

2 ml. 2840. 1

Université de Montréal

Validation de la banque de données MED-ECHO pour l'anémie infantile

*Bon travail*

par

Ulrick Auguste

Département de Nutrition

Faculté de Médecine

Mémoire présenté à la faculté des études supérieures

en vue de l'obtention du grade de

Maître ès sciences(M.Sc)

Nutrition

Décembre 1999

© Ulrick Auguste, 1999



1.0485.11m5

QU

145

U58

2000

v.004

Université de Montréal

Veuillez lire les pages de la notice MED-RCFD pour l'usage de la notice

*Handwritten signature*

PH

Cher collègue

Département de Nutrition

Faculté de Médecine

Étant donné que vous êtes un chercheur expérimenté

et que vous avez une grande expérience

de la recherche en nutrition

et



Très cordialement

Dr. [Name]

Université de Montréal  
Faculté des Études Supérieures

Ce Mémoire intitulé :

Validation de la banque de données MED-ECHO pour l'anémie infantile

---

Présenté par Ulrick Auguste

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes.

Président-rapporteur: Guylaine Ferland

Directeur de Recherche: Michele Houde Nadeau

Membre du jury: Olivier Receveur

Mémoire accepté le

## SOMMAIRE

L'anémie est un problème courant qui peut entraîner des conséquences graves et persistantes sur le développement physique et intellectuel de l'enfant. La plupart des pays développés ont souligné l'importance d'un système efficace de surveillance de l'anémie infantile et la banque MED-ECHO offre une source de données susceptibles d'être utilisées à cette fin au Québec, si la qualité des données portant sur l'anémie infantile est validée. Les objectifs de la présente étude étaient d'estimer la complétude de la banque de données MED-ECHO relativement aux diagnostics d'anémie infantile de même que la validité des diagnostics d'anémie nutritionnelle inscrits dans MED-ECHO chez les enfants anémiques.

Les données issues de MED-ECHO, portant sur 2010 enfants âgés de 6 mois à 5 ans, hospitalisés au CHU mère-enfant entre 1991 et 1994 ont été comparées aux données des dossiers médicaux

Dans le sous-échantillon de 1308 dossiers représentatif de l'ensemble des patients hospitalisés, la fréquence des cas d'anémie estimée d'après les taux d'hémoglobine (Hb) inscrits aux dossiers était de 14,1%, contre 5% pour MED-ECHO, ce qui conduisait à un faible coefficient de concordance ( $\kappa$ : 0,4). Toutefois, en excluant les cas d'anémie associée à des pathologies infectieuses ou inflammatoires, qui exigent un traitement médical de la pathologie plutôt que le traitement spécifique de l'anémie, les fréquences d'anémie sont respectivement de 5% et 8,3%, pour un coefficient de concordance de 0,62 qualifié de "bon". La banque de données MED-ECHO répertoriait 193 cas d'anémie ferriprive parmi les 313 cas

d'anémie. La valeur prédictive positive des diagnostics ferriprive était de 100% lorsque l'anémie était le diagnostic principal et de 76,7% lorsqu'elle était un diagnostic secondaire. Aucun cas d'anémie par carence en folates, en cobalamine ou en protéines n'était répertorié dans MED-ECHO et peu de dossiers comportaient des résultats de dosages de ces nutriments.

La banque de données MED-ECHO pourrait constituer un instrument utile pour la surveillance de l'anémie infantile, et possiblement de l'anémie ferriprive. La validation de la banque devrait toutefois être complétée dans d'autres milieux.

**Mots- clés:** Anémie nutritionnelle, banque de données informatisées, dossiers médicaux, MED-ECHO, validation, complétude, statistique kappa.



3.1.2	<i>Considérations générales -Importance du problème</i> .....	16
3.1.3	<i>Changements dans le modèle de l'anémie</i> .....	18
3.1.4	<i>Surveillance de l'anémie et recommandations</i> .....	19
<b>3.2</b>	<b>Surveillance</b> .....	20
3.2.1	<i>Surveillance et système d'information</i> .....	20
3.2.1.1	Utilisation des banques de données administratives.....	21
3.2.1.2	Contenu du système MED-ECHO:.....	22
3.2.2	<i>La qualité des données</i> .....	22
3.2.2.1	Fiabilité d'une mesure.....	22
3.2.2.2	Validité d'une mesure.....	24
3.2.2.3	Procédure de validation.....	25
<b>4.</b>	<b>OBJECTIFS DE L'ÉTUDE</b> .....	27
4.1	<b>Objectif général</b> .....	28
4.2	<b>Objectifs intermédiaires</b> .....	28
<b>5.</b>	<b>MÉTHODOLOGIE</b> .....	29
5.1	<b>Devis</b> .....	30
5.2	<b>Population à l'étude</b> .....	32
5.3	<b>Source des données</b> .....	32
5.3.1	<i>Banque des données MED-ECHO</i> .....	32
5.3.2	<i>Dossiers médicaux</i> .....	33
5.4	<b>Échantillon</b> .....	33
5.4.1	<i>Échantillon aléatoire</i> .....	34
5.4.2	<i>Échantillon de pathologies associées à l'anémie</i> .....	34

5.4.3	<i>Échantillon des cas d'anémie</i> .....	36
5.5	<b>Sous-échantillons régionaux (données complémentaires)</b> .....	36
5.6	<b>Variables à l'étude</b> .....	37
5.6.1	<i>Variables non médicales</i> .....	37
5.6.2	<i>Variables médicales</i> .....	37
5.6.2.1	libellés (diagnostics).....	37
5.6.2.2	variables biologiques.....	38
5.7	<b>Les critères biologiques de diagnostic</b> .....	43
5.8	<b>Collecte des données</b> .....	45
5.9	<b>Procédure de validation</b> .....	46
5.10	<b>Méthode d'analyse des données</b> .....	48
5.11	<b>Considérations d'éthique</b> .....	50
6.	<b>RÉSULTATS</b> .....	51
6.1	<b>Sous-échantillon aléatoire</b> .....	53
6.1.1	<i>Caractéristiques démographiques de l'échantillon</i> .....	54
6.1.2	<i>Analyse de transcription</i> .....	55
6.1.3	<i>Validité des diagnostics principal et secondaire d'anémie inscrits dans MED-ECHO</i> .....	57
6.1.4	<i>Complétude du fichier MED-ECHO</i> .....	58
6.1.4.1	Données biologiques.....	58
6.1.4.2	Estimation de la concordance du fichier MED-ECHO .....	60
6.1.5	<i>Distribution des cas d'anémie selon classification morphologique</i> ...	62
6.1.6	<i>Caractéristiques cliniques des anémie notifiées</i> .....	62

