoamnios), fièvre maternelle (début ou fin de travail ?), antibiotiques, déroulement du travail (durée, dystocie dynamique ou mécanique), rythme cardiaque fœtal, manœuvre d'extraction (siège, forceps, ventouse..), placenta et annexes (hématome rétro-placentaire, procidence du cordon...), corticothérapie en cas d'accouchement prématuré ?

**Naissance :** adaptation à la vie extrautérine (score d'Apgar), réanimation à la naissance, mensuration (poids, taille, PC), terme de naissance.

	0	1	2
FC	Absent	<100/mn	>100/mn
Respiration	Absent	Lent, irrégulier	Vigoureux, cri
Tonus	Nul	Faible	normal
Réactivité	Nulle	Faible	normale
Coloration	Bleu ou Blanc	Extrémité cyanosées	normale

Le score d'Apgar (coté de 0 à 10) se mesure à 1 et 5 minutes (également à 10 minutes si le score reste inférieur ou égal à 6 à 5 minutes).

**Début du séjour en maternité ou en néonatalogie :** courbe de poids, mictions, émission du méconium et transit, alimentation et tétées, comportement, ictère, interrelations parent-enfant, dépistages systématiques (phényl-cétonurie, hypothyroïdie, mucoviscidose, hyperplasie congénitale des surrénales auxquels s'ajoute la drépanocytose si les deux parents sont originaires de zone à risque), dépistage auditif.

## Inspection

### **Inspection générale**

- Semble t'il malade ?
- Activité normale ?
- Cri normal ?
- Aspect douloureux ? (pleurs, anomalies du tonus, du comportement, scores d'inconfort)
- Anomalie de la mobilité spontanée (hypotonie, paralysie faciale ou de plexus bracial..)

### **Peau et muqueuses**

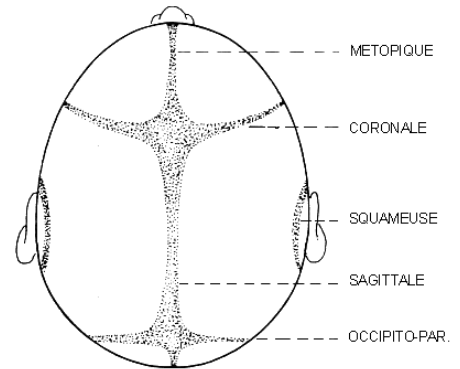
- Coloration : rose, érythrose (polyglobulie : Ht>65% ?), pâleur (anémie ?), ictère (bilirubinémie libre et conjuguée), cyanose (centrale ou périphérique touchant alors les extrémités et la zone péri-buccale, réponse à l'oxygène), couleur du cordon (jaune évoque liquide méconial ou hémolyse intra-utérine)
- Anomalies « physiologique »
  - o Vernix caseosa : enduit blanc recouvrant la peau à la naissance (d'autant plus que prématuré)
  - o Lanugo : fine pilosité sur les épaules et le dos
  - o Taches mongoloïdes : large taches pigmentées bleutées en région lombo-sacrée et fessières chez les enfants de couleur
  - o Miliium : papules blanches en tête d'épingle surtout sur nez, joues persistant pendant quelques semaines
  - o Kystes sébacés
  - o Les pétéchies d'origine mécanique de la face et du scalp après voie basse en présentation céphalique (mécanisme d'hyperpression)
  - o Miliaire sudorale : obstruction des canaux sudoraux donnant de petites vésicules en tête d'épingle prédominant sur la partie antérieure du scalp et disparaissant en moins d'1 semaine
  - o Pustulose néonatale transitoire : petites vésicules (< 5mm) contenant des globules blancs sans germes souvent présentes dès la naissance sur le torse et les fesses et pouvant laisser des croûtelles après perforation.
  - o Perles palatines
  - o Angiome capillaire : paupières supérieures, région frontale médiane sus nasale, nuque et région sacrée.
  - o Mamelons surnuméraires
  - o Bulle de succion : effet de la succion du nouveau-né sur sa peau (main).
  - o Erythème dit « toxique » : très fréquent, maculo erythémateuses avec présences de papules en têtes d'épingle à contenu jaunâtre prédominant sur le tronc de localisation variables d'un jour à l'autre et disparaissant en quelques jours.
  - o Présence de dent vestigiale (1/2000 naissance)
- Anomalies pathologiques
  - o Angiomes plans ou tubéreux
  - o Tâches café au lait (font suspecter une neurofibromatose si elles sont nombreuses et de grandes tailles)
  - o Noevi
  - o Œdème traumatique, pétéchies, ecchymose

## Extrémité céphalique

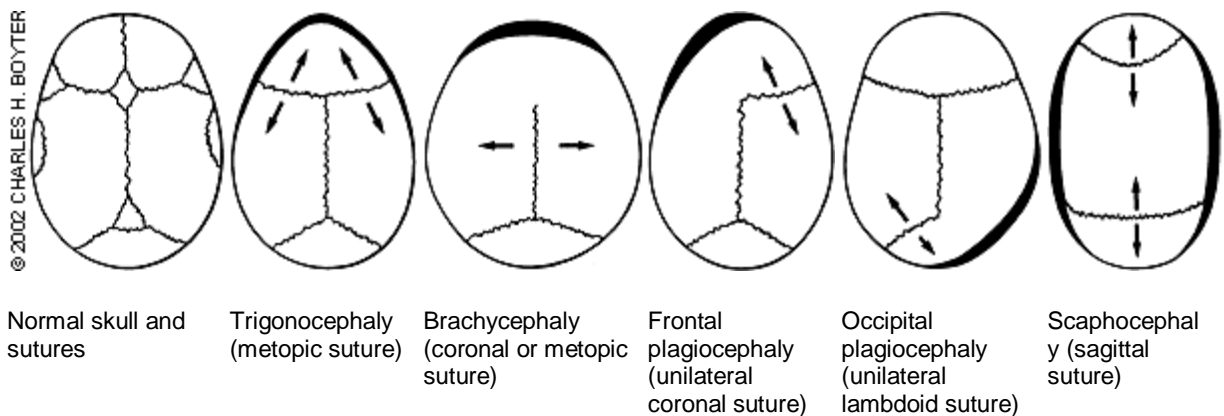
### - Crâne

- Forme
- Fontanelles (trop large, > 3 cm : en cas d'hypothyroïdie, d'hydrocéphalie, de carence en vitamine D ou de maladie osseuse)
- Sutures : mobilité, bourrelet (craniosténose, 1/2000 naissances), chevauchement (le chevauchement des sutures disparaît en 4-5 jours)

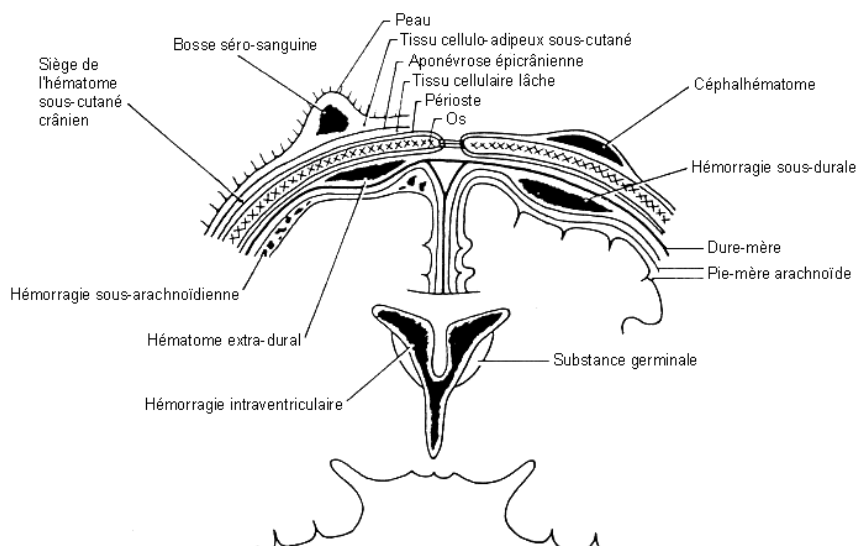
D'après M Fuloria et S Kreiter, Am Fam Physician 2002



© 2002 CHARLES H. BOYTER



- Fracture (chevauchement, enfoncement)
- Bosse séro-sanguine (secondaire à la présentation ou à l'utilisation d'une ventouse), céphalhématome, œdème céphalique



- Yeux : on peut faire ouvrir les yeux d'un nouveau-né en effectuant des mouvements alternatifs de flexion-extension de la tête.
  - Une impression de strabisme est souvent retrouvée chez le nouveau-né du fait d'un repli épicanthal important (une bonne coordination des mouvements oculaires doit être acquise entre 3 et 6 mois, la persistance d'un strabisme au-delà de cet âge nécessite une évaluation)
  - Orientation des fentes palpébrales, écart inter-orbitaire (11mm)
  - Taille du globe
  - Reflet pupillaire blanc (leucocorie) impose une consultation ophtalmologique rapide : anomalie du cristallin (cataracte : 0.4% des nouveau-nés), du vitré ou de la rétine
  - Réflexe photomoteur
  - Suivi oculaire et oculo-céphalogyre : utilisation d'une cible (image en cercles concentriques noirs et blancs dite aussi « œil de bœuf ») placée à environ 30cm des yeux après avoir immobilisé l'enfant dans un lange. Les nouveau-nés n'ont pas encore une très bonne acuité visuelle (optimisation en 2-3 ans) et accommodent mal les distances avec un punctum remotum aux alentours de 30 cm. Ils ne perçoivent que les contrastes importants et perçoivent mieux les horizontales que les verticales, ils ont peu de vision périphérique. L'étude du suivi oculaire teste aussi l'attention et la réactivité à l'environnement.
  - En spontané le regard d'un nouveau-né ne doit pas être fixe
  - Réflexe photomoteur
  - Réflexe d'attraction à la lumière douce : le nouveau-né maintenu est mobilisé dans l'espace, son regard est attiré par une source de lumière douce (comme la lumière du jour dans une pièce)
  - anomalies iriennes
    - Colobome (fente sur l'iris ou absence totale ou partielle d'un tissu oculaire)
    - Aniridie
    - Hétérochromie
  - Nystagmus ou mouvement erratique des globes oculaires sont souvent associés à des déficits visuels. Il faut vérifier la taille pupillaire et la réactivité à la lumière.
  - L'œdème palpébral et les conjonctivites sont fréquents (souvent à germe banal elles sont parfois dus à gonocoque, chlamidiae ou herpes virus)
  - L'hémorragie sous conjonctivale après voie basse est également fréquente et en règle non pathologique.
  
- Oreilles
  - Implantation (basse si en dessous du niveau du cantus externe de l'œil), position, aspect du cartilage (dépistage urinaire)
  - Existence d'un petit appendice prétragien (fibrochondrome): dépistage auditif
  - Fistule borgne: bénigne
  - L'examen de l'audition peut se compléter surtout en cas d'antécédents familiaux ou de facteurs de risque par une étude des potentiels évoqués auditifs ou des oto-émissions-accoustiques (dépistage auditif)

- Bouche
  - Recherche fente ou pertuis du palais (bien examiner en avant du palais)
  - Frein de langue court
  - Macroglossie (grosse langue)
  - Micrognathie (petit menton)
  
- Nez
  - Perméabilité des choanes (obstruction alternative des narines : miroir, fil de coton, auscultation) : dans l'atrésie des choanes le cyanose disparaît classiquement aux cris. En cas de doute il faut passer une petite sonde pour vérifier la perméabilité.
  - Le nouveau-né a une respiration nasale quasi exclusive jusque l'âge de 4 mois.
  
- Face
  - Recherche de paralysie faciale (souvent après forceps avec compression du nerf facial) : œil restant ouvert du côté paralysé, attraction de la bouche vers le côté sain avec aggravation de cette attraction avec les cris
  
- Cou
  - Torticolis congénital (étudier en faisant tourner la tête)
    - Palpation pour rechercher hématome du sterno-cléido-mastoïdien ou un hygroma kystique
  - Goître ou autre masse cervicale (vasculaire, tératomes..)
  - Fracture clavicule (fréquent chez les macrosomes, diagnostic clinique sur craquement ou irrégularité de contour)
  - Fistule cervicale
  - Excès de peau en cervical (évoque Sd de Turner surtout si associé à lymphoedème)

**Examen cardio-vasculaire** (radiographie pulmonaire est d'indication facile)

- Coloration
- Temps recoloration cutané (< 3-4 sec)
- Auscultation cardiaque (souffle ?)
  - rythme régulier ? (extrasystoles possibles: transitoire)
  - évaluer FC (90-160 bpm)
  - Souffle (canal artériel, malformation cardiaque, souffles fonctionnels)
- Palpation des pouls périphériques à la recherche notamment de signes de coarctation de l'Aorte ou d'interruption de l'arche aortique (pouls fémoraux++/ pouls radiaux et huméraux) : si doute prendre pression artérielle aux 4 membres.
- Recherche hépatomégalie, oedèmes
- Auscultation fontanelle antérieure
- Insuffisance cardiaque : polypnée, pâleur, cyanose, galop, hépatomégalie, difficultés d'alimentation, cardiomégalie
- Diminution de perfusion périphérique : extrémités froides, cyanose des extrémités, marbrures, allongement du temps de recoloration cutané. Peut traduire une vasoconstriction périphérique et/ou un bas débit cardiaque.

### Examen respiratoire

- Morphologie et ampliacion thoracique (pectus carinatum et pectus excavatum sont en règle sans conséquences), écartement des mamelons (sd de Turner et de Noonan)
- Coloration (paleur, erythroze, cyanose)
- Bruits respiratoires anormaux (stridor inspiratoire, grunting, geignement expiratoire)
- Rythme respiratoire (irrégulier, apnées, respiration périodique). En période néonatale précoce il est normal d'observer des irrégularités respiratoires et des apnées.
- FR (30-60/min)
  - o >60 polypnée, tachypnée
  - o <20-30 craindre apnée
- Auscultation
  - o MV présent et symétrique
  - o Pas de bruit surajouté (râles, stridor)
- Signes de lutte
  - o Score de Silverman

Cotation Signe		0	1	2
		Insp.	Tirage intercostal	Absent
Entonnoir xyphoidien	Absent		Modéré	Intense
Balancement thoraco-abdominal	Respiration synchrones		Thorax immobile	Respiration paradoxale
Battement des ailes du nez	Absent		Modéré	Intense
Exp.	Geignement	Absent	Audible au stéthoscope	Audible à l'oreille

**Tableau 1 – Le score de Silverman**

### Examen abdominal

- Aspect
  - o Abdomen volontiers légèrement météorisé : abdomen plat évoque la possibilité d'une hernie diaphragmatique, distendu évoque une pathologie digestive.
  - o Diastasis des droits : défaut médian antérieur de plan musculaire
  - o Cordon ombilical ( deux artères et une veine) propre, sèche en deux trois jours, chute vers 8-10j
- Auscultation
  - o Bruits hydroaériques diffus et répartis sur tout TD
- Palpation facilitée en relevant les membres inférieurs du nouveau-né
  - o Abdomen souple, indolore, pas de masse
  - o Le foie peut déborder de 1 à 2 cm le rebord costal droit
  - o Rechercher splénomégalie (normalement la rate n'est pas palpée)
  - o Fosses lombaires (rein normalement non palpés mesurent 4,5-5 cm à terme). La palpation se fait à deux mains entre l'angle vertébrocostal postérieur en arrière et l'abdomen en avant
- Anus (position, recherche de fistule)
- Orifices herniaires (recherche de hernies aux orifices inguinaux et ombilical)
- Le test à la seringue (injection d'air dans la sonde gastrique avec auscultation concomitante de l'ère gastrique) doit être réalisée si hydramnios, contexte malformatif, gêne respiratoire, toux au premier biberon. Tout doute impose une radiographie avec sonde oesophagienne en place.

## Examen des organes génitaux

- Chez le garçon
  - Longueur de la verge (2.5 à 4 cm avec diamètre de  $1.1 \pm 0.2$  cm)
  - Position du méat
    - Bien centré
    - Hypospadias (méat mal positionné en ventral) post-balanique souvent associé à un prépuce « en tablier »
    - Epispadias (rare, méat dorsal) imposent exploration de l'arbre urinaire et avis spécialisé
  - Jet urinaire
  - Palpation testicules (trajet inguino-scrotal)
    - Palpation des bourses en bloquant l'anneau pour empêcher la remontée des testicules (« testicule ascenseur »)
    - Cryptorchidie/ectopie
  - Hydrocèle vaginale banale, régresse avant 6-12 mois (transilluminable)
- Chez la fille
  - Crise génitale possible jusqu'à 8-10j : pertes blanchâtres avec parfois des traces de sang.
  - Clitoris <4mm (au dessus : ambiguïté ?) mais peut être très apparent et un peu proéminent surtout chez le prématuré
  - Kystes ? fusion des petites lèvres ?
- Ambiguïté sexuelle
- Les cristaux d'urates contenus dans les urines peuvent normalement donner une tache rouge orangée dans les couches.

## Appareil locomoteur

- Anomalies traumatiques ou congénitales
- Rachis
  - palpation au doigt de la ligne des épineuses
  - Anomalie de courbure => Rx rachis
  - Inspection région sacro-coccygienne (spina bifida..., anomalie impose de vérifier le PC)
  - Aspect pli interfessier
  - Fossette, touffe de poils, tuméfaction, angiome => Echographie médullaire (une anomalie cutanée est retrouvée dans 50-80% des anomalies spinales)
- Membres
  - Fracture, malformation, paralysie
  - Palpation des clavicules
- Extrémités
  - Pieds : arrière et avant pied (anomalie réductible ou non signifiant alors pied bot), pli anormal avec recherche de talus valgus, pied varus équin, pied creux...



© 2002 CHARLES H. BOYTER



## Metatarsus adductus

- Une polydactylie bilatérale post axiale avec fin pédicule est fréquente chez les sujets de race noire (en règle bénin autosomique dominant).
  - Main : hypoplasie, syndactylie, clinodactylie
- Hanches (enfant calme, parfaitement détendu, cet examen peut être sensible et est généralement pratiqué en fin d'examen)
- Facteurs de risques (échographies conseillée à 1 mois):
    - ATCD familiaux de luxation congénitale des hanches (parents, fratrie, gds-parents)
    - Sexe féminin
    - siège, gémellité
    - Malposition des pieds, genu recurvatum, torticolis
    - Oligoamnios, RCIU
    - Origine géographique
  - Attitude spontanée des membres inférieurs
  - Posture spontanée/ pli inguinal
  - Définir l'abduction et l'adduction (recherche de limitation)
  - Manœuvres de Barlow et Ortolani (recherche de ressaut, 1/100 a une hanche instable, 1/800 à 1/1000 luxation, sexe ratio 9 fille pour 1 garçon)
  - En cas d'examen clinique pathologique: échographie précoce et consultation orthopédique

## Examen neurologique

Il est influencé par l'âge gestationnel, l'âge postnatal, l'éveil et les événements périnataux : il faudra tenir compte de tous ces éléments pour l'interpréter.

- Inspection (enfant éveillé, calme)
- Vigilance (excitable-hyperactif ou hypoactif-peu réactif)
  - Posture
    - position normale à terme : quadrifléchi, cuisse en abduction, bras en adduction, poignets fléchis, doigts couvrant les pouces. Cette attitude traduit l'association d'une hypertonie périphérique et d'une hypotonie axiale.
  - Motricité (examens des mouvements « généraux »)
    - Les mouvements sont normalement asymétriques, variés, harmonieux, non stéréotypés
    - Il existe des ouverture spontanée des mains avec mouvements déliés des doigts mais la motricité fine n'est pas encore accessible.
    - Il existe des mimiques faciales et des expressions variées
  - Réactivité
  - Contact, aptitude à être consolé, capacité d'auto-apaisement
  - Recherche de mouvements anormaux :
    - Clonies (surtout au niveau des membres) : saccade avec un temps lent et un temps rapide non calmé par la préhension ou la flexion du membre ont valeurs de crise épileptique sauf si surviennent en sommeil profond

- Trémulations : mouvements fins à type de tremblements des extrémités influencés par les stimulations et se calmant avec la préhension, elles ont valeur d'hyper excitabilité.
- Tonus passif
  - Périphérique (il doit être symétrique)
    - Manœuvre du foulard
    - Mesure des angles
      - Angle poplité 90°
      - Dorsiflexion du pied 0°
      - Talon-oreille 90°
      - Adducteurs 70°
  - Axial
    - Quand l'enfant est porté en décubitus ventral main sur la poitrine les extenseurs du cou peuvent normalement maintenir la tête pendant 3 sec (équivalent de l'étude du relevé de la tête sur un enfant en décubitus ventral)
    - Maintien de la tête au passage d'avant en arrière et d'arrière en avant à l'issue du tiré-assis
- Tonus actif
  - Tiré-assis (tonus des épaules, tonus axial)
  - Redressement des MI
- Réflexes archaïques ou automatismes primaires (d'autant plus nets que le nouveau-né est à terme) : les réflexes doivent être symétriques, leur persistance avec le développement (au-delà des premiers mois) inquiète plus que leur absence.
  - Points cardinaux, succion
  - Grasping main-pied
  - Moro
  - Marche automatique
  - Allongement croisé
- Réflexes ostéo-tendineux (rotuliens : L2-L4, bicipital : C5-C6, Anal : S4-S5, incurvation du tronc : T2-S1) : se recherchent en percutant au doigt, ils ne sont pas toujours facile à trouver mais sont généralement vifs.
- Le réflexe de Babinski est normalement présent à la naissance (myélinisation non achevée)
- Vision/audition (cf ci-dessus)

<u>Réflexe</u>	<u>Description</u>	<u>Durée</u>	<u>Anomalies</u>
Babinski	Stimulation du bord externe du pied du talon vers les orteils	Disparaît vers 8mois-1 an	Son absence à la naissance est anormale
Babkin	La pression palmaire bilatérale entraîne la fermeture des yeux, l'ouverture de la bouche et la rotation de la tête sur un côté	Disparaît avant 3-4 mois	Son absence à la naissance ou sa réapparition traduisent une anomalie neurologique
Yeux de poupée	Index de l'examineur dans les mains du nouveau-né, tiré assis : les yeux s'ouvrent avec la verticalisation (yeux de poupée), la tête reste en arrière puis le nouveau-né utilise ses épaules pour la redresser.	Disparaît normalement à 1 mois	Sa persistance traduit une anomalie neurologique
Galant Ou réflexe du nageur	Le nouveau-né est porté par le ventre, la stimulation d'un côté entraîne une flexion homolatérale du tronc.		Son absence à la naissance est anormale
Moro	Déclenché par le bruit ou l'extension brutale de la tête associe extension des bras, ouverture des mains, extension des jambes suivi de pleurs	Apparaît à 28-30 SA, maximum à terme, disparaît entre 1 et 5 mois	Incomplet ou absent en cas d'anomalies neurologiques
Grasping	Réflexe de flexion des doigts ou orteil à la stimulation palmaire ou plantaire	Apparaît à 28SA, maximum à 32 SA, disparaît à 3 mois	Incomplet ou absent en cas d'anomalies neurologiques
Marche automatique	Maintenu par le thorax en position verticale légèrement penché en avant les pieds au contact du plan de la table le nouveau-né ébauche des mouvements de marche	Disparaît à 1-2mois	Sa réapparition ou sa non disparition à 3 mois traduit une anomalie neurologique
Allongement croisé	Stimulation de la plante du pied sur un membre inférieur en extension et adduction entraîne l'allongement croisé doigts de pied en éventail du membre controlatéral	Apparaît dès la naissance et disparaît à 1 mois	
Réflexe de Babkin	Si on chiquenaude la joue du nouveau-né ou que l'on place l'index dans sa main le nouveau-né amène son pouce vers la bouche et peut le sucer		
Réflexe de protection	Un textile est posé sur la face, le nouveau-né étend le cou et bouge la tête des deux côtés		
Points cardinaux et succion	Stimulation de la région péribuccale entraîne des mouvements d'orientation		

	de la tête		
Réflexe tonique de la nuque	Nouveau-né en décubitus dorsal, la tête est tournée à G, le bras G ébauche une supination-extension et le bras D une flexion au dessus de la tête (réflexe à l'inverse si tête tournée à D)	Apparaît à 35 SA, maximum à 1 mois, disparaît en 5 à 6 mois	
Réflexe du crawl	Placé en position ventrale le nouveau-né fléchit les jambes sous lui et commence à bouger les pieds		

### Relation poids-terme

*Rappel : La régulation de la croissance fœtale fait intervenir des facteurs génétiques, nutritionnels maternels, circulatoires (la croissance fœtale est proportionnelle à la croissance placentaire et le défaut de croissance placentaire en fin de grossesse constitue un facteur limitant) et fœtaux (insuline, IGF, hormone lactogène placentaire, GH, Hormones thyroïdiennes, glucocorticoïdes, autres facteurs de croissance...). La croissance staturale est maximum au 2<sup>ème</sup> trimestre, la croissance pondérale est maximum au 3<sup>ème</sup> trimestre. Le placenta prend effectivement en charge la croissance fœtale à partir du 4<sup>ème</sup> mois.*

### Restriction de croissance (hypotrophie – Retard de croissance intra-utérins)

- Le retard de croissance intra-utérin (RCIU) est un terme générique qui regroupe les altérations et cassures de la courbe de croissance intra-utérine.

- L'hypotrophie est définie en France par un poids de naissance trop faible pour l'âge gestationnel (généralement < 10<sup>ème</sup> percentile, sévère si < 3<sup>ème</sup> percentile) .

- en référence aux courbes de la population concernée (courbes AUDIPOG, courbes de Leroy et Lefort , Hadlock, Sum, Courbes du Collège français de gynécologie-obstétrique...)
- en tenant compte du potentiel de croissance constitutionnel (sexe, taille parentale, ethnique..)

- On oppose classiquement deux types d'hypotrophie :

- L'hypotrophie disharmonieuse ou asymétrique (70% des cas)
  - Avec croissance cérébrale relativement conservée
  - Le périmètre crânien est normal tandis que le poids, le périmètre abdominal et parfois la taille sont diminués (< 10<sup>ème</sup> percentile)
  - Ces retards résultent le plus souvent d'une pathologie vasculaire (Doppler utérins pathologiques, pré-éclampsie) qui altère la croissance fœtale en fin de grossesse (dernier trimestre).
- L'hypotrophie harmonieuse ou symétrique (30% des cas)
  - Le périmètre crânien, la taille, le périmètre abdominal et le poids sont altérés (<10<sup>ème</sup> percentile)
  - Ces RCIU résultent généralement d'une pathologie de début de grossesse retentissant sur l'ensemble de la croissance et nécessitent une enquête étiologique (recherche de malformation, d'anomalies chromosomiques et de foetopathie infectieuse, de prise de toxiques, de pathologies et de traitements maternels)
  - Pronostic à long terme réservé (altération précoce de croissance cérébrale)

- Limites de cette classification
  - Poids de naissance < 2500g chez 6-8% dans les pays occidentaux contre 25-30% dans certain pays en développement
  - Devant un RCIU harmonieux sans oligoamnios il faut éliminer une erreur de datation de la grossesse et un foetus génétiquement petit (taille parentale)
  - Les pré-éclampsies sévères peuvent donner un RCIU harmonieux.
  - La croissance des grossesses gémellaires est similaire à celle des grossesses simples jusque 31-34 semaines d'aménorrhées (SA), un RCIU avant 31 SA doit donc motiver une enquête étiologique.
  - Le RCIU est à différencier des problèmes posés par la découverte d'un fémur court isolé et d'une anomalie de longueur ou d'échostructure osseuse globale, qui orienteront vers un nanisme ou une anomalie chromosomique.( trisomie 21)

### Macrosomie

- On parle de macrosome quand le poids est supérieur au 90<sup>ème</sup> percentile du terme

### Prématurité

#### *Définition*

- La prématurité se définit par une naissance avant 37 semaines d'aménorrhée (SA), soit avant 259 jours en comptant depuis le premier jour des dernières règles.

- Il existe une classification de la prématurité en fonction de l'âge gestationnel qui est rendue nécessaire par les différences physiologiques et pronostiques entre les différents degrés d'imaturité:

- Prématurité simple: terme compris entre 32 et 36 SA
- Grand prématuré : terme < 32 SA
- Prématurissime : terme < 28 SA
- La limite de viabilité se situe en pratique à 23-24 SA
- Les déclaration de naissance se font en référence aux critères de l'OMS :
  - Terme > 22 SA
  - Poids > 500 g

- Devant une prématurité il faut, comme chez le nouveau-né à terme, évaluer la trophicité (poids, taille, périmètre crânien) en référence aux normes établies pour le terme dans la population correspondant à celle de l'enfant étudié. On peut ainsi définir si le prématuré est eutrophique, hypotrophe (poids inférieur au 3<sup>ème</sup>, 5<sup>ème</sup>, ou 10<sup>ème</sup> percentile) ou macrosome (poids supérieur au 90<sup>e</sup> percentile).

- Il existe deux types de prématurité:

- Prématurité « provoquée » ou médicalement consentie (indications foetale comme l'extraction d'un foetus hypotrophe en danger vital, indications maternelles comme une hypertension artérielle mal contrôlée).
- Prématurité spontanée

#### *Epidémiologie*

- La prévalence de la prématurité est en diminution en France est d'environ 6 % avec une prévalence de 0,5-1 % pour les prématurés de moins de 32 SA. Cette incidence varie selon les pays, les régions et les conditions socio-économiques.

- Environ 45 % des naissances prématurées résultent d'une prématurité médicalement consentie.

- La procréation médicalement assistée est responsable d'un certain nombre d'accouchements prématurés car elle induit une augmentation du taux de grossesses multiples.

- La prévalence de la prématurité dans les pays du tiers monde est d'environ 10-12%

- La prématurité est responsable de la moitié de la mortalité périnatale et de la moitié des infirmités motrices cérébrales d'origine périnatale. Les progrès réalisés au cours des dernières années contribuent à faire régulièrement diminuer les taux de complications et de séquelles.
- La mortalité et le risque de séquelles varient beaucoup avec l'âge gestationnel :
  - 24-25 SA : environ 30-50% de survie sans séquelles (mortalité : 20-40%)
  - 26-32 SA : environ 70-85% de survie sans séquelles (mortalité : 10-15%)
  - 32-37 SA : environ 95% de survie sans séquelles (mortalité : 2-4%)

### *Diagnostic*

L'évaluation de l'âge gestationnel se fait sur deux types de critères

- Ante nataux surtout :
  - Datation précise des dernières règles (problème des cycles irréguliers) +++
  - Echographie précoce : 12-14 SA +++ (précision de l'ordre de 2-3 jours)
  - Evaluation du morphogramme foetal sur des échographies plus tardives (moins précis)
  - Diamètre péri ombilical maternel et hauteur utérine à un moindre degré
- Post nataux moins fiables :
  - Critères morphologiques : il repose sur le score de Farr qui donne une évaluation approximative de l'âge gestationnel à partir de l'étude de l'évolution de la morphologie clinique. Les critères étudiés ne sont pas affectés par l'hypotrophie, ce sont :
    - Aspect et texture des téguments (lanugo, phanères, vernix)
    - Aspect des mamelons
    - Etude du cartilage des oreilles
    - Etude des crêtes (ou plis) plantaires
    - Etude des organes génitaux externes
  - Critères neurologique (uniquement valable chez un nouveau-né présentant une intégrité de son système nerveux) : L'examen neurologique est à apprécier vers J2, J3. Il permet une estimation du terme par l'appréciation des tonus périphériques et axiaux qui sont diminués chez le prématuré, il peut être complété par un EEG (précision de l'ordre de la semaine).

Post-maturité : terme atteint à 41SA+1, terme dépassé à 42 SA

### Soins de base au nouveau-né normal

- Identification des enfants : bracelets
- La température se mesure en axillaire : objectif entre 36°4 et 37°3C
- La surveillance de la peau doit être attentive (rougeur, frottements...)
- Bain : surveillance température, inspection, compétences parentale et relation parents-enfant
- Soins de cordon
- Alimentation : aide à la mise en route de l'allaitement (position, évaluation de la qualité de la tétée, prise en charge de l'enfant après...), inspection de la succion déglutition, compétences parentale et relation parents-enfant, apprentissage spécifique en cas d'allaitement artificiel (préparation des biberons, conduite de la tétée...)

**Quand utiliser le premier certificat de santé ?**

Il doit être rempli lors de l'examen préventif obligatoire dans les 8 jours qui suivent la naissance. Cet examen est particulièrement important, car réalisé à un âge-clé de l'enfant. Il est remboursé à 100%.

**Qui remplit le certificat de santé ?**

La famille remplit la partie administrative avant la consultation et la remet au médecin. Le médecin remplit la partie médicale, appose son cachet et signe le document.

**Comment remplir le certificat ?**

Écrivez une seule lettre par case, en laissant une case blanche entre deux mots.

Exemple : si la date de naissance est le 1<sup>er</sup> janvier 2006, inscrire (0\_1\_1\_0\_1\_0\_6\_)

Adresse : R.E.S.I.D.E.N.C.E. D.E.S. S.A.B.L.E.S. B.A.T. D.E.S.C. 2

**Qui l'expédie et où ?**

Le médecin expédie le certificat de santé dans un délai de 8 jours au médecin responsable du service de Protection Maternelle et Infantile du département, sous pli cacheté portant la mention « secret médical ».

**A quoi sert le certificat de santé ?**

Les certificats permettent, sous la responsabilité du médecin responsable du service de Protection Maternelle et Infantile (P.M.I.) de votre département et dans le respect du secret médical, de s'assurer que toutes les familles sont en mesure de dispenser à leurs enfants les soins nécessaires et, le cas échéant, de leur proposer une aide (visite à domicile de puéricultrice de la PMI, information sur le suivi, soutien...). Les données issues de ces certificats sont également utilisées de façon ANONYME pour permettre un suivi épidémiologique de la santé des enfants.

Conformément aux dispositions de l'article L2133-3 du code de la santé publique, les renseignements rendus anonymes figurant sur les certificats de santé de votre enfant sont susceptibles de faire l'objet d'un traitement à des fins de suivi statistique et épidémiologique de la santé des enfants, aux services statistiques du ministère chargé de la santé et des directions régionales des affaires sanitaires et sociales, à l'institut de veille sanitaire et à l'Institut national de la santé et de la recherche médicale. Dans chacun de ces organismes, le traitement est supervisé par un médecin et est placé sous la responsabilité de son directeur.

**Quels sont vos droits d'accès à ces informations ?**

Vous pouvez exercer vos droits d'accès aux informations nominatives issues de ce certificat, auprès du médecin responsable du service de la P.M.I. de votre département\*. Votre centre de P.M.I. ou la mairie de votre commune pourront vous indiquer son adresse. Si vous constatez des erreurs, vous pouvez exiger qu'elles soient corrigées.

\* conformément à :  
- La Loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 (informatique, fichiers et libertés) pour les services départementaux de P.M.I. utilisant l'informatique,  
- La loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 (liberté d'accès aux documents administratifs).

SPÉCIMEN

**PREMIER CERTIFICAT DE SANTÉ**  
À ÉTABLIR OBLIGATOIREMENT DANS LES 8 JOURS SUIVANT LA NAISSANCE  
Loi n° 86.1307 du 29 déc. 1986. Loi n° 89.899 du 18 déc. 1989.  
*Ne pas remplir les cases tranchées*

**cerfa**  
N°12596\*01

**Enfant** Nom \_\_\_\_\_  
Prénom \_\_\_\_\_  
Date de naissance \_\_\_\_\_ Sexe: Fém.  Masc.  Commune \_\_\_\_\_  
Lieu de naissance (nom de l'établissement, adresse complétée) N° FINESS \_\_\_\_\_  
Code postal \_\_\_\_\_ Commune \_\_\_\_\_  
Adresse du domicile: \_\_\_\_\_  
M.  Mme  Mlle  Nom \_\_\_\_\_  
Prénom \_\_\_\_\_ Tél. \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_  
Code postal \_\_\_\_\_ Commune \_\_\_\_\_

**Famille** Nom de naissance de la mère \_\_\_\_\_ Date de naissance \_\_\_\_\_  
Nombre d'enfants vivant au foyer avant la nouvelle naissance \_\_\_\_\_  
Niveau d'études de la mère : ( ) 1 École primaire - 2 Secondaire - 3 Niveau bac - 4 Enseignement supérieur  
(écrite 1, 2, 3 ou 4)  
Profession : (écrite le numéro correspondant à votre réponse)  
Mère  1 Agriculteur exploitant  4 Profession intermédiaire  Mère  1 Actif  5 Chômeur   
Père  2 Artisan, commerçant ou chef d'entreprise  5 Employé  Père  2 Retraité  6 Élève, étudiant ou en formation   
 3 Cadre ou profession intellectuelle supérieure  6 Ouvrier  Père  4 Congé parental  7 Autre inactif

**Examen médical** Examen effectué par: un omnipraticien  un pédiatre  un autre spécialiste   
Médicin: cachet - téléphone \_\_\_\_\_  
Conclusions, précisions et commentaires: \_\_\_\_\_  
L'enfant nécessite une surveillance médicale particulière non  oui   
Je demande une consultation médicale spécialisée non  oui   
Je souhaite être contacté par le médecin de PMI non  oui   
Je, soussigné(e) Dr: \_\_\_\_\_  
atteste avoir examiné l'enfant le \_\_\_\_\_  
Nom et adresse du médecin qui suivra l'enfant \_\_\_\_\_  
Signature \_\_\_\_\_

**PARTIE MÉDICALE**

**Antécédents**  
Nombre d'enfants : \_\_\_\_\_  
nés avant 37 semaines : \_\_\_\_\_  
pesant moins de 2500 g : \_\_\_\_\_  
mort-nés : \_\_\_\_\_  
nés vivants puis décédés avant 28 jours : \_\_\_\_\_  
Antécédents de césarienne : non  oui

**Grossesse**  
Géité : \_\_\_\_\_  
(nombre total grossesses y compris actuelle)  
Parté : \_\_\_\_\_  
(nombre total d'accouchements y compris actuel)  
Date de la première consultation (déclaration de grossesse) :  
1<sup>er</sup> trimestre  2<sup>e</sup> trimestre  3<sup>e</sup> trimestre

Nombre total d'échographies : \_\_\_\_\_  
Mesure de la clarté nucale : non  oui   
Échographie morphologique : non  oui   
Préparation à la naissance : non  oui   
Recherche antigène HBS : non  oui   
Si oui, résultat : positif  négatif   
Alcool consommé pendant grossesse (verres/semaine) : \_\_\_\_\_  
Tabac consommé (cigarettes/jour) : \_\_\_\_\_

Pathologie en cours de grossesse : non  oui   
Si oui, Prééclampsie non  oui   
HTA traitée non  oui   
Diabète gestationnel non  oui   
Autre pathologie (préciser) : \_\_\_\_\_  
Hospitalisation (y compris au domicile) en nb de jours \_\_\_\_\_  
Motif de l'hospitalisation : HTA  RCIU  MAP   
Autres motifs : \_\_\_\_\_  
Transfert in utero : non  oui

**Accouchement**  
Nombre de foetus : \_\_\_\_\_ si > 1, rang de naissance : \_\_\_\_\_  
Âge gestationnel : \_\_\_\_\_  
(en semaines d'aménorrhées résolues)  
Présentation : sommet  siège  autre   
Début de travail :  
spontané  déclenché  césarienne avant travail   
Rupture membranaire plus de 12 heures avant l'accouchement : non  oui   
Analgésie : au cune  péridurale  générale   
rachi-anesthésie  autre   
Naissance par :  
voie basse non instrumentale   
extraction voie basse instrumentale   
césarienne programmée  césarienne en urgence   
En cas de naissance par césarienne, quelle est l'indication ?  
Cause maternelle  Cause fœtale

**Etat de l'enfant à la naissance**  
Poids           Taille          
Périmètre crânien          
Apgar à 1 min         Apgar à 5 min          
L'état de l'enfant a-t-il nécessité des gestes techniques spécialisés ? non  oui   
précisez : \_\_\_\_\_  
Transfert (ou mutation) non  oui   
Si oui : immédiat  secondaire   
Lieu du transfert (service et adresse) : \_\_\_\_\_

**Pathologie de la première semaine**

	Non	Oui
Oxygénothérapie intubation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Antibiothérapie (de plus de 48 heures)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pathologie neurologique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Urgence chirurgicale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autres (préciser) : _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Anomalies congénitales**

	Non	Oui
Si oui précisez : _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Syndrome polyomaformatif	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anomalies du tube neural	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fente labio-palatine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Atrésie de l'œsophage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Omphalocèle, gastroschisis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réduction de membres ou absence d'éléments osseux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Malformation rénale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hydrocéphalie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Malformation cardiaque	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trisomie 21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autres (préciser) : _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Autres informations**

	Non	Oui
Allaitement au sein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vaccination par le BCG	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hépatite B : vaccination	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Injection d'immunoglobulines	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Test de l'audition pratiqué	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Résultat normal <input type="checkbox"/> à surveiller <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Décès de l'enfant  
Age au moment du décès en jours \_\_\_\_\_ ou heures \_\_\_\_\_  
Cause du décès : \_\_\_\_\_



# Appréciation du développement psychomoteur du nourrisson et de l'enfant

*Aspects normaux et pathologiques (sommeil, alimentation, contrôles sphinctériens, psychomotricité, langage, intelligence)*

*L'installation précoce de la relation mère-enfant et son importance*

*Troubles de l'apprentissage*

Dr Isabelle GRANIER\*, Pr Michel ROUSSEY\*\*

\* Chef de Clinique Assistante. Service hospitalo-universitaire de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent (Pr S. TORDJMAN). Rennes. [pedopsy@ch-guillaumeregnyier.fr](mailto:pedopsy@ch-guillaumeregnyier.fr)

\*\* Département de Médecine de l'Enfant et de l'Adolescent. Centre Hospitalier et Universitaire. Hôpital Anne de Bretagne. 35203 Rennes. [michel.roussey@chu-rennes.fr](mailto:michel.roussey@chu-rennes.fr)

## Introduction

Pouvoir affirmer, lors des visites systématiques de la première enfance, qu'un enfant se développe normalement est d'une grande importance. Le retard des acquisitions psychomotrices est le handicap le moins bien reconnu par les médecins. Il ne pourra être mis en évidence que si le médecin a acquis, pour chaque âge, des repères précis de développement normal. Le but de ces examens systématiques est double : le plus souvent, il permet de rassurer les parents sur le développement neurologique de leur enfant ; parfois, il met en évidence un décalage des acquisitions psychomotrices, associé ou non à des signes neurologiques. Le dépistage d'anomalies du développement cérébral tôt dans la vie de l'enfant, permet une prise en charge précoce de l'enfant et sa famille.