<b>6.2 Sous-échantillon des sujets présentant des pathologies associées à l'anémie</b> .....	66
6.2.1 <i>Caractéristiques démographiques</i> .....	66
6.2.2 <i>Analyse de transcription</i> .....	68
6.2.3 <i>Validité des diagnostics secondaires d'anémie dans MED-ECHO</i> .....	70
6.2.4 <i>Complétude du fichier MED-ECHO</i> .....	70
6.2.4.1 <i>Données biologiques</i> .....	70
6.2.4.2 <i>Estimation de la concordance du fichier MED-ECHO</i> .....	72
6.2.5 <i>Caractéristiques cliniques des anémies notifiées</i> .....	74
<b>6.3 Sous-échantillon des patients avec un code diagnostic d'anémie</b> .....	77
6.3.1 <i>Caractéristiques démographiques</i> .....	77
6.3.2 <i>Analyse de transcription</i> .....	79
6.3.3 <i>Validité des diagnostics principal et secondaire d'anémie</i> .....	81
6.3.4 <i>Validité prédictive positive des cas d'anémie codés 2809</i> .....	83
<b>6.4 Échantillons régionaux (données complémentaires)</b> .....	86
6.4.1 <i>Caractéristiques socio-économiques (sous-ensemble échantillon aléatoire)</i> .....	86
6.4.2 <i>Caractéristiques socio-économiques (sous-ensemble échantillon pathologies associées à l'anémie)</i> .....	89
6.4.3 <i>Caractéristiques socio-économiques (sous-ensemble échantillon des diagnostics codés d'anémie)</i> .....	91

<b>7. DISCUSSION ET CONCLUSION</b> .....	93
<b>7.1 Interprétation des résultats</b> .....	94
7.1.1 <i>La transcription</i> .....	94
7.1.2 <i>Concordance</i> .....	95
7.1.2.1 <i>La complétude</i> .....	95
7.1.3 <i>La validité des diagnostics d'anémie</i> .....	99
7.1.3.1 <i>Limites des codes diagnostic-congé</i> .....	101
7.1.3.2 <i>Examens biologiques de confirmation</i> .....	102
7.1.4 <i>Caractéristiques cliniques des anémies</i> .....	103
7.1.5 <i>Ampleur du problème et influence des facteurs socioéconomiques</i> ....	104
<b>7.2 Limites de l'étude</b> .....	105
<b>7.3 Implications pratiques</b> .....	106
<b>7.4 Pistes de recherche</b> .....	107
<b>7.5 Conclusion</b> .....	107
BIBLIOGRAPHIE.....	109
ANNEXES.....	xvii

## LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

- Figure 1: Schéma de l'étude
- Tableau 1: Valeurs (normale, moyenne et limites inférieures) pour l'hémoglobine et l'hématocrite et le volume globulaire moyen
- Tableau 2: Liste de pathologies associées à l'anémie
- Tableau 3: Valeurs seuil des examens de laboratoire pour anémie ferriprive et mégaloblastique
- Tableau 4: Caractéristiques démographiques de la population étudiée.  
Distribution des patients par sexe et catégorie d'âge (échantillon aléatoire)
- Tableau 5: Pourcentage de correspondance de transcription des données des dossiers médicaux dans la banque MED-ECHO (échantillon aléatoire)
- Tableau 6: Comparaison de la fréquence des diagnostics d'anémie selon les codes de diagnostics-congé de MED-ECHO et de la feuille sommaire présente au dossier (échantillon aléatoire)
- Tableau 7: Distribution des diagnostics d'anémie codés suivant le taux d'hémoglobine (échantillon aléatoire)
- Tableau 8: Proportion des sujets présentant des valeurs anormales pour les indicateurs d'anémie nutritionnelle (échantillon aléatoire)
- Tableau 9: Distribution des cas d'anémie dans les dossiers médicaux et MED-ECHO (diagnostics principal et secondaire) (échantillon aléatoire)

- Tableau 10: Distribution des cas d'anémie dans les dossiers médicaux et MED-ECHO (pathologies infectieuses et inflammatoires exclues)
- Tableau 11: Distribution des cas d'anémie par groupe d'âge (échantillon aléatoire)
- Tableau 12: Fréquence des pathologies associées aux cas de diagnostics principal et secondaire d'anémie modifiés (échantillon aléatoire)
- Tableau 13: Fréquence des pathologies associées aux cas d'anémie répertoriés à partir de la formule sanguine complète (échantillon aléatoire)
- Tableau 14: Caractéristiques démographiques de la population étudiée. Distribution des patients par sexe et catégorie d'âge (échantillon pathologies associées à l'anémie)
- Tableau 15: Pourcentage de correspondance de transcription des données des dossiers médicaux dans la banque MED-ECHO (échantillon pathologies associées à l'anémie).
- Tableau 16: Comparaison de la fréquence des diagnostics d'anémie selon les codes de diagnostics congé de MED-ECHO et de la feuille sommaire présente au dossier (échantillon pathologies associées à l'anémie)
- Tableau 17: Distribution des diagnostics d'anémie codés suivants le taux d'hémoglobine (échantillon pathologies associées à l'anémie)
- Tableau 18: Proportion des sujets présentant des valeurs anormales pour des indicateurs d'anémie nutritionnelle (échantillon pathologies associées à l'anémie)
- Tableau 19: Distribution des cas d'anémie dans les dossiers médicaux et MED-ECHO (échantillon pathologies associées à l'anémie)

- Tableau 20: Distribution des cas d'anémie notifiés et non notifiés par catégorie d'âge (échantillon pathologies associées à l'anémie)
- Tableau 21: Fréquence des pathologies associées aux cas de diagnostics d'anémie notifiés (échantillon pathologies associées à l'anémie)
- Tableau 22: Fréquence des pathologies associées aux cas de diagnostics d'anémie repertoriés à partir de la FSC (échantillon pathologies associées à l'anémie)
- Tableau 23: Caractéristiques démographiques de la population étudiée. Distribution des patients par sexe et catégorie d'âge (échantillon des cas d'anémie)
- Tableau 24 : Pourcentage de correspondance de transcription des données des dossiers médicaux dans la banque (échantillon des cas d'anémie)
- Tableau 25 : Comparaison de la fréquence des diagnostics d'anémie selon les codes de diagnostics-congé de MED-ECHO et de la feuille sommaire présente au dossier (échantillon des cas d'anémie)
- Tableau 26: Distribution des diagnostics d'anémie codés suivant le taux d'hémoglobine (échantillon des cas d'anémie)
- Tableau 27: Proportion des sujets présentant des valeurs anormales pour les indicateurs d'anémie nutritionnelle. (échantillon des cas d'anémie)
- Tableau 28: Distribution des cas d'anémie codés 2809 suivant des critères de validation.
- Tableau 29: Proportion des cas d'anémie codés 2809 classés comme anémie ferriprive confirmé et probable.

Tableau 30: Distribution des caractéristiques écologiques du secteur de recensement de la région de Montréal selon les terciles de l'échantillon (échantillon aléatoire).

Tableau 31: Distribution des cas d'anémie selon les caractéristiques étiologiques

Tableau 32: Distribution des caractéristiques écologiques du secteur de recensement de la région de Montréal selon les terciles de l'échantillon (échantillon pathologies associées à l'anémie)

Tableau 33: Distribution des caractéristiques écologiques du secteur de recensement de la région de Montréal selon les terciles de l'échantillon (échantillon des cas d'anémie codés)

## LISTE DES SIGLES ET DES ABRÉVIATIONS

CCMH	Concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine
CDC	Centers for disease control
CHU	Centre hospitalier universitaire.
CIM-9	Classification internationales des maladies 9 <sup>ème</sup> version
CPMQ	Corporation professionnelle des médecins du Québec.
CST	Coefficient de saturation de la transferrine.
DVE	Distribution volumétrique érythrocytaire.
FSC	Formule sanguine complète.
Hb	Hémoglobine
Ht	Hématocrite
IOM	Institute of Medecine
MED-ECHO	Système de maintenance et d'exploitation des données pour l'étude de la clientèle hospitalière.
MPE	Malnutrition protéino-énergétique
NHANNES	National Health and Nutrition Examination surveys .(enquête nationale sur la santé et la nutrition)
NHDS	National Hospital Discharge surveys
OMS	Organisation Mondiale de la Santé.
ORL	Otho-rhino-laryngologie
SAI	Sans autre indication (non spécifié, non précisé)
SCP	Société canadienne de Pédiatrie.

TCMH	Teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine.
TFR	Transferrin receptor ( récepteur sérique de la transferrine)
TIBC	Total iron body capacity
UHDDS	Uniform Hospital Discharge Data Set.
VGM	Volume globulaire moyen.

## LISTE DES ANNEXES

- Annexe I: Classification morphologique des anémies
- Annexe II: Prévalence estimée de l'anémie par région, âge et sexe en 1980
- Annexe III: Formulaire MED-ECHO
- Annexe IV: Feuille sommaire
- Annexe V: Formulaire de collecte des données
- Annexe VI: Fréquence des pathologies associées aux cas de diagnostics principal et secondaires d'anémie (parties A et B- échantillon aléatoire)
- Annexe VII: Fréquence des pathologies associées aux cas de diagnostics d'anémie répertoriés à partir de la FSC (échantillon aléatoire).
- Annexe VIII: Fréquence des pathologies associées aux cas de diagnostics d'anémie répertoriés à partir de la FSC (échantillon pathologies associées à l'anémie)

## DÉDICACES

A mon épouse Elmire, pour son encouragement et son soutien moral tout au long de ce cheminement.

A mes enfants: Emmanuelle, David et Sébastien pour leur patience.

A mes père et mère, que vous trouvez ici le fruit de vos sacrifices pour moi.

## REMERCIEMENTS

Je voudrais remercier Madame Michèle Houde-Nadeau pour m'avoir donné cette opportunité de travailler à ce projet, pour sa direction et sa collaboration au cours de mon travail. Je la remercie particulièrement pour ses remarques et ses critiques constructives sans lesquelles la motivation n'aurait pas constitué un atout pour la réalisation de ce travail.

Mes remerciements au personnel des archives médicales de Ste Justine pour leur précieuse collaboration dans la collecte des données.

Je voudrais également exprimer mes remerciements aux parents, amis, collègues et Professeurs qui m'ont encouragé à l'élaboration et à la réalisation de ce mémoire.

Mes remerciements à la Régie régionale centre (Montréal) pour son appui financier.

## **INTRODUCTION ET PROBLÉMATIQUE**

---

## 1. INTRODUCTION

L'anémie est un problème courant chez l'enfant. Dans leur étude devenue classique, DeMaeyer et Adiels-Tegman (1985) ont montré que 30% de la population mondiale souffrent d'anémie, avec une prévalence de 10% chez les enfants âgés de 0 - 5 ans dans les régions développées. Ces auteurs estiment que l'anémie ferriprive, la plus commune des anémies nutritionnelles, affecte 25% de tous les enfants. Les anémies secondaires à la déficience en vitamine B<sub>12</sub> et en acide folique sont plus rares chez les enfants. Dans les pays développés et en voie de développement, le nourrisson, le jeune enfant et l'adolescent sont à risque de déficience en fer, parce que la croissance rapide exige des apports importants de fer et la biodisponibilité du fer alimentaire est souvent faible (MacPhail et Bothwell, 1989; Dallman et al, 1980). L'anémie ferriprive peut avoir des conséquences graves et persistantes chez l'enfant. Le fer est impliqué dans la transmission des informations entre les cellules nerveuses en participant à la synthèse des neuromédiateurs. D'après Beard et al., 1993 le fer joue un rôle dans les fonctions et la synthèse de la dopamine, de la sérotonine, des cathécolamines et peut être aussi de l'acide  $\gamma$ -aminobutyrique dans la formation de la myéline. Ce rôle important du fer pourrait expliquer le retard de développement moteur et de la coordination, les difficultés d'apprentissage, d'acquisition du langage, le manque d'attention et les performances scolaires réduites des enfants anémiques (Soemantri et al. 1985; Pollitt et al. 1989; Pollitt, 1993). Il paraît primordial d'agir sur l'anémie chez l'enfant afin de réduire les risques de perturbations qui lui sont liés. Pour apporter les correctifs nécessaires il faut pouvoir identifier le problème et le localiser.

Des données fiables sont nécessaires pour surveiller le problème de l'anémie. Des banques de données administratives sont devenues des sources d'information fréquemment utilisées pour la recherche et la planification, il en est de même des données colligées dans le système d'information hospitalier. Au Québec la source d'information sur les statistiques hospitalières est le Système de Maintenance et d'Exploitation des Données pour l'étude de la Clientèle Hospitalière (MED-ECHO) (Perry et Pelletier, 1993). Danzon et al., 1991 ont déjà évalué la qualité des informations obstétricales et périnatales de la banque MED-ECHO. A notre connaissance, aucune étude n'a tenté d'étudier la concordance entre des données relatives à l'anémie chez les enfants issues des dossiers médicaux et celles issues de MED-ECHO. Les données de MED-ECHO ayant rapport avec l'anémie présentent-elles des caractéristiques souhaitables (fiabilité et validité) pour surveiller la prévalence d'anémie chez les enfants. De plus, l'anémie survenant souvent chez des sujets qui présentent d'autres pathologies, on peut s'interroger sur la fidélité de son identification dans le système MED-ECHO.

Cette étude se propose d'examiner les données de MED-ECHO portant sur l'anémie chez les enfants de 6 mois à 5 ans et de vérifier si les données existantes sont complètes et permettent d'identifier les anémies d'origine nutritionnelle.

## 2. PROBLEME DE RECHERCHE

Les banques de données administratives dans le domaine de la santé fournissent une source de données accessibles et largement utilisées pour la recherche en santé (Fisher et al., 1992; Wennberg et al., 1987). Le principal avantage d'utiliser les banques de données est leur disponibilité. Elles constituent de gros échantillons accessibles qui augmentent la précision statistique et aident à exclure certaines formes de biais (non-réponse) (Flood, 1990). Leur utilisation présente de nombreux autres avantages à savoir l'information rapide qu'elles fournissent, l'opportunité d'analyser le profil de santé de différents groupes, de suivre les transitions dans les états de santé de différents groupes. De telles données doivent être de bonne qualité et doivent être validées.

Au Québec la banque de données MED-ECHO contient de l'information sur les hospitalisations survenues dans les installations hospitalières québécoises dispensant des soins de courte durée. Cette banque inclut des données sur les hospitalisations reliées à l'anémie.

Le but du présent projet de recherche est d'examiner la banque MED-ECHO et de vérifier la validité des informations relatives à l'anémie.