## I. Le développement psychomoteur normal de l'enfant

### 1. L'enfant de moins de 3 ans

- Les principales étapes du développement sont résumées dans le tableau I.
- Le test de Brunet-Lézine ou la version française du test de Denver permettent de mieux apprécier les variations individuelles qui existent normalement.
- Les principales acquisitions de l'enfant y sont classées en quatre rubriques :
  - motricité globale
  - motricité fine
  - langage
  - contact social.

*La motricité volontaire remplace progressivement la motricité réflexe permettant une coordination de plus en plus fine des mouvements. Certains repères chronologiques sont importants à retenir ; on les retrouve notés dans les principaux examens du carnet de santé (4<sup>ème</sup>, 9<sup>ème</sup> et 24<sup>ème</sup> mois notamment).*

*L'affectivité, définie par le domaine des sentiments dans la relation à soi et aux autres, a été particulièrement étudiée par les psychanalystes. Plusieurs stades ont été définis en fonction de la zone "érogène" prédominante et la fonction physiologique associée.*

- Entre 0 et 18 mois, c'est le *stade oral*. Le plaisir est lié à l'alimentation et à ce qui

l'accompagne, les conflits s'expriment autour de la nourriture engloutie, refusée...  
- Entre 18 mois et 3 ans, c'est le *stade anal* qui symbolise la période d'éducation sphinctérienne avec ses plaisirs (celui de retenir ou d'expulser, d'être propre ou sale) et ses conflits avec l'entourage. Cette période est aussi celle de l'opposition de l'enfant face aux interdictions parentales qu'il découvre. Elle se traduit par le "non", les colères parfois impressionnantes (se roule à terre, spasme du sanglot...)

## 2. Entre 3 à 6 ans

- C'est l'âge du dépistage des retards mentaux modérés et des troubles de la personnalité dont le dépistage est important pour améliorer l'intégration scolaire.

### Les dates à retenir :

- *Latéralisation* : s'acquiert entre 3 ans 1/2 et 4 ans 1/2 pour la main et le pied.
- *Graphisme* : l'enfant réalise un rond vers 3 ans, une croix vers 3 ans 1/2, un carré sur démonstration vers 4 ans, un triangle vers 5 ans, un losange vers 6 ans. Le dessin du bonhomme est également très utile : bonhomme têtard vers 3 ans 1/2-4 ans, bonhomme à 5 parties distinctes vers 4 ans-4 ans 1/2, puis s'enrichit de détails. Le profil apparaît vers 6 ans.
- *Langage* : le langage devient riche et informatif à partir de 3 ans 1/2, la sériation chronologique et en taille commence à être maîtrisée entre 4 et 5 ans.
- *Autonomie* : l'enfant se déshabille vers 3 ans, s'habille seul vers 4 ans 1/2-5 ans, y compris les boutons. Le nœud de lacets est acquis vers 6-7 ans.
- *Affectivité-Intelligence* : à 3 ans 1/2, l'enfant connaît 3 couleurs, sait dire son nom et son prénom. C'est l'âge de la pensée pré-opératoire, caractérisée par :
  - *La curiosité*, l'âge du Pourquoi? qui traduit plus une recherche de règles et d'affirmations que d'explications. Tout à une raison d'être, même artificielle, le hasard n'existe pas (finalisme)
  - *La pensée magique et l'animisme* : chaque chose est vivante et douée d'intention bonne ou mauvaise. Parallèlement, se développe le sens moral par intériorisation des interdits parentaux, apparition du "surmoi".
  - *L'intuition* : "c'est comme ça",
  - *L'égoïsme* : l'enfant n'est pas ouvert à la pensée des autres, les règles générales ne sont que les siennes propres.

Sur le plan affectif, c'est la période du complexe d'Oedipe. La découverte de la différence des sexes permet à l'enfant de se définir comme être sexué. Le plaisir est associé à la stimulation de la zone sexuelle (masturbation), le conflit existe avec le parent du même sexe qu'il perçoit comme un rival dans l'amour pour le parent de sexe opposé. Le conflit oedipien engendre "l'angoisse de castration" : l'enfant imagine que la fille a été privée de pénis par punition venant du père, d'où le nom de *stade phallique* donné à cette période.

## 3. Enfant de 6 à 10 ans

L'évaluation de l'enfant plus âgé est plus difficile et requiert souvent la réalisation de tests standardisés qui ne peuvent être pratiqués que par des examinateurs entraînés. L'enfant est maintenant capable de raisonnements logiques, il s'ouvre à l'extérieur : c'est l'âge de raison. Sur le plan affectif, les conflits antérieurs s'apaisent : c'est la phase de latence. Une évaluation est facilitée par l'étude des réalisations scolaires.

## 4. L'adolescence

Ce processus de passage de l'enfance à l'âge adulte prend souvent l'aspect d'une crise aiguë, difficile mais maturante. Les transformations corporelles dotent l'adolescent d'un corps adulte, sexuellement compétent, d'où le nom de *stade génital* donné à cette période. La dissociation entre la maturité physiologique d'adulte et le statut social intermédiaire (il n'est plus un enfant mais pas encore un adulte) entraîne une réactivation de tous les conflits antérieurs et une fragilité à la dépression.

Le jeune doit définir *une nouvelle relation à soi-même* (narcissisme) pour apprivoiser ce corps transformé, *une nouvelle relation aux autres* :

- quitter le milieu familial réactive les angoisses d'abandon et les attitudes d'opposition aux parents. L'identification à un personnage extra-familial comme un chanteur à la mode prend le relais de l'identification parentale.

- s'intégrer à la société ce qui passe souvent par l'intégration à un groupe de pairs (phénomène de bandes) pour s'autonomiser et se différencier du modèle social adulte, assumer son état d'homme ou de femme sexuellement mature en découvrant les émois amoureux.

Le mode de raisonnement évolue, il devient hypothético-déductif, capable de considérer le réel comme une facette du possible. L'adolescent recherche les règles universelles, est attiré par les théories (parfois éloignées de la réalité), est capable de réintroduire les sentiments dans la pensée (d'où les passions irraisonnées aussi intenses que fugaces). La logique ne s'applique pas seulement aux faits concrets mais aussi aux idées, aux notions abstraites (philosophie, éthique...). C'est la période des opérations formelles. Ce changement s'opère habituellement en classe de 4<sup>ème</sup> au moment de la notion mathématique de variable et d'équations avec inconnues.

## **II. Installation de la relation précoce mère-enfant et son importance**

### **1. Définitions**

*Interaction mère nourrisson* : ensemble des phénomènes dynamiques par lesquels mère et bébé entrent en communication (verbale et non verbale), dès la naissance et s'adaptent réciproquement. Il s'agit d'un processus bidirectionnel, où le bébé est un partenaire actif, qui montre des *compétences précoces* sensorielles (visuelles, auditives, olfactives...), sociales et motrices. Ainsi, la rencontre des regards entre la mère et son bébé, regards partagés, constitue une des modalités importantes dans le développement des interactions précoces. La reconnaissance par la mère des compétences de son bébé influence son comportement (renforce empathie et souplesse dans l'adaptation) et la confiance dans ses capacités maternelles. La relation précoce mère-enfant peut être considérée comme le prototype des modalités relationnelles ultérieures ; sa qualité est déterminante pour le développement des différents aspects de la vie psychique de l'enfant.

Un *autre partenaire de l'interaction* est le père, qui intervient de façon directe auprès du bébé et indirecte dans la place qu'il tient auprès de la mère.

### **2. Notion d'attachement**

Concept théorique développé par Bowlby, à partir des travaux éthologiques de Harlow sur les singes Rhésus, qui décrit un besoin d'attachement à la mère, primaire, qui se développe à partir de comportements innés (pleurs, succion, agrippement...), visant à maintenir proximité physique et accessibilité à la mère, face aux contraintes de l'environnement. La réponse adéquate de l'entourage à ce besoin suscite le développement d'un sentiment de sécurité, base nécessaire au développement du sentiment de conscience de soi, à l'ouverture aux autres et à l'exploration du monde extérieur ; parallèlement

l'autonomisation progressive du nourrisson se fait grâce aux acquisitions que permet la maturation neurologique (marche, langage..). Dans le processus de séparation-individuation, il est nécessaire de « bien s'attacher pour bien se détacher ».

### 3. Différents niveaux d'interaction mère-nourrisson

**3.1. Comportementales :** façon dont le comportement de la mère et du nourrisson s'agencent l'un par rapport à l'autre.

- *Corporelles* : façon dont l'enfant est porté (*holding*) et comment il y répond (*dialogue tonique*, détente, raidissement, confort ou non) ;
- *Visuelles* : mode privilégié de communication (tétée), la qualité du *regard mutuel* (évitement, recherche active) suscite des émotions intenses chez les deux partenaires;
- *Vocales* : pleurs, cris et vocalisations du bébé interpellent la mère dont les paroles varient dans leur rythme, prosodie et intonation selon la situation.

**3.2. Affectives :** influence réciproque de la vie émotionnelle du bébé et de sa mère (expression, partage d'affect).

Notion d'accordage affectif : plus que l'harmonie générale affective, c'est aussi la traduction par la mère des états affectifs qu'elle perçoit chez son bébé, selon la même ou une autre modalité sensorielle (ex. voix accompagnant un geste). Il permettrait au bébé d'apprendre que ses expériences affectives internes sont partageables.

**3.3. Imaginaires et fantasmatiques :** influence des fantasmes inconscients parentaux sur la constitution du psychisme de l'enfant.

### 5. Troubles des interactions

Si le processus de régulation mutuelle se déroule généralement sans problème de façon spontanée et intuitive, il reste fragile ; des troubles peuvent survenir source de *retards d'acquisition* dans différents domaines du développement, de *troubles fonctionnels psychosomatiques* ou de *dépression* du bébé voire, à plus long terme, de distorsion ou de failles dans l'organisation de la personnalité.

Certains facteurs favorisant les troubles des interactions précoces peuvent être cités :

- chez le bébé : état somatique, malformation, prématurité, hospitalisation néonatale...
- chez la mère : disponibilité affective (conditions matérielles, réseau relationnel, pathologie psychiatrique), histoire personnelle traumatique, relation à ses propres parents ...

On distingue classiquement dans les troubles des interactions les aspects quantitatifs (par excès de stimulations par rapport aux besoins du bébé, ou par défaut, comme dans la dépression maternelle) et qualitatifs (relation chaotique, discordance, manque de réciprocité..)

## III. Le sommeil

### 1. Aspect normal

La durée du sommeil et son organisation évoluent avec l'âge. De 17 h par jour environ chez le nourrisson, la durée diminue progressivement (13 h par jour entre 1 et 4 ans, 9 h entre 10 et 17 ans) avec de grandes variations individuelles. Le sommeil paradoxal constitue 50 % du temps de sommeil au début puis son pourcentage diminue pour atteindre à 10 ans celui de l'âge adulte. Les cycles veille-sommeil sont réglés par les tétées chez le nouveau-né,

indifféremment du jour et de la nuit, puis la différenciation jour-nuit est généralement établie à l'âge de 4 mois ; le besoin de sieste est encore présent vers 3-5ans.

## **2. Chez le nourrisson : Insomnie précoce**

Fréquente durant le premier semestre, caractérisée par des réveils fréquents et un temps de sommeil trop court pour l'âge.

**2.1. Aspects cliniques :** en dehors d'une indisposition passagère bénigne et/ou réactionnelle à un événement particulier (insomnie commune), on retient :

- *Insomnie agitée* : pleurs, cris, agitation motrice parfois accompagnée de balancements rythmiques ou de chocs contre les parois du lit.
- *Insomnie calme* : nourrisson restant longtemps éveillé, immobile, sans se manifester ni jouer. Elle doit attirer l'attention car peut être un signe précoce de pathologies graves du développement (autisme, psychoses infantiles)

### **2.2. Facteurs étiologiques :**

- Pathologie somatique intercurrente (douleur, infection...)
- Facteurs environnementaux défavorables (erreurs diététiques, lieu bruyant, horaires irréguliers, rigidité éducative...)
- Difficultés relationnelles entourage-bébé (excès de stimulation, forte anxiété parentale, discontinuité affective, dépression maternelle, conflit familial...)

## **3. Chez l'enfant**

### **3.1. Aspects cliniques**

#### **3.1.1. Difficultés d'endormissement**

Banales dans le développement normal de l'enfant, c'est leur caractère durable qui est pathologique. On distingue :

- *Refus, opposition au coucher* : fréquent entre 2 et 4 ans, associé ou non à d'autres comportements d'opposition aux parents.
- *Phobie du coucher* en lien avec une angoisse de séparation (manifestations anxieuses avec demandes de réassurance multiples)

#### **3.1.2. Troubles du cours du sommeil (parasomnies)**

- *Cauchemar* : survenant en deuxième moitié de nuit, typiquement entre 5 et 8 ans, il provoque un réveil brutal avec cris, pleurs. Enfant souvent capable de raconter son rêve (d'angoisse) et sensible à la réassurance parentale.

- *Terreurs nocturnes* : surviennent en début de nuit, souvent entre 2 et 5 ans. L'enfant, hurlant assis dans son lit et les yeux grands ouverts, semble se débattre contre des images qui le terrorisent (signes d'accompagnement végétatifs intenses : sueur, tachycardie...). Il ne reconnaît pas ses proches qui ne peuvent le calmer. Reprise du sommeil après quelques minutes ; amnésie totale de l'épisode.

- *Somnambulisme* : survenant en première partie de nuit, plus fréquent chez le garçon entre 5 et 12 ans, il se caractérise par une activité motrice inconsciente : simples gestes automatiques ou accès de déambulation, avec amnésie de l'épisode. Il n'y a aucun risque à réveiller l'enfant, certains comportements pouvant être dangereux. Le trouble disparaît spontanément à la puberté.

Bénignes dans la plupart des cas passagers, sous-tendues par une dimension anxieuse qui peut être en lien avec un événement de vie ou une étape développementale, les parasomnies prennent un caractère anormal quand elles se répètent fréquemment.

## **IV. Troubles de l'alimentation**

L'alimentation répond à des besoins physiologiques mais est aussi le support de la relation précoce mère-enfant. Les troubles de l'alimentation peuvent aller de simples régurgitations à des troubles plus sévères développés ci-dessous. Ces troubles, quelle que soit leur gravité, suscitent souvent une forte angoisse maternelle, importante à prendre en considération pour éviter le mise en place d'un cercle vicieux d'interactions pathologiques. Dans tous les cas, il faut *éliminer une pathologie organique, apprécier le retentissement somatique des troubles et la qualité des interactions.*

### **1. Anorexie du nourrisson**

**1.1. Anorexie du 2<sup>ème</sup> semestre (d'opposition) :** la plus fréquente, assimilée à une conduite de refus alimentaire, elle semble en lien avec une inadéquation de l'accordage mère-enfant ou à des manifestations d'opposition face à des modifications de l'environnement (sevrage, mise en nourrice...). Classiquement nourrisson vif et gai dont la croissance staturo-pondérale est conservée. Chaque repas est une corvée pouvant générer des comportements parentaux inadaptés (chantage, forcing...)

Deux évolutions sont alors possibles :

- Formes simples : dédramatisation, réassurance des parents et conseils éducatifs (souplesse) suffisent à une amélioration symptomatique.

- Formes complexes, persistantes : prise en charge pédopsychiatrique (thérapie mère-bébé)

**1.2. Anorexie précoce sévère :** survenant dès le premier semestre, elle est plus rare, souvent grave (avec perte de poids) et associée à des signes de dépression (indifférence, passivité...) dans un contexte de privation affective : séparation, dépression maternelle. Elle peut aussi être un des premiers signes d'autisme ou de psychose précoce. Une prise en charge thérapeutique spécialisée multifocale (pédiatrique et pédopsychiatrique) est nécessaire.

**2. Vomissements psychogènes :** survenue au second semestre dans le même contexte (trouble relationnel, réaction à des changements) que l'anorexie avec laquelle existent des liens étroits (l'enfant se laissant nourrir passivement puis vomissant). Une organicité médicale ou chirurgicale doit être éliminée et le risque de déshydratation évalué.

**3. Mérycisme :** défini comme une régurgitation provoquée du bol alimentaire puis une rumination de celui-ci, c'est un symptôme rare, plus fréquent chez le garçon au second semestre. L'appétit est conservé mais il existe souvent une perte de poids. Il survient quand l'enfant est (ou se croit) seul, en état de retrait, et a pu être assimilé à un comportement auto-érotique ou d'autostimulation. Formes sévères dans des contextes de dépression, carence affective, psychose ou retard mental.

**4. Pica :** trouble rare, c'est l'ingestion de substances non comestibles après l'âge de 1 an (avant, exploration souvent « orale » du monde des objets). Il survient lors de troubles psychiques graves (carences affectives profondes, psychoses...) et peut entraîner des complications digestives.

## **V. Contrôle sphinctérien**

### **1. Développement normal**

L'acquisition de la propreté sphinctérienne dépend de la maturation du système nerveux permettant le contrôle sphinctérien, de la maturation affective de l'enfant, des relations parents-enfant. Les troubles sphinctériens sont alors des symptômes, à réintégrer dans la dynamique psychique de l'enfant et de sa famille (développement psychoaffectif, enjeux relationnels). L'âge d'acquisition moyen de la propreté se fait vers 18 mois pour le contrôle des selles la nuit, 2 ans pour les selles et les urines de jour, et 3-4 ans pour les urines la nuit.

**2. Enurésie :** définie comme une miction active, normale et complète mais involontaire, inconsciente, au-delà de 4 ans, elle est assez fréquente (10% des enfants) et touche davantage les garçons.

Etiologie multifactorielle : facteurs psychologiques prévalents, prédisposition familiale, dysfonctionnement vésical...

**2.1. Aspects cliniques.** L'interrogatoire précise :

- type d'énurésie et circonstances de survenue : plus souvent nocturne que diurne, primaire (sans période de continence urinaire) que secondaire (événement déclenchant souvent retrouvé : séparation, conflit familial, naissance d'un puîné...);
- mode d'éducation sphinctérienne ;
- position de l'enfant face à son trouble : indifférence, déni, gestion ou non des draps, recherche de bénéfices secondaires (régression) ;
- réactions familiales : interactions anxieuses, attitude punitive ou complaisante, port de couches...
- existence de troubles associés (anxiété, inhibition, opposition, encoprésie, troubles du développement etc.)

Evolution toujours favorable mais en un temps variable.

**2.2. Diagnostic différentiel.** L'énurésie doit être distinguée des incontinenances de cause organique (parfois au moyen d'examen complémentaires simples) : diabète, affections neurologiques, épilepsie nocturne, malformation ou infection urinaire...

**3. Encoprésie :** moins fréquente, plus complexe que l'énurésie, prédominant chez le garçon, c'est une défécation involontaire ou délibérée dans la culotte, répétée, chez un enfant de plus de 3 ans.

**3.1. Aspects cliniques.** Le plus souvent diurne et secondaire, entre 5 et 8 ans. On distingue des formes d'encoprésie sans ou avec rétention et constipation (émission de selles par regorgement). L'interrogatoire recherche : expériences précoces liées à la défécation (relation parentale dans l'apprentissage, constipation avec fissures anales...), réactions de l'enfant et de sa famille, retentissement social et scolaire, ancienneté du trouble, conflit familial.

Les troubles psychiques sont souvent plus marqués que dans l'énurésie. L'évolution est variable en fonction du contexte psychopathologique auquel le symptôme encoprésie peut être rattaché : trouble névrotique (avec rétention et mécanismes de type obsessionnel), dépression ou affects dépressifs presque systématiquement retrouvés, carence affective et éducative, psychose infantile, retard mental.

**3.2. Diagnostic différentiel :** elle doit être distinguée des incontinenances du sphincter anal (maladie de Hirschprung, syndromes neurologiques...) L'examen pédiatrique évalue la part de la constipation, l'existence de fécalome... Les examens complémentaires ne sont pas systématiques (éviter la fixation au symptôme).

## **VI. Troubles psychomoteurs**

### **1. Retard psychomoteur**

Trois questions essentielles doivent être analysées devant la constatation d'un retard psychomoteur.

#### **Le retard est-il certain ?**

Soit le retard est majeur, et il est aisé de l'affirmer. Soit le retard est modéré ou l'enfant très jeune. Il est alors nécessaire de revoir l'enfant un à deux mois plus tard avant de conclure qu'il

existe un retard psycho-moteur. Après ce deuxième examen, le retard de l'enfant sera abordé et analysé avec ses parents.

### **1.2 Le retard est-il homogène ?**

Le plus souvent, l'enfant présente un retard homogène, dans toutes les rubriques du test de développement : motricité globale, motricité fine, langage, contact social. Parfois, il existe un retard hétérogène. L'enfant échoue exclusivement à certaines épreuves du test, par exemple :

- Un retard moteur isolé évoque une pathologie musculaire, du nerf périphérique, ou de la corne antérieure.
- Un retard isolé de langage doit faire rechercher une surdité.
- Une grande dispersion dans les acquis de l'enfant, souvent associée à des difficultés comportementales évoque un trouble de la personnalité.
- Une mauvaise manipulation des objets, parfois associée à des mouvements anormaux des yeux doit faire rechercher un trouble grave de la vision.

### **1.3. Le retard est-il nouveau ?**

La réponse à cette question est difficile mais fondamentale car elle va guider le choix des examens complémentaires. Il faut pour y répondre un interrogatoire très précis des parents, en s'aidant des repères de développement notés sur le carnet de santé.

**1.3.1 Un retard psychomoteur ancien avec des acquisitions lentes, régulières évoque une pathologie cérébrale fixée.** C'est le tableau le plus souvent rencontré. L'interrogatoire recherche une pathologie de la grossesse (HTA, prise de toxiques, infection), une hypotrophie avec microcéphalie présentes dès la naissance, une méningite ou méningo-encéphalite, un traumatisme crânien ... dans les premiers mois ou années de vie. L'enfant présente habituellement un examen neurologique anormal dès la naissance ou dans les premiers mois de vie. Ensuite, les acquisitions sont régulières mais lentes avec un décalage par rapport à la normale qui, souvent, paraît s'accroître dans le temps. En effet, il est plus aisé de repérer un déficit moteur ou un éveil insuffisant chez un enfant que chez un nourrisson de quelques mois. Le bilan étiologique doit rechercher : fœtopathie virale (CMV, rubéole, VIH) ou parasitaire (toxoplasmose), malformation cérébrale, ischémie/hémorragies péri-natales.

**1.3.2 Un retard psychomoteur acquis évoque une pathologie neurologique évolutive.** On retrouve alors la notion d'intervalle libre, période initiale de durée variable (quelques heures à plusieurs années), pendant lequel le développement psychomoteur de l'enfant est normal. Lorsque le retard psychomoteur apparaît, il faut rechercher des signes neurologiques et généraux associés : épilepsie notamment de type myoclonique, ataxie, hypertonie périphérique, signes cutanés (taches achromiques, taches café au lait ...), dysmorphie faciale, viscéromégalie, réactions anormales au bruit, mouvements oculaires anormaux et quelque soit le tableau clinique, des antécédents familiaux identiques.

Le bilan étiologique est effectué en milieu hospitalier. Il recherche une maladie métabolique et/ou dégénérative du système nerveux central par (1) des dosages biologiques sanguins, urinaires et du liquide céphalo-rachidien, (2) des études électrophysiologiques (vitesses de conduction nerveuses, potentiels évoqués), (3) études morphologiques (examen de l'œil, radiographies du squelette, scanner crânien, IRM cérébrale), (4) des biopsies (nerf, muscle, peau, conjonctive...). Un prélèvement sanguin pour extraction de l'ADN est souvent fait dans les maladies neurologiques, notamment lorsqu'il existe des antécédents familiaux. Une étude en biologie moléculaire peut aider à la réalisation d'un diagnostic anténatal lorsque la maladie est localisée sur le génome.

Au terme de ce bilan, on peut soit porter un diagnostic précis et débiter une prise en charge adaptée, soit n'avoir aucune étiologie. Dans ce dernier cas, il faut savoir répéter les examens



complémentaires dans le temps lorsqu'on est en présence d'une pathologie neurologique évolutive.

### **1.3.3. Pièges rencontrés**

1.3.3.1. Il n'est pas toujours facile de distinguer une pathologie neurologique évolutive d'une pathologie neurologique fixée. Par exemple, une encéphalopathie fixée peut se compliquer d'une épilepsie et s'aggraver secondairement. Certaines pathologies évolutives ont un intervalle libre extrêmement bref, difficile à repérer. D'autres ont une période initiale non rigoureusement normale avant de développer le tableau clinique de la maladie.

1.3.3.2. Troubles sensoriels : malvoyance, surdité.

1.3.3.3. Troubles du comportement, troubles de l'organisation de la personnalité : les intrications avec le retard psychomoteur sont fréquentes.

1.3.3.4 Causes extra-neurologiques : hypothyroïdie, maladie cœliaque, carence affective précoce.

## **2. Hyperactivité / Instabilité psychomotrice**

Fréquent motif de consultation, ce syndrome touche 5 % des enfants d'âge scolaire avec une nette prédominance masculine. Il est à distinguer d'une certaine turbulence développementale (vers 2-3 ans) et dépend de la tolérance de l'entourage.

### **2.1. Aspects cliniques**

- 3 types de symptômes diversement associés : hyperactivité (hypermotricité désordonnée et permanente), impulsivité et troubles de l'attention (distractibilité)
- symptômes associés fréquents : angoisse, conduites d'opposition, labilité émotionnelle...
- conséquences familiales et scolaires : troubles des apprentissages, échec scolaire, rejet des pairs, cercle vicieux d'interactions pathologiques avec intolérance et épuisement de l'entourage.

Le diagnostic est *clinique*, basé sur l'entretien avec l'enfant et sa famille. L'évaluation peut être complétée par des échelles objectivant l'instabilité (Echelle de Connors) et par des bilans : psychomoteur, psychologique (efficience intellectuelle, troubles de la personnalité)

### **2.2. Hypothèses étiologiques. Il existe des divergences conceptuelles :**

- Hypothèses anglosaxones organicistes déterminant un syndrome spécifique (trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité) avec une étiopathogénie propre (susceptibilité génétique, lésions cérébrales minimes, hypothèse d'un dysfonctionnement dopaminergique amélioré par les amphétamines)
- Hypothèses psychologiques : hyperactivité-symptôme pouvant entrer dans des cadres psychopathologiques différents : réactionnelle à des événements de vie, modalité défensive contre la dépression et l'angoisse dans les troubles de l'attachement précoce, ou encore dans des cas de psychoses.

### **TROUBLE D'HYPERACTIVITE AVEC DEFICIT DE L'ATTENTION (THADA)**

*Le diagnostic de THADA repose sur la mise en évidence de trois types de manifestations : l'hyperactivité motrice, constituée d'une agitation incessante, d'une incapacité à rester en place quand les conditions l'exigent, notamment en milieu scolaire, et d'une activité désordonnée et inefficace ;*

*les troubles de l'attention, caractérisés par l'incapacité à terminer une tâche, la fréquence des oublis, la distractibilité et le refus ou l'évitement des tâches exigeant une attention soutenue ;*

*et l'impulsivité, définie par la difficulté à attendre, le besoin d'agir et la tendance à interrompre les activités d'autrui [8].*

*Différents tests de dépistage existent mais ce sont les échelles de Conners qui sont les plus utilisés par les spécialistes ; elles sont destinées aux parents ou à l'enseignant et comportent 48 items, côtés chacun entre 0 et 3 selon que l'enfant a plus ou moins ou n'a pas l'item considéré (pas du tout = 0, un petit peu = 1, beaucoup = 2, énormément = 3) ; le total obtenu est ensuite divisé par 10 et on obtient un score allant de 0 à 3. Un score de 1,5 ou plus suggère des indices d'hyperactivité chez l'enfant. La liste des items est disponible dans le document de l'INSERM [8] ou sur le site internet [www.pages.infnit.net/touze/conners.html](http://www.pages.infnit.net/touze/conners.html)*

### **3. Dyspraxie**

Problème fréquent mais de diagnostic difficile au début, il s'agit d'un trouble du savoir faire et du comment faire avec déficit de la fonction de préprogrammation (défaut d'automatisation des gestes courants) sans atteinte organique objectivable. Il s'y associe des troubles visuo-spatiaux (problèmes avec les notions spatiales et troubles de l'orientation dans le plan) caractérisés par des troubles de l'organisation du schéma corporel et une difficulté à maintenir les organisations dans les gestes du quotidien. elle s'exprime par une impossibilité ou une grande maladresse dans la réalisation de séquences de gestes, des activités graphiques...et peuvent se compliquer de troubles des apprentissages avec échec scolaire :

- <3A: maladresse gestuelle et évitement des jeux de construction contrastant avec bonne performance de langage et symbolique
- 3-4 A: troubles de motricité globale et fine (écriture, dessin construction) contrastant avec un bon niveau verbal et un comportement normal
- 5-8 A: dysgraphie, dyscalculie

Le contexte psychologique est variable : immaturité, anxiété, inhibition ou troubles graves de la personnalité. La prise en charge comprend une thérapie psychomotrice associée à un soutien pédagogique et psychologique.

**4. Tics :** mouvements involontaires, irrépressibles, récurrents, non rythmiques touchant un ou plusieurs groupes musculaires, ils peuvent être transitoires ou chroniques. Ils disparaissent pendant le sommeil et sont augmentés lors de stress. La réaction de l'entourage est importante dans la fixation du symptôme. Les tics peuvent être réactionnels à une situation traumatique, associés à des traits obsessionnels ou encore à des troubles psychotiques. La maladie de Gilles de la Tourette associe de multiples tics moteurs chroniques à des tics vocaux (grognements, jurons)

Traitement: thérapie psychomotrice avec relaxation, psychothérapie, indication médicamenteuse (neuroleptique) réservée à des formes très sévères.

## **VI. Troubles du développement du langage**

Tout trouble du langage nécessite d'avoir éliminé une atteinte sensorielle (surdité notamment), une pathologie neurologique ou des organes phonatoires, d'avoir évalué le développement psychoaffectif de l'enfant (éliminer un retard mental global, une psychose) et le contexte familial (carence de stimulation éducative)

### **1. Langage oral**

**1.1. Troubles de l'articulation :** troubles bénins si isolés, pouvant disparaître spontanément, ils sont définis comme une incapacité à prononcer correctement un phonème. Les plus fréquents sont le sigmatisme interdental (zozotement) ou latéral (schlintement).

**1.2. Retard de parole :** persistance au-delà de 4 ans des altérations phonétiques et phonologiques observées normalement vers 3 ans (confusion, simplification, persistance du parler bébé), il est souvent associé à des signes d'immaturité affective, plus ou moins entretenus par le mode relationnel familial.

**1.3. Retard de langage :** atteinte des composantes syntaxique et linguistique du langage (construction, organisation). Les troubles prédominent sur l'expression (pronostic plus réservé si des troubles de la compréhension sont associés). Certains facteurs étiologiques ont été décrits : prédisposition familiale, prématurité, carence socioculturelle, facteurs psychoaffectifs.

**1.4. Dysphasie :** trouble de l'acquisition de la structure du langage sans substrat organique décelable ni retard mental ni pathologie psychotique, il associe des troubles de l'expression et de la compréhension persistants au-delà de 6 ans. Elle constitue la forme la plus sévère des troubles du langage d'étiologie discutée.

**1.5. Mutisme :** suspension ou disparition de la parole chez un enfant l'ayant acquis antérieurement. Il peut être total (d'apparition brutale après un traumatisme, le plus souvent transitoire, ou dans des troubles psychotiques) ou sélectif (par exemple extra-familial, souvent associé à d'autres symptômes d'opposition ou d'inhibition).

**1.6. A part, le bégaiement :** trouble du débit élocutoire perturbant la fluence verbale qui apparaît entre 3 et 5 ans (ou plus tard après un choc émotionnel), le plus souvent chez le garçon. Il peut être tonique (blocage et impossibilité d'émettre un son), clonique (répétition involontaire et explosive d'une syllabe) ou mixte, parfois associé à des manifestations neurovégétatives ou des tics. On note l'existence d'antécédents familiaux mais aussi introversion, anxiété, agressivité et impulsivité. Le retentissement sur les relations de l'enfant et sa scolarité doivent être appréciés.

## **2. Langage écrit : dyslexie (souvent associée à une dysorthographe)**

Déficit sévère et durable (au-delà de 7 ans) dans l'apprentissage de la lecture chez un enfant d'intelligence normale, normalement scolarisé et sans déficit sensoriel, la dyslexie se caractérise par la difficulté (ou impossibilité) à établir un lien entre le signe écrit et le son qu'il symbolise. Des stratégies compensatoires peuvent masquer un temps les difficultés.

Sont parfois associés des troubles de la latéralisation et de l'orientation temporo-spatiale (d'où l'importance de les prendre en charge avant l'entrée en CP)

Le risque de retentissement sur la scolarité est important.

Les facteurs étiologiques sont discutés : prédisposition familiale, trouble de la latéralisation cérébrale, trouble psychogène...

## **VII. Troubles affectant globalement le développement**

### **1. Trouble du développement de l'intelligence : retard mental**

La prévalence est de 1% avec une prédominance de garçons.

**1.1. Aspects cliniques :** le retard mental est défini par un fonctionnement intellectuel général significativement inférieur à la moyenne, avec altération ou déficit du fonctionnement adaptatif (autonomie, communication...) débutant avant 18 ans. L'évaluation de l'intelligence se fait par des tests psychométriques qui déterminent le quotient intellectuel (QI). (QI à 100+/- 15 = intelligence normale ; QI à 75-80 : intelligence limite)

Différents degrés de gravité de retard mental sont décrits :

- Léger ( $50 < \text{QI} < 75$ ) : 85 % des retards mentaux. Manifestations souvent au-delà de 2 ans (lors de la scolarisation). Apprentissages possibles mais ralentis. Mesures d'éducation spécialisée (intégration), insertion socioprofessionnelle possible parfois en milieu adapté.

- Moyen (QI = 35-49) : retard des acquisitions développementales dès la première année. Aptitudes sociales possibles. Education en institut spécialisé.

- Grave (QI à 20-35) : acquisitions limitées (langage, socialisation), difficultés relationnelles importantes.

- Profond (QI < 20) : troubles moteurs graves, besoin d'aide constante, absence de langage.

### **1.2. Facteurs étiologiques :**

- Organique : anomalie chromosomique (trisomie 21, syndrome de l'X fragile...), erreur innée du métabolisme, causes anténatales (embryopathies infectieuses, parasitaires ou toxiques), périnatales (grande prématurité, hypoxie, traumatismes), post-natales (méningite, encéphalopathie convulsivante, traumatisme crânien-maltraitance) ;

- Environnemental : carence affective et éducative grave ;

- Psychiatrique : trouble envahissant du développement ;

- Inconnu dans 30 à 40 % des cas.

Un bilan somatique complet (notamment neuropédiatrique, sensoriel, consultation de génétique clinique) oriente les demandes d'examen complémentaires.

## **2. Autisme / troubles envahissants du développement (TED)**

**2.1. Epidémiologie :** prévalence de 4 à 5 pour 10000 naissances, forte prédominance masculine (4 garçons pour 1 fille)

**2.2. Etiopathogénie :** multiples hypothèses avancées (neurobiologiques, psychodynamiques, cognitives...) sans qu'aucun modèle ne puisse être retenu.

**2.3. Aspects cliniques.** Trouble global du développement altérant les différents registres de fonctionnement de l'individu, notamment le domaine de la communication (verbale et non verbale) et la capacité à établir avec le monde extérieur des relations affectives normales.. L'évocation du diagnostic de syndrome autistique, d'une grande hétérogénéité clinique et parfois associé à des maladies organiques, nécessite une démarche rigoureuse. Autisme infantile typique : apparition avant 3 ans, altérations qualitatives des interactions sociales (retrait, fuite du regard, absence de relations avec les pairs), de la communication et du langage (absence ou retard de langage, écholalie, absence de l'utilisation du « je », stéréotypies verbales) et comportements, intérêts et activités restreints, stéréotypés et répétitifs (rituels, attitudes bizarres ou immotivées, stéréotypies motrices, comportements auto-agressifs, intolérance aux changements, hyperinvestissement de certains stimuli sensoriels).

### ***SIGNES D'ALERTE D'AUTISME. INQUIETUDES PARENTALES***

#### **Inquiétudes sur la communication**

- . Ne répond pas à son nom
- . Ne sait pas demander ce qu'il (elle) veut
- . Retard de langage
- . Ne répond pas à des consignes
- . Paraît sourd parfois
- . Semble entendre par moment mais pas à d'autres
- . Ne pointe pas ou ne fait pas « au revoir »
- . Disait quelques mots, mais maintenant n'en dit plus

#### **Inquiétudes sur la socialisation**

- . Ne sourit pas
- . Semble préférer jouer seul
- . Prend les choses pour lui
- . Est très indépendant
- . Fait les choses « tôt »
- . A un contact oculaire pauvre
- . Est dans son propre monde

- . Nous ignore
- . N'est pas intéressé par les autres enfants

#### Inquiétudes sur le comportement

- . Accès de colère
- . Est hyperactif / peu coopératif ou opposant
- . Ne sait pas jouer avec des jouets
- . Recommence sans fin les mêmes choses
- . Marche sur la pointe des pieds
- . A un attachement anormal à des jouets (tiens toujours un même objet)
- . Aligne les objets
- . Est hypersensible à certaines textures ou bruits
- . A des mouvements bizarres

#### Signes d'alerte absolue nécessitant des investigations immédiates

- . Absence de babillage à 12 mois
- . Absence de pointage ou d'autre geste à 12 mois
- . Absence de mot simple à 16 mois
- . Absence d'association de 2 mots à 24 mois
- . Toute régression au niveau du langage ou des compétences sociales, quel que soit l'âge.

**2.3.2. Autres TED** : autisme atypique (par sa survenue plus tardive ou une symptomatologie incomplète), syndrome d'Asperger (altérations des interactions sociales sans retard cliniquement significatif du langage et du développement cognitif)...

Des signes précoces sont à rechercher (sans qu'aucun pris isolément n'ait de valeur diagnostique) : anorexie primaire grave, insomnie précoce calme et silencieuse, absence d'échange avec la mère notamment au niveau du regard, évitement ou retrait relationnel, indifférence au monde sonore, bébé « trop sage », défaut d'ajustement postural, absence d'attitude anticipatrice, absence de sourire au 3<sup>ème</sup> mois, absence d'angoisse de l'étranger, peu ou pas de vocalisations, absence d'un ou des précurseurs du langage verbal (attention conjointe, jeux de faire semblant, pointage proto-déclaratif).

#### **2.4. Evaluation**

- Bilan somatique : bilan neuropédiatrique (anomalie neurologique, comitialité, cassure dans la courbe de croissance de 0 à 3 ans), recherche de déficits sensoriels (ORL, ophtalmologique), consultation de génétique clinique (maladies génétiques associées). Bilan clinique orientant les examens complémentaires (EEG, IRM, caryotype, bilan biologique...)

- Bilan psychologique évaluant le niveau intellectuel et les caractéristiques de la personnalité de l'enfant, bilan psychomoteur et bilan orthophonique.

**2.5. Diagnostic différentiel** : surdité précoce, cécité, dysphasie grave, carences affectives précoces ou dépression sévères, retard mental (diagnostic non exclusif, l'autisme est associé dans 75% des cas à un retard mental), maladie génétique associée à l'autisme (X fragile, syndrome de Williams, syndrome de Rett,...)