Notre question de recherche est la suivante: *Le système d'information MED-ECHO fournit-il actuellement des données suffisantes pour estimer de manière valide la prévalence de l'anémie nutritionnelle chez les enfants hospitalisés en milieu urbain?*

## ÉTAT DES CONNAISSANCES

### **3. ÉTAT DES CONNAISSANCES**

#### **3.1. L'anémie chez l'enfant**

Les données épidémiologiques mettent en évidence l'importance du problème de l'anémie chez l'enfant au niveau mondial. L'anémie par carence en fer est la cause la plus fréquente. Certains groupes d'âge pédiatrique présentent plus de risque que d'autres. Pour les enfants nés à terme, de poids normal et allaités les réserves sont généralement suffisantes pendant les 6 premiers mois et par conséquent ces enfants sont moins susceptibles de développer la déficience avant cette période (Siimes et al., 1984). Par contre l'anémie, plus spécifiquement l'anémie ferriprive, est fréquente chez les enfants de 6 mois à 2 ans (Walter, 1992), de même que chez les enfants d'âge pré-scolaire. En plus d'un poids faible à la naissance (Friel et al., 1990), plusieurs autres facteurs sont associés à un pauvre statut en fer chez les nourrissons et les jeunes enfants, par exemple: un statut socio-économique faible (Vasquez-Seoane et al., 1985), l'introduction précoce de lait de vache avant 12 mois (Tunnessen et Oski, 1987) l'apport excessif de lait de vache après 12 mois (Mills, 1990), l'introduction tardive d'aliments solides (Siimes et al., 1984; Calvo et al., 1992) et l'apport total en fer insuffisant (Herberg et al., 1987). Rappelons que l'anémie a des effets néfastes sur la santé et le développement psycho-social de l'enfant. Des études ont montré les conséquences non hématologiques sévères chez l'enfant tels que les troubles cognitifs et psychomoteurs (Oski, 1983 ; Lozoff et al., 1991).

### 3.1.1. Anémie - Définition

L'anémie se définit par la diminution de la quantité d'hémoglobine circulante avec ou sans diminution du nombre des globules rouges, puisque les conséquences physiopathologiques de l'anémie sont liées davantage au premier paramètre qu'au second (Orsini, 1982).

On identifie la présence d'anémie lorsque la concentration en hémoglobine est inférieure à deux écarts-types de la moyenne pour l'âge. Le tableau 1 présente la variation (moyenne et étendue) des valeurs de l'hémoglobine, de l'hématocrite et du volume globulaire moyen suivant les groupes d'âge chez les enfants en santé (Oski, 1993)

**Tableau 1 Valeurs pour hémoglobine, hématocrite et volume globulaire moyen**

Âge	Hémoglobine (g/dL)		Hématocrite (%)		Volume globulaire moyen (fl)	
	Moyenne	Limite inférieure	Moyenne	Limite inférieure	Moyenne	Limite inférieure
0,5-1,9	12,5	11,0	37	33	77	70
2-4	12,5	11,0	38	34	79	73
5-7	13,0	11,5	39	35	81	75

#### 3.1.1.1. Classification

L'anémie résulte de l'altération de l'érythropoïèse secondaire à des désordres nutritionnels ou pathologiques. La classification des anémies infantiles basée sur des critères morphologiques est présentée à l'annexe I. On y retrouve les anémies rencontrées chez les enfants suivant trois catégories de trouble fonctionnel (anémies microcytaires, macrocytaires et normocytaires) (Oski, 1993).

Dans la présente étude, l'accent est mis sur les anémies nutritionnelles: l'anémie ferriprive, la déficience en folacine, l'anémie nutritionnelle due à la déficience en vitamine B<sub>12</sub> et en protéines.

### *3.1.1.2. Causes*

#### *3.1.1.2.1. Anémies nutritionnelles*

Les anémies nutritionnelles sont dues à un déficit d'apport ou d'utilisation d'un ou de plusieurs nutriments essentiels pour l'hématopoïèse, la plus fréquente étant l'anémie par carence en fer. Les anémies dues aux déficiences en acide folique et en vitamine B<sub>12</sub> sont moins fréquentes (Olivares, 1995). Les protéines, la pyridoxine (vit B<sub>6</sub>), les vitamines A, C, E et la thiamine peuvent aussi être liées à diverses formes d'anémie (Rucker, 1991).

#### □ Anémies par carence en fer

La carence en fer peut résulter d'un apport insuffisant et/ou d'une mauvaise absorption du fer, d'une dilution du fer de l'organisme par suite de la croissance rapide, des pertes sanguines ou d'une combinaison de ces facteurs (Dallman et al., 1980). Durant les périodes de gain pondéral rapide au cours de l'enfance et de l'adolescence, la diète est souvent insuffisante en fer. En outre chez l'enfant au dessous de 6 mois, l'anémie est rare mais peut être engendrée par une perte de sang intestinale résultant de l'ingestion de grandes quantités de lait de vache (Fomon et al., 1981).

□ Anémie par carence protidique.

Les protéines et en particulier un certain nombre d'acides aminés sont indispensables à l'érythropoïèse. L'anémie survient en effet dans toutes les formes de malnutrition protéino-énergétique sévère. Selon Dallman et al., (1993) la concentration de l'hémoglobine est de l'ordre de 10,0g/dL chez les enfants de 1 à 3 ans, périodes où la déficience sévère est plus fréquente. Dans une étude récente Hendricks et al. (1996) ont montré que la malnutrition protéino-énergétique (MPE), aiguë et chronique, reste fréquente chez les patients pédiatriques hospitalisés aux Etats-Unis. La prévalence de malnutrition aiguë pour les enfants de moins de 2 ans était de 3,2% - 9,5% et 22% pour les états sévères, modérés et légers et 2,4 % et 14,5% pour les états modérés et légers pour les enfants âgés de plus de 2 ans. L'anémie était présente chez ces sujets. De plus, l'infection ou l'inflammation contribue possiblement à sous ou surestimer la prévalence de l'anémie chez ces patients. Des études conduites chez des adultes ont montré qu'un patient hospitalisé pour une pathologie peut développer l'anémie pendant l'hospitalisation. Les déficiences nutritionnelles et les symptômes accompagnateurs peuvent précipiter l'admission d'un patient à l'hôpital. L'hospitalisation peut précipiter des déficiences nutritionnelles (Streiff, 1993). Des situations similaires s'appliquent possiblement aux enfants.

□ Anémies par carences vitaminiques.

De nombreuses vitamines interviennent dans les mécanismes de l'érythropoïèse. Les plus importantes sont l'acide folique et la vitamine B<sub>12</sub> dont la carence entraîne une anémie mégaloblastique.