**2.6. Evolution** chronique mais à long terme très variable, conditionnée par la précocité du diagnostic et de la prise en charge. Facteurs de mauvais pronostic : sévérité du retard mental, absence de langage à 5 ans, épilepsie, sexe féminin.

## **Tableau I**

### **Principaux éléments à rechercher pour le développement psycho-moteur de 0 à 3 ans**

#### **Motricité**

- Renforcement du tonus axial dans un sens céphalo-caudal, les acquisitions motrices progressent de façon descendante
- Contrôle de la tête à 3 mois
- Station assise avec appui latéral des mains à 6 mois
- Station assise sans appui à 7-9 mois
- Station debout avec appui à 9 mois
- Station debout sans soutien à 10-12 mois
- Marche autonome à 12-18 mois
- Monte les escaliers à 18 mois
- Commence à courir vers 2 ans, donne un coup de pied dans un ballon
- Tient sur un pied à 3 ans

#### **Préhension**

- 3 mois : préhension au contact
- 4-5 mois : préhension volontaire de l'objet (cubito-, digito-, puis radio-palmaire)
- 6 mois : passe d'une main à l'autre
- 9 mois : opposition pouce-index
- 12 mois : manipulation plus fine (pastille dans une bouteille)
- 18 mois : tour de 3 cubes, commence à manger seul
- 24 mois : tour de 6-8 cubes, tourne les pages d'un livre, imite un trait vertical
- 36 mois : se déshabille seul, déboutonne, mange seul, bonhomme sans tronc

#### **Langage**

- Gazouillis-voyelles à 3 mois
- Gazouillis-consonnes à 6 mois
- Papa-maman non spécifique à 8 mois
- Papa-maman approprié à 10 mois
- Jargon et 3 mots à 14-15 mois
- Nomme les cinq parties du corps à 18 mois
- 18-24 mois : explosion lexicale, reproduit sons et rythme
- Vocabulaire de 50 mots à 24 mois, phrases de 2-3 mots, « e-tu-moi »
- Apparition du « je » vers 2 ans ½ - 3 ans

#### **Sociabilité**

- 0-3 semaines : fixe le regard
- 6 semaines-3 mois : sourire social (sourire-réponse)
- 3-6 mois : sourire sélectif, rire aux éclats à 4 mois
- 7-8 mois : répond à son prénom
- 8-9 mois : peur de l'étranger, permanence de l'objet
- 20 mois : accès à la notion de symbolique
- 24 mois : « oui-non », obéit à un ordre simple, « jeu parallèle »

## Tableau 2 : DÉPISTAGE DE L'AUTISME

CHECKLIST FOR AUTISM IN TODDLERS : C.H.A.T. et M-C.H.A.T. (M pour modified)

Le C.H.A.T. comporte deux parties : l'une faite de questions que l'on pose aux parents, la deuxième de l'observation que l'on fait au cours d'une consultation.

Ce test de dépistage est conçu pour les enfants de 18 mois. Les items sont codés en oui/non et ont été choisis pour refléter les domaines affectés précocement dans l'autisme : le jeu social, l'intérêt pour les autres enfants, le jeu de « faire semblant », le pointage protodéclaratif (l'enfant cherche à diriger l'attention de l'adulte pour partager des informations avec lui et va regarder l'adulte pour vérifier que ce dernier regarde bien l'objet), l'attention conjointe. Des items ne devant pas être affectés dans l'autisme viennent s'intercaler : le jeu fonctionnel, le pointage protoimpératif (l'enfant demande l'objet à l'adulte), le développement moteur et le jeu physique de bousculade.

### **Description du C.H.A.T.**

#### **Section A** : questions aux parents

1. Votre enfant aime-t-il être balancé ou sauter sur vos genoux ?
2. Votre enfant s'intéresse-t-il aux autres enfants ?
3. Votre enfant aime-t-il grimper sur les choses, comme les escaliers ?
4. Votre enfant aime-t-il jouer à cache-cache, à faire coucou ?
5. Votre enfant joue-t-il à faire semblant, comme faire une tasse de thé, avec une dînette ?
6. Votre enfant pointe-t-il avec son index les objets qu'il veut obtenir ?
7. Votre enfant pointe-t-il avec son index pour partager un intérêt pour quelque chose ?
8. Votre enfant joue-t-il avec des jouets sans juste les mettre à la bouche ou les faire tomber ?
9. Votre enfant vous apporte-t-il des objets pour vous montrer quelque chose ?

#### **Section B** : observation

1. Durant la séance, l'enfant a-t-il eu un contact visuel avec vous ?
2. Obtenez l'attention de l'enfant, ensuite montrez du doigt un objet dans la pièce en disant : « oh regarde ! c'est un (nom de l'objet) », en regardant son visage. L'enfant regarde-t-il ce que vous montrez ?
3. Obtenez l'attention de l'enfant, ensuite donnez lui une dînette et demandez-lui de préparer une tasse de thé. L'enfant fait-il semblant de servir le thé, de le boire etc. ?
4. Dites à l'enfant « où est la lumière ? » ou « montre-moi la lumière ». L'enfant montre-t-il la lumière du doigt ?
5. L'enfant peut-il construire une tour en plots (combien de plots ?)

Les items A5, A7, B2, B3, B4 sont les plus importants. Lorsqu'ils sont positifs, ils indiquent que l'enfant est capable de :

- Marquer son intérêt
- Marquer par le regard une attention conjointe à celle de l'adulte
- Faire semblant.

Tout ceci est normalement présent à 18 mois. Lorsque les items sont négatifs, la probabilité d'un autisme ou d'un syndrome autistique autre nécessite un examen approfondi.

*Le M-C.H.A.T.* est adapté aux enfants âgés de 24 mois. Le questionnaire aux parents comporte les 9 questions initiales, ainsi que 14 nouvelles questions :

1. Est-ce que votre enfant vous regarde dans les yeux plus de 1 ou 2 secondes ?
2. Est-ce que votre enfant est parfois hypersensible au bruit (par exemple se bouche-t-il les oreilles) ?
3. Est-ce que votre enfant répond par un sourire à la vue de votre visage ou en réponse à votre sourire ?
4. Est-ce que votre enfant vous imite (par exemple si vous faites une grimace) ?
5. Est-ce que votre enfant répond à son nom lorsque vous l'appellez ?
6. Votre enfant regarde-t-il un objet que vous montrez à l'autre bout de la pièce ?
7. Votre enfant marche-t-il ?
8. Votre enfant regarde-t-il les choses que vous regardez ?
9. Votre enfant fait-il des mouvements des doigts insolites près de son visage ?
10. Votre enfant attire-t-il votre attention sur ce qu'il est en train de faire ?
11. Vous êtes-vous déjà demandé si votre enfant était sourd ?
12. Votre enfant comprend-il ce qu'on lui dit ?
13. Votre enfant regarde-t-il parfois dans le vide ou erre-t-il sans but ?
14. Votre enfant regarde-t-il votre visage pour évaluer votre réaction quand il est présenté à quelque chose d'inconnu ?

### **Points forts à retenir**

- Les principales étapes des acquisitions psycho-motrices de l'enfant de 0 à 3 ans.
- Il est important de connaître des repères chronologiques simples pour dépister une anomalie de développement et savoir tenir compte des variations individuelles et du caractère dynamique du développement.
- Les symptômes présentés par l'enfant doivent être toujours resitués dans le contexte dynamique global (psycho-socio-environnemental) : histoire personnelle, maturité, situation familiale, qualité de la relation parents-enfant.
- Les trois questions essentielles à analyser devant la constatation d'un retard psychomoteur.



# LA CROISSANCE

## A Ryckewaert, D Briard

### 1. Définition

La croissance est l'augmentation des dimensions du corps. Ce phénomène, caractéristique de l'enfance, est lié à l'interaction entre des facteurs génétiques et du milieu. Elle reflète l'état de santé d'un enfant. Elle est un des domaines médicaux les plus spécifiquement pédiatriques.

### 2. Moyens de l'étude de la croissance

La biométrie, mesure de la croissance, permet la mesure de l'état de santé d'un individu. Cette évaluation se fait par des mesures quantitatives et des mesures qualitatives.

#### 2.1 Quantitatifs

Croissance proprement dite : Poids, Taille, Périmètre crânien (PC)

##### 2.1.1 Méthodes de mesure

###### Prise du poids :

- Balance pour nourrisson jusqu'à 2-3 ans. Enfant nu.
- Puis pèse-personne dont le zéro est vérifié. En sous-vêtements.

###### Prise de la taille :

- couché sur toise appropriée jusqu'à 2-3 ans
- puis debout, pieds nus joints, fesses et occiput contre la toise.

###### Prise du périmètre crânien :

- mètre ruban, mesurer le plus grand périmètre front-occiput.
- mesure à répéter 2 à 3 fois
- fontanelle antérieure fermée entre 8 et 18 mois, postérieure fermée à la naissance.

##### 2.1.2 Répartition des différentes valeurs de courbes

- **Percentiles** : (utilisé surtout par les anglo-saxons). En France, ils sont utilisés pour les courbes de croissance intra-utérine. On admet que la population « normale » se situe entre le 3<sup>e</sup> et le 97<sup>e</sup> percentile (englobe 95% de la population). Au 50<sup>e</sup> percentile (médiane) la moitié de la population a une valeur plus faible et la moitié une valeur plus grande.
- **Déviatiion standard (DS)** (ou écart-types : le plus fréquent en France)

Ce sont les courbes de SEMPE et PEDRON. L'utilisation de cet outil procède du fait que le poids, la taille, etc..., des sujets de même sexe et de même âge se répartissent selon une courbe en « cloche » de GAUSS. Suivant une loi dite « normale » ou gaussienne, on admet que 95% de la population se répartit de part et d'autre de la moyenne entre + 2DS et -2DS (exactement 1,96). Il faut garder à l'esprit en utilisant ces données qu'elles ne sont qu'une indication statistique s'adressant à une population.

Ainsi, 5% des individus normaux se situent en dehors de ces limites. De même à l'intérieur de ces limites peuvent se situer des individus pathologiques.

## **Coller courbes de croissance**

### **2.1.3 Report des mensurations sur les courbes**

Il est indispensable pour utiliser les mesures collectées et les chiffrer en terme de déviation standard ; il permet en outre, en le répétant, de connaître le caractère dynamique d'une croissance (cassure ou rattrapage).

## **2.2 Qualitatifs**

= Modification des tissus.

Cette étude utilise principalement trois paramètres qui sont les maturations dentaire, osseuse et sexuelle.

### **2.2.1 l'état nutritionnel** avec l'état de la peau et des phanères,

l'épaisseur du panicule adipeux sur plusieurs zones cutanées,  
le développement des masses musculaires (périmètre brachial),  
l'état des os (déformations) et la statique vertébrale.

### **Pour cela on mesure**

- le pli cutané : il se mesure avec une pince appropriée (Harpender Skinfold Caliper) au niveau notamment du triceps et du biceps. La différence entre fille et garçon reflète la masse graisseuse plus importante dans le sexe féminin.
- le périmètre brachial : mesuré par convention à gauche à mi distance entre l'acromion et l'olécrâne. Il évalue la masse musculaire. Il peut être utilisé pour calculer le rapport PB/PC : nl 0.32 et <0.30 si malnutrition.

### **2.2.2 la maturation dentaire**

Elle est étudiée à partir des âges d'éruption des premières et deuxièmes dentitions (voir tables)

	Maxillaire supérieur	Maxillaire inférieur
<b>première dentition</b> - incisives médianes - incisives latérales - canines - premières prémolaires - deuxièmes prémolaires	6 - 9 mois 7 - 10 mois 16 - 24 mois 10 - 18 mois 20 - 30 mois	5 - 8 mois 8 - 11 mois 16 - 24 mois 10 - 18 mois 20 - 30 mois
<b>deuxième dentition</b> - incisives médianes - incisives latérales - canines - premières prémolaires - deuxièmes prémolaires - premières molaires (dents de 6 ans) - deuxièmes molaires (dents de 12 ans) - troisièmes molaires (dents de sagesse)	7 - 9 ans 8 - 9 ans 10 - 12 ans 8 - 9 ans 10 - 12 ans 6 - 7 ans 12 - 13 ans 17 - 25 ans	6 - 7 ans 7 - 8 ans 9 - 11 ans 8 - 9 ans 11 - 13 ans 6 - 7 ans 12 - 13 ans 17 - 25 ans

### 2.2.3 la maturation osseuse

Elle permet une indication du potentiel de croissance d'un individu et est basée sur l'étude de l'apparition progressive du centre d'ossification des cartilages épiphysaires ou des os courts. Il existe une variation normale autour de l'âge moyen d'apparition. Par convention on étudie le squelette gauche.

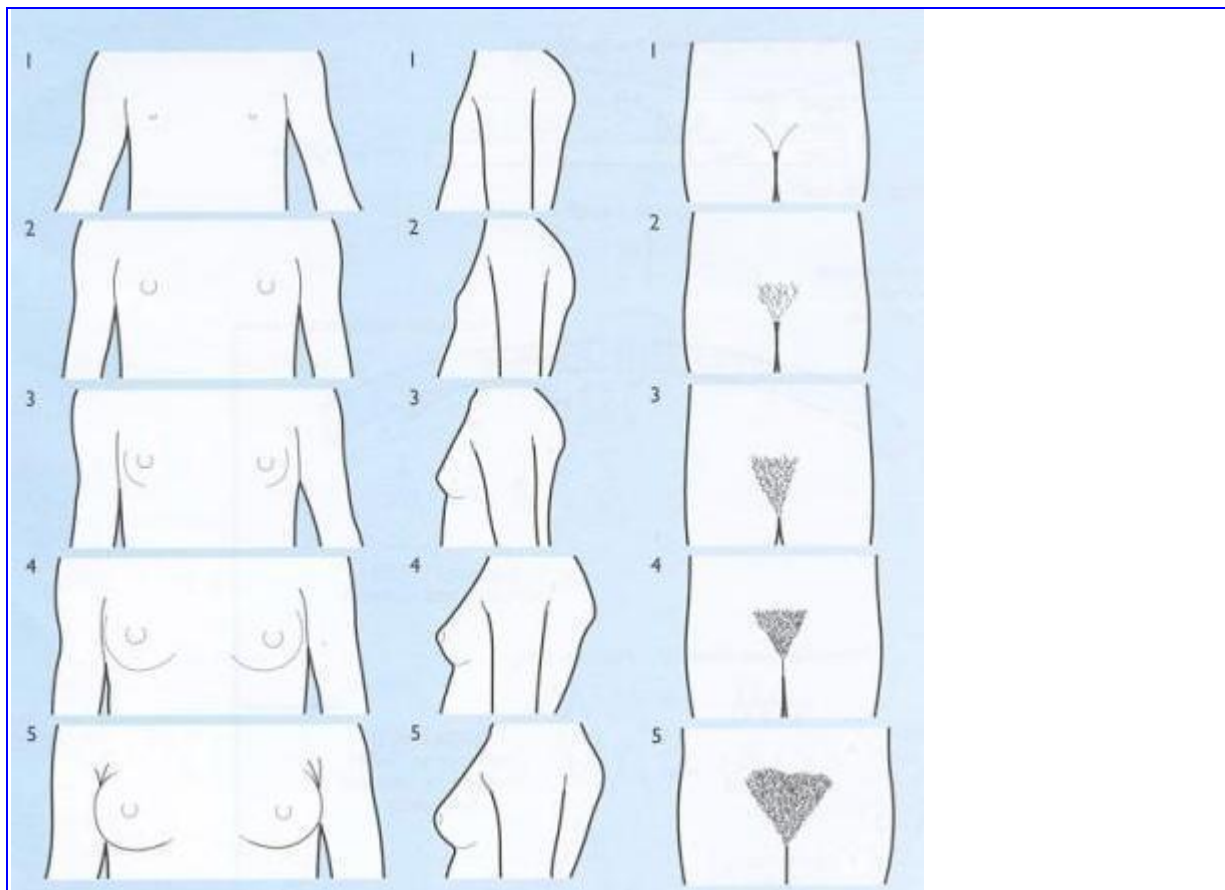
- Jusqu'à 6 mois environ, on utilise une méthode de cotation d'une radiographie du membre inférieur (gauche) de profil qui consiste à repérer et coter différents points d'ossification des cartilages; on se reporte ensuite à des tables de « notes » totales donnant l'âge osseux (méthode d'ACHESON).
- De 6 mois à la fin de la puberté on utilise la radiographie du poignet et de la main gauches en comparant, globalement et os par os, l'aspect du cliché à des radiographies caractéristiques des différents âges (dans chacun des deux sexes) qui sont répertoriées dans un atlas de Greulich et Pyle.
- On détermine ainsi « l'âge osseux » (AO), c'est-à-dire l'âge noté pour la radiographie se rapprochant le plus de celle du sujet étudié.

### 2.2.4 la maturation sexuelle

Elle est étudiée à partir des caractères sexuels secondaires par comparaison avec des aspects répertoriés selon les stades de Tanner.

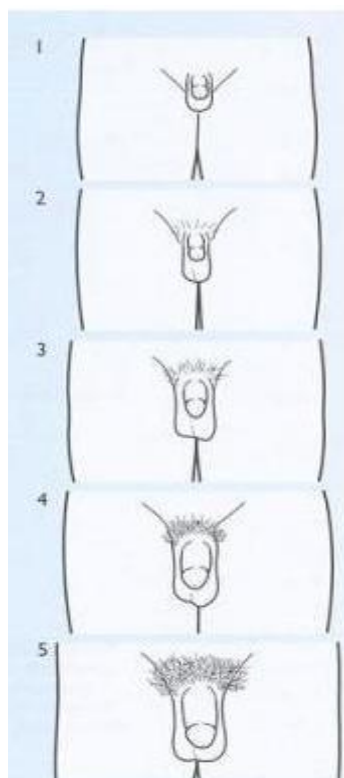
**TABLEAU I**  
**Stades du développement pubertaire**  
**Filles (Classification de Tanner)**

stade	Age osseux (moyen-ans)	Développement mammaire	Pilosité pubienne
<b>1</b>	< 10,75	Pas de tissu glandulaire.	Pas de pilosité.
<b>2</b>	10,75	Tissu glandulaire palpable.	Quelques poils fins le long des grandes lèvres.
<b>3</b>	11,75	Augmentation de la taille des seins ; profil arrondi de l'aréole et du mamelon.	Poils pubiens plus pigmentés.
<b>4</b>	12,8	Augmentation de la taille des seins ; le mamelon est surélevé par rapport au sein.	Poils plus durs, recouvrant le mont de vénus
<b>5</b>	14,8	Augmentation de la taille des seins ; profil arrondi de l'aréole et du mamelon.	Poils de type adulte, s'étendant vers les cuisses.



**TABLEAU II**  
**Stades du Développement Pubertaire**  
**Garçons (classification de Tanner)**

stade	Age osseux (moyen-ans)	Testicules (longueur moyenne)	Pilosité pubienne
<b>1</b>	< 10	< 2,5 cm	Pas de pilosité.
<b>2</b>	11,75	Augmentation (> 2,5 cm) des testicules ; amincissement du scrotum.	Quelques poils sur le scrotum.
<b>3</b>	12,8	3,0 à 3,5 cm ; épaissement du pénis	Poils plus pigmentés, contournés sur le pubis.
<b>4</b>	14,5	3,5 à 4 cm.	Poils plus durs sur le pubis.
<b>5</b>	16,2	> 4 cm ; taille adulte du pénis.	Pilosité de type adulte, s'étendant vers les cuisses et la paroi abdominale.



On fait également intervenir des mensurations :

- volume testiculaire (orchidomètre)
- longueur de la verge,
- diamètre et projection antérieure du sein.
- mensurations utérines et ovariennes par échographie pelvienne.

### 3. Facteurs impliqués dans la croissance

#### 3.1 Facteurs extrinsèques

- **Alimentation** : des apports caloriques et vitaminiques suffisants, de même qu'une ration protidique correcte, sont nécessaires à une croissance normale. Ceci est démontré dans les cas de restriction alimentaire à l'échelon individuel (anorexie mentale) ou à l'échelon de populations (malnutrition endémique des pays du « tiers-monde »). De même, on a pu repérer des différences significatives entre des enfants de même ethnie alimentés dans des conditions différentes (adoptions).
- **Facteurs socio-économiques** : le développement staturo-pondéral est statistiquement lié aux conditions socio-économiques : les enfants uniques, habitant une grande ville, issus des milieux aisés, sont en moyenne, plus grands et plus lourds que les enfants de familles nombreuses, habitant la campagne, issus de milieux défavorisés. Dans les pays défavorisés ces facteurs s'additionnent aux facteurs alimentaires et à la plus grande morbidité.
- **Facteurs psycho-affectifs** : Ils interviennent dans les cas de carences graves où l'effet délétère de ces mauvaises conditions semble être médié par une insuffisance de sécrétion de l'hormone de croissance. (nanisme psycho-social).

#### 3.2 Facteurs intrinsèques

- **Influence du sexe** : La croissance est moins importante dans le sexe féminin (12 à 15 cm de moins) mais la maturité est atteinte plus rapidement que dans le sexe masculin (en moyenne 2 ans de décalage). L'accélération pubertaire de la croissance y est plus brève et de moindre amplitude que chez le garçon.
- **Facteurs hormonaux** : effet stimulant des hormones thyroïdiennes, hormone de croissance, androgènes et oestrogènes.
- **Antécédents de prématurité/dysmaturité** : un enfant est dit dysmature s'il naît à terme avec un poids/taille inférieur à P10. Le rattrapage habituel des 2 premières années est moins constant chez ces enfants et cette dysmaturité peut être à l'origine de petites tailles ultérieures.
- **Facteurs génétiques** : A partir de l'âge de 2 ans, la taille et la croissance de l'enfant reflèteront le patrimoine génétique. La taille des parents influence la taille des enfants. Cette notion est abordée en pratique par le calcul de la "taille cible" :

pour un garçon

$$\frac{(\text{taille du père} + \text{taille de la mère} + 13)}{2}$$

pour une fille

$$\frac{(\text{taille du père} + \text{taille de la mère} - 13)}{2}$$

Une taille cible faible ne doit pas empêcher l'analyse des autres facteurs.

- **Facteurs ethniques** : les différences de tailles moyennes entre les ethnies ne dépendent pas seulement du milieu mais également des prédispositions génétiques

### 3.3 Evolution de la croissance

#### 3.3.1 Echelon de l'individu

La croissance d'un enfant subit des variations normales qui peuvent être schématisées comme suit :

- **Variations dans le temps**

Les différents facteurs qui interviennent dans la croissance n'ont pas la même prépondérance à chaque période. L'aspect dynamique de cette croissance varie également avec l'âge. Certains auteurs ont rapproché ces deux informations en un concept schématisé par les courbes "I.C.P." (Infancy-Childhood-Puberty) qui permet d'envisager prioritairement les différents facteurs à mettre en cause en cas de ralentissement.

- de 0 à 2 ans la croissance est très rapide (25 cm dans la première année, 12 cm dans la 2<sup>e</sup> année), elle dépend surtout de l'alimentation et de l'hormone de croissance,

- de 2 ans à la puberté, la vitesse de croissance devient régulière d'environ 5 cm et 2 kg en moyenne par an, elle dépend alors de façon plus prépondérante de l'HGH que de l'alimentation.

- à la puberté la croissance s'accélère à nouveau avant de s'achever vers 16 ans chez la fille, 18 ans chez le garçon. Pendant cette période les facteurs déterminants sont, dans l'ordre : les stéroïdes sexuels (surtout les androgènes), l'hormone de croissance et l'alimentation.

- **Variations entre les appareils**

Les différents appareils n'évoluent pas de façon parallèle : le cerveau atteint, à 3 ans, 80% de ses dimensions adultes, le système lymphoïde atteint son maximum de développement vers 6-8 ans (âge de l'hypertrophie amygdalienne, de l'appendicite,...), l'appareil génital ne complète son développement pour acquérir la capacité à la reproduction, qu'à la puberté.

- **Variations des proportions du corps**

Les rapports entre les différents segments du corps varient avec l'âge. La tête du fœtus est grosse par rapport au reste du corps ; chez le nourrisson on constate le développement du tronc puis chez l'enfant plus grand (6 à 12 ans) ce sont les membres qui s'accroissent. Ce rapport établi sera à nouveau modifié par la puberté avec tout d'abord un accroissement des membres (donnant l'aspect macroskèle caractéristique de l'adolescence) puis, en fin de puberté, du tronc pour aboutir aux proportions définitives de l'adulte (mesuré en pratique par le rapport segment supérieur sur segment inférieur).

De la même façon, la proportion entre masse grasse et masse maigre évolue au cours de la croissance (approchée par l'indice de corpulence ou "Body Mass Index" - BMI), premier pic vers 9-12 mois puis minimum vers 6-7 ans, deuxième pic à la puberté.

### 3.3.2 Echelon de la population

La croissance des individus s'est modifiée à partir de la fin du siècle dernier. Cette modification est attribuée à l'utilisation plus complète du potentiel génétique permise par l'amélioration substantielle des conditions de vie dans les pays développés.

Depuis 1900, le français grandit en moyenne d'un centimètre tous les 10 ans.

Entre 1850 et 1950, la fin de la croissance est passée de 25 à 18 ans, l'âge des premières règles de 16 à 13 ans, l'apparition de la première dent de 6 mois à 5 mois 20 jours.

## Conclusion

L'analyse simple de la croissance, comportant des mesures précises et leur report sur des courbes adaptées doit être le premier temps indispensable de tout examen pédiatrique et peut permettre d'apporter des renseignements diagnostiques et pronostiques déterminants pour les conclusions de cet examen.

# LA PUBERTE

A Ryckewaert, D Briard

Le développement de la puberté est le résultat de la maturation des gonades qui fait suite à la maturation hypothalamo-hypophysaire :

- Croissance accélérée
- Activité endocrine oestrogénique chez les filles
- Activité endocrine androgénique chez le garçon
- Apparition des caractères sexuels secondaires
- Capacité de reproduction

## 1 Notions préliminaires

### 1.1 Anatomie

#### 1.1.1 Au niveau cérébral

3 régions du cerveau sont impliquées dans les processus aboutissant à la puberté.

##### 1.1.1.1 L'hypophyse

- située dans la selle turcique
- appendue au dessous de l'encéphale auquel elle est reliée par la tige pituitaire
- constituée de 2 parties :

- antéhypophyse
- posthypophyse

- les hormones sécrétées par l'antéhypophyse commandent la sécrétion des glandes endocrines : surrénales, thyroïde, gonades...

##### 1.1.1.2 L'hypothalamus

- situé dans l'encéphale, juste au dessus de l'hypophyse,
- reliée à elle par un réseau veineux = système porte hypothalamo-hypophysaire.

##### 1.1.1.3 Le cortex

- influence le système hypothalamo-hypophysaire par l'intermédiaire de "neuro-transmetteurs" (melatonine, endorphines...) en médiant les stimulations du milieu extérieur.

### 1.1.2 Les organes génitaux

Ils sont bien entendu impliqués dans le processus pubertaire, les organes reproducteurs mâle et femelle sont peu développés jusqu'à la puberté, par contre les glandes endocrines qu'ils comportent (ovaire et testicule) sont fonctionnelles très tôt.

### 1.1.3 Les glandes surrénales

Elles interviennent également dans ces processus par leur portion corticale.



## 1.2 Différenciation sexuelle

Avant la 8<sup>e</sup> semaine, 2 ébauches sexuelles corporelles sont présentes : les canaux de MÜLLER (féminins) et canaux de WOLFF (masculins) avec une gonade primitive indifférenciée. C'est la présence ou l'absence du chromosome Y qui va ensuite déterminer l'orientation vers l'un ou l'autre phénotype.

## 1.3 Mécanisme général 'action des hormones

### 1.3.1 Notion d'axe hormonal

Un axe hormonal est une superposition de structures, sécrétant des facteurs hormonaux interagissant en cascade, les uns avec les autres.

Les facteurs produits peuvent exercer, à l'étage supérieur, une action facilitante ou inhibitrice -feed back ou retrocontrole, positif ou négatif- permettant de moduler l'action et la sécrétion de chaque hormone.

Le cortex intervient en supplément dans ce système qu'il peut influencer par l'intermédiaire des monoamines cérébrales.

### 1.3.2 Action au niveau cellulaire

- Transport dans la circulation par une protéine porteuse.
- Libération près de la cellule cible.
- Passage transmembranaire soit directement soit après fixation sur un récepteur membranaire.
- Translocation vers la chromatine.
- Action au niveau de l'ADN : synthèse d'une molécule d'ARN.
- Synthèse(ou traduction) d'une protéine qui pourra agir en tant qu'"effecteur".
- Cette action est donc permise par la présence d'un "**récepteur**" et d'une "**réceptivité**" cellulaire.

### 1.3.3 Métabolisme hormonal

Il existe pour certaines hormones, en particulier pour les stéroïdes sexuels, des voies de transformation métabolique faisant intervenir divers systèmes enzymatiques, exemples :

- testostérone et DHT avec la 5 alpha réductase
- œstrogènes et testostérone avec l'aromatase

Les 2 types de gonades sécrètent les mêmes hormones à des taux différents de même que la surrénale : Androgènes, Œstrogènes, progestérone.

## 2 Aspects cliniques de la puberté

La puberté peut se définir comme :

- la période du passage de l'état d'enfant à celui d'adulte
- l'adaptation du corps à la fonction de reproduction
- l'acquisition de capacités permettant de rejoindre le monde des adultes

Cette période comporte plusieurs types de modifications :

- génitales : acquisition de la maturation sexuelle
- corporelles : poussée de croissance, modification de la silhouette et des proportions du corps
- psychiques : modifications de la personnalité et du comportement

le début se situe en moyenne vers l'âge de 9-10 ans pour les filles et de 12 ans pour les garçons. Le processus dure environ 6 ans et est achevé, en moyenne vers 16 ans chez la fille , vers 18 ans chez le garçon.

## 2.1 Développement des caractères sexuels secondaires

### 2.1.1 Filles

Début : vers 9-10 ans les premières manifestations concernent :

- **Les glandes mammaires** : 5 stades "S" de TANNER du stade 1 - infantile au stade 5 -adulte. La mesure du diamètre de la glande est également utilisée pour cette évaluation.

Développement du mamelon puis de la glande elle-même sous le mamelon qui s'étend progressivement en surface et en volume.

- **La pilosité pubienne** débute en même temps ou à peu près, sur 2 ans environ, pour recouvrir la région pubienne d'une pilosité fournie de forme triangulaire à base supérieure horizontale. De la même façon on définit 5 stades, "P", selon TANNER.

- **La pilosité axillaire** se développe 12 à 18 mois plus tard, les 5 stades ("A") sont moins utiles.

- **La vulve** subit deux types de changements :

- structure
- orientation

- **Les premières règles** surviennent vers 13 ans ; en moyenne 2 ans après les premiers signes pubertaires, ce sont des hémorragies de privation.

Autres modifications :

- Evolution de la **morphologie corporelle**

- Développement des **organes génitaux internes**.

- Cet ordre est parfois modifié :

- prémature pubarche
- prémature ménarche
- prémature thélarche.

### 2.1.2 Garçons :

Il existe par rapport aux filles un **décalage d'environ 18 mois**, les tout premiers signes étant perceptibles vers 12 ans.

Organes génitaux externes stades de TANNER "G" :

- **Le volume testiculaire** (mesuré avec l'orchidomètre de PRADER) va augmenter progressivement, passant de 1 ml à 20-25 ml chez l'adulte ( maximum atteint vers 20 ans ). Au tout début de la puberté il mesure 2,5 cm de longueur ou 4 ml.

- **La verge et le scrotum** : subissent les premières modifications vers 13 ans, c'est à dire après que l'augmentation de volume du testicule ait permis la sécrétion plus importante de testostérone. Le scrotum s'agrandit et la peau devient plus fine, plus pigmentée et plus vascularisée. La verge s'allonge et s'élargit passant de 4 à 5 cm en période prépubère à une longueur moyenne de 12-13 cm au stade 5

- **Le développement de la pilosité pubienne** débute vers 13 ans 1/2 et est plus lent que chez la fille à s'achever (2 à 3 ans). De l'état glabre "P 1" on aboutit à une pilosité fournie "P 5" de disposition losangique à pointe supérieure débordant vers les cuisses et la région anale. Le développement ultérieur est variable selon les individus.

- **Le développement de la pilosité axillaire** a le même décalage que chez la fille, les stades "A" de TANNER sont également moins utiles.

- **Pilosité corporelle et faciale**.

Autres modifications :

- Changement de la silhouette et développement de la musculature
- Mue de la voie
- Acquisition d'un tempérament "agressif".

La première éjaculation se situe vers 14 ans.

## 2.2 Poussée de croissance pubertaire

Entre 5 et 10 ans croissance de 5 cm/an.

Vers 11 ans chez la fille, 13 ans chez le garçon, la croissance subit une accélération pubertaire avec une vitesse moyenne passant à 7,5 cm chez la fille (maximum 9) et à 8,5 cm chez le garçon (maximum 11).

Le gain total est de 20 cm entre 10 et 14 ans chez la fille et de 25 cm entre 12 et 16 ans chez le garçon (en moyenne).

La différence de taille finale entre les deux sexes est de 12 à 15 cm 1,5 cm proviennent de la période périnatale, 6 cm sont attribués à l'intensité de la poussée staturale et 6,5 cm au décalage du début de la puberté.

L'évolution des diamètres biacromiaux et bitrochantériens se fait en même temps que l'allongement corporel.

Il existe un allongement différentiel des membres et du tronc, les membres grandissant avant le tronc, ce qui donne l'aspect **macroscèle** caractéristique de l'adolescence. Certains segments comme les pieds atteignent très rapidement leur taille définitive.

## 2.3 Evaluation du développement pubertaire en pratique courante

Elle est obtenue par des **moyens simples** : observation et mesure :

- Orchidomètre, double décimètre, toise.
- stades de TANNER (cf document ci dessus).

A cette évaluation clinique est associée une **évaluation paraclinique** :

- Evaluation de la maturation squelettique
- Echographie pelvienne.
- Enfin, mais surtout pour l'étude d'anomalies, les examens biologiques sont d'une grande utilité.

## Conclusion

Les conditions nécessaires pour réaliser une puberté normale comprennent :

- un axe neuro-endocrinien fonctionnel
- un appareil génital différencié
- des gonades structurées fonctionnelles.

Pour qu'une maturation suffisante puisse être atteinte, il faut en outre des conditions génétiques favorables, une nutrition correcte et un milieu psycho-affectif favorable.

Tout ce qui peut retentir sur l'un de ces éléments retentira éventuellement sur la puberté. Ainsi les meilleures conditions socio-économiques ont permis en 50 ans d'avancer l'âge moyen des premières règles de 15 à 13 ans.

# Examens cliniques de l'enfant

## Dépistage visuel et auditif

**Auteurs : Odile Kremp (Lille), Michel Roussey (Rennes), Pascale Gronnier (Lille)**

### Sommaire

Introduction

Première partie : examen de l'enfant orienté en fonction de son âge

- 1 - L'enfant de la naissance à 24 mois
- 2 - L'enfant de 2 à 5 ans : médecine scolaire
- 3 - L'enfant d'âge scolaire
- 4 - L'adolescent

Deuxième partie : Le dépistage des troubles de la vue

- 5 - Examen de la vision au cours de la première année de vie
- 6 - Mesure de l'acuité visuelle
- 7 - Examen de la vision des couleurs
- 8 - Dépistage du strabisme

Troisième partie : Le dépistage des troubles de l'audition

- 9 - Rappel anatomopathologique
- 10 - Etiologie
- 11 - Examen de l'audition à la naissance
- 12 - Après la naissance

Conclusion

### Introduction

Le suivi d'un nourrisson et d'un enfant normal comporte différents éléments, qui doivent être recueillis au cours d'examens réguliers et systématiques; ceux-ci peuvent être réalisés par le service de Protection Maternelle et Infantile (PMI), en Médecine Scolaire, ou en médecine de ville par les médecins généralistes ou les pédiatres qui sont amenés à voir les enfants. Certains sont obligatoires, et trois donnent lieu à la rédaction d'un certificat de santé. Un des éléments clé de la surveillance de ce suivi est le carnet de santé, sur lequel les différents intervenants se doivent de consigner leurs observations.

### **Première partie : examen de l'enfant orienté en fonction de son âge**

#### **1 - L'enfant de la naissance à 24 mois**

Les examens systématiques doivent comporter

- une évaluation de la croissance staturo-pondérale afin de dépister le plus tôt possible un ralentissement
- un examen soigneux du nourrisson déshabillé dans de bonnes conditions, appareil par appareil, prenant en compte l'évolution des paramètres physiologiques en fonction de l'âge
- une discussion avec les parents autour des principales mesures d'éducation à la santé.

C'est pendant cette période où les acquisitions psychomotrices sont rapides que doivent être dépistées les anomalies motrices et sensorielles. Des conseils diététiques et hygiéniques seront donnés et la prescription systématique de vitamine D pour la prévention du rachitisme (en tenant compte de l'apport contenu dans les laits 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> âge) et de fluor pour prévenir les caries, sera faite. Les vaccinations obligatoires et recommandées seront pratiquées selon le calendrier prévu par le Comité Technique des vaccinations.

### *1) Le 1er examen avant le 8<sup>ème</sup> jour de vie*

Il est réalisé généralement avant la sortie de la maternité et est détaillé dans le chapitre consacré au nouveau-né. Il donne lieu à la rédaction du **premier certificat obligatoire**.

### *2) Les examens mensuels au cours des quatre premiers mois*

**Vers 3 à 5 mois**, les réflexes archaïques disparaissent. L'hypertonie des membres s'atténue et va faire place à une hypotonie.

Simultanément, apparaissent :

- le maintien de la tête qui doit être tenue ferme à deux mois,
- l'ouverture des mains,
- le redressement du tronc : en position assise, on voit la courbure dorsale disparaître d'abord dans la partie supérieure.

Les examens s'attacheront à suivre le développement des fonctions oculomotrices :

- réflexes posturaux avec la disparition de la manoeuvre des "yeux de poupée", apparition des mouvements conjugués des yeux entre eux, puis des yeux et de la tête ;
- réaction sensori-motrice à la vue d'un objet : fixation oculaire puis convergence et poursuite oculaire, faisant appel progressivement à la rotation synergique des yeux et de la tête.

L'enfant, enfin, entre en contact avec son entourage auquel il répond avec un regard vif, éclairant et, dès 2-3 mois, l'apparition du sourire à la vue d'un visage humain animé.

**Le cinquième examen systématique**, celui effectué à quatre mois, est détaillé dans le carnet de santé bien que ne donnant pas lieu à production d'un certificat médical. A cet âge, en effet, le maintien de la tête doit être obtenu ainsi que le sourire-réponse ; l'enfant sur le ventre s'appuie sur les avant-bras. Le régime alimentaire doit commencer à se diversifier et les premières vaccinations doivent avoir été entreprises.

### *3) De quatre à huit mois*

L'enfant entre dans une phase d'hypotonie des membres, alors que l'axe corporel offre un renforcement de son tonus actif. Au contrôle statique et dynamique de la tête, succède le contrôle statique et dynamique de la station assise. Malgré l'hypotonie de ses membres inférieurs, l'enfant commence à pouvoir se redresser sur ses pieds de façon brève : c'est le stade du "sauter".

A cet âge va se développer la **préhension** : la station assise permet à l'enfant de développer sa perception d'un espace à trois dimensions et la notion de relief. Il aperçoit l'objet et veut le saisir. La main incertaine tombe en planant et l'enfant cherche à saisir l'objet en ratissant. Puis la préhension va s'améliorer mais demeure grossière, se faisant par le bord cubital et la paume.

A 6 mois, l'enfant a une alimentation diversifiée.

Les premières vaccinations sont terminées. Il tient parfaitement la tête et le tronc quand il est maintenu en position assise, il s'oriente en tournant la tête vers la source d'un bruit. En décubitus ventral, il soulève la tête et les épaules. Couché sur le ventre, il passe en décubitus dorsal. La préhension est encore palmaire, il attrape un objet sur une table et peut le passer d'une main à l'autre. Il différencie les visages familiers et étrangers, sourit devant un miroir, gazouille. C'est à cet âge également qu'il faut détecter la persistance d'un strabisme. Entre 7 et 12 mois, la préhension passe du bord cubital au bord radial et de la paume de la main vers l'extrémité des doigts, avec d'abord une participation du pouce puis la préhension fine entre le pouce et l'index. A 12 mois, l'enfant prend une pastille et la remet dans le flacon. Ce test permet d'apprécier la vision, la préhension et le développement intellectuel.

#### **4) Examen du neuvième mois**

Cet examen donne lieu à la rédaction du **deuxième certificat obligatoire**. Son but est :

- d'apprécier l'évolution de la croissance et le développement psychomoteur
- de rechercher des malformations ou anomalies méconnues lors des examens antérieurs. (souffle systolique)
- de dépister des anomalies neurologiques et en particulier sensorielles
- de vérifier que les vaccinations recommandées ont bien été appliquées.