- La déficience en acide folique peut être due à un apport inadéquat: allaitement maternel de courte durée (Salmenpera et al., 1986); utilisation de lait évaporé ou en poudre (Ford et al., 1974), troubles d'absorption tels que maladie coeliaque, augmentation des besoins telle que la croissance rapide particulièrement chez les nourrissons de faible poids de naissance et les prématurés (Ek, 1980); utilisation des antagonistes de folate et des erreurs innées du métabolisme.
- La déficience en vitamine B<sub>12</sub> est rare au cours de l'enfance et survient chez les enfants allaités par une mère déficiente en cette vitamine ou souffrant d'anémie pernicieuse. Cette déficience se voit aussi dans des cas de restriction alimentaire (végétariens) (Schwartz, 1996). Cette déficience est rare mais cliniquement importante à cause du danger des troubles neurologiques irréversibles qu'elle entraîne.
- La déficience en vitamine A, la déficience des vitamines du groupe B et quelques troubles métaboliques qui répondent aux doses pharmacologiques de thiamine et de riboflavine peuvent entraîner de l'anémie nutritionnelle (Olivares, 1995).
- La carence en vitamine B<sub>6</sub> (pyridoxine). La vitamine B<sub>6</sub> joue un rôle important dans la synthèse de l'hème; elle est le coenzyme de l'hème synthétase. La survenue de déficience en vitamine B<sub>6</sub> peut se voir dans certains traitements antituberculeux (isoniazide et cyclosérine).
- La carence en vitamine C. La vit C joue un rôle dans l'érythropoïèse. L'anémie fait partie du tableau clinique et biologique de cette carence. Approximativement 80% des individus avec scorbut sont anémiques (Dallman et al., 1993). La déficience en fer d'origine nutritionnelle chez les enfants peut être en association avec une déficience de vitamine C d'origine alimentaire. La carence en vitamine C peut elle même causer la

déficience en fer comme une conséquence des hémorragies externes qu'elle entraîne. De plus l'équilibre du fer dans l'organisme peut être compromis par la déficience en vitamine C parce que cette dernière facilite l'absorption du fer (Dallman et al. 1993).

- La carence en vitamine E. La carence vitaminique paraît responsable de certains cas d'anémie hémolytique chez le prématuré (Olivares, 1995). Cette déficience est fréquente chez les enfants de faible poids à la naissance (Dallman et al., 1993).

En pratique, ces carences vitaminiques ne sont pas très fréquentes et ne tiennent pas une place très importante dans les anémies du nourrisson et de l'enfant. Notons que les tests diagnostiques de ces carences sont peu accessibles et que l'identification de ces carences sont exceptionnelles.

#### ***3.1.1.2 Anémies des maladies chroniques***

Les causes non-nutritionnelles des anémies sont nombreuses. L'anémie ferriprive est décelée dans les cas de maladie coeliaque et de maladie de Crohn. Récemment de Vizia et al (1992) ont en effet montré que 84 et 72% respectivement de enfants qui souffrent de ces maladies intestinales ont un déficit en fer. Bodley et al (1993) ont montré une prévalence élevée de carence en fer chez les enfants atteints de phénylcétonurie, même si les apports en fer paraissaient adéquats. Cette observation suggérait que des besoins en fer de ces enfants seraient accrus.

L'anémie est observée dans toute une série d'autres maladies systémiques chroniques associées à l'infection, l'inflammation ou la déperdition tissulaire (tissue breakdown) (Bordessoule, 1996). On peut citer les infections pyogéniques chroniques telles que bronchiectasie et ostéomyélite; les processus inflammatoires chroniques tels que arthrite rhumatoïde, lupus érythémateux disséminé et colite ulcéreuse; les cancers; la

maladie rénale avancée (Schwartz, 1996).

### *3.1.1.3. Paramètres diagnostiques de l'anémie chez l'enfant*

Deux paramètres hématologiques à la base du diagnostic sont l'hémoglobine et l'hématocrite.

La mesure de la concentration d'hémoglobine est un examen de laboratoire utile pour le dépistage des anémies. Elle présente toutefois une faible sensibilité et un chevauchement considérable entre les valeurs normales et anormales et elle est peu spécifique (Freire, 1989). La mesure de l'hématocrite, paramètre moins sujet aux erreurs techniques, mais moins sensible, ne suit pas strictement la concentration d'hémoglobine et peut être normale lorsque le taux d'hémoglobine est légèrement abaissé (Graitcer et al. 1981). Les concentrations d'hémoglobine et d'hématocrite changent avec l'âge mais demeurent à peu près constantes dans la tranche d'âge où l'anémie par carence en fer est la plus fréquente. Entre 6 mois et 4 ans, les limites inférieures de la normale sont de 110 g/L pour l'hémoglobine et de 32% pour l'hématocrite (Dallman, 1984 et 1991).

### *3.1.1.4. Caractéristiques des indicateurs d'anémie nutritionnelle*

Les indicateurs d'anémie nutritionnelle doivent permettre d'identifier le plus grand nombre de sujets atteints d'anémie secondaire à la carence en un ou plusieurs nutriments. Ils doivent donc être sensibles. De plus, ces indicateurs doivent permettre d'identifier comme exempt d'anémie nutritionnelle les sujets qui ne souffrent d'aucune carence en nutriments. Ils doivent donc être spécifiques (Hercberg et Galan., 1985).

Ces caractéristiques des indicateurs d'anémies nutritionnelles peuvent être altérées par diverses conditions (Hercberg et Galan, 1985). Parmi celles-ci des pathologies et en

particulier les maladies infectieuses, sont les plus fréquentes (Najman, 1993; Giraud et al., 1999)

#### **3.1.1.4.1. Indicateurs d'anémie ferriprive**

Les indicateurs biochimiques de l'anémie ferriprive sont très sensibles à la présence de diverses pathologies. La diminution du fer sérique n'est pas liée à une diminution du fer sérique total, mais à une déviation de celui-ci vers le compartiment de réserve et non utilisé dans l'érythropoïèse (Jurado, 1997). Ces situations créent de la confusion quant au diagnostic et font perdre aux paramètres utilisés leur signification (Herberg et Galan, 1985). Il découle de ce qui précède que l'utilisation d'une combinaison d'indicateurs permet de limiter les erreurs d'identification (Dallman, 1980).

#### **Indicateurs hématologiques**

En plus de l'hémoglobine et de l'hématocrite d'autres paramètres permettent de préciser le diagnostic de l'anémie (ferriprive ou mégaloblastique). Les indices globulaires facilitent grandement le diagnostic. Selon Walters et Abelson (1996) les valeurs seuil utilisées par la seconde Enquête Nationale sur la Santé et la Nutrition et les valeurs reconnues par l'American Academy of Pediatrics sont:

- .Volume globulaire moyen (VGM) ou Mean cell volume (MCV). Il est un indicateur morphologique sensible de la carence en fer: VGM 1 - 2ans < 67fl et 3 -5 ans < 73fl.

- .Teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine ou Mean cell hemoglobin (MCH)  
TCMH: 1-2 ans < 22 pg et 3 -5 ans < 25 pg.

- .Concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine ou Mean cell hemoglobin concentration. CCMH: 1-2ans < 32g/dL et 3-5 ans < 32g/dL.

Cependant on peut conclure qu'un volume globulaire moyen abaissé est fréquemment associé à une anémie ferriprive ou au trait de thalassémie, mais un volume globulaire élevé associé à un taux d'hémoglobine bas est probablement causé par une déficience en folate ou en vitamine B<sub>12</sub>.

### **Indicateurs biochimiques**

Dans certains cas, il est souhaitable d'avoir plus de certitude sur le diagnostic d'anémie par carence en fer. Pour détecter les anémies infracliniques, on recourt à un second examen. Le choix de ce second examen peut paraître difficile car il y a plusieurs options, chacune avec différents avantages et désavantages (Dallman, 1984 ; Willet, 1990).

. Ferritine sérique- Elle est une mesure fiable puisqu'elle n'est diminuée que dans les cas de carence en fer. Une concentration de ferritine sérique de moins de 10ng/mL indique une diminution des réserves en fer. Toutefois la concentration de ferritine sérique est élevée en présence d'infection et ne redevient utile que si mesurée au moins deux semaines après traitement (IOM, 1993).