Cet examen comprend **la consultation du carnet de santé** et **l'entretien avec la mère** et l'examen clinique qui permettent de connaître

- **les antécédents de l'enfant** et, en particulier, son état lors de l'examen du huitième jour.
- **les affections et les hospitalisations** survenues depuis cette période et notamment la survenue possible de convulsions.
- **les pratiques alimentaires**. A cet âge l'enfant doit être à quatre repas pris à la cuillère, avoir un régime diversifié, l'apport lacté doit encore être de 500 ml par jour de lait 2<sup>ème</sup> âge. Il doit recevoir un apport vitaminique suffisant (jus de fruits ou hydrosols polyvitaminés, vitamine D 800 à 1200 unités par jour) et du fluorure de sodium (0,25 - 0,50 mg/j).
- **les conditions de vie** : conditions de l'habitat, mode de garde de l'enfant : soit la mère à la maison, soit, si elle travaille, garde à la maison, (par qui ?), placement chez une assistante maternelle, en crèche traditionnelle ou familiale.
- **La durée du sommeil** : normalement, l'enfant doit dormir 11 à 12 heures la nuit, 1h30 le matin, 2 à 3 heures l'après-midi. On notera la prise éventuelle de médicaments, notamment de sédatifs le soir, devant faire rechercher un trouble de la relation de l'enfant et de son entourage.
- **L'examen clinique** débute par les épreuves sensorielles et psychomotrices, sans déshabiller l'enfant, en le laissant assis dans les bras de sa mère.
  - o **Le développement somatique** est apprécié par la prise de mensurations : poids, taille, périmètre crânien. Les chiffres trouvés seront reportés sur les courbes de croissance du carnet de santé qui, régulièrement tenues, permettent immédiatement de porter un jugement sur la vitesse de croissance.

- Moyenne à 9 mois : Taille : 70 cm, Poids : 8,5 kg, Périmètre crânien : 45 cm.
- Une courbe de **poids** excessive, dépassant notamment le 97<sup>ème</sup> percentile, conduit à rechercher une erreur de régime. Une courbe de poids insuffisante doit faire penser à une carence d'apport ou une maladie digestive.
- La croissance en **taille** est très rapide : l'enfant, en un an, va grandir de 20 cm. Une insuffisance du développement statural sans déficit pondéral doit faire penser à une hypothyroïdie. Une insuffisance staturo-pondérale harmonieuse oriente vers une lésion organique (cardiopathie, néphropathie), une infection chronique ou récidivante (examen des urines) ou un problème psychosocial.
- La mesure du **périmètre crânien (PC)** reflète le développement du cerveau. La fontanelle antérieure est fermée avec dépression résiduelle.
  - Un PC excessif évoque une hydrocéphalie ou un épanchement sous-dural après avoir éliminé une macrocéphalie familiale.
  - Un PC insuffisant traduit une microcéphalie invitant à rechercher des signes neurologiques anormaux et un retard du développement psychomoteur.
  - Plus exceptionnellement, une forme spéciale du crâne avec soudure précoce des sutures et disparition des fontanelles évoquera une craniosténose.
- **L'inspection** recherche une **pâleur cutanéomuqueuse** liée à l'anémie hypochrome (Hb<11g/dl) par carence en Fer. On notera **l'état de la peau** : l'évolution des angiomes plans ou tubéreux signalés précédemment, l'existence éventuelle d'une dermite ou d'un eczéma. Enfin, on recherchera soigneusement comme précédemment l'existence d'une cyanose discrète pouvant s'exagérer au cri et invitant à rechercher une cardiopathie.
- **L'auscultation cardiaque** recherche un souffle passé inaperçu jusque là.
- **L'audition** est testée par la voix chuchotée en donnant le prénom de l'enfant, en prenant soin de mettre la main devant la bouche et en sachant "calibrer" sa voix autour de 20 décibels. On peut utiliser également les jouets sonores. L'enfant, à cet âge, tourne la tête vers la source sonore à l'horizontale ou vers le bas. Les mois suivants, il regardera vers le haut. En cas de non-réponse, on peut utiliser les bruits familiers : bruit de la cuillère sur la timbale ou le biberon, par exemple. On examinera aussi les tympans, surtout si l'enfant a déjà présenté une ou plusieurs otites.
- **L'appareil oculaire** est examiné avec une source lumineuse (ophtalmoscope). Les grosses malformations, les mouvements oculaires anormaux auront probablement été relevés antérieurement et l'examen visera essentiellement à dépister un strabisme. Le test du reflet pupillaire de la lampe est imprécis et on aura recours au test de couverture (cover test). En masquant un oeil, on note si l'oeil opposé, prenant la fixation, bouge, ou bien en découvrant l'oeil, on note s'il reste fixe ou au contraire, bouge pour prendre la fixation. Un strabisme persistant à cet âge est pathologique. Il est difficile de mesurer l'acuité visuelle à cet âge et le système des boules calibrées de Sheridan n'est pas utilisé en France. Par contre, un retard dans l'évolution de la préhension doit faire rechercher un trouble de la vision. De même, une vive réaction lorsqu'on cache un oeil peut déjà faire évoquer une mauvaise vision de l'oeil opposé (test d'échappement).

- On terminera cette partie de l'examen par celui de **la cavité buccale** : les premières incisives apparaissent en moyenne à 6 mois. En moyenne, à 9 mois, les quatre incisives médianes sont présentes, l'éruption des incisives latérales est en cours.
- Une attention particulière sera apportée à **l'étude du développement psychomoteur et mental**. C'est un examen qui demande patience et douceur et ne peut être bien fait qu'avec la participation de l'enfant et de la mère. On utilisera le test de Brunet-Lézine ou la version française du test de Denver, qui permet de mieux apprécier les variations individuelles qui existent normalement. Ces tests étudient la motricité globale, la motricité fine, le langage et la sociabilité. A cet âge, l'angle poplité est ouvert à 160°, l'angle des adducteurs à 140° et dans la manoeuvre du foulard, le coude dépasse la ligne médiane. L'enfant commence à s'asseoir seul et la station assise sans appui, le dos droit, est généralement acquise à la fin du 8<sup>ème</sup> mois. Il commence à se déplacer "à quatre pattes" ou en se propulsant sur son arrière train. La station debout avec appui est acquise avec prééminence des fesses. L'enfant, couché sur le dos, se retourne tout seul à plat ventre.
- Pour **l'observation de la motricité, du tonus et des réflexes ostéo-tendineux**, on recherchera une asymétrie entre les deux hémicorps, une spasticité. On vérifiera la présence des réponses posturales normales à cet âge (signes du parachute, signe du plongeon), dont l'absence ou l'asymétrie peut traduire un déficit mineur :
  - o signe du parachute : l'enfant en position assise étend le bras pour parer à la chute s'il est poussé latéralement par l'observateur
  - o signe du plongeon : l'enfant, projeté brusquement en avant vers le plan d'examen par l'observateur, répond par un mouvement de défense associant extension des membres supérieurs et ouverture des mains pour parer à la chute.
- **La préhension** s'affine : prise pouce-index. L'enfant prend un cube dans chaque main, joue à frapper deux objets, examine une clochette et va la faire tinter, joue à jeter ses jouets, mange seul un biscuit.
- Sur le plan du **langage**, le babil est remplacé par des onomatopées que l'enfant va répéter : ba, pa, da, ma ; il réagit à son prénom.
- L'enfant sait distinguer les étrangers de son entourage familial. Toute séparation déclenche de vives réactions d'angoisse et des pleurs. C'est la réaction de l'angoisse des huit mois (Spitz).

### **5) Evolution de 9 à 24 mois**

Au cours du dernier trimestre de la première année, le contrôle de la station debout s'affirme et l'enfant est capable de faire quelques pas tenu par les mains. **De 12 à 18 mois**, apparaît la marche indépendante : l'enfant va pouvoir explorer l'espace lointain et faire certains apprentissages. **Après 18 mois**, les progrès de la marche sont rapides : l'enfant va pouvoir monter seul sur les pieds, un escalier qu'il gravissait depuis quinze mois environ à quatre pattes. Puis il va les descendre. Il va marcher à reculons, commencer à lancer une balle, à donner un coup de pied dans la balle. Dans la station debout, il présente une lordose lombaire et un genu valgum avec pieds plats qui peuvent persister jusqu'à 6 et 7 ans.

Sa **motricité fine** se développe : il met et retire une pastille d'un flacon, il commence à faire une tour avec des cubes, il gribouille avec un crayon.

Dans cette période, **le langage** se développe : entre 12 et 18 mois, ce sont les premiers mots, exclamations ou onomatopées avec attribution d'une valeur significative. On arrive au mot-phrase : "maman" signifie aussi bien "j'appelle maman" que "voilà maman qui arrive" ou "voilà le sac de maman". A 18 mois, apparaissent les premières associations de mots : "papa parti". Entre 24 et 27 mois, le vocabulaire s'enrichit mais le langage reste encore infantin.



Entre 27 et 30 mois, c'est l'apparition du "Je" qui implique que l'enfant s'individualise en tant que personne, puis apparaissent des phrases de 3 ou 4 mots. A 36 mois, la syntaxe est bonne. Cette évolution du phonème à la syllabe, au mot puis à la phrase, se fait dans un ordre de succession strict bien que l'apparition des différents stades puisse varier suivant les collectivités, les niveaux socio-économiques, les familles et même, au sein d'une même famille, d'un enfant à l'autre. Le langage, encore plus que le développement psychomoteur est fonction de la qualité affective et culturelle du milieu, mais le langage ne peut se constituer si la perception auditive est déficiente.

**Les réactions sociales** de l'enfant sont de plus en plus nombreuses : il demande en montrant du doigt, il imite les actions simples, se sert d'une cuillère, enlève un vêtement, demande son pot, demande à boire, à manger, reconnaît des images, montre les parties du corps...

Ce développement des fonctions cognitives peut être suivi par l'examen clinique et la pratique des tests (de Gesell ou en France, Brunet-Lézine, Test de Denver,...). Ces tests aboutissent à donner un âge de développement psychomoteur, soit global, soit par secteur de développement (QD dont la valeur normale est de  $100 \pm 15$ ) mais il s'agit d'une estimation du moment, qui ne permet pas de prévoir l'évolution et de porter un jugement définitif.

Les conditions de vie sont d'une importance capitale pour l'édification optimale de la personnalité, car les capacités d'adaptation du jeune enfant aux variations des conditions de vie sont faibles et la méconnaissance de sa fragilité risque d'entraîner des destructurations importantes.

Rappelons enfin que c'est au cours de la deuxième année que doivent être pratiqués :

- les injections de rappel des vaccinations Diphtérie-Tétanos-Poliomyélite-Coqueluche-Haemophilus influenzae b, Hépatite B,
- les vaccinations recommandées : rougeole, oreillons, rubéole, Pneumocoque.

## 6) Examen du 24<sup>ème</sup> mois

C'est au terme de cet examen qu'est rédigé le **troisième certificat médical obligatoire**.

Au cours de l'examen, sera effectué un **bilan du développement somatique, neurologique et psychoaffectif** de l'enfant qui sera mis en perspective en prenant en compte les facteurs non seulement médicaux mais aussi familiaux et sociaux. L'examen sera fait en présence de la mère ou mieux des parents, permettant d'apprécier les relations des parents et de l'enfant et même des parents entre eux. C'est aussi l'occasion d'établir un dialogue et donner des conseils aux parents.

L'interrogatoire et l'examen du carnet de santé renseignent sur les antécédents.

- A deux ans, l'enfant est **capable de manger seul** à la cuillère et doit recevoir une alimentation diversifiée et équilibrée, comportant un bon apport vitaminique (l'apport systématique de vitamine D est recommandée jusqu'à l'âge de 18 mois puis l'hiver en fonction de l'ensoleillement) et 0,50 à 0,75 mg de fluorure de sodium. On recommandera de ne pas donner de glucides entre les repas.
- Le **sommeil** nocturne est de 12 heures et après le déjeuner, l'enfant dort 1 à 2 heures.
- **Les mensurations** préciseront le poids, la taille, le périmètre crânien. (d'après Sempé)

	Garçons	Filles
Taille (cm)	$85,6 \pm 3$	$84,3 \pm 3,1$
Poids (kg)	$12,8 \pm 1,20$	$11,6 \pm 1,16$
Périmètre crânien (cm)	$49 \pm 1,2$	$47,5 \pm 1,5$

Surtout, l'enregistrement de ces mensurations sur le carnet de santé et la mise à jour des courbes permettront de juger la vitesse de croissance. Tout retard de croissance staturo-pondérale devra faire rechercher la cause.

- **L'éruption dentaire** n'est pas encore terminée mais 16 dents existent déjà sur 20 qui marquent la dentition de lait.
- **L'examen général** n'a rien de particulier, mis à part l'hypotonie propre à cet âge. On regardera, comme à 9 mois, l'état de la peau et de la cavité buccale.
- **L'examen sensoriel** est déjà plus facile mais les gros troubles auront été dépistés auparavant. Il se peut que le strabisme n'ait pas encore été diagnostiqué. L'attention peut être attirée par des petits signes : clignement des yeux ou attitude tête penchée, enfant indifférent à des jouets, enfant qui bute ou tombe souvent.
  - o **La mesure de l'acuité visuelle** peut se faire par les jouets miniaturisés de Sheridan (peu connus en France) ou, pour une partie des enfants, par les tests images notamment ceux de l'échelle de Pigassou. Il y aura intérêt à demander systématiquement l'examen par un ophtalmologiste lorsque existent des antécédents familiaux. L'étude de la réfraction sur cyclopégie permettra de préciser et de corriger une myopie, une hypermétropie (normale de 1 à 2 dioptries à cet âge), un astigmatisme. Il faut insister sur l'anisométrie (différence de réfraction entre les deux yeux) souvent responsable d'amblyopie.
  - o Pour **l'audition**, un certain nombre de signes peuvent attirer l'attention : l'entourage a noté que l'enfant ne tourne pas la tête lorsqu'on l'appelle, quand on entre dans la pièce, que l'enfant est apathique avec parfois des colères violentes. C'est souvent, nous l'avons vu, des troubles du langage, qui doivent conduire à rechercher une audition déficiente. L'audition sera testée comme au 9<sup>ème</sup> mois.
- **L'examen neuropsychique** sera pratiqué minutieusement, notamment avec l'aide du test de Denver. L'enfant est devenu indépendant, il marche, il peut monter un escalier. Cette indépendance se manifeste par le désir de faire des choses lui-même et d'imiter quelques actions domestiques. Le langage se développe et va lui permettre d'exprimer ses propres idées et de communiquer avec son entourage. L'examen se déroulera comme les précédents ; pendant l'entretien avec la mère (ou le père), l'enfant étant assis face à une table sur laquelle se trouvent des jouets : tasse, couvert, voiture, chaise, avion,... L'examineur utilise un petit matériel (cubes en bois, une pièce de monnaie, une bouteille contenant une pastille colorée, un imagier). Ce matériel, préparé à l'avance, est toujours le même pour que l'examineur en ait l'habitude et puisse comparer les réactions des enfants. A cet âge, on s'enquerra de :
  - o **l'âge de la marche** : depuis quand marche-t-il ?
  - o du **développement de langage** : associe-t-il des mots ? Il est toujours difficile de savoir combien l'enfant possède de mots. S'il ne parle pas, on demande à la mère si l'enfant comprend ce qui lui est dit ou bien obéit aux ordres qui lui sont donnés ; s'il répond lorsqu'on l'appelle d'une pièce voisine. Normalement il est capable de faire de courtes phrases.
  - o de la **propreté** : est-il propre, le jour, la nuit ?
  - o de **l'alimentation** : essaye-t-il de manger seul, prend-il la tasse et boit-il à la tasse sans renverser son contenu ?
  - o de sa participation à son habillage et à son déshabillage (dépend beaucoup de l'attitude de la mère)
  - o de la façon dont il joue avec ses jouets.

L'enfant doit être capable d'identifier 4 parties de son corps (mains, nez, yeux, bouche, pieds). Il est capable de construire une tour de 6 à 7 cubes ou par imitation d'associer des cubes pour faire un pont, un train. Il peut imiter un trait vertical et peut identifier 2 ou 3 objets usuels. En cas de doute, revoir l'enfant un ou deux

mois plus tard et en cas d'anomalie certaine ou très probable, demander l'avis d'un spécialiste.

- L'enfant, à cet âge, peut présenter des **troubles du comportement social**. Le fait qu'il réalise son identité en tant qu'individu semble à l'origine de ce qu'on appelle la phase d'opposition ou de négativisme : l'enfant dit non à tout, ce qui est, pour lui, une manière de s'affirmer. Il ne faut, ni vouloir briser brutalement la révolte de l'enfant par des châtiments, ni tomber dans l'excès contraire, inspiré par les doctrines psychanalytiques d'un laxisme complet par crainte des frustrations et de "déviation". Il faut rechercher les causes d'une apathie de l'enfant : telle qu'on la voit dans l'hospitalisme, mais qui peut relever d'une insuffisance intellectuelle ou même d'autisme.
- Dans le **domaine affectif**, c'est l'âge des passions pour le père et la mère ou les aînés ; c'est aussi l'âge de la jalousie d'un frère ou d'une soeur plus petite. L'intérêt pour les autres enfants est vif mais le jeu est le plus souvent parallèle. Il y a aussi toute une série de rites : crainte de la nuit et de l'obscurité, besoin d'un compagnon en peluche.
- A deux ans, toutes les vaccinations et leurs rappels ont dû être faits, ce qu'on contrôlera facilement en examinant les pages vaccinations du carnet de santé.

## 2 – L'enfant de 2 à 5 ans

**A trois ans**, l'enfant quitte son milieu familial pour entrer à l'école maternelle. Durant trois ans, il bénéficiera de plusieurs examens systématiques dont un à trois ans, lors de son entrée à la maternelle, sous la responsabilité du service de la **Protection Maternelle et Infantile (PMI)** et l'autre à cinq ans, sous celle du **Service de Promotion de la Santé en Faveur des Elèves** (ex service de Médecine Scolaire).

La quatrième année de vie constitue un âge clef pour le dépistage des infirmités moyennes ou mineures et des inadaptations. En effet, à cet âge, on peut obtenir une certaine collaboration de l'enfant et les tests deviennent plus précis. Le développement psychomoteur et intellectuel est devenu plus complet et permet une meilleure exploration, même si avec l'âge, la dispersion des performances réalisées par l'enfant s'accroît. Ainsi en est-il du langage qui, au cours de la quatrième année de vie, doit être bien établi. Enfin, à cet âge, tous les enfants français sont en classe maternelle; l'examen bénéficie de cette scolarisation: possibilités d'avoir l'avis de l'enseignant, de revoir l'enfant au cours de l'année ou des années suivantes en cas de doute.

L'enfant de 3 ans possède une grande variété d'aptitudes physiques. Il se déplace rapidement, commence à sauter, à enjamber, il attrape et jette une balle. Le langage bien établi lui permet de communiquer, de raconter des histoires, de donner libre cours à son imagination.

L'examen scolaire permet de juger de l'adaptation de l'enfant à ce nouveau mode de vie. Le médecin dispose, avant l'examen, d'un certain nombre de documents :

- **Le carnet de santé**, document confidentiel, est propriété de la famille qui naturellement a tout intérêt à le montrer au médecin examinateur (mais qui n'est pas tenue de le transmettre à l'enseignant). Il peut servir d'introduction à l'entretien qui doit s'engager avec les parents : on félicite les parents amenant un carnet bien tenu, à l'opposé, on s'enquerra des raisons pour lesquelles les pages sont peu ou pas remplies.
- La fiche remplie par les parents
- La fiche remplie par l'enseignant qui est un document fondamental pour déceler certains anomalies de comportement : apathie ou au contraire, trop grande turbulence, agressivité, troubles de la démarche, de la préhension, de la vue, de l'audition.
- Les documents de la PMI des enfant suivi par ce service.

## L'examen scolaire à 3 ans comprend

- L'étude des **courbes de développement**
- La situation des vaccinations.
- **Le test du bonhomme** est un test universel, facile à pratiquer et à interpréter
- **L'examen de la vision** : recherche de strabisme par test de converture, mesure de l'acuité visuelle sera mesurée par une échelle d'**optotype**.
- **L'examen de l'audition** : souvent difficile à réaliser, car un petit nombre d'enfants de cet âge accepte le casque et répond correctement en indiquant l'oreille qui reçoit le son (audi-vérificateur). On utilisera donc les jouets sonores de Moatti ou plus simplement la voix chuchotée. A cet âge, les troubles de l'audition entraînent un retard de l'acquisition du langage. Il faudra donc apprécier la force et la modulation des sons émis ainsi que le vocabulaire qui doit être étendu et intelligible. Ceci se fait en demandant à l'enfant son prénom et son nom de famille, de dire son sexe, de voir s'il emploie le "je", le "moi", le "tu", s'il suit trois directions, s'il comprend : sur, dedans, faim, froid, fatigue,... En cas de mauvaise réponse et après avoir examiné les oreilles de l'enfant à la recherche d'un éventuel bouchon de cérumen, on étudiera le comportement de l'enfant dont certains traits ont déjà pu donner l'alarme.
- **L'examen général** est sans particularité. L'enfant
- **L'examen buccal** doit avoir ses 20 dents de lait. A l'aide d'une sonde et d'un miroir, on recherchera les caries et on donnera des conseils de prévention [brossage des dents après chaque repas, pas de sucreries entre les repas, prise de fluorure de sodium (1 mg/j)].
- **L'examen de l'appareil locomoteur est systématique** (cf Q spécifique).
  - Le **pied plat** est la règle à cet âge.
  - Le pied dévié en dedans est lié à une antéversion exagérée du col fémoral, qui se corrigera au cours de la croissance.
  - le **genou valgum** est très fréquent et se constate au maximum à 4 ans : les genoux se touchent et il existe en même temps un certain degré de récurvation.
  - **L'inégalité des membres inférieurs** si elle est importante entraîne un déséquilibre du bassin et retentit sur la colonne vertébrale. On mesure la longueur des membres cliniquement et radiologiquement.
  - Au niveau de la colonne vertébrale, on note fréquemment, liée à l'hypotonie, une **lordose lombaire** due à la prééminence de l'abdomen, compensée par une **cyphose dorsale** qui se corrige avec le développement de la musculature de la paroi abdominale. Il faut éliminer une scoliose structurale.
  - Au niveau de la **colonne cervicale**, l'attitude penchée de la tête, d'un torticolis pouvant entraîner une asymétrie de la face et du crâne, est anormale et nécessite une correction précoce.
- Enfin, à cet âge, on s'attachera plus encore à l'étude du **développement psychomoteur et intellectuel**. L'examen recherchera :
  - **des troubles du langage** : retard, langage "bébé", troubles articulatoires souvent liés à une perturbation des relations de l'enfant et de son entourage ou à un trouble de l'audition
  - **des troubles du comportement** à type d'inhibition, d'instabilité, de non-participation à la classe. Ce sont des manifestations le plus souvent banales mais qui peuvent marquer le début d'une structuration pathologique caractérielle, névrotique ou psychotique, donc à surveiller
  - **des troubles psychosomatiques alimentaires, sphinctériens, du sommeil,...**; douleurs abdominales, eczéma, asthme,...

- **des difficultés de contrôle tonique et moteur** souvent liées à un malaise relationnel de l'enfant et de son entourage et aggravées par la mauvaise tolérance de l'entourage. Ils aboutissent à l'instabilité psychomotrice avec troubles de l'attention.
- **des dyspraxies** (cf cours sur le développement psycho-moteur).
- **La latéralité**, c'est-à-dire la dominance fonctionnelle d'un côté du corps n'est pas encore bien établie à cet âge et ne peut guère être évaluée définitivement avant 6-7 ans. On la recherchera au niveau de la main (distribution des cartes, diadococinésie = « marionnettes »), de l'œil (visée), du pied (coup de pied dans le ballon, saut sur un pied) et si la dominance gauche semble exister, on évitera certains dressages sociaux par contrainte ou simplement par l'exemple.
- Pour faciliter cet examen psychomoteur, on peut encore, à cet âge, utiliser les tests de Brunet-Lézine ou de Denver.

Certains enfants paraissent particulièrement à risque : ce sont ceux vivant dans un milieu familial perturbé ou dans des conditions socioculturelles et économiques défavorables : transplantés, ethnies diverses, logement en cités d'urgence, bilinguisme, placements multiples, non valorisation de l'école, parents séparés, parents alcooliques ou en hospitalisation psychiatrique. Ceci souligne la nécessité d'envisager l'enfant dans sa "globalité" et d'effectuer un travail d'équipe avec la collaboration des psychologues, des enseignants, des travailleurs sociaux.

### **3 - L'enfant d'âge scolaire**

Alors que chez les jeunes enfants, les examens systématiques sont faits en PMI, par le médecin de famille ou par le pédiatre, ils sont, chez l'enfant de plus de six ans réalisés le plus souvent dans le cadre scolaire. La fréquentation du pédiatre diminue, et les médecins de famille interviennent surtout dans le cadre de pathologies aiguës. Cependant ces consultations peuvent être l'occasion de faire le point sur la croissance, le statut vaccinal, les problèmes orthopédiques, le démarrage de la puberté...

#### ***1) Examen de la 6<sup>ème</sup> année***

Seul bilan systématique obligatoire, il doit être réalisé chez tous les enfants en grande section de maternelle ou éventuellement en cours préparatoire pour les enfants qui n'ont pu normalement satisfaire à cette obligation.

L'examen est assez semblable à celui décrit pour l'enfant de 3 ans : il se déroule dans le même établissement avec la coopération des enseignants qui doivent annoncer aux familles la visite et en fixer l'horaire. Le médecin disposera du carnet de santé et des fiches remplies par les parents et l'enseignant ainsi que des documents transmis par la PMI.

L'examen se déroule comme précédemment.

L'infirmière réalise les examens biométriques et sensoriels plus facilement pratiqués à cet âge (Stycar vision test pour la vision, audivérification pour l'audition).

Il en est de même de l'évaluation du développement intellectuel. Rappelons qu'un bon examen à 3 ou 4 ans aura dû dépister les infirmités et les troubles de l'adaptation. Il s'agira donc plus souvent d'évaluer l'efficacité des mesures prises précédemment que de dépister des troubles d'apparition récente. A cet âge, la latéralité doit s'affirmer et les tests graphomoteurs et graphoperceptifs (reproduction d'un carré, d'un losange, d'une ligne spiralée) sont importants car permettent de juger de l'aptitude de l'enfant à l'écriture. Pour tout élève repéré,

le bilan des compétences neuro-sensorielles nécessaire à l'apprentissage des langages sera effectué.

Au terme de l'examen, le médecin et l'infirmière effectuent une synthèse en tenant compte non seulement des facteurs médicaux mais aussi du degré de maturité et des facteurs sociaux. Le médecin de l'Education Nationale (MDEN) informera la famille, le médecin de famille et recommandera si nécessaire de prendre l'avis d'un spécialiste. Il s'entretiendra de la situation de l'enfant avec l'institutrice. Son rôle ne consiste pas seulement à soupçonner ou dépister l'anomalie mais à s'assurer qu'une suite est donnée à ce dépistage.

## **2) Bilans infirmiers**

L'objectif visé est d'assurer le suivi des élèves entre les bilans médicaux et faciliter la liaison avec l'équipe éducative à des moments-clefs de la scolarité.

On insiste particulièrement sur **le dépistage des troubles sensoriels, des troubles de la statique et des troubles articulaires**. Il ne faut pas oublier que les myopies ont tendance à s'accroître entre 6 et 12 ans et que les déviations rachidiennes s'accroissent dans la période de forte croissance de la puberté.

A partir des données recueillies auprès des infirmières chargées du dépistage et du suivi, il peut s'avérer nécessaire de faire le point sur l'état de santé de certains enfants et sur les actions qu'il faudra promouvoir pour faciliter leur adaptation dans le cycle secondaire.

## **3) Bilan de santé des élèves du cycle 3 en zone d'éducation prioritaire**

Un bilan médical de fin de scolarité primaire est progressivement mis en place dans les zones d'éducation prioritaire notamment pour tous les élèves signalés par les infirmier(ère)s ou par l'équipe éducative.

## **4) Examens « à la demande »**

La demande peut être exprimée par les parents, l'élève lui-même, le médecin, l'infirmière, l'assistante sociale ou tout membre de l'équipe éducative.

Ces examens sont offerts à tous les jeunes enfants ou adolescents et en particulier aux plus vulnérables ou défavorisés pour lesquels il convient d'éviter qu'un déficit sensoriel ou somatique ne provoque ou n'aggrave l'échec scolaire. Ce sont des moments privilégiés pour proposer aux jeunes une écoute à leurs difficultés, les aider à les maîtriser pour une meilleure intégration dans la vie scolaire ou sociale.

Ces interventions s'inscrivent dans l'intervalle et en complément des bilans de santé et permettent d'effectuer un suivi spécifique du jeune en situation scolaire.

C'est également dans ce cadre que se situent :

- le suivi des élèves en difficulté ;
- le suivi particulier des élèves pour lesquels une inaptitude à la pratique de l'éducation physique et sportive, totale ou partielle, supérieure à 3 mois consécutifs ou cumulée pour l'année scolaire en cours, a été prononcée ;
- l'aide à l'intégration des enfants handicapés ou atteints d'une maladie chronique, avec la mise en place d'un projet d'accueil individualisé (PAI) réalisé en concertation avec les parents, le ou les médecins traitants de l'enfant, l'équipe éducative et l'équipe médicale scolaire ;
- les actions médico-psycho-pédagogiques concourant à l'adaptation et l'orientation des élèves, notamment par l'élaboration des dossiers traités et la participation aux travaux des commissions spécialisées ou de leurs équipes techniques.

Les familles et, si elles le souhaitent, les médecins traitants doivent être informés de toute affection ou trouble découvert à l'occasion de ces examens. Le MDEN leur donne tous conseils utiles sur les orientations thérapeutiques souhaitables, sur les possibilités offertes au niveau des réseaux d'aide spécialisés et des structures de soins ou de rééducation. Il donne également aux enseignants les recommandations appropriées afin que toutes mesures soient prises pour faciliter la bonne adaptation des élèves.

### ***5) Interventions en situation d'urgence***

Pour la protection de l'enfant en danger, victime de mauvais traitements ou en cas de révélation d'abus sexuel, le médecin sera amené à faire une évaluation de la situation vécue par l'enfant et possiblement un constat des lésions organiques ou des troubles psychologiques induits par la maltraitance ; s'il constate que la santé ou le développement de l'enfant est compromis ou menacé, il en rend compte sans délai aux services départementaux compétents et/ou au procureur, selon les modalités définies en liaison avec l'autorité judiciaire et les services de l'Etat dans le département.

En cas de maladies transmissibles survenues en milieu scolaire (toxi-infections alimentaires, méningite à méningocoque, tuberculose...) le MDEN, en accord avec le médecin de la DDASS, conseille le chef d'établissement dans l'application des mesures prophylactiques de protection individuelle ou collective et se tient disponible pour toutes informations utiles auprès des enseignants et des parents d'élèves.

Le MDEN peut être aussi amené à faire des interventions d'urgence en cas d'événement grave survenu dans une classe ou un établissement, tel qu'un décès accidentel ou un suicide d'un élève.

## **4 - L'adolescent**

### ***1) Définition***

Le mot adolescence vient du latin " adolescere ", croître, grandir. L'adolescence est l'âge du changement, des transformations . C'est une période de transition, de passage, avec tout l'inconfort que cela comporte. Le début est relativement facile à définir, avec l'apparition des signes pubertaires, la fin est un phénomène plus psycho-social dont les limites sont floues, reculées de nos jours par l'âge tardif de l'accession à l'autonomie matérielle, l'allongement de la durée des études. L'adolescent n'est ni un enfant, ni un adulte, et un enfant et un adulte. Les transformations pubertaires marquent de manière visible l'accession à cette période. Le corps d'enfant devient un corps sexué, capable de vivre sa sexualité. L'adolescent va devoir intégrer cette nouvelle image de son corps qui va de pair avec une modification de son rapport aux autres, la modification de son image va s'accompagner d'une modification de son être social, affectif, de son monde interne. On comprend que le corps à l'adolescence soit le lieu d'expression privilégié des difficultés de tout ordre.

L'adolescence est avant tout une période riche, créative, dynamique, qui se passe bien pour la majorité des jeunes. Entre comportement réactionnel normal à l'adolescence et situation à risque d'entraîner des difficultés majeures compromettant gravement le développement de la personnalité, il faut essayer de repérer les adolescents qui ont besoin d'aide. Conduites à risque, passages à l'acte, font partie des expériences inhérentes au processus de l'adolescence, mais ils sont autant de signes d'alarme et de risques. Instabilité, vulnérabilité caractérisent cet âge, l'adolescent a besoin d'interlocuteurs de confiance qui sachent dans la bonne distance l'aider à préserver une bonne estime de lui-même, et le médecin de famille, qui le connaît souvent depuis longtemps, peut avoir un rôle clé de repérage et d'orientation.

La majorité des adolescents va bien. L'adolescence n'est pas une maladie, et c'est la période de la vie où on est le moins malade. Mais beaucoup de jeunes ressentent un mal-être, qui les amène à consulter pour les motifs les plus variés. Les motifs de consultation sont alors souvent d'apparence banale, il convient que ces professionnels soient conscients de l'importance du "décodage", du repérage à travers une rencontre de difficultés associées ou sous-jacentes.

## **2) Particularités de l'examen de l'adolescent**

Avec l'adolescence apparaissent certaines particularités :

- fréquence des intrications somatique-psychique, des pathologies dites "fonctionnelles", encore appelées "symptômes-flous", douleurs variées, états de fatigue, malaises..
- fréquence croissante des troubles du comportement témoins d'une souffrance psychique
- fréquence des tentatives de suicide, dépressions, troubles des conduites alimentaires, problèmes liés à la sexualité, usages de toxiques, violences subies, crises médico-sociales complexes .
- augmentation du nombre d'adolescents atteints de maladies chroniques.

Quelque soit le motif de consultation, l'acteur de santé doit donc être conscient que toute rencontre avec l'adolescent peut être l'occasion d'une approche globale de sa santé et de l'expression de difficultés que la maladie présente peut lui donner l'occasion de révéler. Il doit s'enquérir de sa santé en général, d'éventuelles questions concernant son développement et sa vie sexuelle, de son bien-être, à travers des questions sur son mode de vie, sa scolarité, ses activités, ses relations aux autres... L'adolescent, autant et plus que tout autre patient, ne doit pas être réduit à un symptôme.

Toute consultation banale en apparence peut être une occasion de recours au soin pour des difficultés pour lesquelles l'adolescent a toujours du mal à faire appel. C'est d'autant plus vrai s'il s'agit de pathologies fonctionnelles, telles que douleurs ou malaises.

## **3) Les pathologies fonctionnelles ou psychosomatiques**

Elles sont particulièrement fréquentes à cet âge (douleurs abdominales, céphalées, vertiges, malaises, "spasmophilie"), surtout chez les filles. Elles posent souvent de véritables problèmes diagnostiques, sous-tendus par la crainte du patient, des parents et du médecin de méconnaître une pathologie somatique sous-jacente. Dans ces situations, l'investigation médicale peut se faire conjointement à l'évaluation globale, psychologique, sans se mettre dans la situation du tout ou rien.

On ne peut "dissocier l'âme du corps", cela peut être expliqué au patient. Une médicalisation et une instrumentalisation à outrance pourraient s'avérer néfastes, de même qu'une négation de la souffrance corporelle. La douleur doit être soulagée par tous les moyens disponibles, alliant médicaments et aide relationnelle et psychologique. Il faut refuser les termes de simulation, cinéma, et autres qualificatifs témoignant d'un manque de respect de l'être humain et d'une non reconnaissance d'une souffrance réelle, qui ne fait que renvoyer le sujet à une souffrance encore plus grande dont sont témoins ses symptômes.

## **4) L'examen somatique**

**L'examen anthropométrique et morphologique** peut révéler un retard de croissance, souvent liés à un retard pubertaire banal, ou une puberté précoce. Il faut bien sûr se référer au carnet de santé.



- chez la fille : Les troubles des règles sont fréquents, les cycles réguliers ne s'installant qu'un an ou deux après la ménarche. On doit s'en inquiéter systématiquement, les saignements abondants à l'origine d'anémies parfois graves étant souvent méconnus par la jeune fille. La dysménorrhée mérite une prise en charge efficace. On rencontre également des problèmes de tumeurs ou de volume mammaire.

- chez le garçon : la gynécomastie pubertaire est fréquente (30 à 65%), elle les inquiète, régressant la plupart du temps spontanément, il faut donc les rassurer. Cryptorchidie, phimosis, tumeurs testiculaires, varicocèle, ne seront diagnostiqués que par un examen systématique bien souvent.

**L'examen de la peau** met en évidence de l'acné chez 50 à 90% des adolescents. Ses premiers signes apparaissent en début de puberté. L'acné juvénile polymorphe classique peut revêtir des formes d'intensité et de gravité très variable. Il importe par l'interrogatoire et un examen clinique rigoureux de ne pas méconnaître une acné secondaire (médicaments..), rare. Cette affection d'allure banale est souvent source de difficulté pour le jeune altérant son image alors que les transformations pubertaires le mettent déjà à l'épreuve .

**L'examen ORL** recherche une hypoacousie, des pathologies inflammatoires chroniques, encore découvertes à cet âge. On ne peut méconnaître la pathologie liée au bruit. Les sinusites peuvent être favorisées par le tabagisme, l'inhalation de solvants. Sources de déficits altérant la relation, elles doivent être recherchées par un interrogatoire ciblé, un examen tympanique systématique, et prises en charge.

**L'examen ostéoarticulaire** recherche douleurs des membres inférieurs et/ou boiteries, fréquentes causes de consultation, et dont les caractéristiques sont importantes à préciser, pour ne pas méconnaître des pathologies telle qu'épiphysiolyse fémorale supérieure, propre à cet âge, ostéochondrite disséquante du genou, ou ostéochondroses. Plus rares mais possibles sont les tumeurs et infections osseuses. On observe aussi des algodystrophies. Leur prise en charge doit tenir compte de l'adolescence, des facteurs psychologiques, familiaux, scolaires, sociaux, afin que des traitements souvent lourds n'entraient pas de manière pathologique le processus d'adolescence.

Bien souvent les examens cliniques et éventuellement paracliniques sont négatifs, les douleurs sont étiquetées fonctionnelles, témoignant de difficultés de tout ordre.

Les scoliose peuvent s'aggraver ou se stabiliser à l'adolescence. Elles constituent souvent un lourd handicap à cet âge et elles retentissent sur la santé physique et psychique du jeune, sur la qualité de sa vie

### ***5) L'émergence de la sexualité***

Elle s'exprime de manière très variable et plus ou moins facile. Découverte du corps, des sensations, ne vont pas obligatoirement de pair avec des relations sexuelles complètes précoces. A 15 ans, près d'un adolescent sur dix a déjà eu l'expérience d'au moins un rapport sexuel complet, 40% entre 15 et 18 ans. L'âge moyen de ces rapports se situant autour de 17 ans. Le plus souvent, on peut parler de monogamie en série. Une attirance pour le même sexe peut se rencontrer, sans qu'elle entraîne automatiquement de pratique.

#### **La contraception :**

la prescription d'une contraception doit être l'occasion d'une véritable rencontre autour des besoins liés à la sexualité , mais elle doit aussi pouvoir être facile, gratuite et anonyme ( par exemple dans les centres de planning familial ) en même temps qu'un suivi médical doit être proposé. L'accès aux préservatifs est large aujourd'hui, et l'information bien diffusée, mais le recours n'y est pas systématique La contraception orale (pilules normodosées de préférence) peut être prescrite, les contre-indications et effets secondaires sont exceptionnels. Le

problème est surtout celui de la compliance liée en partie aux craintes souvent non justifiées notamment de prise de poids. La pilule du lendemain est de grand intérêt à cet âge, et les infirmières scolaires peuvent maintenant la donner si besoin.

### **Les maladies sexuellement transmissibles (MST) :**

Simultanément à la prescription contraceptive et à l'occasion de toute consultation doit être abordée la question des MST et de leur prévention. L'adolescence est une période à risque accru pour ces maladies, infections à chlamydia trachomatis, papillomavirus, herpès virus, VIH. Leur caractère souvent asymptomatique nécessite une recherche systématique. L'extension du SIDA a conduit à renforcer l'incitation à l'utilisation du préservatif conjointement à la contraception orale.

C'est aussi le moment de faire le point sur les vaccinations (vaccinations obligatoires, mais aussi Hépatite B, HPV et rubéole).

### **6) Grossesse et adolescence**

La grossesse à l'adolescence est devenue une préoccupation majeure dans les pays occidentaux. En France 3,3% des filles de 15 à 18 ans scolarisées et sexuellement actives disent avoir été enceintes au moins une fois dans leur vie, plus des deux tiers ayant effectué une IVG. La grossesse, généralement non " programmée ", est souvent de découverte tardive. Lorsqu'elle est poursuivie, elle nécessite un accompagnement attentif de la jeune fille et de l'enfant ensuite. Les difficultés psychosociales ne sont pas rares. La proportion des IVG est importante, possible jusqu'au terme de 10 semaines de grossesse en France, elle ne peut se faire qu'avec l'autorisation de l'un des deux parents pour les mineures. Au-delà de la prise en charge médicale, l'IVG nécessite de proposer un suivi global prolongé.

### **7) Bilan d'orientation en classe de 3<sup>ème</sup>**

Ce bilan effectué le plus tôt possible dans l'année scolaire, doit permettre d'offrir à l'élève adolescent un examen médical et un espace d'écoute et de dialogue notamment autour de ses projets de vie en répondant à ses préoccupations dans le respect de la confidentialité.

L'objectif est de repérer les signes d'appel de mal être (utilisation de produits licites ou illicites, absentéisme, désinvestissement scolaire, conduites suicidaires), de diagnostiquer les psycho-pathologies et de donner tout conseil relatif à la scolarité en amont des procédures d'orientation. Ce bilan permet également, dans une optique de prévention, d'aider l'élève à construire son projet de vie en tenant compte des éventuelles inaptitudes liées à des problèmes médicaux. Il permet d'organiser le suivi des élèves pendant l'année de 3<sup>ème</sup> et de donner un avis médical dans le cadre de l'orientation pour ceux qui iront vers l'enseignement professionnel.

Dans le cadre de la réglementation d'hygiène et de sécurité du code du travail, le MDEN donne un avis sur l'aptitude du jeune à travailler sur des machines dangereuses. Cette action préventive s'effectue au sein des commissions d'hygiène et de sécurité de l'établissement.

## Tableau 1 : CONTENU GENERIQUE DES CONSULTATIONS DE DEPISTAGE

### **Consultation à 4 mois**

Poids, taille, périmètre crânien  
Développement psycho-moteur  
Audition  
Vision

### **Consultation à 9 mois**

Poids, taille, périmètre crânien  
Développement psycho-moteur  
Audition  
Vision  
Saturnisme

### **Consultation à 2 ans**

Poids, taille, corpulence (IMC et recherche du rebond d'adiposité), périmètre crânien  
Développement psycho-moteur  
Autisme  
Audition  
Vision  
Saturnisme

### **Consultation à 3 ans**

Poids, taille, corpulence (IMC et recherche du rebond d'adiposité), périmètre crânien  
Développement psycho-moteur  
Langage oral  
Vision

### **Consultation à 4 ans**

Poids, taille, corpulence (IMC et recherche du rebond d'adiposité), périmètre crânien  
Développement psycho-moteur  
Langage oral  
Audition  
Vision

### **Consultation à 6 ans** : visite obligatoire réalisée en principe en médecine scolaire

Poids, taille, corpulence (IMC), périmètre crânien  
Développement psycho-moteur  
Langage oral et écrit  
Audition  
Vision

## Tableau 2: LE SERVICE DE SANTE SCOLAIRE

Le service de santé scolaire est devenu en 1991 le service de promotion de la santé en faveur des élèves (SPSFE), dépendant du ministère de l'Education Nationale et non du ministère de la santé. Les actions de santé sont assurées par deux services qui agissent en étroite collaboration : le service médical et le service infirmier.

Les deux grandes missions du SPSFE sont :

- d'une part, la réalisation de deux bilans à des âges importants du développement de l'enfant et de sa scolarité. Il est nécessaire, en effet, pour la bonne scolarité de l'enfant que le dépistage des handicaps soit effectué le plus précocement possible à l'école maternelle. Aussi l'effort sera-t-il porté sur le bilan obligatoire pour tous les élèves au cours de leur sixième année de vie dans le prolongement des dépistages réalisés par la PMI au cours du cycle des apprentissages premiers. Il est prévu par ailleurs un bilan d'orientation au cours de la troisième, dernière année du collège :

- d'autre part, des actions de protection, de prévention et d'éducation à la santé, conçue dans toutes ses composantes : physique, mentale, sociale, dans le cadre d'un projet intégré au projet d'école et d'établissement et visant à impliquer les jeunes comme acteurs de prévention à partir de l'expression de leurs besoins et de leurs interrogations.

## Tableau 3: LE SERVICE DE PROTECTION MATERNELLE ET INFANTILE

C'est un service départemental créé en 1945 par ordonnance, en même temps que la Sécurité Sociale et le service de Santé Scolaire. Il est placé depuis la loi de décentralisation de 1984 sous la responsabilité du président du Conseil Général. Il met en œuvre un ensemble de mesures médico-psychosociales destinées à assurer par des actions préventives continues, la protection des futurs conjoints, des femmes enceintes, des mères et des enfants jusqu'à l'âge de six ans. L'organisation varie un peu d'un département à l'autre.

Les missions en ont été précisées par la loi n°89-899 de décembre 1989, qui redéfinit l'intégralité du dispositif de promotion de la santé, de la famille et de l'enfance, et clarifiant les compétences de l'Etat, des collectivités territoriales et des organismes de sécurité sociale. Ses acteurs en sont des médecins (pédiatres, gynécologues, généralistes), des sages femmes, des puéricultrices, des assistantes sociales...Les services assurent des consultations fixes, itinérantes, des visites à domicile, destinés aux nourrissons et aux femmes enceintes, des consultations de planning familial.

Le service de PMI est destinataire des avis de naissance, des certificats de santé, dont il assure l'exploitation. Il joue un rôle éducatif important auprès des familles, notamment lorsqu'elles sont en difficultés, et de coordination dans la prise en charge des enfants victimes de sévices. Dans de nombreux départements, il existe des liens étroits et/ou des réseaux avec les services hospitaliers de maternité et de pédiatrie.

## Tableau 4 : LE CARNET DE SANTE

Les renseignements essentiels sur la croissance, les étapes du développement psychomoteur et intellectuel, les constatations de l'examen physique et sensoriel, les vaccinations, doivent être inscrits sur le carnet de santé de l'enfant. Il s'agit d'un livret individuel remis aux parents à la naissance de l'enfant par la maternité ou le service Etat civil de la commune où a lieu la naissance. C'est un remarquable outil de liaison qui doit être présenté lors de chaque consultation pour que le médecin puisse prendre connaissance des renseignements qu'il

contient et y consigner à son tour ses remarques. Strictement confidentiel, il est propriété de son titulaire ou de ses parents ; nul ne peut en exiger la communication.

Il a une composition de base fixe, déterminée par le ministère de la santé, avec des pages supplémentaires variables d'un département à l'autre, donnant en général les adresses des centres de PMI

Dans une première partie il comporte des pages permettant de noter la composition de la famille, ses adresses successives, des renseignements sur la grossesse et l'accouchement, les éléments de l'examen du 8ème jour (premier certificat de santé obligatoire)

Ensuite se succèdent des pages qui permettent de noter, à chaque fois que l'on voit l'enfant en consultation, son poids, sa taille, son périmètre crânien, les éléments saillants de l'examen physique et psychomoteur, les prescriptions réalisées, les conseils diététiques.

Plusieurs examens sont détaillés, et très utiles comme points de repères pour le jeune médecin : l'examen du 2ème mois, celui du 4ème mois, celui du 9ème mois (deuxième certificat de santé obligatoire), celui du 24ème mois (3ème certificat de santé), ceux de la 3ème année, de la 4ème année, de la 6ème année pour l'examen d'entrée en CP, de la 8ème année, enfin ceux réalisés entre 10 et 13 ans, puis entre 14 et 18 ans.

Pour chaque âge figurent des conseils d'éducation à la santé, destinés aux parents, puis aux adolescents eux-mêmes.

Plus loin figurent les courbes de croissance de référence pour les enfants français, en ce qui concerne le poids, la taille, le périmètre crânien, la vitesse de croissance et l'index de masse corporelle (Poids/taille 2). Elles sont exprimées en percentile, considérant que dans une population d'enfants normaux, la répartition des différents paramètres se fait de manière Gaussienne. Le poids, la taille et le PC sont donc normaux entre le 3ème et le 97ème percentiles. On compare chaque enfant à lui-même au cours des examens successifs, mais on le situe aussi par rapport à l'ensemble de la population. On peut ainsi repérer des ralentissements ou des accélérations de la croissance portant uniquement sur le poids, ou atteignant le poids et la taille, une croissance insuffisante ou excessive du périmètre crânien.

Plusieurs pages sont prévues pour noter les vaccinations, la date de survenue des maladies éruptives, la réalisation des examens radiologiques, les compte-rendus succincts des hospitalisations avec le service où elles ont eu lieu, les allergies, le groupe sanguin et les transfusions sanguines.

Le nouveau modèle de carnet de santé est disponible depuis le 1er janvier 2006. Il est du même format que le modèle précédent et comporte le même nombre de pages, mais quelques nouveautés visent à le rendre plus facile d'utilisation. Les onglets permettent un accès plus rapide à partir du sommaire aux différentes rubriques. L'utilisation d'illustrations, de pictogrammes et de couleurs améliore la lisibilité de l'ensemble. De nombreux messages de prévention et de conseils aux différents âges de l'enfant ont été améliorés et ajoutés : par exemple, que faire si votre enfant a de la fièvre, a une diarrhée, vomit, a du mal à respirer etc...avec des repères d'introduction des aliments chez l'enfant de 0 à 3 ans, les recommandations du programme national nutrition santé pour les enfants à partir de 3 ans et les adolescents etc... Il comporte aussi de nombreuses indications pour les médecins en indiquant les points importants à rechercher et les différents tests à utiliser selon les âges. Les repères du développement de l'enfant et de l'adolescent, présents tout au long du carnet, peuvent amener les parents à poser des questions. Ils peuvent également servir de support lors de la consultation, même s'ils ne sont pas spontanément abordés par les parents. Ce nouveau carnet de santé et son guide d'utilisation pour les professionnels de santé sont disponibles sur le site internet du ministère de la santé [www.santé.gouv.fr](http://www.santé.gouv.fr)

## **Deuxième partie : Le dépistage des troubles de la vue**

## Introduction

Les déficiences sensorielles, privant l'enfant de relations normales avec son environnement, entravent son développement mental et doivent être corrigées donc dépistées le plus tôt possible.

Le médecin doit s'habituer à utiliser un ophtalmoscope et inclure dans son examen général un certain nombre de tests simples :

- **A la naissance** : dépistage glaucome, cataracte, examen neurologique du nouveau-né.
- **Dans les premières semaines** : acquisition des nouveaux réflexes oculaires (fixation, convergence, poursuite oculaire puis oculo-céphalique) qui renseigne sur le bon développement du cerveau.
- **Dès le 4<sup>ème</sup> mois** : dépistage du strabisme.
- **Au 9<sup>ème</sup> et 24<sup>ème</sup> mois** : convergence, poursuite oculaire sont encore recherchées et complétées par le test de préhension et le test d'échappement de la main.
- **A deux ans** : les jouets calibrés
- **A 3 ans** : les tests images
- **Après 4 ans** : les tests lettres simplifiées permettront d'apprécier l'acuité visuelle.

Pour le dépistage du **strabisme** : le test de la lampe de poche suivi du test de couverture, aisément pratiqué à la main sur un oeil puis l'autre, et le test des lunettes à obturation nasale qui permet également de dépister une amblyopie.

La difficulté de mesurer l'acuité visuelle avant 2 ou 3 ans explique que nous connaissons mal le développement de cette fonction qui, de 1/10 au cours des premiers jours de vie, est de 8/10 à 3 ans pour atteindre 10/10 et vraisemblablement plus à 5-6 ans. La mesure de l'acuité visuelle permet de dépister des enfants présentant une amétropie (myopie, astigmatisme, hypermétropie) dont la correction peut rétablir une acuité visuelle normale.

Certains signes cliniques doivent attirer l'attention : céphalées frontales, blépharite en relation avec un astigmatisme ou une hypermétropie, comportement particulier de l'enfant lors de la marche, du travail ou du jeu. Il faut tenir compte également du facteur familial et surveiller de près la vision lorsque les parents présentent eux-mêmes des troubles.

La loi désigne sous le terme de cécité, les acuités visuelles inférieures à 1/20 pour les deux yeux. On appelle malvoyants (autrefois amblyopes) les sujets dont la vue du meilleur oeil, après correction se situe entre 1/20 et 4/10. Certains enfants peuvent avoir une déficience visuelle relative entre 4 et 7/10. Ils devront alors faire l'objet d'un examen par un ophtalmologiste. Les déficiences plus légères uni ou bilatérales doivent être surveillées pour dépister une aggravation, fréquente en cas de myopie. Chez l'enfant de 2 à 4 ans, toute acuité n'atteignant pas 10/10 doit faire l'objet d'un nouvel examen et être surveillée.

Les déficiences visuelles relèvent d'un trouble :

- de la rétine 54 %
- du cristallin 28 %
- de l'iris 10 %
- des voies optiques 6 %
- de la cornée 2 %

## Examen de la vision au cours de la première année de vie

## I - Chez le nouveau-né

L'examen est souvent difficile, il existe :

- un réflexe photo-moteur qui doit être vif et rapide,
- un réflexe d'attraction du regard vers la source lumineuse douce.
- un réflexe de fermeture des yeux à l'éblouissement avec rejet de la tête en arrière, qui n'est à rechercher qu'en cas d'absence de réflexe photo-moteur.
- une instabilité oculaire.

Un oeil larmoyant au cours des premiers mois, sans anomalie de taille des globes oculaires, doit faire suspecter une obstruction du canal lacrymal, nécessitant le passage d'une sonde.

Toute anomalie de taille ou d'aspect doit être précisée par un spécialiste, certaines [cataracte (opacité du cristallin), glaucome (hypertension intraoculaire)] nécessitant un traitement d'urgence.

## II - Au cours du premier trimestre

Le développement de la vision et des nerfs moteurs de l'oeil fait disparaître le phénomène des yeux de poupée tandis qu'apparaissent :

- le réflexe de fixation : les yeux fixent un objet de préférence rouge, bien éclairé, situé à 80 cm de l'enfant ;
- le réflexe de convergence : les yeux convergent lorsqu'on rapproche l'objet de l'enfant, puis
- le réflexe de poursuite : les yeux de l'enfant suivent l'objet qu'on déplace latéralement et l'angle de poursuite devient de plus en plus important. Il se complète alors par :
- le réflexe conjugué de la tête et des yeux, lors du déplacement latéral de l'objet les yeux et la tête tournent pour suivre l'objet.

Rappelons qu'en maintenant la tête de l'enfant, il est capable d'ébaucher des gestes de préhension (motricité libérée).

A cet âge, il n'est pas possible d'évaluer cliniquement l'acuité visuelle de l'enfant.

Toute déviation bloquée des yeux doit être examinée par un spécialiste.

Toute indifférence à la lumière et à l'entourage est suspecte.

## III - Pendant le deuxième trimestre

La synergie oculo-céphalique se précise, les mouvements binoculaires sont stabilisés. Toute déviation des yeux est déjà pathologique à 4 mois. L'enfant réagit mieux à la couleur rouge vif qu'aux autres couleurs mais son acuité visuelle, difficilement mesurable, est encore médiocre : 1/30<sup>ème</sup> à 1/10<sup>ème</sup>.

## IV - Pendant les troisième et quatrième trimestres

La coordination praxique oeil-main se développe. La préhension manuelle s'accompagne d'une convergence. La vision binoculaire se développe. L'acuité visuelle est estimée à 2/10<sup>ème</sup>. Entre 9 et 11 mois, on juge le comportement de l'enfant en particulier par le test de préhension de la pastille qui nécessite une participation visuelle.

V - Une indifférence complète à la lumière et à l'entourage est le signe D'UNE CECITE CENTRALE, mais la non-survenue de l'évolution précédemment décrite doit faire rechercher un trouble oculaire qui peut s'extérioriser, de plus :

- par une position anormale et des mouvements anormaux, incoordonnés des globes oculaires, voire un nystagmus,
- par le signe digito-oculaire de Franceschetti : l'enfant ayant une acuité visuelle très faible, cherche à provoquer des phosphènes, seules sensations lumineuses qu'il puisse avoir, en comprimant son oeil avec son poing ou en enfonçant son pouce entre l'oeil et le rebord orbitaire,

- par le signe de l'éventail ou de l'essuie-glace : l'enfant promène sa main régulièrement devant les yeux, d'un mouvement latéral pour voir ombre et lumière se succéder.

## **Mesure de l'acuité visuelle**

La mesure de l'acuité visuelle constitue l'examen de base de l'étude de la vision : c'est le mètre étalon de l'efficacité visuelle. L'acuité visuelle subjective est cependant une fonction complexe comportant la perception des détails, la reconnaissance des formes, l'interprétation des images. Elle comporte plusieurs étapes: la formation de l'image sur la rétine, sa transmission au cortex, son intégration et sa reconnaissance au niveau de l'encéphale et enfin son expression par le sujet. On utilise en clinique l'acuité résolutive basée sur le "minimum separabile", c'est-à-dire l'ouverture angulaire minimale capable de donner des images susceptibles d'être séparées par la rétine.

L'acuité visuelle se mesure par l'analyse des détails d'une image appelée **optotype** et consiste à mesurer l'image rétinienne de cet optotype placé à une certaine distance. On sait en effet que la dimension de l'image rétinienne dépend de la dimension de l'objet et de la distance entre l'objet et l'œil. En maintenant une distance fixe (5 mètres), il suffit de faire varier la dimension de l'image pour mesurer l'acuité visuelle.

L'optotype de référence est **l'anneau brisé de Landolt** dont la hauteur sous-tend un angle de 5 minutes, le détail caractéristique un angle de 1 minute, l'épaisseur de l'anneau étant également de 1 minute. Si le détail caractéristique (angle de 1 minute) est reconnu à une distance de 5 mètres, l'acuité visuelle est égale à 1 ou  $10/10^{\text{ème}}$ . Si le détail est vu :

- sous un angle de 2 minutes, l'A.C = 0,5 ( $5/10^{\text{ème}}$ ),

- sous un angle de 10 minutes, l'A.C = 0,1 ( $1/10^{\text{ème}}$ ).

**Le E de SNELLEN** présente les mêmes caractéristiques.

Pour faire passer le test, on habitue d'abord l'enfant en utilisant la vision binoculaire, puis ensuite, on teste séparément l'œil droit et l'œil gauche en masquant l'œil du côté opposé par une lunette en verre opaque ou un objet opaque (cuillère). Il convient également de présenter l'objet à reconnaître avec un bon contraste sur le fond et dans ce sens, un rétro-éclairage est bénéfique. Il faut également tenir compte de l'éclairage de la pièce (luminance) qui joue sur le diamètre pupillaire. Un éclairage moyen est le plus favorable.

### **I - Chez un enfant d'âge scolaire**

On utilise **l'échelle de Monoyer** constituée par des lettres d'imprimerie (présentées en tableau groupant) dont la dimension globale est 5 fois la dimension du détail caractéristique qui sous-tend lui-même, un angle de 1 minute pour l'acuité unité. L'épaisseur des traits est le cinquième de la hauteur de la lettre.

### **II - Chez un enfant plus jeune**

Pour tester l'acuité visuelle d'un enfant plus jeune qui ne connaît pas encore les lettres d'imprimerie, différents optotypes ont été proposés.

#### **a) Les tests directionnels**

Ils présentent un détail mesurable en minute d'arc qui permet l'orientation de l'optotype tout entier. Il y en a trois principaux : l'anneau brisé de Landolt, le E de Snellen dont le détail caractéristique est l'écart entre deux branches, la main de Sjögren que l'on présente dans différentes positions et l'enfant doit indiquer par la position de sa main l'orientation qu'il voit.



La latéralisation imparfaite de l'enfant jeune est une cause d'erreur dans l'interprétation de ces tests directionnels.

### **b) Les tests géométriques**

Ils ont des critères qui se rapprochent de ceux exigés pour les optotypes lettres et ne sont pas dénués d'intérêt. Les principaux sont :

- l'échelle de Dor avec seulement deux images (carré et cercles pleins, de couleur noire),
- les optotypes géométriques de Casanova avec quatre symboles de surface équivalente (cercle, carré, étoile, croix),
- les images fermées de Ffooks avec trois symboles (carré, cercle, triangle) qui sont les premières figures géométriques reconnues par les enfants. On a reproché à ces tests de ne pas susciter suffisamment l'intérêt de l'enfant.

### **c) Les tests lettres simplifiées**

Sheridan et Pugmire ont montré que certaines lettres symétriques pouvaient être utilisées assez facilement pour la détermination de l'acuité visuelle (O X V T H et A U). Les lettres sont présentées dans un ordre déterminé correspondant à des acuités visuelles de plus en plus fortes sur des cartons reliés par une spirale. Cinq lettres pour les enfants de 4 ans ; 7 pour les enfants plus âgés. L'enfant a devant lui un carton et doit indiquer du doigt la lettre qui lui est présentée à 5 mètres (appariement). Les acuités visuelles vont de 0,1 à 2, ce qui permet une présentation à mi-distance pour les enfants très jeunes. Le E de Snellen, l'anneau brisé de Landolt et le test de Sheridan-INSERM ont pu être comparés et il a été ainsi démontré que ce dernier était le meilleur. C'est donc celui qui doit être employé. Il est très facilement appliqué aux enfants de 5 ans et même de 4 ans, mais n'est accepté que par un faible pourcentage d'enfants de 3 ans.

### **d) Les tests images**

En raison des difficultés pour les jeunes enfants de reconnaître les tests précédents, différents auteurs ont proposé de recourir à des tests images d'objets usuels. Ce sont les images de Rossano-Weiss, les images de Casanova (inspirées du folklore espagnol), les images de Madame Pigassou réalisées à partir de dessins d'enfants d'écoles maternelles représentant un enfant courant, une maison, une voiture, le soleil, une fleur, un arbre, un oiseau. Ce test est offert en présentation très variée : tableau rétro-éclairé, tableau sur plaque d'opaline transportable, petites plaques d'opaline pour l'appariement. C'est un des tests les plus fiables. Les images du "test animaux" visent à remédier à ce défaut en présentant des images dont le détail caractéristique est périphérique.

**e) D'autres tests** peuvent être utilisés chez les enfants plus jeunes, tels que les jouets calibrés et les balles calibrées de Sheridan, mais ces tests sont de réalisation plus difficile.

## **III - L'acuité visuelle subjective de près**

Elle se mesure avec des optotypes de même type placés à 60 centimètres ; cette mesure présente en général moins d'intérêt que la mesure de l'acuité visuelle de loin : les sujets myopes non corrigés ne sont pas gênés par la vision de près et les jeunes sujets, très souvent hypermétropes, ont habituellement une telle faculté d'accommodation qu'ils compensent aisément leur défaut. Cette mesure est cependant très importante pour les déficients visuels

bilatéraux puisqu'elle donne une idée plus précise de ce que le sujet voit réellement et juge l'aptitude de l'organe visuel pour un travail déterminé. Elle conditionne le choix de la méthode d'éducation. Il est facile de comprendre qu'elle peut alors être réservée à des centres spécialisés.

#### **IV - L'acuité visuelle objective**

La difficulté d'obtenir une réponse subjective verbale ou gestuelle, au-dessous de 3 ans, a conduit à tenter d'utiliser des méthodes objectives. Les réflexes de poursuite d'objets mobiles (nystagmus optocinétique déclenché par une cible en mouvement – tambour de Barany) sont les plus commodes à observer. Ils relèvent de l'ophtalmologiste.

Certaines méthodes d'électrophysiologie : électrorétinogramme (enregistrement de l'activité bioélectrique de la rétine en réponse à une stimulation lumineuse brève) et potentiels évoqués visuels (sommation des réponses corticales à un stimulus visuel) permettent une exploration plus stricte de la fonction visuelle mais ils sont réservés aux centres hautement spécialisés pour préciser le degré d'atteinte d'une vision reconnue déficiente.

Il en est de même de la cartographie cérébrale ou électroencéphalographie quantifiée qui s'appuie sur le fait que la réactivité visuelle à l'ouverture des yeux est bonne chez un sujet normal et altérée pour un oeil amblyope.

#### **Examen de la vision des couleurs**

C'est à partir de 6 ans qu'il faut vérifier la vision des couleurs. Ils sont fréquents mais heureusement relativement mineurs. Il s'agit le plus souvent de maladies à transmission récessive liée à l'X touchant 8 % des sujets masculins et environ 0,5 % des sujets féminins. La plus courante est le daltonisme. Le dépistage des troubles de la vision des couleurs se fait par des atlas dans lesquels les planches sont faites de pastilles de différentes couleurs avec, au milieu, une ligne sinueuse ou différentes images, que le sujet doit reconnaître (tests d'Ishihara, de Hardy-Hand-Ritler, de Gardiner).

Le Farnsworth est un test différent nécessitant le classement dans un ordre déterminé, de 15 pastilles de couleurs très légèrement différentes qu'il convient de classer à partir d'une pastille de référence, de couleur bleue, les suivantes étant de plus en plus violacées et rosées.

#### **Dépistage du strabisme**

Le strabisme mérite une mention spéciale par sa fréquence, (3 à 4 % des enfants au cours des 5 premières années) et la nécessité d'un dépistage et d'un traitement précoces pour prévenir les complications. Certains strabismes sont évidents, d'autres sont intermittents ou latents et peuvent être mis en évidence par des tests de complexité croissante. Il faut d'abord éliminer les faux strabismes par épicanthus (3ème paupière interne) ou hypertélorisme (écartement des orbites). Si la plupart des strabismes sont primitifs, certains sont symptomatiques d'une affection organique sous-jacente. L'examen du fond d'oeil et la recherche d'une paralysie oculomotrice sont notamment nécessaires.

#### **a) L'étude des reflets cornéens**

L'enfant étant assis sur les genoux de sa mère, on éclaire les yeux de l'enfant avec une lampe de poche placée à 80 cm. Normalement, le reflet de la lumière se situe très légèrement en dedans du centre de la cornée (angle Kappa) et est symétrique lorsque l'enfant fixe la lumière.

En cas de strabisme, le reflet sur l'oeil dévié sera déplacé. C'est le test le plus simple mais il dépiste trop de suspects.

### **b) Le test de Sarniguet-Badoche**

Ce test utilise des lunettes dont les verres sont opaques (ou obturés) dans le champ nasal. L'enfant regarde droit devant lui et la limite de l'opacité déborde sur la pupille de chaque côté chez l'enfant normal. Chez l'enfant atteint de strabisme, l'opacité déborde sur la pupille (strabisme convergent) ou ne l'atteint pas (strabisme divergent). La dimension des lunettes doit varier avec l'âge de l'enfant et chez certains enfants, il est difficile de placer les lunettes et de faire fixer un objet.

### **c) Le test de l'écran ou la manoeuvre de l'occlusion alternée**

L'enfant est invité à fixer un objet lumineux situé à un mètre. L'opérateur obture un oeil au moyen d'un écran (carte, cuillère en bois, etc...) ou plus simplement chez les jeunes enfants, avec le pouce de la main fixée sur le crâne. L'écran est successivement placé d'un côté et de l'autre et on note à ce moment là :

- premièrement l'oeil découvert : ou bien cet oeil garde sa position et continue à fixer l'objet, il s'agit d'un enfant normal ; ou bien cet oeil se déplace pour prendre la fixation et il s'agit alors d'un strabisme.
- deuxièmement, l'oeil masqué est découvert : s'il ne bouge pas lorsqu'il est découvert, ceci veut dire qu'il fixait normalement l'objet, il y a orthoporie (équilibre oculomoteur parfait). S'il se déplace pour reprendre la fixation il y a hétéroporie. C'est le strabisme.

### **d) Le test de transillumination**

Ce test nécessite un ophtalmoscope ; le test consiste à observer à un mètre de distance l'aspect de la lueur pupillaire dont la teinte varie suivant la position du fond d'oeil qui reçoit le faisceau lumineux. Normalement le faisceau lumineux doit tomber sur la macula et donner une lueur gris-rose soutenue. S'il s'agit de la pupille, la teinte est rose clair et si le faisceau tombe sur la rétine, la pupille s'éclaire d'orange ou de rose. Cette technique nécessite une bonne expérience et en pratique relève de l'ophtalmologiste ; elle permet en outre de mettre en évidence certaines lésions organiques (opacité du cristallin, hémorragie, décollement rétinien, tumeur, atrophie optique ou choroïdienne).

Tout strabisme dépisté doit être traité précocement pour éviter les complications. Ces complications sont :

- d'une part, le développement d'une correspondance rétinienne anormale et d'une fixation excentrique, tentative imparfaite pour établir un certain degré de vision binoculaire. Cette complication, d'autant plus ancrée que le strabisme évolue depuis plus longtemps, constitue une difficulté parfois insurmontable pour la guérison complète du strabisme ;
- d'autre part, l'amblyopie fonctionnelle de l'oeil dévié par un non développement ou une régression de l'acuité visuelle centrale du côté dévié et la neutralisation cérébrale d'une image pour éviter la diplopie.

Deux tests simples permettent de dépister **l'amblyopie fonctionnelle strabique** :

- **le test de l'occlusion alternée ou test d'échappement.** L'occlusion d'un oeil puis de l'autre est bien acceptée lorsqu'il existe une bonne acuité visuelle des deux côtés. S'il existe une

amblyopie, l'enfant réagira vivement à l'occlusion du bon oeil alors qu'il n'aura aucune réaction lors de l'occlusion de l'oeil amblyope.

- manoeuvre droite-gauche avec les lunettes à écran binasal. La manoeuvre consiste à déplacer alternativement de la droite vers la gauche, puis de la gauche vers la droite, un jouet de fixation devant les yeux d'un enfant porteur de lunettes à écran nasal.

. si l'enfant a une bonne vision des deux yeux, il changera automatiquement d'oeil fixateur, sans déplacer la tête lorsque l'objet se déplacera d'un côté et de l'autre ;

. s'il existe une amblyopie relative d'un oeil, l'enfant gardera plus ou moins longtemps la fixation avec son bon oeil, en effectuant une rotation de la tête et l'importance de cette rotation est en relation directe avec l'importance de l'amblyopie,

. si l'amblyopie est profonde, l'enfant maintiendra constamment la fixation avec le bon oeil, effectuant une rotation non seulement de la tête, mais aussi du corps pour suivre l'objet, réalisant ainsi le "signe de la toupie".

Ces deux procédés permettent l'appréciation de la présence et du degré de l'amblyopie avant l'âge où il est possible de déterminer l'acuité visuelle qui, comme ceci vient d'être exposé, ne se situe guère avant deux ans.

Il faudra aussi étudier la réfraction par skiascopie afin de rechercher une amétropie, c'est-à-dire un trouble de la réfraction. En effet, le premier geste thérapeutique, et sans doute le plus important, sera de donner une correction optique la plus exacte possible de l'astigmatisme, de l'hypermétropie ou de la myopie de l'enfant strabique. Chacun de ces troubles peut aggraver l'angle de déviation du strabisme (hypermétropie strabisme convergent, myopie strabisme divergent). Cette étude sera réalisée par la skiascopie sous atropine qui bloque toute accommodation pouvant fausser les mesures ou par la réfractométrie (l'appareil calcule de façon automatique en quelques secondes l'amétropie d'un oeil). Bien évidemment ces examens sont réalisés par l'ophtalmologiste.

C'est donc entre 6 et 9 mois qu'un strabisme reconnu doit être traité. Il faut se garder de dire que le trouble oculaire s'arrangera avec l'âge.

## Troisième partie : Le dépistage des troubles de l'audition

### Introduction

De l'audition dépend directement l'acquisition du langage qui débute dès les premiers mois de la vie. Il faut donc dépister les surdités le plus tôt possible pour y remédier si possible et rétablir ainsi cette relation de l'enfant et de son environnement.

Les surdités peuvent être classées en :

- **surdités de transmission**, dites encore d'oreille externe et moyenne, curables dans leur grande majorité (sauf anomalie anatomique majeure),
- **surdités de perception**, dites d'oreille interne, qui relèvent de mesure de compensation.

Il est essentiel de distinguer :

- d'une part **les surdités légères** (perte auditive de 15 à 40 dB), et moyennes (perte de 41 à 70 dB), où des éléments plus ou moins nombreux de la parole sont perçus ;

- d'autre part, **les surdités sévères** (perte de 71 à 90 dB) où rien n'est perçu sauf à voix forte et, **les surdités profondes** (perte supérieure à 90 dB) où rien n'est perçu même à voix forte.

## **Etiologie**

*A la naissance, il peut s'agir :*

- a) de **surdités congénitales génétiques**, à transmission dominante ou récessive (recherche d'antécédents familiaux). Elles peuvent être isolées ou associées (syndrome dysmorphique).
- b) de **surdités congénitales liées à une atteinte pendant la vie intra-utérine**, soit virale (rubéole), soit toxique.
- c) de **surdités périnatales**, liées à l'anoxie cérébrale, et, à l'hyperbilirubinémie.

*Chez l'enfant plus grand, outre les causes précédentes on trouve*

- d) des **surdités de transmission** : bouchon de cérumen, catarrhe tubaire, otites diverses,
- e) **des surdités de perception** : infectieuses, toxiques, tumorales, traumatiques.

Les surdités de transmission donnent une atteinte de moyenne importance et sont souvent plus difficiles à dépister ; cependant leur importance est grande car l'enfant malentendant peut facilement être considéré comme étourdi, voire débile.

- f) Dans 50% des cas, l'étiologie est encore inconnue.

## **Examen de l'audition à la naissance**

L'exploration de l'audition chez le nouveau-né bénéficie des réactions réflexes qui vont disparaître avec l'âge.

L'examen se fait l'enfant étant découvert, les membres libres, bien à plat sur le dos, les deux oreilles dégagées. Plusieurs appareils (Veit-Bizaguet, Zénith) permettent d'émettre à 5 cm de l'oreille de l'enfant un bruit blanc calibré en fréquence et en intensité. Le bruit déclenche chez l'enfant des réactions motrices globales: sursaut, Moro, réflexe tonique des membres, réactions motrices localisées : clignement de paupière (réflexe cochléo-palpébral), réflexe oculo-céphalogyre, arrêt de mouvement, déclenchement de la succion. Parfois, il faut se contenter d'une modification du rythme respiratoire plus difficile à apprécier ou une modification du rythme cardiaque. La réaction peut être retardée (10-20 secondes) et l'excitation ne peut être répétée immédiatement (accoutumance). C'est donc un examen difficile et pas toujours fiable. En général, le nouveau-né répond à une stimulation de 60 dB. S'il ne répond pas, on augmente l'intensité et tout enfant ne répondant pas à 90 dB doit être considéré comme suspect. Si la suspicion se confirme à un nouvel examen, il sera adressé à un spécialiste.

En fait ces méthodes comportementales ne sont plus utilisées remplacées maintenant par des méthodes objectives : OEA et PEAA.

La technique des **otoémissions acoustiques provoquées (OEAP)** peut être appliquée dès la période néonatale. Les OEAP sont des otoémissions apparaissant après la stimulation de l'oreille par un son bref. Par un mécanisme complexe, les cellules ciliées externes vont générer une énergie importante, émise vers l'extérieur sous forme d'un son complexe l'otoémission provoquée. Celle-ci sera enregistrée dans le conduit auditif externe 7 à 8 millisecondes après la stimulation, temps nécessaire à l'onde sonore pour aller jusqu'aux cellules de l'organe de Corti et au signal émis pour revenir au conduit auditif externe. La présence d'OEAP confirme l'existence d'une fonction cochléaire, donc le seuil est entre 0 et 30dB. Cette technique possède de nombreux avantages : elle est simple, rapide, peu invasive et objective.

La présence d'otoémissions doit rassurer ; leur absence doit alerter et conduire à poursuivre les investigations. Dans ce sens, c'est un excellent test de dépistage large de la surdité permettant de faire un tri entre les enfants malentendants et les enfants suspects de surdité. La présence de nombreux facteurs responsables de faux positifs et de résultats douteux nécessite des professionnels ayant une expérience suffisante ; la sensibilité et la spécificité du test devient alors acceptable.

Des enquêtes faites, il ressort qu'un enfant sur 1000 à 2.000 nouveau-nés est suspect de surdité, mais ce chiffre s'élève à 1 % lorsqu'on examine des enfants prématurés ou réanimés à la naissance. Il faut dans ce cas tenir compte de la diminution de la réactivité de l'enfant après 15 jours ou trois semaines et du séjour dans les incubateurs bruyants. Il est cependant logique de recommander un dépistage systématique chez ces enfants ainsi que chez les enfants ayant des antécédents familiaux de surdité ou une malformation crânio-faciale apparente.

Dans ces derniers cas on a recours à des méthodes électrophysiologiques objectives, telles que **les potentiels évoqués auditifs automatisés (PEA)**, qui ne demandent pas la participation de l'enfant mais nécessitent qu'il soit endormi.

La connaissance précoce d'une surdité profonde permet de préparer la famille à une éducation qui sera longue et permet d'envisager un appareillage précoce dès le deuxième semestre de vie.

### **Après la naissance**

Nous ne pouvons plus compter sur les réactions primaires qui existent durant les premiers jours. Dès 15 jours, l'enfant peut contrôler ses réflexes auditifs. Entre la naissance et 3 ans, le dépistage est difficile. Il faut attendre 3 ans pour obtenir une collaboration de l'enfant et employer des méthodes audiométriques utilisant des sons variables. Ce n'est qu'à partir de 4-5 ans que l'on peut avoir recours à une audiométrie rappelant celle utilisée chez le grand enfant et l'adulte.

Au cours de la première année, on cherchera à dépister les surdités profondes. Au cours des années suivantes, il s'agira de dépister des surdités moyennes (40 à 70 dB) et légères (20 à 40 dB). On estime que 5% des enfants de moins de 6 ans ont des troubles de l'audition mais ces troubles sont souvent curables. Cette infirmité n'est pas toujours évidente : l'enfant malentendant s'isole, paraît étourdi et facilement peut être classé à tort parmi les déficients mentaux. Simultanément, une déficience de l'audition peut entraîner des troubles de langage. On comprend donc l'intérêt d'étudier le comportement et le langage de l'enfant au cours des trois premières années de vie pour dépister chez lui des troubles de l'audition.

a) Gesell et Amatruda ont très minutieusement décrit, dès 1947, un certain nombre de symptômes conduisant à suspecter une atteinte de l'audition chez l'enfant en les classant sous cinq rubriques :

1° Audition et compréhension du langage : indifférence générale aux sons ; absence de réponse aux mots ; réponse au bruit mais pas à la voix.

2° Vocalisation et production des sons : caractère monotone de la voix ; vocalisation peu distincte ; rareté du rire ; pauvreté des essais vocaux ; vocalisation à la recherche d'une sensation vibratoire ; mouvements répétés de heurts de tête et de piétinements à la recherche de cette même sensation ; hurlements et cris perçants pour exprimer aussi bien le plaisir que la contrariété ou un besoin.

3° Attention visuelle et compréhension réciproque : attention et vigilance visuelle accrues ; tendance marquée à l'imitation lors du jeu ; attention particulière pour les gestes et les déplacements de l'entourage ; vivacité inhabituelle des gestes.

4° Relation sociale et adaptation : relation subnormale lors des jeux vocaux avec d'autres nourrissons dans la même chambre ; intérêt plus marqué pour les choses que pour les personnes ; expression du visage investigatrice, parfois de surprise ou de dépit ; alternance de méfiance et de coopération ; réaction marquée aux louanges et marques d'affection.

5° Comportement affectif : crises de colère pour manifester un besoin ou attirer l'attention sur soi ; tension, résistance et colère provoquées par l'absence de compréhension ; tendance à l'obstination et à la taquinerie ; irritabilité provoquée par la difficulté de se faire comprendre ; explosions de mauvaise humeur provoquées par les contrariétés ; initiatives impulsives et intempestives.

Ce sont les symptômes que les parents ont pu relever et que le médecin peut noter au cours de son examen.

b) Des renseignements importants peuvent également être tirés de l'étude de l'acquisition du langage.