. Saturation de la transferrine- Fer sérique et capacité totale de fixation du fer (TIBC)- Elle est mesurée comme le ratio entre le fer sérique et la TIBC. Elle est déterminée principalement par des changements dans la concentration en fer sérique et est également sujet à une variation à court terme. Valeur seuil < 12%.

. Fer sérique - Il est très variable et des changements de plus de 20% ont été observés dans l'intervalle de 10 minutes. Cette variabilité à court terme limite la fiabilité du fer sérique (Dallman, 1984; Willet, 1990).

. Protoporphyrines érythrocytaires (PE)- Elles sont un indicateur sensible de la carence en fer. Des valeurs élevées témoignent d'une production réduite d'hémoglobine et

sont caractéristiques d'une carence en fer. La présence d'une infection récente ou concurrente ou d'un processus inflammatoire élève les taux de PE (Piomelli, 1987 ; Dallman, 1993). Cela peut limiter la valeur du test comme un seul paramètre de carence en fer chez les enfants. Les protoporphyrines érythrocytaires sont augmentées (c'est-à-dire supérieure à 80 g/dl de globules rouges) en cas de carence en fer.

. Récepteur sérique de la transferrine (TfR). La mesure de la concentration des récepteurs sériques de la transferrine a une valeur diagnostique pour l'évaluation de l'anémie par carence en fer et de l'érythropoïèse inefficace (Cook et al., 1993). Les concentrations des TfR augmentent même en présence d'une déficience légère en fer ou récente (Skikne et al., 1990). Un autre aspect important du taux des récepteurs sériques de la transferrine est qu'à la différence des autres mesures du fer, son niveau reste normal chez les patients avec anémie due à l'inflammation ou infection chronique (Fergusson et al., 1992).

L'utilisation méthodique des examens de laboratoire permet dans la majorité des cas de confirmer l'anémie ainsi que l'étiologie. Par exemple, pour l'anémie ferriprive, suivant le Guide Thérapeutique Pédiatrique du département de pédiatrie de l'Université de Montréal et de l'Hôpital Sainte Justine (1989) le diagnostic est basé sur un taux d'hémoglobine (Hb) inférieur à deux écarts-types par rapport à la normale pour l'âge et un volume globulaire moyen (VGM)  $<70 \text{ microns}^3$ . S'il y a un doute quant au diagnostic le dosage du fer sérique ( $<30 \text{ mcg/dL}$ ) et le calcul de la saturation de la transferrine ( $<10$  à  $15\%$ ) sont indiqués.

#### **3.1.1.4.2 Indicateurs d'anémies par carence en acide folique et vit B<sub>12</sub>**

. Des valeurs de vitamine B<sub>12</sub> sérique au-dessous de 75pmol/l (100pg/mL)

indiquent une déficience en vit B<sub>12</sub> (Dallman, 1993).

. Un niveau de folate sérique au-dessous de 3ng/mL et des folates érythrocytaires (red cell folate) au-dessous de 140 ng/mL indiquent une déficience en folate.

### 3.1.2. Considérations générales - Importance du problème

Tenant compte des concentrations limites d'hémoglobine recommandées par l'OMS, la prévalence de l'anémie (Annexe II) à l'échelle mondiale est plus élevée chez les jeunes enfants (0 - 4 ans) que chez les enfants plus âgés (DeMaeyer et al., 1991).

Aux États-Unis, l'anémie, plus spécifiquement l'anémie ferriprive est un problème relativement commun. L'information sur la prévalence de l'anémie aux États-Unis provient des données recueillies entre 1976 et 1980, lors de la seconde Enquête Nationale sur la Santé et la Nutrition (NHANES II). La prévalence de l'anémie par déficience en fer était d'environ 9,4% chez les enfants de 1 - 2 ans, 3,6% - 5,5% pour ceux âgés de 3 - 4 ans, et de 3,2 - 4,5% pour le groupe d'âge 5 - 10 ans; les écarts mentionnés tiennent aux différents paramètres retenus pour évaluer le statut en fer (e.g. le volume corpusculaire moyen, la ferritine, le déplacement de la distribution de l'hémoglobine (Expert Scientific Working Group, 1985). D'après les données de la 3eme Enquête Nationale sur la Santé et la Nutrition (NHANES III 1988-1994) la prévalence de déficience en fer, déterminée par les mesures de protoporphyrines érythrocytaires, de saturation de la transferrine ou de la ferritine sérique, est de 9%. De ces cas la prévalence de l'anémie ferriprive est estimée à 3% (Looker et al., 1997).

Au Royaume Uni la prévalence de l'anémie est de 6 -28% avec des différences ethniques et socio-économiques marquées (Fairweather-Tait, 1992). L'anémie ferriprive

est la cause la plus commune d'anémie chez les enfants. James et al (1995) ont trouvé que 25% des enfants sont anémiques avec une concentration d'hémoglobine  $< 110\text{g/L}$ . Tous ces enfants étaient traités avec des suppléments de fer après diagnostic. Les auteurs soulignent que l'intervention à l'échelle de population serait une stratégie d'intervention appropriée.

Au Canada, il y a peu de données disponibles sur la prévalence de la déficience en fer et l'anémie par déficience en fer chez les enfants canadiens. L'Enquête Nationale sur la Nutrition conduite en 1971 rapportait une prévalence d'anémie par déficience en fer chez les nourrissons et les enfants d'âge préscolaire d'environ 19% (Santé et Bien-Être Social du Canada, 1975) D'autres études ont montré des taux de prévalence d'anémie par déficience en fer chez des groupes cibles spécifiques: 12% parmi les enfants chinois âgés de 6 à 36 mois (Chan-Yip et Gray-Donald, 1987). Une étude plus récente a montré que, parmi les enfants âgés d'un an des familles défavorisées de Montréal (Canada), 25% avaient une anémie par déficience en fer. Les indicateurs utilisés étaient le taux d'hémoglobine, le volume globulaire moyen (VGM) et la ferritine sérique (Lehmann et al., 1992). Le Comité de Nutrition de la Société Canadienne Pédiatrie (1991) a souligné que la prévalence de l'anémie ferriprive parmi les nourrissons à faible risque était de 3,5% pour ceux âgés de 6 mois et 10,5% pour ceux âgés de 18 mois (Greene-Finestone et al., 1989). Parmi les enfants âgés de 10 à 14 mois issus de familles montréalaises à faible revenu 24,3% souffraient d'anémie ferriprive (Gray-Donald et al., 1990). À haut risque pour déficience en fer, ce sont les enfants prématurés et ceux des familles avec un statut socio-économique faible.

L'anémie mégaloblastique caractérisée par un  $\text{VGM} \geq 100 \text{ fl}$  et la présence de

mégalo blastes dans la moëlle osseuse, est rare chez l'enfant. Par ordre de fréquence les causes sont la déficience en folate, la déficience en vitamine B<sub>12</sub> et certaines erreurs innées du métabolisme (Dallman, 1993, Gouraud et Leverger, 1992).

L'anémie est présente dans les formes de malnutrition protéino-énergétique sévère (Dallman et al., 1993). La malnutrition protéino-énergétique est présente dans les pays industrialisés parmi les enfants hospitalisés en général et particulièrement chez ceux avec maladies chroniques (Baker, 1985).