Au cours du premier mois existent seulement des cris et des grognements. A deux ou trois mois apparaissent des vocalisations : roucoulements, rire, gloussement, avec différenciation progressive selon l'état biologique ou affectif exprimé. Entre quatre et six mois apparaît le babil ou le gazouillis, à la fois jeu, cri, appel et stock de formes sonores ultérieures. Ce sont les voyelles qui apparaissent en premier et d'abord les voyelles antérieures "a", "e", puis les consonnes labiales (m, p) et dentales (d, t). A six ou sept mois, ce sont les premières dissyllabes répétitives (ma, da), dont une évolution complexe fera ultérieurement des mots, la non apparition du phonème et de sa répétition est un signe d'alarme. Entre 12 et 18 mois, ce sont les premiers mots, exclamations ou onomatopées avec attribution d'une valeur significative. On arrive au mot-phrase : un mot à forte signification, expression globale de désirs et de sentiments divers. Par exemple, "maman" signifie aussi bien "j'appelle maman" que "voilà maman qui arrive" ou "voilà le sac de maman". A 18 mois, apparaissent les premières associations de mots : "papa pati". Entre 24 et 27, le vocabulaire s'enrichit : 100 mots à 20 mois, 300 mots à 24 mois, 1000 mots à trois ans. C'est le langage enfantin avec l'apparition de "je" qui implique que l'enfant s'individualise en tant que personne. De 30 à 36 mois, outre l'accroissement du vocabulaire, des phrases de trois ou quatre mots sont courantes. A 36-40 mois, les phrases sont bien formées et les fautes grammaticales deviennent rares. On comprend l'enfant à 90%. Après 3 ans, l'enfant commence à utiliser des mots abstraits. Il prend plaisir à répéter. A 5 ans, le langage devient un instrument de la pensée, on peut, pour illustrer, voir l'évolution d'une demande dans le temps : « bonbon, bonbon pour Pierre, Pierre veut un bonbon. Je veux un bonbon. J'ai été sage, je veux un bonbon, s'il vous plaît. » Il s'agit là d'un développement moyen et l'âge d'apparition des différents stades varie suivant les collectivités, les niveaux sociaux et économiques, les familles et même au sein d'une famille, d'un enfant à l'autre. Toutefois, l'évolution du phonème, c'est-à-dire de l'unité de parole du début, à la syllabe, au mot et à la phrase se fait dans un ordre de succession strict et universellement valable. Le langage, beaucoup plus que le développement moteur, est fonction de la qualité affective et culturelle du milieu, mais le langage ne peut se constituer si la perception auditive est déficiente : c'est dire que tout trouble du développement du langage doit faire suspecter une atteinte de l'audition.

c) En dehors de l'étude du comportement et de l'acquisition du langage chez l'enfant, différents tests de dépistage ont été proposés, en audiométrie vocale (tests utilisant la voix) ou tonale (tests utilisant des instruments sonores). Ils peuvent être utilisés en champ libre (les deux oreilles sont testées simultanément) ou au casque par voie aérienne (ce qui permet de tester séparément chaque oreille)

1 - Au cours des 6 premiers mois, on recherchera essentiellement la rotation conjuguée de la tête et des yeux vers le stimulus sonore. Cette rotation apparaît entre 16 et 38 semaines selon les auteurs.

2 - Après 6 mois, les auteurs anglais, à la suite des travaux de Sheridan, utilisent différentes techniques d'examen dont le principal mérite est la facilité de réalisation, ce qui n'exclut pas, néanmoins, une grande rigueur.

Ils utilisent des stimuli vocaux en tenant compte de la réceptivité de l'enfant, c'est-à-dire en utilisant des sons que l'enfant connaît et auxquels il est habitué : voyelles "ou-ou-ou" ou sons à base de linguodentale "th" ou de combinaisons linguodentales sifflantes "psh", plus communes dans la langue anglaise que dans la langue française. D'autres stimuli familiers à l'enfant sont également utilisés : hochet, bruit de la cuillère heurtant doucement la timbale, clochette, froissement de papier.

Tous les stimuli sont calibrés et ne dépassent pas 40 dB grâce au respect d'une technique bien au point. Ainsi le bruit par froissement de papier est obtenu en refermant la main sur une boule de papier de cellophane. Pour la voix chuchotée, une main masque les lèvres de l'examineur pour éviter l'excitation directe du pavillon de l'oreille. Tous les stimuli sont émis à 50 cm, l'enfant étant sur les genoux de sa mère et son attention fixée par un jouet mis à sa disposition sur la table. Dans ces conditions, l'enfant normal tourne la tête vers le bruit, à l'horizontale à 6 mois, en bas à 9 mois, en haut à 12 mois.

Les jeunes enfants répondent plus volontiers à ces stimuli concrets, mais les plus âgés préfèrent des stimuli nouveaux. Le prénom de l'enfant est alors un bon stimulus.

### 3 - Les jouets de Moatti

Dans cette voie, Moatti a mis au point un matériel simple : il s'agit de quatre petits jouets imitant les cris d'animaux (vache, mouton, chat, oiseau), sons complexes dont les fréquences sont, pour la vache de 100 à 4500 Hz, le mouton de 500 à 5000 Hz le chat de 1000 à 8000 Hz et l'oiseau de 2000 à 9000 Hz. Le son, lié à la chute d'un poids dans un cylindre, est produit en retournant lentement l'objet et non en le secouant. L'intensité est ainsi calculée pour atteindre 60 décibels à un mètre, 55 à deux mètres, 50 à trois mètres, 45 à quatre mètres, pour chacun des jouets. L'enfant étant sur les genoux de sa mère, on commence par le jouet donnant le son le plus aigu (oiseau) en se plaçant à quatre mètres de l'enfant, hors de sa vue, et en se rapprochant progressivement en cas de non réponse. La réaction d'orientation-investigation peut être remplacée par des modifications au niveau de la face, des modifications de la respiration, des phénomènes moteurs. Les réponses négatives ne permettent pas d'affirmer l'absence de perception et l'examen doit être pratiqué à nouveau, soit le jour même soit quelques jours plus tard. Si le doute persiste, l'enfant doit être dirigé vers un centre spécialisé. Bien qu'il ne s'agisse pas d'une véritable mesure audiométrique, les réactions obtenues suivant le jouet utilisé permettent d'apprécier grossièrement le champ auditif de l'enfant. Il faut se méfier des fausses réponses positives, parfois induites par une réaction de la mère, et des fausses réponses négatives qui, elles, conduisent à répéter l'examen. Enfin, la méthode risque de méconnaître les hypoacusies inférieures à 50 dB.

Les grelots du "Boel-test" répondent au même principe des tests d'orientation.

4 - A 2 ans, et surtout à 2 ans et demi, on peut avoir recours au test du nom : placé derrière l'enfant occupé à jouer, on émet son nom à voix nue ou par haut-parleur : l'enfant se retourne s'il entend, vers la source sonore.



5 - On peut également avoir recours au test de phrases : dans les mêmes conditions que pour le test du nom, on demande à l'enfant de répéter des phrases ou d'exécuter des ordres.

6 - Un peu plus tard, on utilise le test des mots avec indication d'images : l'enfant montre du doigt l'image correspondant à la forme phonétique entendue. En fonction de mots bien choisis, il est possible de préciser les troubles de prononciation. Dans le test d'Olivaux, on dispose de 25 images que l'enfant a appris à reconnaître. Les images étant placées devant lui, l'observateur placé à 1 mètre en face de l'enfant nomme les images à voix chuchotée et note sur la liste les bonnes réponses. Si le pourcentage de bonnes réponses est inférieur à 25, il faut recommencer en invitant l'enfant à regarder l'observateur chaque fois qu'il nomme une image. Si le pourcentage de bonnes réponses est meilleur, on peut avoir des doutes sur la valeur de l'audition. Il faut tenir compte de la fatigabilité de l'enfant et ne pas hésiter à recommencer l'épreuve un autre jour.

7 - C'est à partir de 4 ans, mais mieux, à 5 ans, que, grâce à un appareil audiométrique simple, dont peuvent disposer maintenant tous les médecins scolaires, on peut réaliser rapidement le "test de balayage de fréquences". L'enfant coiffé d'un casque à deux écouteurs reçoit un son, soit d'un côté, soit de l'autre. On peut, grâce à l'appareil, faire varier l'intensité émise de 20 à 40 dB et la fréquence de 250 (sons graves) à 4000 Hz (sons aigus). En notant les réponses de l'enfant, on peut classer l'audition en normale, suspecte ou mauvaise. L'examen par une personne entraînée demande 3 minutes.

8 - Tout enfant suspect doit être adressé à un centre disposant d'une installation spéciale permettant de réaliser : le réflexe d'orientation conditionnée (ROC) ou le "Peep Show". Ces deux techniques nécessitent une participation active de l'enfant. Celui-ci est d'abord conditionné à répondre aux stimuli sonores par un geste qui fait apparaître sur un écran une image de préférence mobile et attrayante : train, automobile, bateau. Cet apprentissage l'incite ensuite à découvrir le son qui l'autorise à faire le geste. En faisant varier le son produit par haut-parleur puis au casque, on peut tester séparément chaque oreille. La méthode peut être également utilisée pour juger de la récupération chez l'enfant appareillé.

Un examen est important et devrait être systématique pour confirmer et évaluer le déficit auditif :

l'impédancemétrie qui permet d'établir la courbe tympanométrique et d'étudier le réflexe stapédien (contraction du muscle à une excitation donnée). Cet examen renseigne sur l'état de la caisse du tympan (épanchement éventuel) et la mobilité de la chaîne des osselets. Il détecte les surdités de transmission, notamment en cas d'otite séreuse. Celle-ci est très fréquente chez l'enfant et entraîne un déficit auditif prédominant sur les fréquences graves de 5 à 40 dB.

9 - A côté de ces tests, on peut pratiquer une audiométrie objective par deux techniques neurophysiologiques :

- les potentiels évoqués auditifs : des sons d'intensité et de fréquence connues entraînent des modifications de l'E.E.G.
- l'électrocochléogramme consiste à placer une électrode transtympanique sur le promontoire et à exciter directement l'oreille interne.

## **Conclusion**

En résumé, les moyens disponibles pour un dépistage global de première intention sont

1. Les jouets sonores calibrés en fréquences

2. Test à la voix : voix chuchotée, voix normale sans et avec lecture labiale, on utilise la désignation d'images ou la répétition des mots.
3. Les audiomètres portables : pour une approche du seuil d'audition mais cela suppose la coopération de l'enfant.
4. Le tympanomètre : si l'on veut objectiver une atteinte telle que l'obstruction tubaire ou l'otite séreuse. Mais il faut se rappeler qu'un tympanogramme normal n'élimine pas une surdité de perception.

Tous ces moyens donnent une orientation diagnostique, en aucun cas, un diagnostic de certitude. Seul l'audiogramme (méthode subjective qui suppose la participation de l'enfant) donnera un diagnostic précis, quantitatif, topographique, qualitatif. Ce n'est que dans le cas où cet audiogramme est irréalisable dans un premier temps (âge, troubles majeurs du comportement, pathologies graves associées) qu'on aura recours à des méthodes objectives telles que les PEA.

La surveillance de l'audition doit être renforcée chez les enfants ayant des facteurs de risque de surdité :

- antécédents familiaux de surdité
- infection foetale (rubéole, toxoplasmose, herpès, CMV, syphilis)
- malformations cervicofaciales et syndromes polymalformatifs
- Apgar bas à 3 à 5 mn – grande prématurité, poids de naissance de moins de 1500 g,
- ventilation ou besoin en oxygène de plus de 10 jours dans la période néonatale,
- troubles neurologiques d'origine centrale
- hyperbilirubinémie néonatale sévère
- méningite bactérienne
- traitements par aminosides en fin de grossesse ou chez le nouveau-né

## *Tableau : TESTS DE DEPISTAGE DES TROUBLES DU LANGAGE*

### 1) De 3 ans à 3 ans 6 mois : D.P.L. 3 (Dépistage et Prévention Langage à 3 ans)

Le D.P.L. 3 privilégie une approche qui appréhende l'enfant dans sa globalité en retenant 4 domaines d'observation : socialisation - communication - graphisme - compréhension du langage et expression du langage. Dix focalisations spécifiques ont été sélectionnées :

- . L'enfant communique spontanément avec des adultes, quelle qu'en soit la modalité : gestuelle, vocale, mimique, verbale.
- . L'enfant utilise spontanément le langage oral dans ses activités.
- . L'enfant fait ses premiers bonhommes têtards (dessin du bonhomme)
- . L'enfant imite le cercle, le ferme.
- . L'enfant comprend des ordres simples non accompagnés de gestes.
- . L'enfant désigne sur demande.
- . L'enfant exprime spontanément verbalement ses sentiments, ses désirs, ses difficultés.
- . L'enfant nomme lorsqu'on lui demande.
- . L'enfant construit des phrases de type sujet-verbe-complément et utilise le « je » à l'occasion.
- . L'enfant articule de manière satisfaisante pour que le message soit compris.

Les réponses sont en oui/non avec un score entre 0 et 10. En cas de faible score, des explorations complémentaires sont nécessaires.

### 2) Entre 3 ans 9 mois et 4 ans 6 mois : ERTL 4 (Epreuve de Repérage des Troubles du Langage chez l'enfant de 4 ans)

#### ***Plusieurs épreuves sont proposées à l'enfant :***

- Les 7 petits nains et les 7 petits indiens : il s'agit de faire répéter à l'enfant les noms des 7 petits nains de Blanche-Neige (Atchoum, Timide, Prof, Joyeux, Simplet, Grincheux, Dormeur) et de 7 petits indiens (Yéroi, Gontra, Dimanko, Zulseu, Otrudiré, Favikère, Meunulivou). Le but est d'obtenir la répétition afin de juger des capacités phonéto-articulatoires de l'enfant et de repérer les troubles perceptifs ou des anomalies dans la disposition à syllaber ou une mémoire de travail insuffisante ou inopérante.

- Le petit chien : six images sont montrées à l'enfant. Elles représentent un chien qui bouge autour de sa niche. L'enfant doit dire si le chien est sur, sous, à côté de, dans, derrière ou devant la niche. Cette épreuve permet de suspecter : une pauvreté lexicale, un défaut de grammaticalisation, d'accès à la morphologie, des troubles de la structuration spatiale.

- La toilette : à partir de l'image de deux enfants dans une salle de bain, l'enfant doit décrire ce qui se passe sur l'image. Le praticien apprécie le langage de l'enfant et peut ainsi évaluer si : l'enfant s'est bien approprié les mots-outils dont il a besoin pour structurer et enrichir ses phrases ; l'enfant a un discours cohérent ; l'enfant a une bonne compréhension verbale ; l'enfant accède à la lecture de l'image.

D'autre part, tout au long du test, l'examineur est attentif à la voix, afin de repérer les enfants qui présentent des troubles organiques, fonctionnels ou relationnels, et au débit de l'enfant, afin de repérer les anomalies de la fluence de la parole, essentiellement les bégaiements.

Le temps de passation du test est de 5 minutes. Il est largement utilisé en PMI dans le cadre des repérages systématiques en école maternelle.

### 3) A 6 ans, le dépistage doit être réalisé en santé scolaire, conformément au code de santé publique, ou à défaut en médecine de ville. Plusieurs outils sont utilisés :

- le BSEDS 5-6 : Bilan de Santé Evaluation du Développement pour la Scolarité 5 à 6 ans. Il vise à dépister les enfants présentant des retards ou des troubles du langage oral et/ou des risques de dyslexie dans le but de favoriser l'intégration dans l'école et dans la société. Ce test

a été conçu comme faisant la synthèse des observations de l'enseignant, de l'entretien avec les parents et de l'évaluation de l'équipe de santé scolaire (médecin, infirmière). Il permet au médecin de santé scolaire de désigner les enfants à suivre ou à adresser pour un bilan plus approfondi.

- l'ERTLA 6 : Epreuve de Repérage des Troubles du Langage et des Apprentissages chez l'enfant de 6 ans. Ce test est plutôt destiné aux enfants de grande section maternelle (2ème et 3ème trimestre) et du cours préparatoire (1er trimestre). Les épreuves sont au nombre de 18 à partir d'une seule image de fête foraine. L'ERTLA 6 permet au médecin de repérer des enfants qui, souvent malgré un développement apparemment normal, risquent de présenter : un développement déficitaire du langage, un retard scolaire plus ou moins grave suivant les champs de compétences concernés (lecture, orthographe, écriture, calcul), des troubles spécifiques des apprentissages (dysphasie, dyslexie/dysorthographe, dysgraphie, dyspraxie, dyscalculie), une hyperactivité et/ou des troubles de l'attention, des troubles du comportement. Le temps de passation de ce test est de 15 à 20 minutes.

- le BREV : Batterie Rapide d'Evaluation des fonctions cognitives. Ce test est utilisable de 4 à 9 ans en 20 à 30 minutes, mais en 10 à 15 minutes en version abrégée. Il explore le langage oral avec 6 items, mais aussi les capacités non verbales avec 4 items, l'attention et la mémoire avec 7 items, les apprentissages en lecture, l'orthographe et le calcul.

# Besoins alimentaires

Alain Dabadie

Un besoin nutritionnel ou alimentaire se définit comme la quantité minimale d'un nutriment qui doit être régulièrement absorbée pour assurer une nutrition normale chez un individu en bonne santé.

Le terme sous-entend chez l'enfant plusieurs grands principes de nutrition :

- La nécessité d'apporter une alimentation équilibrée et adaptée à la maturité des fonctions digestives, métaboliques et rénales de l'enfant (en particulier du nouveau-né et du nourrisson).
- Le respect de l'aspect quantitatif et qualitatif.
- Le but d'un développement optimal et non maximal.

Les besoins alimentaires couvrent :

- . l'apport énergétique minimal (métabolisme de base),
- . le remplacement des matériaux usagés,
- . l'apport énergétique destiné à l'activité physique,
- . l'apport calorico-protidique destiné au développement (croissance et maturation) spécifique à l'enfant.

De nombreux experts ont établi des "apports recommandés" en tenant compte autant des variations individuelles de chaque enfant que de l'insuffisance de nos connaissances sur certains points. Ces recommandations sont destinées à une population et la plupart des recommandations actuelles incluent donc une marge de sécurité pouvant atteindre 50 %. La consommation d'une quantité de nutriment respectant les besoins nutritionnels élimine tout risque de carence le risque est par contre élevé en dessous de 70% des apports quotidiens recommandés. Ces apports recommandés ne constituent toutefois pas un dogme absolu, applicable à l'échelon individuel.

Nous ferons tout d'abord un rappel général sur la croissance puis nous étudierons successivement les besoins énergétiques (caloriques), les besoins hydriques, azotés, glucidiques, lipidiques, en vitamines et en sels minéraux, en sachant cependant qu'il y a interaction des divers composants de l'alimentation (par exemple, glucides et vitamine B1) donc interdépendance de ces besoins.

## I - LA CROISSANCE

La spécificité de la nutrition infantile est qu'elle s'adresse à un organisme en croissance. La méconnaissance de cette simple évidence physiologique peut conduire à de multiples erreurs d'appréciation chez l'enfant normal et encore plus l'enfant malade.

La croissance est déterminée par de nombreux facteurs :

- Les facteurs génétiques

Ce sont les facteurs les plus déterminants. Un enfant a statistiquement une taille équivalente à celle de ses parents. La taille « cible » est calculée par la formule  $\text{taille du père} + \text{taille de la mère} / 2 + 6,5$  cm pour les garçons, - 6,5 cm pour les filles. La taille cible est une donnée qui ne peut être considérée comme une certitude à l'échelon individuel. Pour que ces facteurs génétiques s'expriment, il faut cependant que les autres facteurs ne soient pas altérés par un processus pathologique.

· Les facteurs osseux

Les cartilages de croissance permettent la croissance en longueur des os. Ils peuvent être touchés par des pathologies acquises ou congénitales (achondroplasie).

· Les facteurs endocriniens

L'hormone de croissance (GH) agissant au niveau du cartilage de croissance par l'intermédiaire de facteurs de croissance (IGF), synthétisés par le foie et circulant dans le plasma.

Les hormones thyroïdiennes jouant sur la synthèse de GH et sur la production hépatique des IGF. Elles ont un rôle majeur sur la maturation osseuse.

· Les facteurs environnementaux

La nutrition: dans les situations de carence alimentaire, (carence d'apport ou maladies digestives chroniques -maladie coeliaque, maladie de Crohn) les déficits concernent souvent plusieurs nutriments. Si la carence calorique explique simplement le déficit pondéral, le retentissement sur la taille est plus complexe. Il peut être secondaire à un défaut de synthèse des IGF et une baisse de leur activité périphérique.

Les facteurs socio-économiques et psychologiques: une carence affective peut aboutir à un arrêt de croissance staturo-pondérale. Il a d'ailleurs été retrouvé dans ces cas d'authentiques déficits de sécrétion en IGF et de GH alors que l'apport alimentaire est correct.

Ce sont sans doute des facteurs d'environnement (nutritionnels entre autres) qui expliquent l'accroissement de la taille se traduisant par une augmentation de quelques cm d'une génération à une autre.

## II - LES BESOINS CALORIQUES

Les besoins sont exprimés en calories (Kcal ou Cal), en fonction du poids et de l'âge

### Aspects quantitatifs

**Les besoins énergétiques** sont d'autant plus grands que l'enfant est jeune et/ou en croissance rapide (cette notion est particulièrement illustrée par l'aspect des courbes de « vitesse de croissance ») :

- Prématuré :	130 Cal/kg/j	- 0 à 3 mois :	110 Cal/kg/j
- 3 à 6 mois :	100 Cal/kg/j	- 6 à 9 mois :	95 Cal/kg/j
- 9 à 12 mois :	100 Cal/kg/j	- 1-3 ans :	100 Cal /kg/j
- 4-6 ans :	90 Cal/kg/j	- 7-10 ans :	80 Ca o/Kg/j
- 11-14 ans G :	60 Cal/kg/j	- 11-14 ans F :	47 Cal/kg/j
- 15-18 ans G :	50 Cal/kg/j	- 15-18 ans F :	40 Cal/Kg/j

Quelques chiffres pour resituer les besoins par rapport à l'adulte :

- A 1 an (10 kg), les besoins sont à peu près de la moitié des besoins de la mère (1000 Cal).
- A 15 ans, lors de la puberté (55 kg), les besoins pour un garçon sont de 1,5 fois ceux de la femme adulte (3000 Cal).

On peut utiliser une formule en fonction du poids de l'enfant :

- pour les 10 premiers kilogrammes : 100 Cal/kg
- pour les 10 suivants : 50 Cal/kg
- pour le reste du poids : 25 Cal/kg.

Exemple : 10 ans et 32 kilos :  $(100 \times 10) + (50 \times 10) + (25 \times 12) = 1.800 \text{ Cal}$ .

Il y a un risque de surévaluation pour l'obèse et de sous évaluation chez l'hypotrophique dans le calcul de la ration en fonction du poids.

### **Destinée de l'apport calorique:**

L'énergie est utilisée (en ordre décroissant)

1. au métabolisme de base
2. au renouvellement et à la synthèse de tissus nouveaux (croissance)
3. aux pertes énergétiques diverses (thermorégulation)
4. à l'activité musculaire (surtout après 6 mois).

L'apport calorique destiné à couvrir le métabolisme de base et les pertes énergétiques est peu compressible en cas de carence calorique, c'est bien évidemment la part destinée à l'activité physique qui est réduite puis très rapidement la part destinée à assurer la croissance. Plus la croissance est rapide et plus elle sera altérée par un déficit énergétique.

### **Besoins liés à la croissance :**

Pendant sa première année un nourrisson grandit de 25 cm (sa taille s'accroît donc de 50%) et il prend 6 Kg (son poids triple pratiquement).

Pendant les phases de croissance rapide (3 premières années, puberté) au mieux évaluée par la courbe de vitesse de croissance, les besoins énergétiques destinés à la croissance sont élevés.

On estime qu'il faut environ 5 Cal pour un gain de poids d'1 g.

- . de 0 à 3 mois l'enfant prend 30 g/j (soit un besoin de 150 Cal, soit 20 à 30 % de l'AET)
- . de 3 à 6 mois l'enfant prend 20 g/j (soit un besoin de 100 Cal, soit 10 à 20 % de l'AET)
- . de 6 à 12 mois l'enfant prend 12,5 g/j (soit un besoin de 60 Cal, soit 5 à 10 % de l'AET)
- . de 1 à 3 ans, l'enfant prend 6 g/j (soit un besoin de 30 Cal, soit 2-3 % de l'AET)

Pendant la croissance la composition corporelle change avec diminution de l'eau totale, une augmentation de la masse maigre et de la masse grasse qui atteint son maximum à 6 mois de vie (21% du poids corporel). Au cours des premiers mois le gain de poids est constitué de 3,3 g/Kg/J de lipides (41% du gain) et de 1 g/Kg/j de protéines (14% du gain).

Il faut par ailleurs souligner l'importance prépondérante de la croissance cérébrale qui représente à elle seule 50% des dépenses énergétiques de croissance au cours des 6 premiers mois de vie. Le

poids du cerveau représente 13 % du poids du corps à 26 semaines de terme, 10% à la naissance, 8 à 9% à 1 an ; 2,3 % à l'âge adulte.

### Aspects qualitatifs

Les calories sont apportées dans l'alimentation par les glucides (4 Cal/g), les protides (4 Cal/g), les lipides (9 Cal/g).

- Pendant l'allaitement exclusif l'apport calorique (non protidique) est apporté de façon équivalente par les graisses et les sucres
- Après diversification, l'équilibre recommandé est le suivant :
  - . 12 à 15% des calories protidiques,
  - . 30 à 35% des calories lipidiques,
  - . 50 à 65% des calories glucidiques.

Ces trois groupes ne sont pas interchangeables.

L'équilibre entre les 3 catégories de macronutriments s'explique par deux notions simples d'utilisation métabolique:

- L'action dynamique spécifique représentant la fraction de l'apport énergétique alimentaire obligatoirement dispersée en chaleur. Élevée pour les protides, elle est faible pour les glucides. Ainsi pour disposer de 100 Cal, il faut 106 Cal glucidiques, 114 Cal lipidiques, 140 Cal protidiques.
- Les différences métaboliques pour une mise en réserve: pour stocker 100 Cal sous forme de graisses de réserve, il faut : 101 Cal lipidiques, 120 Cal glucidiques (15% de perte), 145 Cal protidiques (31% de perte).

De façon schématique et pour simplifier, on doit concevoir les protéines comme des sources de « matériel de construction tissulaire » et non comme du « carburant » énergétique.

## III - LES BESOINS EN EAU

### Rappels physiologiques :

L'eau est le **principal constituant du corps** avec une répartition différente chez l'enfant de l'adulte. Dans l'organisme, l'eau est répartie en deux secteurs, liquide intracellulaire (LIC) et liquide extracellulaire (LEC), subdivisé en liquide intravasculaire et liquide interstitiel.

La répartition de ces secteurs est très différente chez l'adulte et chez l'enfant :

	Adultes	Nourrissons	Nouveau-nés	Prématurés
LIC	50%	35%	25%	20%
LEC	20%	40%	50%	60%
TOTAL	70%	75%	75%	80%

### L'équilibre de la balance hydrique



Normalement, il existe un équilibre entre :

Les apports : eau ingérée, eau de constitution des aliments, eau provenant du métabolisme (1 g de protides et 1 g de glucides = 0,5 ml d'eau 1 g de lipide = 1 ml)

Les éliminations se font par :

- Les urines : 65% des éliminations (1000 ml/m<sup>2</sup>/j). La filtration glomérulaire et la réabsorption tubulaire peuvent être perturbées (tubulopathie, troubles endocriniens). L'excrétion urinaire de l'eau est la voie d'élimination de déchets métaboliques solubles, et le pouvoir de concentration osmolaire est faible pendant les premiers mois de vie (< 400 mosmol/l).
- Les matières fécales : 5 à 10%. On doit cependant rappeler dans les éliminations les fausses éliminations constituées par la sécrétion des sucs digestifs normalement réabsorbés, sauf en cas de diarrhée et de vomissements. Proportionnellement, la quantité de sucs digestifs est beaucoup plus élevée chez l'enfant que chez l'adulte.
- La perspiration cutanée insensible, la transpiration et la respiration : 25 à 30%. Ces chiffres varient en fonction de la chaleur ambiante (augmentation des besoins de 30 ml/kg/j par degré au dessus de 30°), du degré hygrométrique (problème des incubateurs), de la vitesse de circulation de l'air et enfin de la température du corps. L'évaporation hydrique sur la peau et les muqueuses est un facteur important de perte d'eau. Le rapport surface corporelle/poids est plus élevé chez l'enfant, expliquant l'importance de la déperdition hydrique.

La balance hydrique, rapport entre les entrées et les sorties d'une part et le stock d'eau de l'organisme d'autre part, est considérablement plus élevée chez le nourrisson que chez l'adulte :

- 2 litres pour 14 litres chez un adulte de 70 kg (1/7)
- 0,7 litre pour 1,4 litre chez un nourrisson de 7 kg (1/2).

**Les besoins hydriques du nourrisson** sont proportionnellement beaucoup plus élevés que l'adulte

- Âge	- Poids	- Eau (ml/Kg)
- 3 jours :	3,0 Kg	80-100
- 10 jours	3,2 Kg	125-150
- 3 mois	5,5 Kg	140-160
- 6-12 mois	7,5-10 Kg	120-130
- 1-3 ans	10-14 Kg	90-100

#### IV - LES BESOINS AZOTÉS

Les protéines sont la seule source d'azote de l'organisme. Il n'existe pas de protéines de réserve et en cas de carence d'apport, la synthèse protéique se fera aux dépens de protéines de structure et en premier lieu de la masse musculaire.

Les protéines ont des rôles biologiques aussi divers qu'indispensables :

- Croissance et développement de l'organisme (os, muscles, peau, phanères)
- Protéines de défense (immunoglobulines)

- Protéines de transport (albumine, hémoglobine, etc)
- Protéines enzymatiques et hormonales.

Toutes les protéines alimentaires n'ont pas la même valeur nutritionnelle, aussi est-il artificiel de distinguer les besoins quantitatifs et qualitatifs, ce que nous ferons cependant pour faciliter l'exposé.

### Aspects quantitatifs

La mesure quantitative du besoin azoté se fait par la technique des bilans : quantité ingérée moins quantité rejetée (rejetée dans les urines : azote métabolisé dans les selles : protéines non métabolisées + petite quantité secrétée par le tube digestif). Tout bilan chez le nourrisson nécessite l'immobilisation sur un lit métabolique, manoeuvre qui, en elle-même, peut modifier le métabolisme. Le bilan dépend par ailleurs de multiples facteurs : taux de protides du régime, qualité des protéines (teneur en acides aminés), ration calorique, équilibre protides / autres nutriments, facteurs psychologiques (immobilisation, visite de la famille, etc.).

Ceci explique la variabilité des **recommandations**.

### Apports conseillés en protéines

Groupes d'Âge	g/kg/24 h	g/24 h
1 - 3 mois	2,5	
3 - 6 mois	1,8	
6 - 9 mois	1,5	
9 - 12 mois	1,4	

En pratique les besoins en protéines au cours de la première année sont en valeurs absolues stables à 10-12 g/24h, ceci est directement lié à la diminution rapide de la vitesse de croissance au cours de la première année (passant de 25 à 12 cm/an)

	1 - 3 ans	1,2	16
	4 - 6 ans	1,1	21
	7 - 10 ans	1	30
Garçons :	11 - 14 ans	0,9	45
	15 — 18 ans	0,9	60
Filles :	11 - 14 ans	0,8	47
	15 - 18 ans	0,8	52

### Aspects qualitatifs

La valeur des protéines apportées par un aliment varie beaucoup en fonction des acides aminés qui la composent (AA essentiels) et de sa digestibilité.

Les Acides Aminés Essentiels : Parmi les 23 acides aminés, 8 sont dits essentiels car l'organisme ne peut en faire la synthèse. Ce sont l'isoleucine, la leucine, la lysine, la méthionine, la phénylalanine, la

thréonine, le tryptophane et la valine. On y ajoute chez le nourrisson l'histidine, essentielle pour la croissance, mais également les acides aminés dits semi-essentiels (tyrosine, cystéine, taurine) dont les voies de synthèse sont "immatures".

La valeur biologique d'une protéine est fonction de la présence de ces acides aminés indispensables et de l'équilibre de leurs taux respectifs. La valeur d'une protéine est donnée en comparant sa composition en acides aminés à la protéine de référence.

Les protéines d'origine animale (oeuf, viandes, poissons, lait) ont une composition satisfaisante en acides aminés. Ce sont des protéines nobles, mais elles se conservent mal et sont chères. Les protéines d'origine végétale, sont déficientes en plusieurs acides aminés essentiels : les céréales principalement en lysine, les légumineuses en méthionine (sauf le soja). L'acide aminé dont le taux est le plus bas par rapport au taux de la protéine de référence est dit facteur limitant.

Il faut également tenir compte des AA non essentiels. Dans les phases de croissance rapide, la capacité de synthèse des AA non essentiels telle la glutamine peut devenir un facteur limitant de la synthèse protéique. Un rapport AA essentiels / AA totaux doit donc être respecté: 0,4 de 0 à 6 mois, 0,33 à 2 ans.

#### Estimation des besoins en acides aminés

ACIDES AMINÉS (mg/Kg/J)	Nourrisson	2-5 ans	Age scolaire
Histidine	28	-	-
Isoleucine	70	31	29
Leucine	161	73	44
Lysine	103	64	52
AA Soufrés totaux (Méthionine, Cystéine)	58	27	24
AA Aromatiques totaux (Phénylalanine, tyrosine)	125	69	24
Thréonine	87	37	32
Tryptophane	17	12,5	3,6
Valine	93	38	29
Total sans l'histidine :	714	351,5	237,6

#### Remarques :

1. Il est souhaitable que la moitié des protéines de l'alimentation soient des protéines animales : ceci est largement réalisé dans les pays industrialisés, mais pas dans les pays du tiers-monde.
2. On peut augmenter la valeur biologique par des mélanges de protéines de valeur biologique faible, mais ayant des facteurs limitants différents (par exemple : céréales et légumes secs): c'est la "supplémentation".
3. Les notions de besoins en acides aminés prennent une importance très grande dans les troubles du métabolisme de certains acides aminés (exemple : la phénylcétonurie) qui nécessitent des régimes restrictifs en certains acides aminés.

## Digestibilité des protéines

Une protéine se juge également par sa digestibilité, la vitesse de libération des acides aminés au cours de la digestion, la vitesse d'absorption des acides aminés. La digestibilité dépend de la composition globale de l'aliment telle que la teneur en fibres ou en phénols des végétaux. Le mode de préparation culinaire (cuisson) modifie également la digestibilité des protéines. Ces différents facteurs permettent d'établir la valeur d'utilisation nette ou le coefficient d'utilisation digestive : CUD (N retenu/N ingéré).

Le tableau suivant résume ces qualités nutritionnelles des protéines alimentaires :

### Valeur nutritionnelle des protéines (en %)

Protéine	Digestibilité	Valeur biologique	Acide	Aminé
limitant				
- Oeuf	99,1	98,7		
- Muscle de boeuf	92	87,5		
- Caséine de lait	93,1	83,9	Méthionine	
- Farine de Soja	79,4	74,1	Méthionine	
- Farine d'Arachide	90,9	50,8	Lysine - Méthionine	
- Gluten de Blé	98,5	48,5	Lysine - Thréonine	
- Zéïne (maïs)	48,3	26,7	Lysine	-
tryptophane				

## V - BESOINS EN GLUCIDES

**Classification des glucides alimentaires : en gras les glucides alimentaires assimilables**

### SUCRES LIBRES OU SIMPLES

#### Monosaccharides

**Glucose et Fructose**

#### Oligosaccharides

**Saccharose, Lactose et Maltose**

### POLYSACCHARIDES OU SUCRES COMPLEXES

De réserve : **Dextrine, Amidon**

Gommes, Mucilages, Algues

De structure : Pectines, Hémicelluloses, Celluloses, Lignines

**Les fibres alimentaires sont constituées des glucides alimentaires non assimilables**

**Aspects quantitatifs** : Les glucides ont essentiellement un rôle d'apport calorique : ils représentent 50 à 60% de l'apport énergétique total (AET).

## **Aspects qualitatifs :**

### **Les oses simples**

Le glucose pur ou venant de l'hydrolyse intestinale du saccharose, du lactose ou de glucides plus complexes est le sucre type mais il ne peut être utilisé à une dose supérieure à 5%.

Le fructose est également un sucre simple, issu de l'hydrolyse du saccharose, des fruits et du miel. Il est absorbé passivement.

Le xylose est un pentose constituant majeur des polysaccharides de parois cellulaires des plantes. Il n'est pas présent à l'état de monosaccharide dans l'alimentation.

### Les disaccharides

Le lactose (glucose + galactose) est le sucre du lait maternel. Le galactose entre dans la constitution des cérébrosides, donc de la substance cérébrale. En raison d'un faible pouvoir édulcorant, il ne risque pas de développer l'appétence pour le goût sucré de l'enfant.

Le saccharose (glucose + fructose) extrait du suc de betterave ou de canne à sucre, également présent dans certains fruits est bien toléré mais il est à l'inverse très sucrant et très cariogène, son apport doit rester inférieur à 10% des apports énergétiques totaux.

Le maltose (glucose + glucose) est issu de l'hydrolyse des polymères de glucose après action des amylases.

**Les polymères de glucose ou polysaccharides :** ce sont des polymères de haut poids moléculaire, de structure complexe, sans saveur sucrée, et de digestibilité variable.

- La dextrine-maltose est bien absorbée. Elle est moins sucrante que le saccharose et accoutume moins l'enfant à une alimentation sucrée. Elle est très souvent ajoutée au lait dans de nombreuses préparations pour nourrissons et de suite à sucrage mixte.

- L'amidon est le principal glucide de réserve du monde végétal : tubercules (pomme de terre), racines (manioc), graines (riz, maïs). Il est formé de deux types de polysaccharides (l'amylose et l'amylopectine). La capacité de digestion de l'enfant pour ces glucides plus complexes est faible au début de la vie (rôle de l'amylase pancréatique), mais se développe rapidement.

**Les fibres alimentaires :** Elles proviennent des plantes où elles forment un complexe de polymères. La cellulose, polymère de plusieurs milliers de molécules de glucose est retrouvée dans la peau des fruits, l'enveloppe des graines, les feuilles et tiges des plantes comestibles. Les pectines et l'hémicellulose forment une matrice entourant la cellulose dans la paroi cellulaire.

Les fibres alimentaires non digestibles et non assimilables jouent un rôle biologique important, en particulier sur la physiologie digestive.

Elles se caractérisent par leur pouvoir de rétention d'eau. On note par exemple une rétention d'eau de 4 x son poids pour le son de blé, 8 x pour le chou, 13 x pour la pomme. Ces propriétés sont utilisées pour le traitement diététique de la constipation. Les fibres non assimilables favorisent la croissance

bactérienne (fibres fermentescibles). Sous l'influence de la flore intestinale, elles peuvent être en partie digestibles (de 20 à 80% pour la cellulose, à 50% pour le son de blé, à 90% pour les pectines, les lignines sont totalement non digestibles).

Les besoins en fibres chez l'enfant sont évalués en grammes par jour à : Age (en années) + 5.

## **VI - BESOINS EN LIPIDES**

### **Composition des lipides**

#### Les lipides simples

Il s'agit en premier lieu des triglycérides représentant plus de 95% des graisses alimentaires. Ils sont constitués d'une molécule de glycérol et de 3 acides gras.

· Les acides gras (AG) sont constitués d'une chaîne d'atomes de carbone saturée ou non.

Ils sont représentés par : (exemple de l'acide alfa linoléique)

- Le nombre d'atomes de carbone : C18

- Le nombre de doubles liaisons : 3

- La position de la première double liaison par rapport à l'extrémité méthyle : n-3

· Les acides gras polyinsaturés à longue chaînes (AGPLC), font plus de 18 atomes de carbone, comportent plusieurs doubles liaisons et sont issus après des réactions de désaturation et d'élongation des 2 acides gras essentiels (AGE) en C18 des séries n-3 et n-6 ne pouvant être synthétisés par l'organisme et devant être apportés par l'alimentation : Acide linoléique (C18:2 n-6), acide alpha-linolénique (C18:3 n-3). Les AGPLC les plus importants sont l'acide arachidonique (C20:4 n-6), l'EPA (C20:5 n-3) et le DHA (C22:6 n-3).

On peut également citer les esters partiels moins répandus: mono et diglycérides.

#### Les lipides composés

Ils contiennent une partie non lipidique dans leur structure :

- Phospholipides (acide phosphorique) ex : lécithine d'oeuf

- Glycolipides (composé glucidique)

- Lipoprotéines (composé protéique) : molécules de transport

En général, ce sont des molécules à haute fonction biologique : constituants des membranes cellulaires, d'organites intracellulaires (mitochondries).

#### Les lipides dérivés

Il s'agit des stérols (et stéroïdes à action hormonale). Ce sont des alcools complexes dont le cholestérol est le plus important d'origine animale. Constituant normal des membranes cellulaires, il est également le précurseur de la synthèse de l'acide cholique et des acides biliaires d'une part et des hormones stéroïdiennes (surréaliennes et sexuelles) d'autre part.

### **Aspects quantitatifs :**

Les lipides apportent 9 Cal par gramme et sont une source importante de l'apport énergétique : ils représentent 50% de l'AET avant 6 mois (avant la diversification) pour diminuer progressivement ensuite et représenter après 3 ans 30% à 35 % de l'AET.

### **Aspects qualitatifs :**

Les AGE doivent impérativement être apportés par l'alimentation.

Recommandations d'apport :

- Acide linoléique (C18:2 n-6) : 2,5 à 10% de l'AET (un apport supérieur risque de bloquer la Delta 6 désaturase, freinant la synthèse des AGPLC). La législation impose chez le nouveau-né à terme un apport de 300 à 600 mg/Kg/J soit 2,5 à 5,5 % de l'AET.