### **3.1.3. Changements dans le modèle de l'anémie**

Le modèle (pattern) de l'anémie évolue chez l'enfant en Amérique du Nord. Parmi les différents facteurs contribuant à l'anémie chez l'enfant on peut citer la dotation (iron endowment) en fer à la naissance, les apports insuffisants de fer alimentaire, la fréquence de l'infection, les antécédents génétiques de l'enfant d'âge pré-scolaire. Les caractéristiques de tous ces facteurs changent dans la population pédiatrique. Ainsi la survie d'un nombre supérieur d'enfants prématurés qui présentent des réserves en fer inadéquates à la naissance, résulte en l'accroissement de déficience en fer à un âge très précoce. L'utilisation croissante des formules pour nourrissons enrichis de fer, l'usage de suppléments de fer avec l'allaitement maternel, réduit la déficience en fer chez la même catégorie d'âge et par conséquent il se produit moins d'anémie au cours de la première année de vie. Parallèlement, la participation croissante des mères à la force de travail a conduit à une plus grande exposition des enfants aux infections dans les garderies. Une augmentation du nombre d'enfants d'origine africaine ou asiatique accroît la prévalence des hémoglobinopathies. Le déclin du statut socio-économique des enfants en Amérique du Nord s'ajoute à la complexité de ce tableau (Graham, 1994). Comment se manifeste le

résultat de ces tendances? Y a-t-il une diminution ou une augmentation de l'anémie pendant la première année de vie? Aucune donnée canadienne ne permet de répondre à cette question.

#### **3.1.4. Surveillance de l'anémie et recommandations**

Parmi les anémies nutritionnelles l'anémie ferriprive est celle qu'on surveille de plus près, à cause de sa fréquence et de ses multiples effets délétères sur la santé des enfants particulièrement sur le développement cognitif.

En l'absence de données nationales récentes sur la prévalence de l'anémie ferriprive, le Comité de Nutrition de la Société Canadienne de Pédiatrie (SCP) présume que la carence en fer est un problème de nutrition persistant chez les nouveaux-nés et les jeunes enfants canadiens (SCP, 1991). Le SCP a formulé des recommandations pour la prévention de la carence en fer. Depuis 1979 le Groupe de travail canadien sur l'examen de santé périodique (Canadian Task Force on the Periodic Health Examination) a recommandé le dépistage de la déficience en fer à l'âge de 9 mois chez les nourrissons à haut risque. Malheureusement aucune publication ne rapporte les résultats de ce dépistage systématique.

Aux États-Unis, quoique la prévalence de l'anémie ferriprive diminue parmi les nourrissons et les enfants (Yip et al., 1987), il existe des portions importantes de la population qui présentent encore de l'anémie ferriprive et des risques de la développer. Cette fréquence encore élevée de l'anémie ferriprive chez certains groupes de population et malgré les interventions milite en faveur de la collecte de meilleures données relatives aux anémies nutritionnelles chez des groupes spécifiques afin de mieux cibler des interventions.

Dans cette perspective, un comité d'experts, à la demande de la Division de

Nutrition des CDC (Centers for Disease Control and Prevention) avait pour mandat:

- de conduire une revue critique de l'information reliée en termes de santé publique à la prévention, la détection et au traitement de l'anémie par déficience en fer avec emphase principale sur les nourrissons et les jeunes enfants

- de développer des principes directeurs pour la prévention, le dépistage et le contrôle de l'anémie ferriprive dans les unités de soins primaires et les cliniques de santé publique pour ces groupes de population et aussi de formuler des recommandations et de développer des priorités pour la recherche orientée vers la prévention, le dépistage et le traitement de l'anémie ferriprive dans une optique de santé publique ( Food and Nutrition Board - Institute of Medicine, 1993).

À cause de l'épidémiologie changeante de la déficience en fer aux États-Unis, les CDC en collaboration avec des experts ont développé en 1998 des nouvelles recommandations pour la prévention, le dépistage et le traitement de la déficience en fer.

## **3.2. Surveillance**

### **3.2.1. Surveillance et système d'information**

L'importance d'un système efficient de surveillance compréhensive a été souligné récemment aux États-Unis. Ce type de surveillance impliquerait une collecte de données systématique et continue, l'analyse et l'interprétation des données spécifiques. La diffusion en temps opportun de ces données aux décideurs est essentielle pour une prévention et un contrôle efficaces (Thacker et Stroup, 1994). L'accès rapide à des données exactes, présentées sous une forme utile est essentiel et pour la prise de décisions rapides et appropriées.

### *3.2.1.1 Utilisation des bases de données existantes- avantages et désavantages*

Des données sur la santé peuvent être obtenues à partir des populations, des professionnels de la santé (médecins, hôpitaux, laboratoires) et des agences administratives. Toutes ces données peuvent être utilisées à des fins de recherche, de traitement et prévention et de surveillance. Ainsi, le "National Hospital Discharge Survey", une enquête conduite aux États-Unis depuis 1965 au niveau des hôpitaux des soins de courte durée a été utilisée pour la surveillance de grossesse ectopique (CDC, 1988) et celle de certaines conditions chroniques (Higgins et Thom, 1989).

Des données hospitalières de congé ont été utilisées à des fins de surveillance dans le cas du syndrome de déficience immunitaire acquise (SIDA). Les auteurs ont souligné les limites des données (Payne et al., 1995).

La disponibilité croissante des bases de données de soins médicaux aux États-Unis, au Canada et dans plusieurs pays scandinaves a conduit à une reconnaissance du potentiel de l'utilisation des données existantes pour évaluer les résultats de traitements médicaux+, des interventions (Roos, 1989; Mitchel et al., 1994; Wennberg et al., 1987), pour étudier les variations de l'utilisation des services médicaux et chirurgicaux (Chassin et al, 1986; McPherson et al., 1982). Elles sont aussi utilisées à des fins d'estimation de l'incidence des maladies (Silverman et Madison, 1988; McBean et al., 1993).

Des banques de données ont été également utilisées pour conduire des études cas - témoins (Cohen, 1993). Elles sont largement utilisées pour évaluer la qualité des soins de santé en dépit du fait qu'elles n'ont pas été conçues dans ce but (Romano et al., 1993).

De nombreuses questions ont été soulevées au sujet de l'utilité et de la validité des données administratives pour des études épidémiologiques, pour la surveillance des

maladies (Fisher et al., 1990; Green et al., 1993; Iezzoni et al., 1991). La sélection des données à recueillir, la qualité des données rassemblées sont toutes prédéterminées. La qualité des données peut être pauvre, avec des valeurs manquantes ou incorrectes.

### **3.2.1.2. Contenu du système MED-ECHO**

Le système implanté par le Ministère de la Santé du Québec comporte des données sur le volume des hospitalisations et des journées d'hospitalisation, selon la région socio-sanitaire, le groupe d'âge, le sexe, la région socio-sanitaire et les diagnostics principaux. Ces statistiques portent sur l'ensemble des données de tous les hôpitaux de Québec et non spécifiquement sur la région de Montréal.

### **3.2.2. Qualité des données**

Deux critères sont habituellement utilisés pour apprécier la qualité d'une mesure: la fiabilité (fidélité) et la validité. Ces notions sont aussi appliquées à l'étude de la qualité des banques de données, particulièrement les fichiers administratifs (Potvin et Champagne, 1986).