- Acide alpha linoléique (C18:3 n-3): 0,2 à 0,5 % de l'AET. (70 à 150 mg/Kg/J)

- Rapport Linoléique/Linolénique de 5 à 15

Synthétisés à partir des AGE, les AGPLC sont des constituants majeurs des membranes cellulaires. Le DHA est ainsi retrouvé à des taux élevés dans la rétine et le cerveau. Les AGPLC sont également précurseurs des éicosanoïdes, prostaglandines, thromboxanes, leucotriènes.

De nombreuses études chez l'animal et chez l'enfant (prématuré en particulier) ont souligné le rôle majeur des AGE essentiels dans le développement cérébral et rétinien et ont abouti aux recommandations dans l'apport des AGE précurseurs mais également à la supplémentation en DHA et ARA dans les formules dites « pour prématuré ». Au vu de la teneur en DHA du lait maternel et d'une certaine immaturité enzymatique, la supplémentation en DHA (30 à 75 mg/Kg/J) semble en effet particulièrement justifiée chez le nouveau-né et le prématuré en cas d'allaitement artificiel.

Il faut par ailleurs rappeler que les lipides sont les transporteurs indispensables à l'absorption des vitamines liposolubles (A,D,E,K) (Cf. Vitamines).

## **VII - MINÉRAUX**

### **Sodium**

Fonction des pertes rénales et extrarénales (cutanées et digestives) et des quantités de Na<sup>+</sup> incorporées dans la synthèse des nouveaux tissus, les besoins peuvent être évalués de 1 à 2 mEq/Kg/J de la naissance à 3 ans.

### **Potassium**

Les apports (1 à 2 mEq/Kg/J) doivent couvrir les pertes (fécales, urinaires, cutanées) et les besoins de croissance.

### **Calcium**

Les besoins dépendent de la rétention calcique osseuse lors de la croissance, du coefficient d'utilisation digestive, de l'imprégnation vitaminique D.

Le squelette contient la quasi-totalité du calcium de l'organisme. L'accroissement de la masse calcique osseuse est évalué à 150 mg/J pendant la première année, 90 mg/J pendant la deuxième. Une partie du calcium est mobilisable et doit, en particulier, assurer un rôle biologique dans l'homéostasie sous forme de calcium ionisé (cofacteur enzymatique, rôle dans l'excitabilité neuromusculaire).

Les besoins quotidiens sont de:

- 400 mg avant 6 mois

- 600 mg de 6 à 12 mois

Le rapport Ca/P doit être de 1,2 à 1,5 pour assurer l'équilibre nécessaire à l'ossification.

- 800 mg de 1 à 9 ans

- 1000 mg de 10 à 12 ans

- 1200 mg pendant la puberté

L'apport en calcium est particulièrement important au moment de la puberté pour la constitution du pic de masse osseuse à cet âge.

### **Phosphore**

Également essentiel à la croissance osseuse, les besoins en phosphore sont liés en raison de leurs liens métaboliques aux besoins en calcium. Le rapport Ca/P doit être impérativement supérieur à 1 avant un an puis les apports peuvent être identiques.

### **Magnésium**

Mal connus chez l'enfant les besoins semblent convenablement couverts par l'alimentation (50 mg/24h chez le nourrisson, 100 à 200 mg / 24 h chez l'enfant, 300 à 400 mg chez l'adolescent).

## **VIII - VITAMINES**

Les besoins vitaminiques n'ont été pendant longtemps considérés que sous l'angle des maladies de carence : rachitisme, encore rencontré, scorbut, bériberi, etc, maladies qui ne se voient plus dans notre pays. Il existe cependant, particulièrement chez l'enfant, des situations d'hypovitaminoses latentes, méconnues, qui sont peut-être fréquentes. Une alimentation déséquilibrée, à base d'aliments industriels, peut en effet facilement réaliser un apport vitaminique insuffisant. Les apports recommandés, mal appréciés, permettent cependant, s'ils sont respectés, d'éviter probablement ces situations de carence.

### **Apports vitaminiques recommandés chez l'enfant**

Valeurs conseillées permettant d'éviter un état de carence et un risque de toxicité. La variabilité des besoins traduit les variations en fonction de la situation métabolique de chaque enfant, et surtout le caractère encore incomplet des connaissances sur ce sujet.

Depuis 1992, les aliments lactés diététiques 1er et 2e âge sont supplémentés à raison de 400 à 450 UI/l environ. Cette supplémentation est un peu faible et une couverture des besoins nécessite l'adjonction médicamenteuse de 400 à 800 UI/j.

Vitamines /24 h	Nourrissons	1-10 Ans	Adolescents
Vitamine A (µg)	375 - 400	400 — 700	1000



Vitamine D (UI)	1000	400	400
Vitamine E (mg)	3 - 4	6 — 7	8 - 10
Vitamine K (µg)	5 -10	15 — 30	45 - 70
Vitamine B1 (mg)	0,3 - 0,5	0,7 — 1	1,3 — 1,5
Vitamine B2 (mg)	0,4 - 0,5	0,8 - 1,2	1,3 — 1,7
Vitamine B5 (mg)	2 - 5	3 - 5	4 - 7
Vitamine B6 (mg)	0,3 - 0,6	1 — 1,7	1,4 - 2
Vitamine B12 (µg)	0,3 - 0,5	0,7- 1,4	2
Vitamine C (mg)	30 - 35	40 - 45	50 - 60
Acide Folique (µg)	25 — 35	50 - 100	150 - 200
Biotine (µg)	10 - 15	20 -30	30 - 100
Niacine (mg)	5 - 6	9 - 13	15 - 19

## IX - LES OLIGOÉLÉMENTS

Il y a 21 métaux lourds dans les tissus, un certain nombre étant reconnus comme essentiels. Il est cependant difficile de donner des recommandations d'apport.

En pratique une alimentation équilibrée couvre bien les besoins et, en l'état actuel des connaissances, ce sont essentiellement les apports en fer et en fluor qui demandent une attention particulière.

Les besoins en fer sont plus importants au cours de la première année, particulièrement entre 6 et 12 mois, qu'à n'importe quel autre moment de la vie. Ils sont alors estimés à 10-15 mg/j.

Des apports suffisants en fluor devraient être assurés à tous les nourrissons dès les premières semaines de vie jusqu'à l'âge adulte, de l'ordre de 0,1 à 1 mg/j durant la première année, de 0,5 à 1,5 mg/j les deux années suivantes, de 1,5 à 2,5 mg jusqu'à 16 ans. Les eaux de boisson étant habituellement peu fluorées en France, une supplémentation médicamenteuse est nécessaire lorsque la concentration en fluor de l'eau de boisson est inférieure à 0,3 mg/L.

### Apports recommandés (valeurs moyennes habituellement conseillées)

Oligoéléments/ j	Nourrisson	1 - 10 ans	Adolescent
Zinc (mg)	5	10	15
Cuivre (mg)	0,4-0,7	0,7-2	1,5 — 2,5
Fer (mg)	6 -10	10	12 - 18
Fluor (mg)	0,25	0,5 - 1	1
Sélénium (ug)	10-15	20-30	40 - 60
Iode (ug)	40-50	70-120	150

# LE LAIT MATERNEL

Alain Dabadie

## 1. Rappel physiologique

La maturation mammaire (développement des canaux galactophores) se produit au cours de la grossesse sous l'action conjointe des oestrogènes et de la progestérone qui développe les acinis. Ces hormones sont d'origine ovarienne et surtout placentaire chez la femme enceinte.

La sécrétion lactée est elle-même sous la dépendance de la prolactine, sécrétée par l'hypophyse antérieure dès le deuxième trimestre de la grossesse (une très légère sécrétion lactée est possible au 5ème mois de grossesse), mais dont l'action est inhibée par les hormones placentaires. L'accouchement et la disparition du placenta lèvent cette inhibition permettant à la prolactine d'agir rapidement sur la glande déjà préparée : c'est la montée laiteuse. La sécrétion lactée est favorisée par l'augmentation des glucocorticoïdes libres, type Cortisol, liée en partie à la sécrétion accrue d'ACTH qui accompagne l'accouchement. Par contre, la sécrétion des gonadotrophines hypophysaires est bloquée par l'action de la prolactine, ce qui explique l'aménorrhée physiologique, transitoire de la lactation.

L'éjection du lait et l'entretien de la sécrétion dépendent d'un mécanisme neuro-hormonal induit par la succion du mamelon. Ces excitations mécaniques déclenchent, par l'intermédiaire du diencephale, une sécrétion de prolactine et d'ocytocine. L'ocytocine produite dans le lobe postérieur de l'hypophyse entraîne la contraction des cellules myo-épithéliales qui entourent les acinis et l'éjection du lait.

Enfin, le diencephale et par lui le cortex cérébral joue un rôle dans la sécrétion lactée, expliquant en particulier l'influence des émotions sur la sécrétion.

On retiendra de ce rappel physiologique que :

- la sécrétion lactée se prépare pendant la grossesse c'est donc à ce moment qu'il convient de conseiller ce mode d'allaitement à la future mère et de noter l'état des seins et des mamelons la décision d'allaiter est toutefois prise en règle général bien avant la grossesse elle-même
- la mère doit avoir le désir de nourrir son enfant et un climat favorable doit être maintenu en évitant anxiété, émotions, soucis, douleurs (action diencephalique)
- la succion joue un rôle important dans le déclenchement et le maintien de la sécrétion lactée.

## 2. COMPOSITION DU LAIT MATERNEL

Le lait est une sécrétion dont la composition varie.

Il existe une **variabilité entre espèces** avec une spécificité nutritionnelle et immune.

L'analyse comparative, même grossière, de la composition en nutriments des laits des différents mammifères met en évidence les différences de composition liées aux différences de besoins de croissance et souligne la parfaite adaptation du lait à l'espèce. De façon schématique, la teneur en protéines est d'autant plus élevée que la croissance est rapide la teneur en lactose et en acides gras essentiels est d'autant plus élevée que la croissance cérébrale post-natale est importante la teneur en graisses est d'autant plus élevée que les besoins énergétiques (notamment de thermo-régulation) sont importants. La spécificité immune explique la fréquence des allergies aux protéines de lait de vache principale source des préparations pour nourrissons en l'absence d'allaitement maternel.

Il existe dans la composition du lait maternel une **variabilité selon le terme, selon l'âge** (colostrum et lait mature) **et au cours de la tétée.**

### **Variabilité de la composition nutritionnelle :**

**Selon le terme :** en cas d'accouchement prématuré, la mère sécrète un lait plus riche en protéines et en sels minéraux. La couverture des besoins en protéines d'un prématuré par un lait mature de lactarium peut s'avérer insuffisante

**Au cours de la tétée :** le lait devient de plus en plus riche en graisses et pauvre en lactose au cours de la tétée. Les graisses de fin de tétée accentuent la satiété.

### **Variabilité selon l'âge**

**LE COLOSTRUM** constitue la première sécrétion:

Il s'agit d'un liquide jaune, de densité élevée (1040 -1060), riche en protéines (2,3g/100 mL) et contenant une quantité importante d'acides aminés libres (20%). Il est, de plus, riche en sels minéraux (magnésium, calcium) et en immunoglobulines, surtout IgA. Il contient des macrophages, contribuant à la défense contre l'infection. Il favorise l'évacuation du méconium. La sécrétion est facilitée par la mise au sein précoce de l'enfant qui, s'il n'a reçu aucune autre alimentation, a soif et tète avec énergie. La quantité au début faible (20 à 40 ml seulement) va augmenter rapidement.

Le lait de transition succède au colostrum pendant une période intermédiaire de quelques jours qui aboutit au lait mature en 2 à 3 semaines.

## **LA COMPOSITION DU LAIT MATURE**

### ASPECTS NUTRITIONNELS

Pour souligner ses qualités, d'autant que les habitudes alimentaires l'ont au cours des décennies passées mis en concurrence avec le lait de vache, il est habituel de comparer point par point le lait de femme à la composition du lait de vache. Ceci permet d'expliquer les avantages de l'allaitement maternel et de comprendre les modifications apportées pour la conception des aliments lactés infantiles, même si l'objectif de la reconstitution industrielle du lait de femme tient de la gageure.

**Aspects quantitatifs :** cf tableau

Tableau de Composition comparée lait de femme - lait de vache (composition par décilitre)

	LAIT DE FEMME	LAIT DE VACHE
<b>Protides totaux (en grammes)</b>	<b>0,8 à 1,2</b>	<b>3 à 3,5</b>
Protéines	1,2	3,5
- caséine	40%	80%
- lactosérum (protéines solubles)	60%	20%
. lactalbumine	35%	7%
. Beta - lactoglobuline	0	8%
. lactotransferrine	15%	0,2%
. immunoglobuline	10%	2%
<b>Glucides (en grammes)</b>	<b>7</b>	<b>5</b>
a) lactose	6	5
b) oligosaccharides	1	traces
<b>Lipides (en grammes)</b>	<b>3 à 4</b>	<b>3 à 4</b>
AG saturés / AG non saturés	50%/50%	75 % / 25 %
<b>Micronutriments</b>		
Sodium (mg)	10 - 20	50-60
Phosphore (mg)	14-15	90
Calcium (mg)	27-32	120
Rapport C/P	2	1,3
Total minéraux	200	700
Fer (en microgrammes)	30 à 70	10
Vitamines		
. A (UI)	200	45
. D (UI)	20 à 40	25
. E (mg)	0,35	0,1
. C (mg)	4	10
Charge osmotique (mOsm/L)		
Déchets solubles d'élimination urinaire	90	280
<b>Calories</b>	<b>60 - 80</b>	<b>60-85</b>

### Aspects qualitatifs :

#### LES PROTÉINES

Les caséines : On note une faible proportion de caséines dans le lait de femme, en particulier au cours des premiers jours, pour atteindre le rapport classique de 40% dans le lait mature. La caséine beta est la plus importante sa dégradation libère des peptides à activité biologique (activité opioïde ou anti-infectieuse). La caséine K, plus récemment décrite, est une glycoprotéine contenant 50% de glucides. La digestion de la caséine pourrait libérer une fraction glycopeptidique stimulant la croissance des bifidobactéries. Quoique moins riches en phosphore que dans le lait de vache, ces phosphoprotéines (complexe de caséinate de calcium et de phosphate de calcium) permettent d'apporter à l'enfant calcium et phosphore dans un rapport optimal facilitant leur absorption. La précipitation intragastrique des protéines du lait de femme entraîne une coagulation fine permettant une vidange gastrique de 60 à 90'. A l'inverse, la précipitation du lait de vache du fait de sa richesse en caséines aboutit à une coagulation en gros blocs avec une vidange gastrique de 3 heures.

#### Les protéines solubles (du lactosérum)

- L'alpha lactalbumine, protéine de 14000 daltons, possède une structure en partie analogue au lysozyme mais également à la lactalbumine bovine.

- La lactotransferrine (25 % des protéines du lactosérum) a la propriété de fixer le fer à l'état trivalent et son avidité pour le fer est trois fois plus importante que celle de la sidérophiline. La glande

mammaire a ainsi la capacité de capter le fer sérique et de le transporter jusque dans le duodénum du nouveau-né où il est absorbé et repris par la ferritine. Cette globuline, en s'emparant du fer nécessaire au développement de certaines bactéries, aurait ainsi un effet protecteur anti-infectieux.

- Le lait maternel contient par ailleurs un taux élevé d'immunoglobulines et de lysozyme (cf cours sur le développement des systèmes de défense).

- Rappelons qu'il est dépourvu de bêta lactoglobuline.

L'équilibre en acides aminés (A.A.) du lait maternel est mieux adapté : peu de méthionine, plus de cystine. Le lait de femme est riche en taurine (8 mg/100ml) et en cystéine, A.A semi essentiels. Le rapport AA essentiels sur AA non essentiels est de 0,75.

L'azote non protéique. Il représente 20% de l'azote total du lait humain.

Il s'agit :- d'acides aminés libres avec fort taux de taurine et d'acide glutamique.

- de l'azote contenu dans les oligo-saccharides (N-Acetylglucosamine).

- des nucléotides, molécules composées d'une base purique ou pyrimidique, d'un pentose et d'un (ou plusieurs) groupement phosphate. Précurseurs de la synthèse des acides nucléiques, on conçoit leur rôle biologique fondamental. Ils auraient par ailleurs de multiples autres effets ayant motivé la supplémentation des formules lactées. On leur a attribué des effets immunologiques, une meilleure biodisponibilité du fer, un effet favorable sur la croissance du bacille bifide, un effet stimulant de la croissance et de la maturation du tube digestif, une augmentation des taux circulants des HDL.

## LES GLUCIDES

Le lait de femme est plus riche en glucides que le lait de vache (6 à 7 g/L contre 4,5 à 5g/L), mais surtout, il s'agit de lactose beta, jouant un rôle important dans l'absorption du calcium et dans la formation des cérébrosides dont on conçoit l'importance au début de la vie quand la croissance du cerveau est particulièrement rapide. Une partie du lactose du lait de femme n'est pas hydrolysée et absorbée, sa transformation en acide lactique dans le colon entraîne une baisse du pH, favorise le développement de la flore acidophile riche en bacilles bifides.

Les glucides du lait de femme sont également constitués de 15 à 20% d'oligosaccharides. Il s'agit de monosaccharides (galactose, glucose, fucose, N-Acetyl-glucosamine, N-Acetyl-galactosamine, acide neuraminique) incorporés dans des oligosaccharides dont la quantité et la variété sont très spécifiques au lait humain. Les oligosaccharides ne sont pas digestibles mais jouent un rôle fonctionnel sur le développement de la flore bifide.

## LES LIPIDES

Si les taux sont proches dans le lait de femme et le lait de vache, la différence tient essentiellement dans l'aspect qualitatif et en particulier la richesse en acides gras polyinsaturés.

Le taux moyen est de 3,5 g/100ml il est surtout très fluctuant au cours même de la tétée, d'une période à l'autre de la journée, en fonction de l'alimentation de la mère et bien sur d'une femme à une autre.

Le lait maternel est constitué de triglycérides (à 80%), de diglycérides, d'acides gras (AG) libres, de cholestérol et de phospholipides. Les triglycérides sont composés d'une molécule de glycérol et de trois AG. Le lait maternel est essentiellement constitué d'AG à longue chaîne : 98% de C12 à C22. La disposition des différents AG sur les trois sites de liaison du glycérol est variable d'une espèce à une autre. Dans le lait de femme, on note une forte proportion d'acide palmitique (C16:0) et d'acide myristique en position C2, alors que les positions C1 et C3 sont surtout occupées par les AG insaturés. La disposition différente dans le lait de vache, où l'acide palmitique occupe les positions C1 et C2, peut expliquer la moins bonne digestibilité et justifie la supplémentation des aliments lactés en graisses d'origine végétale et TCM.

AG insaturés : le lait maternel est riche en acides gras essentiels (AGE) et contient également des AG polyinsaturés. Ils appartiennent à 2 séries et sont synthétisés par une suite de réactions enzymatiques d'élongation et de désaturation à partir des AGE précurseurs :

Série n-6 : Acide linoléique (C18:2 n-6) (10-15%) : AGE précurseur entre autres de l'acide arachidonique (C20:4 n-6) (0,4%)

Série n-3 : Acide alpha linoléique (C18:3 n-3) (0,5-0,8%) : AGE précurseur entre autres de l' EPA Acide éicosapentaénoïque (C20:5 n-3) (0,12%) et du DHA Acide docosahexaénoïque (C22:6 n-3) (0,4%) (DHA)

Les AG polyinsaturés jouent de multiples rôles biologiques: précurseurs d'écosanoides (prostaglandines), constituants membranaires (retrouvés à un taux élevé dans le cerveau et la rétine). Si la nature essentielle de l'acide linoléique est connue de longue date (parfois appelé vitamine F) et a fait l'objet d'une réglementation depuis plus de 20 ans, les connaissances sur les autres AG polyinsaturés à longue chaîne sont plus récentes.

Les étapes de désaturation des AG semblent moins fonctionnelles chez le nouveau-né surtout prématuré, en particulier pour la synthèse de DHA (série n-3) et d'acide arachidonique (série n-6). La présence de ces AGPLC dans le lait maternel revêt une importance toute particulière à l'origine de nombreux travaux et de supplémentation dans les préparations diététiques pour prématuré. Un équilibre très soigneux est indispensable à respecter dans cette supplémentation et doit suivre les apports recommandés : 4 à 10% de l'AET pour l'acide linoléique, un rapport acide linoléique/acide alpha linoléique de 5 à 15, des AGPLC n-3 à 0,5% et n-6 à 1% des AG totaux.

## LES SELS MINÉRAUX

Le taux est beaucoup plus faible dans le lait de femme (200 mg/100ml) que dans le lait de vache (700 mg/100ml). La charge de chlorure de sodium, plus élevée dans le lait de vache (27 mEq/l, contre 9 mEq/l) dépasse les possibilités d'élimination du rein du petit enfant, non encore mature. Les taux de calcium et de phosphore plus élevés dans le lait de vache sont dus à sa richesse en caséines comportant plus de calcium, de phosphore et de magnésium. Le rapport calcium/phosphore est cependant très différent : 2 dans le lait humain contre 1,3 dans le lait de vache. 60 % du calcium du lait maternel est absorbé, contre 20 % seulement du calcium du lait de vache. La meilleure absorption du calcium contenu dans le lait maternel est due à ce rapport optimal, à la richesse en lactose et à la bonne digestibilité des graisses. Pour le phosphore, l'absorption est de 90%.

## LES OLIGO-ÉLÉMENTS

Leur rôle biologique, quoiqu' encore imprécis par beaucoup d'aspects, est essentiel dans la constitution du squelette. Leur concentration est en règle générale plus élevée dans le colostrum que dans le lait mature et leur absorption meilleure que dans le lait de vache.

Le fer contenu dans le lait de femme est intimement lié à la lactoferrine à 30-40%. On note toutefois que la lactoferrine n'est saturée qu'à 1 à 10% et que son rôle biologique réel reste obscur. Un tiers du fer est fixé aux globules gras (xanthine oxydase pouvant fixer 8 atomes de fer) et une plus faible proportion est fixée aux caséines et au citrate. Il existe des variations de la richesse en fer : en fonction du terme, de la nature colostrale ou mature du lait, du moment de la tétée. Par contre il semble que le statut en fer de la mère n'intervienne que peu dans la richesse en fer de son lait.

Quoiqu'il en soit, la biodisponibilité est élevée: 50 à 75 % du fer sont absorbés.

Le zinc (50 à 400 ug/100ml) est contenu dans le lactosérum (albumine, citrate) (45-58%), les globules gras (12-38%), les caséines (phosphosérines)(8-14%). Sa concentration baisse au cours de la lactation mais sa biodisponibilité est élevée, facilitée semble-t-il par la liaison au citrate.

Le cuivre (25 à 70 ug/100ml) est lié aux protéines solubles, en particulier l'albumine (45-55%), aux caséines (quelques %) et aux graisses (20%).

Certains éléments, tels le sélénium, le chrome et le fluor peuvent présenter un risque de toxicité en raison d'une trop forte concentration dans l'environnement. D'autres métaux semblent n'avoir aucun

rôle biologique et pouvoir comporter un risque toxique en raison de leur présence dans l'environnement et le risque de contamination du lait maternel : le mercure, le plomb (peintures, vernis), le cadmium (fumée de cigarette) et bien sur les éléments radio-actifs.

## LES VITAMINES

La couverture des besoins vitaminiques par le lait de femme est satisfaisante à l'exception de taux faibles pour la vitamine K1 et D.

Ceci justifie la supplémentation systématique en vitamine K1 pour couvrir le risque de maladie hémorragique chez le nourrisson exclusivement allaité. De la même façon, le taux de vitamine D est très dépendant du statut vitaminique de la mère et justifie une supplémentation de l'enfant au sein.

A noter qu'en cas de régime d'exclusion chez la mère (végétarisme, végétalisme) il y a un risque de carence en vitamine B12 chez l'enfant

## ASPECTS FONCTIONNELS

### LES FACTEURS DE DÉFENSE CONTRE LES INFECTIONS

L'allaitement maternel peut - et doit - être considéré comme la "norme" physiologique de l'alimentation de l'enfant humain. Il constitue un mode de défense passive".

Les immunoglobulines A sécrétoires contenus dans le colostrum puis le lait sont les facteurs de défense les mieux connus. Représentant 90% des protéines du colostrum initial, leur concentration peut être initialement de 5 à 15 g/L pour diminuer ensuite rapidement à 0,5 à 1 g/L, mais la quantité de lait ingérée augmentant rapidement, l'apport quotidien reste élevé, de l'ordre de 1g/J d'IgAs. Les IgAs ont une spécificité contre des agents infectieux bactériens ou viraux ou des protéines alimentaires présentes dans l'alimentation de la mère (Protéines du lait de vache).

Les cellules du lait : leucocytes (macrophages et lymphocytes).

La lactoferrine capte le fer nécessaire à la croissance bactérienne. Elle aurait ainsi un rôle bactériostatique voire bactéricide .

Les ligands de l'acide folique et de la vitamine B12 ont un rôle équivalent par le même mécanisme de compétition avec la croissance bactérienne.

Les Nucléotides sont des précurseurs des acides nucléiques mais ont un également un effet immunitaire.

Les Acides gras ont un rôle antifectieux

Les oligosaccharides favorisent l'implantation d'une flore bifide spécifique de l'enfant allaité.

On citera enfin de multiples facteurs de défense dont le rôle exact reste obscur : Interferon, Complément, Facteurs antibactériens, viraux ou parasitaires

### LES HORMONES ET SUBSTANCES APPARENTÉES

Certaines hormones semblent avoir un rôle actif : l'insuline, le facteur de croissance épidermique (EGF), les prostaglandines et les hormones thyroïdiennes. Même si leur rôle biologique dans des conditions physiologiques reste obscur, de nombreuses autres substances hormonales sont contenues dans le lait humain: prolactine, stéroïdes ovariens et surrénaliens, calcitonine, erythropoietine, neurotensine, somatostatine, bombésine.

## L'allaitement artificiel

Jusqu'au XIXème siècle le lait de femme était le seul aliment du nourrisson, au besoin par des nourrices dans les milieux aisés. L'allaitement par le lait de vache cru était à l'origine d'une importante mortalité. A la fin du XIXème siècle et après les découvertes en termes d'hygiène (Pasteur), sont apparues les méthodes de conservation des aliments et donc du lait de vache.

Le XXème siècle a vu diminuer, pour de multiples raisons (travail des femmes, perte de l'exemplarité d'une génération à une autre, préoccupations esthétiques, psychologiques, promotion insuffisante voire encouragement à ne pas allaiter), l'habitude et plus exactement la logique physiologique de l'allaitement maternel. L'allaitement artificiel s'est développé par lait de vache, puis lait de vache modifié (coupé-sucré) puis des préparations industrielles spécifiquement destinées aux nourrissons. Par définition l'allaitement est artificiel quant il utilise un autre produit que le lait de femme (le plus souvent produits industriels). Le terme de lait est réservé aux produits naturels (lait de vache, lait de chèvre, etc.)

L'analyse comparative de la composition du lait de vache et du lait de femme a souligné l'importance de leurs différences et suggéré la nécessité de modifier la composition du lait de vache pour le rendre plus proche du lait maternel. Les "laits industriels" comporte donc des modifications destinées à ressembler en terme de composition nutritionnelle au lait maternel. Ces modifications sont surtout quantitatives, le lait maternel restant, dans ses qualités immunologiques, qualitativement non reproductible.

### I - LEGISLATION

Au cours des années 1960-1970 de multiples modifications du lait de vache sont apparues pour donner des laits industriels dits "humanisés". Pour juguler une concurrence plus ou moins anarchique et dont le fondement scientifique était discutable, deux arrêtés pris en 1976 et 1978 ont donné des orientations et un "cadre réglementaire" nécessaires à la composition adéquate des aliments lactés diététiques (ALD) pour nourrisson. Arrêté du 1.07. 1976 (ALD 1er âge) et Arrêté du 30.03.1978 (ALD 2e âge)

Cette réglementation s'est vue modifiée par un Arrêté du 11.01.1994 précisant de nouvelles dispositions sur la composition des laits artificiels conformes à de nouvelles normes européennes. D'une manière générale, ce nouvel arrêté interdit toute dénomination ou présentation ayant pour objet une idéalisation du produit pouvant faire penser qu'un aliment lacté artificiel puisse avoir les mêmes qualités (nutritionnelles, immunologiques, etc.) que le lait de mère. Ainsi les appellations laits maternisés ou humanisés sont interdites. Dans le même ordre d'idées, dans un souci de promotion de l'allaitement maternel, la publicité pour les laits artificiels est limitée aux journaux professionnels et certaines pratiques promotionnelles encourageant l'allaitement artificiel sont interdites (J.O 4.06.1994).

#### I 1 - COMPOSITION REGLEMENTAIRE DES PRÉPARATIONS POUR NOURRISSONS

Elles couvrent la totalité des besoins jusqu'à 4 à 6 mois.

Cette période correspond à l'alimentation lactée exclusive.

Apport calorique : 60-75 Cal/100 ml

##### **- Composition pour 100 Cal :**

- Protéines :	Lait de vache (PLV) :	2,25 à 3 g
	à protéines adaptées ou modifiées (Caséine/Lactosérum <1) :	1,8 à 3 g
	Soja :	2,25 à 3 g
- Lipides :	3,3 à 6,5 g	dont Acide linoléique : 300 à 1200mg
- Glucides :	7 à 14 g	Lactose > 3,5 g      Saccharose < 20 %      Amidon < 30 %



- Na : 20 à 60 mg - Ca : > 50 mg - Ph : 25 à 90 mg
- Fer : 0,5 à 1,5 mg - Vit D : 1 à 1,25 ug
- Des recommandations sont données pour toutes les vitamines et tous les oligoéléments.

## I 2- COMPOSITION REGLEMENTAIRE DES PRÉPARATIONS DE SUITE

Elles sont l'élément principal de l'alimentation du nourrisson après 4 à 6 mois.

Elles sont destinées à accompagner la diversification.

- Apport calorique : 60 à 80 Cal/100ml

- **Composition pour 100 Cal :**

- Protéines : 2,25 à 4,5 g

- Lipides : 3,3 à 6,5 g

- Glucides : 7 à 14 g Lactose : >1,8 g Saccharose-Fructose-Miel : < 20%

- Na : 20 à 60 mg - Ca/Ph : entre 1,2 et 2 - Fer : 1 à 2 mg - Vit D : 1 à 3 ug

- Des recommandations sont données pour toutes les vitamines et tous les oligoéléments.

I.3 - Des allégations particulières sont définies :

Protéines adaptées (cf), Lactose uniquement (seul glucide), Sans lactose (absence de lactose), Sans saccharose (absence de saccharose), Faible teneur en Sodium (<39mg/100 Cal), Enrichi en fer.

Depuis la publication de ces nouveaux décrets, un certain nombre de supplémentations (prébiotiques, probiotiques, épaississants) ou modifications (degré d'hydrolyse des protéines) sont autorisées mais non clairement réglementées pour définir de nouvelles appellations (laits hypoallergénique, laits AR, etc.).

Il existe actuellement sur le marché Français plus de 150 PPN et PDS autorisées et il est impossible de les classer sans une étude analytique de leur composition.

## II ETUDE ANALYTIQUE DE LA COMPOSITION D'UNE PPN OU PDS

Quels sont les éléments (nutriments) à considérer ? :

- 1/Les protéines
- 2/Les sucres
- 3/Les graisses
- 4/Les minéraux, vitamines, oligoéléments
- 5/Les éléments ajoutés

**II.1 - Les protéines :** c'est l'élément le plus déterminant puisque se pose le problème de l'allergie éventuelle aux protéines constituant la préparation (lait de vache ou soja)

**Les impératifs :**

Couvrir les besoins (quantité totale, teneur en AAE). La teneur est donc réglementée.

Qualitatifs: avoir une bonne digestibilité (teneur en caséine), avoir une faible allergénicité

**L'analyse de la composition en protéines**

Quelle origine ? : sont autorisées les protéines de lait de vache ou de soja

Quelle teneur ? : variable selon qu'il s'agit d'une PPN, d'une PDS, d'une préparation pour prématuré

Pour les PPN à base de PLV : Quel est le rapport caséine/protéines solubles dans les PPN ? Les PPN avec protéines dites modifiées ont un rapport <1

Les protéines sont elles hydrolysées ?

Dans les formules hydrolysées quel est le degré de l'hydrolyse ? :

une hydrolyse partielle est retrouvée dans les formules dites hypoallergéniques à visée préventives ( formules HA)

une hydrolyse poussée est retrouvée dans les substituts hydrolysés du lait.



### **Les prébiotiques :**

Il s'agit par définition de substrats sélectifs pour une ou un nombre limité d'espèces bactériennes stimulant leur croissance ou agissant sur leur métabolisme dans un sens bénéfique.

Ce sont en des sucres fermentescibles: oligosaccharides.

Ils sont ajoutés aux préparations par analogie aux oligosaccharides du lait maternel mais leur composition est beaucoup moins variée et il s'agit en général d'oligosaccharides d'origine végétale.

Ils ont un effet bifidogène, une action immunitaire et métabolique mais là encore les données scientifiques sur leur effet clinique manquent.

## **III GUIDE DE PRESCRIPTION DES LAITS ARTIFICIELS**

### **III 1 SITUATION Erreur ! Source du renvoi introuvable. : NOURRISSON SAIN**

#### **De 0 à 4-6 mois : prescription d'une PPN**

Parmi les PPN à base de PLV on peut choisir

Pour les protéines :

- la teneur globale (risque ultérieur de surpoids, toutefois non formellement établi à cet age)
- la teneur en caséine

Pour les sucres : la teneur en lactose et en dextrine ou amidon (effet sur la satiété ?)

La place des PPN à base de soja en première intention a peu d'arguments (pas de risque allergique moindre démontré).

La prescription d'une PPN s'accompagne d'une prescription de vitamine D et selon l'eau de reconstitution des biberons d'une prescription de fluor.

#### **De 4-6 mois jusqu'à 12 mois : prescription d'une PDS**

Elles sont accompagnées de la diversification.

Le taux de protéines est plus élevé (2,5 à 3 g/100ml) et le rapport caséine sur protéines solubles est celui du lait de vache (80/20).

Le sucrage est toujours mixte: lactose (70 %) + Dextrine maltose (30 %) ou plus rarement un autre sucre (saccharose).

La couverture des besoins quotidiens par rapport au lait de vache ne concerne pas que le fer.

Ceci est illustré dans le tableau comparatif suivant pour un apport de 500 ml à 9 mois.

Couverture des besoins	Protéines	Fer	Ca	Vit A	Vit E	Ac linoléique
Préparation de suite	90%	70%	90%	55%	90%	50%
Lait de vache	110%	4%	100%	25%	5%	10%

La prescription d'une PDS s'accompagne d'une prescription de vitamine D et selon l'eau de reconstitution des biberons d'une prescription de fluor

#### **De 1 à 3 ans : Prescription d'une préparation pour enfant en bas âge « de croissance » Erreur ! Source du renvoi introuvable..**

Destinés aux enfants de 1 à 3 ans, elles ont pour objet d'apporter un lait de vache enrichi en Fer, Vitamines, Acide linoléique, sans pour autant remplir les critères des laits de suite.

L'inconvénient principal de ces préparations est leur coût et l'ajout de vanilline.

Elles ne peuvent se substituer aux PDS entre 4 et 12 mois.

#### **Dans la prévention de l'allergie :**

En l'absence d'allaitement maternel et en cas d'antécédents familiaux au premier degré

De 0 à 6 mois voire plus et avec limitation de la diversification : Prescription (à objectif préventif) d'une préparation partiellement hydrolysée de protéines (de lait ou de soja) : **préparations dites hypoallergéniques ( HA).**

Une confusion peut exister dans l'appellation HA du fait de l'absence de règlement précis quant à leur composition. Ces aliments ont pour but théorique de réduire le risque d'allergie alimentaire par une hydrolyse partielle (enzymatique et/ou thermique) de leur fraction protéique. L'hydrolyse de ces protéines aboutit à des peptides de taille certes inférieure aux protéines natives du lait de vache mais de taille non négligeable (jusqu'à 5000 dalton voire plus). Les modifications ne portent que sur les protéines, la composition en glucides et en lipides est proche des PPN et PDS standards (sucrage mixte notamment).

Leur rôle préventif reste en cours d'évaluation en particulier pour la prévention de l'eczéma, de l'asthme ou des allergies respiratoires. Ils ne doivent en tout cas jamais être utilisés dans les intolérances avérées aux protéines du lait de vache.

Le rôle préventif des formules à base de soja n'est pas établi. Rappelons que les "laits de soja" commercialisés en magasins diététiques n'ont pas une composition conforme aux préparations pour nourrissons, notamment en acide linoléique, en calcium, etc.

### **III. 2 SITUATIONS PATHOLOGIQUES**

#### **Dans les troubles fonctionnels digestifs**

**Constipation** : on peut privilégier une formule riche en lactose et limitée en caséine : formules dites **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** « transit » sans réglementation de leur composition

**Coliques, ballonnement** : on peut à l'inverse privilégier une formule limitée en lactose et enrichie en probiotiques ou prebiotiques pour leur action sur la flore intestinale. L'acidification par ferments lactiques et l'adjonction de bifidobactéries ont pour but de favoriser la digestion de la caséine et d'améliorer la tolérance au lactose.

La réelle efficacité de ces préparations dans les troubles fonctionnels digestifs restent à démontrer.

#### **Dans le reflux gastro-oesophagien : Prescription de laits épaissis** **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

Associée au fractionnement des repas, l'épaississement de l'alimentation est la prescription de première intention dans le traitement du RGO.

L'ESPGAN recommande l'épaississement par fibres de caroube (fibres non digestibles). L'autre modalité est l'épaississement par amidon gélifiant (riz, maïs, pomme de terre).

Les formules épaissies peuvent être à base de PLV ou de soja. Certaines sont associées à des pre ou des prébiotiques.

#### **Chez les prématurés et nouveau-nés hypotrophiques : prescription de préparation pour prématurés** **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

Elles ne répondent pas à une allégation réglementaire spécifique

Leurs caractéristiques sont destinées à mieux couvrir les besoins et prendre en compte l'immaturation digestive de ces situations :

Teneur en protéines plus élevée que les PPN (2 g/100 ml) avec un rapport caséine/protéines solubles modifié (30/70 ou 40/60).

Sucrage mixte Lactose + Dextrine.

Enrichissement en triglycérides à chaîne moyenne (20 à 40 % des lipides)

Enrichissement en acide linoléique, en acide linoléique et également en AGPLC des séries n-3 et n-6

Teneur en électrolytes adaptée à l'immaturation rénale. Teneur plus élevée en vitamines E et K

Il est fondamental de se rappeler que ces formules ne sont pas des hydrolysats de protéines, lesquels sont par ailleurs souvent prescrits dans ces situations de prématurité.

**Dans l'intolérance au lactose ( après gastroentérite aigue ?) : prescription de lait « sans lactose » Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

Cette appellation est souvent comprise comme limitée aux PPN et PDS à base de PLV : Diargal (Gallia), HN25 (Milupa), Olac (Mead Johnson), Modilac sans lactose (Modilac), etc. Les glucides sont de la dextrine maltose, du saccharose, des oses simples. En fait les préparations à base de soja sont également sans lactose de même que les substituts hydrolysés de lait (cf)

En pratique, c'est plutôt l'indication d'exclusion du lactose qui est limitée.

L'intolérance totale au lactose dans le cadre de la galactosémie congénitale (maladie métabolique) et du déficit enzymatique en lactase sont des maladies génétiques rarissimes.

Il s'agit plutôt de la prise en compte du déficit en lactase post-entéritique. En pratique, même si l'activité lactase diminue au décours d'une diarrhée aigue, l'exclusion complète est rarement nécessaire en dehors des diarrhées prolongées précoces (avant 3 mois)

Les formules à base de protéines de soja sont souvent utilisées dans ce contexte pour leur double intérêt d'être sans lactose et sans PLV. En pratique il n'est pas démontré que ces formules apportent un bénéfice par rapport à la réintroduction du lait habituel de l'enfant et dans les formes graves on préfère l'exclusion de protéines natives quel'elles soient ( cf).

**Dans l'allergie aux protéines de lait de vache : exclusion des PLV et prescription d'un substitut hydrolysé de protéines de lait ( ou de soja)**

Il s'agit de préparations destinées à l'alimentation d'enfants en situation pathologique et de prescription médicale. Ils présentent les caractéristiques suivantes :

- Protéines hydrolysées en très petits peptides (moins de 3500 Dalton) garantissant une réelle hypoallergénicité. Les différences entre eux résident surtout dans l'origine et la nature des protéines hydrolysées:

Caséine : Galliagene (Gallia), Nutramigen et Pregestimil (Mead Johnson).

Protéines du lactosérum : Alfare (Nestlé), Peptijunior (Nutricia).

Protéines de soja et collagène de boeuf : Pregomine (Milupa).

On note également une différence dans le degré de l'hydrolyse protéique. La majorité des protéines est constituée d'acides aminés libres ou de petits peptides de 2 à 5-6 acides aminés de moins de 1500 daltons une fraction plus faible mais non négligeable peut cependant atteindre dans certains produits, une taille maximale de peptides dans le "produit final" de 2000 à 3000 voire 5000 Dalton. Il faut d'ailleurs noter que le profil peptidique de ces hydrolysats n'est donné qu'avec réticence par les fabricants et qu'il ne figure pas sur les fiches "notices", alors que la taille des peptides résiduels est un élément important dans l'évaluation du risque allergénique.

- Absence de lactose ou simple traces : Glucides composés exclusivement de polymers.
- Enrichissement en TCM.

Ces préparations sont utilisées dans les allergies aux PLV avérées et par extension dans la réalimentation des diarrhées aiguës sévères des nourrissons de moins de trois mois pour la prévention du risque double d'intolérance au lactose et d'allergie post-entéritique.

Les laits HA n'ont aucune place dans cette indication

Dans l'allergie aux PLV, les **préparations à base de soja** peuvent être utilisées mais après avoir bien évalué le risque d'allergie croisée (3-5% dans l'allergie immédiate, mais 30-50 % dans les allergies avec entéropathie).

**Dans les allergies persistantes sous hydrolysats de protéines : prescription d'une solution d'acides aminés** (une seule préparation sur le marché : Neocate)

Il s'agit de situations exceptionnelles (1 à 5 % des cas d'allergies aux PLV)

## CONCLUSION

On comprendra au terme de cet exposé qu'il est difficile de se retrouver dans le foisonnement de produits dont la diversité de composition, de présentation, et le manque de clarté réglementaire rendent délicate la bonne connaissance et la bonne prescription. Il est tout à fait illusoire de vouloir connaître parfaitement et dans le détail la composition de tous ces produits (plus de 160 préparations) qui, au demeurant, change régulièrement. L'essentiel est de bien connaître les différentes caractéristiques de composition et de savoir quelle est la composition que l'on souhaite voir figurer dans le produit prescrit.

# LA DIVERSIFICATION

A Dabadie

La diversification est l'introduction progressive à partir de 4 à 6 mois des aliments autres que le lait pour habituer l'enfant en l'espace de plusieurs mois à une alimentation proche de l'adulte (évolution vers l'omnivorisme).

## I - LES DIFFERENTES CATEGORIES D'ALIMENTS

Un aliment est une substance naturelle consommée en l'état ou après transformation.

Un nutriment est une substance chimique (glucide, lipide, protide).

Il est habituel de classer les aliments en cinq groupes aux caractéristiques différentes.

### I.1 Oeuf - poisson - viande

#### 1. Valeur biologique

Il s'agit de la principale source de protéines (20 % de leur poids en moyenne).

Les protéines d'origine animale sont riches en acides aminés (AA) essentiels.

On note par ailleurs la richesse en vitamines :

. B1 - PP dans la viande . A - D dans le poisson . A - PP dans l'oeuf.

#### 2. Valeur calorique

Elle dépend de la valeur en lipides. Dans la viande du même animal la teneur en lipides peut varier de 1 à 5 en fonction de son site dans le corps et du mode de préparation culinaire.

Pour mémoire, la teneur en lipides est de :

2-3 % dans la viande de cheval 10 % dans la viande de boeuf - poulet

30 % dans la charcuterie

0,55 % dans le poisson maigre 12 % dans le poisson gras

#### 3. La digestibilité

Elle est fonction de la richesse en fibres et en tissu conjonctif et du mode de cuisson.

### I.2 Le lait et les produits laitiers

#### 1. Valeur biologique

Elle est élevée puisqu'il s'agit de protéines d'origine animale sans facteur limitant.

C'est d'autre part la principale source de calcium de l'organisme.

#### 2. Valeur calorique

Selon la teneur en graisses : lait entier, demi-écrémé, écrémé, fromages maigres ou gras.

#### 3. La digestibilité est élevée de l'ordre de 95 %

Au moment de la diversification il importe de poursuivre un apport de lait : lait maternel ou préparation de suite adaptée aux besoins de l'enfant ( cf chapitre allaitement artificiel)

### I.3 Les graisses et les corps gras

Produits transformés par une séparation des lipides du reste des composants d'un aliment.

L'apport énergétique est élevé :

. 9 Cal/g pour l'huile

. 8 Cal/g pour le beurre

. 4 Cal/g pour la crème fraîche.

Ils représentent un apport exclusif de lipides avec AG saturés (beurre) ou insaturés (huiles de tournesol, maïs, soja, pépin de raisin ou graisses de poisson).

Ils sont riches en vitamines liposolubles notamment A.

La digestibilité est variable, fonction de l'état physicochimique et du mode de cuisson.

### I.4 Les céréales et dérivés

1. Valeur biologique : 10 % de protéines dont le facteur limitant est le plus souvent la lysine.
2. Valeur calorique : Il s'agit d'aliments à vocation énergétique du fait de leur richesse en glucides (70 %) sous forme d'amidon. Ils sont dépourvus de graisses
3. La digestibilité dépend de leur richesse en fibres (son).

Ils sont par ailleurs marqués par la pauvreté en eau et la richesse en vitamines (B1, B2, PP)

#### **Les légumes secs**

1. Valeur biologique : 25 % de protéines mais avec un facteur limitant, souvent méthionine.
2. Valeur calorique élevée du fait de la richesse en glucides (50 %).
3. La digestibilité est faible du fait de la richesse en fibres.

### **I.5 Les légumes et les fruits (frais)**

Ils ne comportent pratiquement pas de protéines et peu de lipides (sauf les olives, avocats et fruits oléagineux). Ils comportent des glucides dont la majorité sont des glucides non assimilables (cellulose, hémicellulose, pectines, lignines).

Leur valeur énergétique dépend de la teneur en glucides assimilables :

- . 20 % pour pommes de terre, bananes
- . 10 % pour fruits, carottes, navets,
- . 5 % pour légumes verts.

Ils sont par ailleurs marqués par la richesse en eau, en oligoéléments, en vitamine C, en potassium (à l'état frais) et en magnésium.

La digestibilité est variable en fonction de la teneur en fibres.

La cuisson est nécessaire pour les tubercules et la plupart des légumes verts. Elle permet un éclatement de la cellulose et de l'amidon et améliore la digestibilité. Elle dénature cependant la vitamine C et l'eau de cuisson emporte souvent les oligoéléments et les sels minéraux (d'où l'intérêt de la cuisson à la vapeur)

## **II - CONDUITE PRATIQUE DE LA DIVERSIFICATION**

L'alimentation est bien équilibrée lorsqu'elle comporte un ou plusieurs éléments de chacune de ces 5 catégories d'aliments. Sans aller jusqu'à une rigueur pour équilibrer chaque repas, il faut tout au moins essayer d'obtenir un tel équilibre sur les différents repas de la journée. Ceci est valable chez l'adulte mais également chez l'enfant dès lors qu'il est diversifié.

### **II.1 Les farines**

Il s'est longtemps agi du premier aliment introduit dans la diversification mais l'utilisation de farine dans les biberons n'a rien "d'obligatoire". Il s'agit de farines dont les origines sont des céréales, des légumineuses, des tubercules.

Modalités d'apport :

- après 4 voire 6 mois,
- sans gluten jusqu'à 6 mois,
- en petite quantité dans le biberon (2 à 3 mesures), puis sous forme de bouillie à 6 mois.
- sans saler, ni sucrer,
- utiliser les farines précuites, diastasées,
- reconstituer les farines "lactées" dans de l'eau et non du lait.



## II.2 Les fruits et les légumes

En dehors des qualités nutritionnelles de ce groupe d'aliments (cf) ils ont comme intérêt leur grande diversité de goût et de texture.

AGE	QUANTITE	TEXTURE
5 - 6 mois	qq c à c	Compote
7 - 8 mois	50 – 100 g	Compote Fruit mixé
9 - 12 mois	150 g	Coupé fin
> 12 mois	100 g x 2	Coupé ou à croquer

## II.3 Les viandes - poissons, oeufs

Ils sont inutiles avant 6-7 mois.

50 g de poisson = 50 g de viande = 1 oeuf sur le plan de l'apport protidique.

Quantités journalières et texture de la viande et ses équivalents :

AGE	QUANTITE	TEXTURE
7 mois	10 g Viande blanche	Mixée
8 mois	15 g Viandes	Mixée, moulinée
9 mois	20 g Viandes Poisson et Œuf en l'absence de risque atopique	Hachée
> 12 mois	30-50 VPO	Coupée fin

## II.4 Le lait et les fromages

### 1 - Le lait-

Seul le lait 2ème âge permet de couvrir les besoins en fer et en acide linoléique notamment.

- La présentation la plus pratique et la plus sûre est le lait UHT.

- Le lait ne doit pas être donné cru mais au moins pasteurisé (bouilli 10 minutes).

- Le lait demi-écrémé n'a pas de justification particulière chez l'enfant.

- Le lait « de croissance » après un an a l'avantage d'être enrichi ( en fer, vitamines, AGE) mais est onéreux

### 2 - Les fromages

- Yaourts et petits suisses : 6 mois.

- Fromages fermentés : 1 an.

- Tenir compte de la teneur en graisses très variable :

. fromages maigres 20 à 30 % : Petit suisse

- . fromages gras 40 % : Munster
- . fromages extragras 45 % : Gruyère - Cantal
- . fromages double crème à-60 % : Bleus

### **I. 5 Les graisses**

Le beurre peut être introduit en petite quantité (1 noisette) dans la purée de légumes à 8 - 9 mois. Il peut être remplacé par de l'huile (tournesol) pour sa richesse en AG insaturés.  
Aux cinq catégories d'aliments, il faut rajouter les sucres et les boissons.

### **II.6 Les sucres simples**

Il s'agit du saccharose plus le miel et les dérivés (confitures). Du fait de leur goût sucrant et du risque cariogène, il ne faut les apporter qu'en petites quantités. L'apport glucidique doit en effet être essentiellement représenté par les sucres l'absorption lente.

### **II.7 Les boissons**

En dehors du lait l'enfant doit boire :

- de l'eau (eaux minérales naturelles offrant toutes garanties)
- éventuellement des jus de fruits frais (rapidement bu après leur préparation) en évitant les jus de fruits du commerce souvent resucrés.

## **Erreurs diététiques au cours de la diversification**

Quand on fait:	On risque:
Utilisation du lait de vache:	Carences en fer, acides gras essentiels, vitamines. Excès de protides.
Excès de farines:	Dyspepsie des farineux.
Régime hyperprotidique:	Induction d'obésité. Diarrhée du colon irritable
Diversification trop précoce ou trop rapide	Allergie alimentaire
Excès de sucres (saccharose):	Obésité. Caries.
Absence de fibres:	Troubles du transit
Excès de sel:	Induction précoce de l' HTA. Charge osmotique pour le rein

## L'ALIMENTATION EN PRATIQUE - LES REGIMES

### I - L'ALLAITEMENT MATERNEL

#### Sevrage

L'allaitement maternel peut être exclusif jusqu'à six mois mais ceci ne signifie pas qu'il ne peut être poursuivi au-delà. Il n'y a pas d'âge défini pour sevrer un enfant.

Au moment de l'arrêt complet du sein, prescrire à la mère de réduire les boissons, de bander les seins. Ceci suffit en général, associé à la fin des stimulations par la succion.

### II - L'ALLAITEMENT MIXTE ET LES COMPLEMENTS

1 Les compléments donnés précocément sont de prescription médicale et peuvent nuire à la montée laiteuse. Ils ne se justifient qu'en cas de prise de poids insuffisante ou de déshydratation et après avoir vérifié les conditions de tétée (mise au sein, position de tétée, etc). Dans ce cas :

Continuer les tétées en donnant les deux seins pour continuer à stimuler la lactation. Compléter préférentiellement avec un substitut hydrolysé du lait pour éviter une sensibilisation allergénique avec un lait 1er âge. On propose 60 g d'eau + 2 mesures arasées de lait et l'enfant prend ce qu'il veut. Le complément peut être proposé à la seringue ou à la tasse pour éviter des difficultés de tétée au sein après tétée au biberon.

2 L'allaitement mixte peut être souhaité plus tard, après une période d'allaitement exclusif (par exemple pour faciliter une reprise d'activité professionnelle sans arrêt complet de l'allaitement maternel). Dans ce cas :

Maintenir la tétée du matin et celle du soir et alterner la tétée au sein et au biberon en maintenant les six repas par jour et en remplaçant une ou plusieurs tétées par un biberon de PPN ou de PDS selon l'âge (une mesure de préparation pour 30 ml d'eau et un volume selon l'âge). La mère peut également tirer son lait pour qu'il soit donné au biberon dans la journée.

### III - L'ALLAITEMENT ARTIFICIEL EXCLUSIF (jusqu'à 4-6 mois)

En général : une mesurette de préparation dans 30 ml.

1ère semaine : 6 ou 7 biberons, Augmenter de 10 ml/jour. 6 à 7 x 10 J1, 6 à 7 x 60 à J7.

2ème semaine : 6 x 80 (ou 7 x 70 ml). 3ème semaine : 6 x 90 (ou 7 x 80 ml)

4ème semaine : 6 x 100 (ou 7 x 90 ml)

2ème mois : 6 x 110 ml. 3ème mois : 6 x 120 ml.

Schématiquement, on augmente de 10 ml chaque biberon :

Tous les jours la première semaine, les 2è, 3è et 4è semaines, les 2è, 3è, 4è mois.

On prescrit vitamine D (400 à 800 UI) et Fluor (1/4 mg).

### IV REGIMES APRES DIVERSIFICATION

Donnés à titre indicatif.

L'appétit est variable d'un jour à l'autre et d'un repas à l'autre chez l'enfant comme chez l'adulte. Il ne faut pas perdre de vue que le repas est un moment d'échange qui ne doit pas devenir dogmatique et conflictuel.

#### **5-6 mois : Début de diversification. Répartition en 5 repas**

MATIN: Biberon 150ml eau + 5 mesures PPN ou PDS +/- 2 c à c de farine ss gluten

MATINEE: Biberon 150 ml eau + 5 mesures PPN ou PDS.

MIDI: 30g Légumes bien mixés + Biberon de 120-150ml + 4-5 mesures PPN ou PDS.

GOUTER: Biberon 150 ml + 5 mesures PPN ou PDS + 20 g fruits (jus, compote pomme-poire mixée, bien cuite sans sucre ajouté)

SOIR: Biberon 150 ml + 5 mesures PPN ou PDS + 2 c à c farine sans gluten

### **6-7 mois : Répartition en 5 repas**

MATIN: Biberon 180-210 ml eau + 6-7 mesures PDS +/- 3 c à c farine

MATINEE: 40 ml Jus fruits ou compote

MIDI: 75 g Légumes verts mixés +1 noisette de beurre ou 5 ml huile  
+ 10 g viande blanche  
+ Biberon 120-150 ml + 4-5 mesures PDS

GOUTER: Biberon 180-210 ml + 6-7 mesures PDS

SOIR: Biberon 180-210 ml + 6-7 mesures PDS +/- 3 c à c farine

### **8 mois : Répartition en 5 repas**

MATIN: Biberon 210 ml + 7 mesures PDS +/- 3-5 c à c farine

MATINEE: 50 ml Jus fruits ou compote

MIDI: 2 c à c de viande  
100 g légumes verts + 25 g Féculents + 1 noisette beurre ou 5 ml huile  
75 g fruits + eau

GOUTER: Biberon 210 ml + 7 mesures PDS

SOIR: Biberon 210 ml + 7 mesures PDS +/- 3-5 c à c farine

### **9 mois : Répartition en 5 repas**

MATIN: Biberon 240 ml + 8 mesures PDS +/- 8 c à c farine ou Biscuits

MATINEE: 50 ml jus fruits ou 50 g compote + 1 Biscuit

MIDI: 2 c à c viande variée ou poisson ou un jaune d'oeuf  
100 g Légumes + 50 g Féculents (pomme de terre, petites pâtes type vermicelle) + 1  
noisette de beurre ou une cuiller à café d'huile  
100 g fruits écrasés + Eau

GOUTER: Biberon 240 ml + 8 mesures PDS

SOUPER: 150 g Légumes (Potage ou purée)  
1 yaourt + 5 g Sucre ou Fruits (selon le midi)

### **12 mois : répartition en 5 repas**

MATIN: 260 ml Bouillie (8 mesures + 10 c à c farine)  
ou 230 ml Lait de croissance ou lait UHT entier + pain ou biscuits

MATINEE: 50 ml Jus de fruit ou compote + 1 biscuit ou pain à grignoter

MIDI: 3 c à c Viande variée ou poisson ou 1/2 oeuf (blanc et jaune)  
100 g Légumes/ 50 g Féculents + 1 noisette beurre ou 5 ml huile  
100 g Fruits ou Yaourt + 2 c à c sucre ou confiture  
Pain à grignoter, Eau

GOUTER: Biberon 250 ml ou moins et Biscuits et/ou Fruits

SOIR: 100 g Légumes/ 50 g féculents (PDT ou vermicelle)  
(soupe ou purée) + 1 noisette Beurre ou 5 ml huile  
Yaourt + 2 c à c sucre ou confiture ou 100 g Fruits (selon le midi)  
Eau

## Erreurs diététiques au cours de la diversification

Quand on fait:	On risque:
Utilisation du lait de vache:	Carences en fer, acides gras essentiels, vitamines. Excès de protides.
Diversification trop précoce ou trop rapide	Allergie alimentaire
Excès de farines:	Dyspepsie des farineux.
Régime hyperprotidique:	Induction d'obésité. Diarrhée du colon irritable
Excès de sucres (saccharose):	Obésité. Caries.
Absence de fibres:	Troubles du transit. Constipation
Excès de sel:	Induction précoce de l'HTA. Charge osmotique pour le rein

# Spécificité des principaux paramètres biologiques chez le nouveau-né, le nourrisson et l'enfant

C Chappe, V Gandemer  
mise à jour le 19/09/07

## [1. Hématologie](#)

### [1.1 Lignée rouge](#)

### [1.2 Leucocytes](#)

### [1.3 Plaquettes](#)

## [2. Hémostase](#)

## [3. Normes biochimiques usuelles](#)

### [3.1 ionogramme sanguin](#)

### [3.2 Equilibre acidobasique](#)

### [3.3 Glycémie à jeun](#)

### [3.4 Métabolisme phosphocalcique](#)

### [3.5 Filtration glomérulaire](#)

### [3.6 Protéinurie](#)

### [3.7 Bilan lipidique](#)

## [4. Immunologie](#)

### [5. Normes du liquide céphalorachidien](#)

## 1 Hématologie

### 1.1 Lignée rouge

Les normes diffèrent de celles de l'adulte

- **les premiers mois de vie, il existe une polyglobulie physiologique.** (En moyenne, taux d'érythrocytes : 5.5 millions/mm<sup>3</sup>, hémoglobine : 18g/100 ml), le VGM moyen est supérieur à 100fl (macrocytose).

- A la fin du premier **trimestre de la vie, l'anémie est fréquente** et le taux moyen d'hémoglobine est de 11.5g/dl. Il remonte ensuite progressivement et les chiffres atteignent ceux de l'âge adulte vers 6 ans.

### 1.2 Leucocytes

La première semaine de vie, il existe une hyperleucocytose (entre 9000 et 30 000/mm<sup>3</sup>).

Le taux de leucocyte va rapidement baisser tout en restant supérieur à 10 000/mm<sup>3</sup> jusqu'à 3 ans.

La formule leucocytaire est caractérisée **entre 1 et 4 ans par une inversion de la proportion des polynucléaires neutrophiles (30-35%) et des lymphocytes (60-65%).**

### 1.3 Plaquettes

Le nombre de plaquettes est similaire à celui de l'adulte dès la naissance.

Age	1 <sup>er</sup> jour	6 <sup>ème</sup> jour	1 <sup>er</sup> mois	3 <sup>ème</sup> mois	1 an	5 ans	8-12 ans
Erythrocytes (millions/mm <sup>3</sup> )	5.6 (4.1-7.1)	6 (4-7.3)	4.7 (4.2-5.2)	4 (3.5-4.5)	4.6 (4.1-5.1)	4.7 (4.2-5.2)	5 (4.5-5.4)

Hémoglobine (g/100ml)	19 (14-24)	18 (13-23)	14 (11-17)	11 (10-13)	12 (11-15)	13.5 (12.5-15)	14 (13-15.5)
Hématocrite (%)	54+/-10	51	40	35	36	38	40
Leucocytes/mm <sup>3</sup>	17 000 (8-38)	13 500 (6-17)	11 500 (5-15)	10 500 (5-15)	10 000 (5-15)	8000 (5-13)	8000 (5-12)
Polynucléaires neutrophiles (%)	57	50	34	33	39	55	60
Lymphocytes (%)	20	37	56	57	53	36	31
Plaquettes/mm <sup>3</sup>	350 000	325 000	300 000	260 000			260 000

*Valeurs hématologiques normales en fonction de l'âge, les chiffres sont donnés en moyenne, les valeurs ( ) correspondant aux extrêmes. Ces valeurs ne sont données qu'à titre de référence mais ne sont pas à apprendre.*

## 2 Hémostase

Chez le nouveau-né, le taux de fibrinogène, de facteur V, et VII sont similaires à ceux de l'adulte.

Par contre, les **facteurs vitamine K dépendants (II, VII, IX, X) sont abaissés** et ce, d'autant plus que le nouveau-né est prématuré.

On observe également un **allongement du TCA** car les facteurs XI, XII, prékallicréine et kininogène, initiant la coagulation plasmatique endogène sont abaissés.

**L'hémostase n'est mature qu'après un mois de vie.**

## 3 Normes biochimiques usuelles

### 3.1 Ionogramme sanguin

A terme, le nouveau-né a une fonction de concentration du sodium normale.

Chez le nouveau-né prématuré, il existe une excrétion augmentée du sodium entraînant un risque de déshydratation et de déplétion sodée les premiers jours de vie, et ce d'autant plus que la prématurité est sévère.

Les autres valeurs du ionogramme sont proches de celles de l'adulte.

*On tiendra compte de la surestimation de la kaliémie lors des prélèvements en micro-méthode, par hémolyse.*

### 3.2 Equilibre acidobasique et respiratoire

Toute interprétation d'un résultat pathologique lors de l'analyse des gaz du sang chez l'enfant devra tenir compte **des conditions de prélèvement (artériel, capillaire, veineux...)**.

Il n'existe pas d'autre spécificité des gaz du sang en pédiatrie.

### 3.3 Glycémie à jeun

Elle est normalement plus basse chez le nouveau-né (normale comprise entre 2.8 et 4.4 mmol/l soit 0.5 à 1 g/l).

### 3.4 Métabolisme phosphocalcique

La calcémie totale peut être plus basse que chez l'adulte la première année.  
La phosphorémie et **les phosphatases alcalines sont souvent élevés chez le nourrisson, traduisant l'intensité des phénomènes de croissance.**

### 3.5 Filtration glomérulaire

En pratique, on la calcule par la clearance de la créatinine, correspondant au volume de plasma complètement épuré de la créatinine par minute. Le résultat doit toujours être rapporté à la surface corporelle d'1.73 m<sup>2</sup>.

La **filtration glomérulaire** se met en place dans les premières semaines de vie et **n'est pas comparable à celle de l'adulte** (en moyenne 120 ml/minute pour 1.73 m<sup>2</sup>) **avant 2 ans.**

### 3.6 Protéinurie

Elle peut être retrouvée jusqu'à 0.5 g/L dans les premiers jours de vie.

### 3.7 Bilan lipidique

Le cholestérol total augmente régulièrement avec l'âge, il se situe en dessous de 4.5 mmol/l chez l'enfant de moins de 5 ans.

## 4 Immunologie

**A la naissance le nouveau-né ne dispose que des immunoglobulines G maternelles**, traversant le placenta (immunisation passive), ces immunoglobulines auront pratiquement disparu à 6 mois. On en tiendra compte lors de l'analyse de bilans sérologiques à ces âges.

Les taux adultes ne seront atteints qu'en plusieurs années, notamment pour les IgA et IgM.

Le pourcentage de lymphocytes T et B évolue également, les taux de CD4 et CD8 sont plus élevés chez le nourrisson que chez l'adulte, notion importante pour la surveillance d'enfants atteints par le VIH.

## 5 Normes du liquide céphalo-rachidien

**Chez le nouveau-né et le jeune nourrisson, le LCR normal est caractérisé par une plus forte concentration en protéine et en cellules.**

A tout âge, la glycorachie normale se situe à la moitié de la glycémie réalisée au moment de l'examen.

Age/constantes	Protides (g/l)	Glucose (g/l)	Éléments/mm <sup>3</sup>
prématuré	0.25-1.30	0.25-0.40	≤50
Nouveau-né	0.20-1.20	0.20-0.40	≤30-40
Après 1 mois	0.10-0.40	0.35-0.54	≤5



Paramètres physiologiques chez l'enfant (moyenne $\pm$ 2 DS)				
	Fréquence Cardiaque	Fréquence Respiratoire	Pression Artérielle en mm Hg	
	/mn	/mn	PA Systolique	PA Diastolique
1 mois-6mois	130 $\pm$ 45	30 $\pm$ 15	85 $\pm$ 30	45 $\pm$ 30
1 an – 2 ans	110 $\pm$ 40	25 $\pm$ 10	100 $\pm$ 25	65 $\pm$ 25
2 ans- 4 ans	105 $\pm$ 35	25 $\pm$ 10	100 $\pm$ 20	65 $\pm$ 20
4 ans – 10 ans	95 $\pm$ 35	25 $\pm$ 10	110 $\pm$ 15	60 $\pm$ 10
10 ans – 14 ans	85 $\pm$ 30	20 $\pm$ 5	115 $\pm$ 15	60 $\pm$ 10

# Rhumatologie infantile

V Despert

mis à jour le 19/02/07

## 1 Les signes d'appel

### 1.1 La douleur

### 1.2 Déformations

### 1.3 Fractures

## 2 Sémiologie articulaire

## 3 Sémiologie tendineuse

### 3.1 Signes fonctionnels

### 3.2 Examen physique

## 4 Sémiologie musculaire

## 5 Sémiologie rachidienne

### 5.1 Syndrome douloureux

### 5.2 Déformation

## 1. Les signes d'appel

### 1.1 La douleur

Dans un premier temps il est essentiel de préciser les différentes caractéristiques de cette douleur :

- **Horaires et type de douleur :**

Mécanique	Inflammatoire
calmée par le repos	peu ou pas calmée par le repos
pas de réveil nocturne	réveil nocturne vers 3-4 heures
pas de raideur matinale	raideur matinale

- **Mode de début :** brutal ou insidieux

- **Evolution :**

- Amélioration : spontanée, sous traitement (lesquels?), position antalgique ?
- Aggravation : brutale ou progressive ?- **Intensité :** Il existe des échelles d'auto-évaluation

- **Facteurs déclenchants ou contexte :** infection, traumatisme

- **Type de douleur :** brûlure, décharge électrique continue ou paroxystique

- **Site de la douleur :** site initial (articulaire, para-articulaire ou autre) ou irradiations. Une douleur unilatérale et de topographie fixe doit faire réaliser des radiographies !

## Cas particuliers - Interprétation de la douleur chez le nourrisson et le jeune enfant :

Même après l'acquisition de la parole, l'enfant n'exprimera pas la douleur comme un adulte. Il faut donc accorder d'autant plus d'importance à l'observation et aux commentaires des parents.

- Difficulté de localiser la douleur (par exemple : l'enfant peut désigner son genou alors que la hanche est atteinte)
- Impotence fonctionnelle résultante : enfant grognon dès qu'on le mobilise, difficultés de déshabillage, pleurs lors des changes, diminution des activités ludiques et du périmètre de marche, position antalgique et attitude vicieuse.
- Retentissement psychomoteur : les douleurs chroniques peuvent être responsables d'un état d'apathie.
- Réactions émotionnelles (cris, pleurs ...) : elles peuvent aider à évaluer l'intensité de la douleur mais dépendent d'autres phénomènes (la faim, la fatigue, la peur du médecin ...)

## 1.2 Déformations

Elles peuvent être : congénitales ou acquises ( => date de début ?), douloureuses, aggravatives

## 1.3 Fractures

Il faut alors essayer de savoir si elle est survenue sur un **os sain ou pathologique**. Si elle est survenue pour un traumatisme minime (ex : chute de sa hauteur) ou même sans traumatisme, alors il s'agit d'une fracture pathologique.

## 2. Sémiologie articulaire

- Préciser l'**horaire** de la douleur.
- Rechercher l'existence d'une **raideur matinale** et préciser sa durée (inflammation).
- Rechercher la **notion de dérangement interne** de l'articulation (pathologie méniscale, accrochages de la rotule...)
- Evaluer la **stabilité articulaire** : phénomènes de **dérobements** du genou (ménisques, ligaments)
- Analyse des **signes locaux** :
  - couleur, rougeur, aspect cyanotique, etc...
  - gonflement (= hydarthrose)? : impression de rénitence (plutôt liquidien) ; impression d'empâtement (plutôt synovite), présence d'un choc rotulien au niveau du genou.
  - augmentation ou diminution de la chaleur cutanée.
  - Existence ou non d'une amyotrophie (quadriceps, triceps)
- Analyse des **amplitudes articulaires** (cf feuilles annexes) :
  - Définitions

Le plan est formé par au moins 2 lignes (sagittal, frontal, transversal)

PLAN	AXE	MOUVEMENT
Sagittal	Frontal	Flexion/Exte

		nsion
Frontal	Sagittal	Abduction/A dduction
Transversa I	vertical	rotation

L'axe est la ligne autour de laquelle s'effectue un mouvement (perpendiculaire au plan)

- Mobilité active (mouvements effectués par le patient)
- Mobilité passive (mouvements imposés par l'examineur)

Pour la hanche : la mesure de l'angle d'antéversion fémorale se fait en décubitus ventral et flexion de genou à 90° avec la palpation du grand trochanter qui s'écarte du fond du cotyle en rotation interne.

Pour le genou : la flexion est à 160° et il existe une hyperextension physiologique allant de 5 à 10°. L'hyperlaxité se définit par une hyperextension > ou = à 20°

Pour la tibio-tarsienne (ou tibio-talienne) : la flexion dorsale et l'extension (flexion plantaire) sont à 20-30°. L'équin est mesuré par l'angle du pied avec la verticale.

Pour la sous-astragalienne : rechercher des mouvements de latéralité (articulation souvent touchée dans les arthrites juvéniles)

Pour la médiotarsienne (Chopart, Lisfranc) : mesurer la capacité de l'avant pied à aller en supination et en pronation.

### 3. Sémiologie tendineuse

#### 3.1 Signes fonctionnels

- douleur d'installation progressive,
- augmentée par la mise en jeu des muscles concernés,
- calmées par le repos puis permanentes.

#### 3.2 Examen physique

la douleur est réveillée par :

- la palpation du tendon notamment au niveau des insertions tendineuses,
- la mise en tension passive du tendon,
- la contraction contre résistance du muscle qui reproduit la douleur.

### 4. Sémiologie musculaire

- Douleur :

- crampes
- myalgies : douleurs souvent mal localisées, souvent insomniantes

- **Amyotrophie** : fonte musculaire, évaluée comparativement à l'autre côté.
- **Déficit musculaire**

## 5. Sémiologie rachidienne

### 5.1 Syndrome douloureux

#### 5.1.1 Définitions

- cervicalgie : douleur localisée au rachis cervical.
- névralgie cervico-brachiale : douleur par atteinte d'une racine cervicale appartenant au plexus brachial.
- dorsalgie : douleur localisée au rachis dorsal
- lombalgie : douleur localisée au rachis lombaire.
- sciatique : douleur provenant du rachis lombaire irradiant au membre inférieur selon le trajet L5 ou S1.
- cruralgie : douleur provenant du rachis lombaire irradiant au membre selon le trajet des racines L3 ou L4.

#### 5.1.2 Interrogatoire

Il précise les caractères : type et modalités d'apparition de la douleur, son siège, ses irradiations éventuelles, son horaire, sa sensibilité ou non aux antalgiques habituels, les facteurs déclenchants tels que la toux.

#### 5.1.3 Examen clinique

L'examen clinique étudie la statique rachidienne dans les 3 plans de l'espace et en dynamique, la souplesse rachidienne. La raideur ségmentaire ou globale étant pathologique surtout s'il s'agit d'un enfant jeune.

##### - mobilité rachidienne lombaire :

- **en flexion** : chez les grands enfants et les adolescents, on peut utiliser le test de Schöber pour apprécier la mobilité élective du segment lombaire, qui est proportionnelle à l'augmentation de distance séparant deux points lombaires lors du passage de la position debout à la position penchée en avant. Le point inférieur est situé à l'intersection de la verticale passant par les épineuses et de l'horizontale tangente à l'espace L5-S1 ; le point supérieur est mesuré 10 cm plus haut.
- **en latéroflexion** : recherche d'une cassure.
- **en extension** : recherche d'une douleur provoquée, évocatrice d'une pathologie de l'arc postérieur.

##### - mobilité rachidienne cervicale :

- mesure de la distance menton-sternum ou occiput-mur
- étude des rotations

##### - mobilité dorsale :

- elle est très faible. On peut mesurer la mobilité des articulations costo-vertébrales par la mesure de l'ampliation thoracique : différence de périmètre de la poitrine entre inspiration et expiration forcées.

– **points douloureux à la palpation :**

- au niveau rachidien (percussion des épineuses).
- au niveau paravertébral : contracture musculaire.
- signe de la sonnette : la palpation latérorachidienne de l'émergence de la racine réveille l'irradiation douloureuse au membre inférieur.

– **signes de tension radiculaire :**

- signe de **Lasègue** : l'enfant étant en décubitus dorsal , on soulève le membre inférieur en extension. Le signe de Lasègue est dit positif si cette manoeuvre réveille une **douleur dans le membre inférieur**. Il faut noter l'angle pour lequel la douleur apparaît . Il témoigne d'une atteinte radiculaire L5 et S1.
- signe de **Thomas** (ou Lasègue inversé) : L'enfant étant en décubitus ventral, on fléchit le genou sur la cuisse. Le signe de Thomas est dit positif si cette manoeuvre réveille une **douleur en face antérieure de cuisse**. Il témoigne d'une atteinte radiculaire L3 ou L4.

– **examen neurologique à la recherche :**

- paresthésies,
- déficit sensitif subjectif,
- déficit moteur,
- réflexes ostéotendineux et cutanés abdominaux,
- signes pyramidaux.

– **examens des sacro-iliaques :**

- le patient se plaint d'une fessalgie,
- douleurs à la pression en regard des épines iliaques postéro-supérieures, signe du trépied : l'appui prononcé au niveau du sacrum réveille une douleur des sacro-iliaques (patient en décubitus ventral).

## 5.2 Déformation

### 5.2.1 Dans le plan frontal : la scoliose

**Il faut la rechercher systématiquement chez tout enfant, spécialement en période pubertaire.**

La scoliose structurale est une déformation complexe du rachis dans les 3 plans de l'espace :

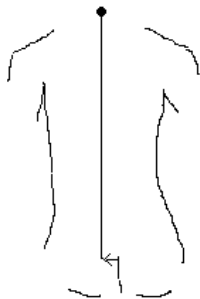
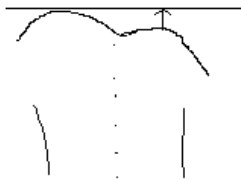
- dans le plan frontal : inflexion scoliotique ou inclinaison latérale à droite ou à gauche de la verticale (déformation qui est la conséquence des 2 suivantes)
- dans le plan sagittal : inversion des courbures et disparition de la cyphose dorsale et/ou de la lordose lombaire

- dans le plan horizontal : rotation vertébrale autour de l'axe rachidien responsable de la gibbosité

**Diagnostic différentiel** : attitude scoliotique où il n'y a pas de rotation des corps vertébraux. Les déformations disparaissent en décubitus ventral et en antéflexion du tronc. Elle est due à une inégalité de longueur des membres inférieurs, une attitude vicieuse de hanche. Il faut toujours faire un examen neurologique complet à la recherche de maladies neurologiques sous-jacentes.

**A l'inspection on note :**

- une déviation latérale par rapport à un fil à plomb placé en regard de l'épineuse de C7.
- on recherche la gibbosité, l'enfant étant penché en avant. C'est une saillie des côtes liée à la rotation des corps vertébraux. Sa hauteur se mesure du côté sain, symétriquement à la ligne des épineuses.



Gibbosité  
Déviation latérale

### 5.2.2 Dans le plan sagittal :

- cyphose : accentuation de la courbure dorsale,
- hyperlordose : accentuation de la lordose lombaire ou cervicale.

**En résumé**

La sémiologie de rhumatologie pédiatrique peut être :

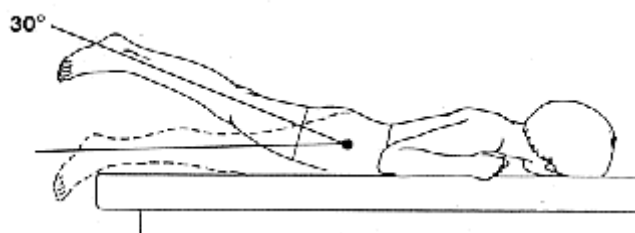
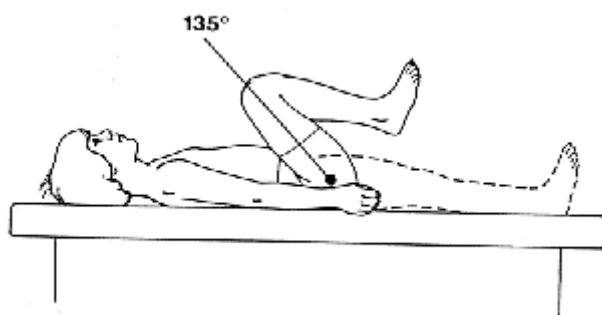
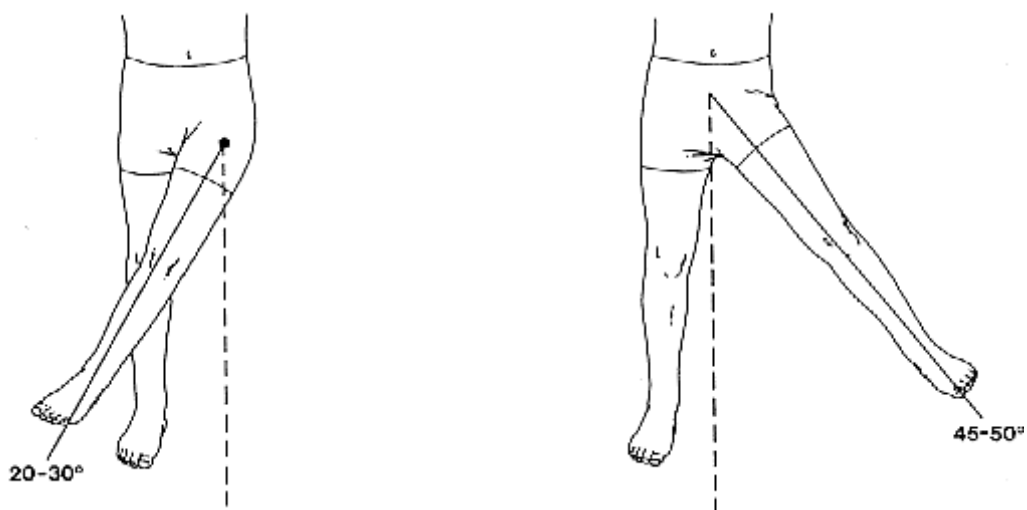
- soit isolée : dominée par la douleur ou la déformation,

- soit associée, d'où la recherche :

- des antécédents personnels,
- des antécédents familiaux de rhumatisme,
- de fièvre : importance, évolution dans la journée, associée à des frissons ?
- d'une asthénie, anorexie, amaigrissement,
- d'une hépatosplénomégalie, adénopathies,
- d'une éruption cutanée :
  - de type érythémateuse, fugace (maladie de Still),
  - à type de desquamation au niveau des coudes, des genoux, des lombes, dans le cuir chevelu (psoriasis).

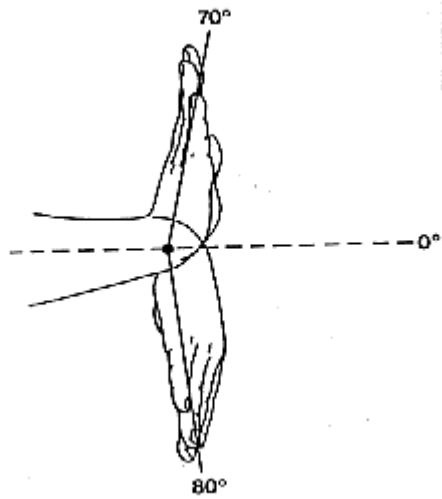


## La hanche



**Le poignet**

**Le coude**



## Les métatarsophalangiennes