#### **3.2.2.1 Fiabilité d'une mesure**

La fiabilité d'un instrument de mesure est sa capacité à mesurer fidèlement un phénomène. En d'autres termes, elle correspond à la capacité de la mesure à reproduire un résultat de façon consistante dans le temps et dans l'espace ou lorsqu'il est utilisé correctement par des observateurs différents (Carmines et Zeller, 1979). Un instrument de mesure est d'autant plus fiable que les erreurs aléatoires et transitoires sont faibles par rapport à la valeur des phénomènes observés (Nunnally, 1978; Anastasi, 1982; Contandriopoulos et al., 1990). Selon Potvin et Champagne (1986) il faut considérer deux

types d'erreurs aléatoires dans l'évaluation de la fiabilité des fichiers administratifs: les erreurs formelles et les erreurs factuelles . Les premières sont introduites au moment de la prise d'information alors que les erreurs factuelles sont produites lorsque l'information est transcrite au fichier (Hendrickson et Meyers, 1973). Ainsi toute donnée tirée d'un fichier administratif peut être considérée comme la somme d'une valeur réelle, d'une erreur formelle et d'une erreur factuelle.

L'évaluation de l'erreur factuelle se fait en comparant les données du fichier administratif avec les informations issues du dossier médical (dossier d'origine). Demlo et al (1978), en comparant les données des fichiers avec les informations inscrites dans les dossiers, ont trouvé que les informations non médicales de ces fichiers sont fiables dans 97 à 99% des cas. Par contre la fiabilité du diagnostic et des procédures varie entre 57 et 78%.

L'évaluation de l'erreur formelle fait appel à la fidélité des méthodes cliniques dans l'établissement du diagnostic, c'est à dire la correspondance existant entre l'information recueillie par le médecin et celle consignée dans les dossiers médicaux. Ainsi Zuckerman et al (1975) ont montré que la raison d'hospitalisation (le malaise principal) et le diagnostic étaient notés au dossier respectivement dans 96% et 67% des cas et que ces données concordent fortement avec ce qui était enregistré sur la banque de données. Des informations secondaires relatives au nom du médicament, se retrouvent dans le dossier médical mais absentes sur la banque de données. Long et Rogers (1975) en comparant le dossier médical avec des notes d'observation de la consultation, ont remarqué que c'est pour l'examen physique et les résultats des examens de laboratoire qu'il existe une grande concordance entre ce qui s'est passé au cours de l'entrevue et les notes du dossier médical.

Ces études ont montré la fiabilité des informations inscrites dans le dossier médical en comparant les notes inscrites au dossier prises par un médecin à celles enregistrées sur bande magnétique pour le même patient.

### 3.2.2.2 *Validité d'une mesure*

La validité est la capacité d'un instrument à bien mesurer le phénomène à l'étude (la correspondance entre ce qui est mesuré et ce qui est censé d'être mesuré). En ce qui concerne les fichiers administratifs, la validité des données est importante puisque le chercheur n'a pas droit de regard sur la façon dont sont constituées les composantes d'un fichier (Potvin et Champagne, 1986).

L'évaluation de la validité d'un instrument est plus complexe que celle de la fiabilité. Selon Carmines et Zeller (1979) il existe trois types de validité:

- la validité de contenu;
- la validité pratique ou de critère;
- la validité de "construit";

#### □ Validité de contenu

La validité de contenu des fichiers administratifs, consiste à apprécier si tous les indicateurs, ou les index construits à partir de ces indicateurs contenus dans le fichier, représentent l'ensemble du problème à évaluer (Potvin et Champagne, 1986).

Dans le cas de l'anémie le but est de déterminer si le fichier MED-ECHO permet d'identifier tous les cas d'anémie nutritionnelle qu'il s'agisse de diagnostic principal ou de comorbidité.

#### □ Validité de critère

Dans les études épidémiologiques, la validité de critère est évaluée à l'aide de deux

indicateurs: la sensibilité et la spécificité. Dans le cas de fichiers administratifs, il est possible d'identifier un ou des critères d'intérêt prédits par le paramètre que l'on cherche à valider". Ainsi Ross et al (1977, 1982) ont trouvé des correspondances entre certains diagnostics et certaines thérapies.

Dans la présente étude, le critère d'intérêt retenu est la sensibilité ou la complétude de la banque de données. La capacité du fichier MED-ECHO à identifier les sujets positifs sera le critère validé.

#### □ Validité de construit

La validité de construit permet de relier les concepts théoriques à leurs applications. Il s'agit de voir dans quelle mesure le construit mesure le concept théorique qu'il est sensé mesurer. Demlo et Campbell, 1981 ont montré une faible concordance entre le construit diagnostic principal inscrit aux différents fichiers (National Hospital Discharge Survey (NHDS), Medicare et Medicaid) réalisé à l'aide de la feuille sommaire et le diagnostic principal établi à partir de tout le dossier. Le diagnostic inscrit au fichier comme étant le diagnostic principal est, le plus souvent, un diagnostic inscrit au dossier. Ce diagnostic ne correspond au diagnostic principal, établi avec tout le dossier, que pour 73% des 3300 sujets.

Dans la présente étude, la validité de construit sera vérifiée si le fichier permet de distinguer les différents types d'anémie: les anémies ferriprives, et autres anémies carencielles (anémies par carence protidique, par carence en folacine et par carences vitaminiques vit B<sub>12</sub>, vit B<sub>6</sub>, vit C etc)

#### **3.2.2.3 Processus de validation**

L'information provenant des registres, des systèmes d'information ou des fichiers a

été largement utilisée dans les recherches épidémiologiques en gastroentérologie (Weile et Krasilnikoff, 1993), en hépatologie (Westberg et al., 1997), et en neurologie (Topp et al., 1997). Dans le processus d'évaluation de ces données, deux éléments essentiels sont utilisés tels que la complétude (sensibilité) et la validité (c'est-à-dire si les cas d'anémie répondent aux critères diagnostiques). Cette terminologie est basée sur les travaux de Golberg et al. (1980).

## **OBJECTIFS DE L'ÉTUDE**

## **4. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE**

### **4.1. Objectif général**

Le but de cette étude est de vérifier si les données de MED-ECHO, disponibles sur une base continue, permettent l'identification des anémies nutritionnelles infantiles, validant ainsi leur utilisation pour la surveillance de ce problème de santé.

### **4.2. Objectifs intermédiaires**

1- Déterminer la transcription et la complétude des données de la banque MED-ECHO pour l'anémie infantile.

2- Déterminer la validité des diagnostics (principal et secondaire) des anémies nutritionnelles dans la population infantile hospitalisée en milieu urbain.

## MÉTHODOLOGIE

Ce chapitre résume le protocole de recherche utilisé dans la présente étude, qui vise à évaluer la qualité des informations relatives à l'anémie, contenues dans le fichier administratif MED-ECHO. Ce projet comporte trois volets:

Le premier volet porte sur la complétude (sensibilité) de la banque de données concernant les cas d'anémie et la validité du diagnostic d'anémie dans le sous-échantillon représentatif de l'ensemble des patients.

Le deuxième volet concerne la complétude de la banque de données relatives à l'anémie associée à des pathologies connues pour élever le risque d'anémie et la validité du diagnostic d'anémie.

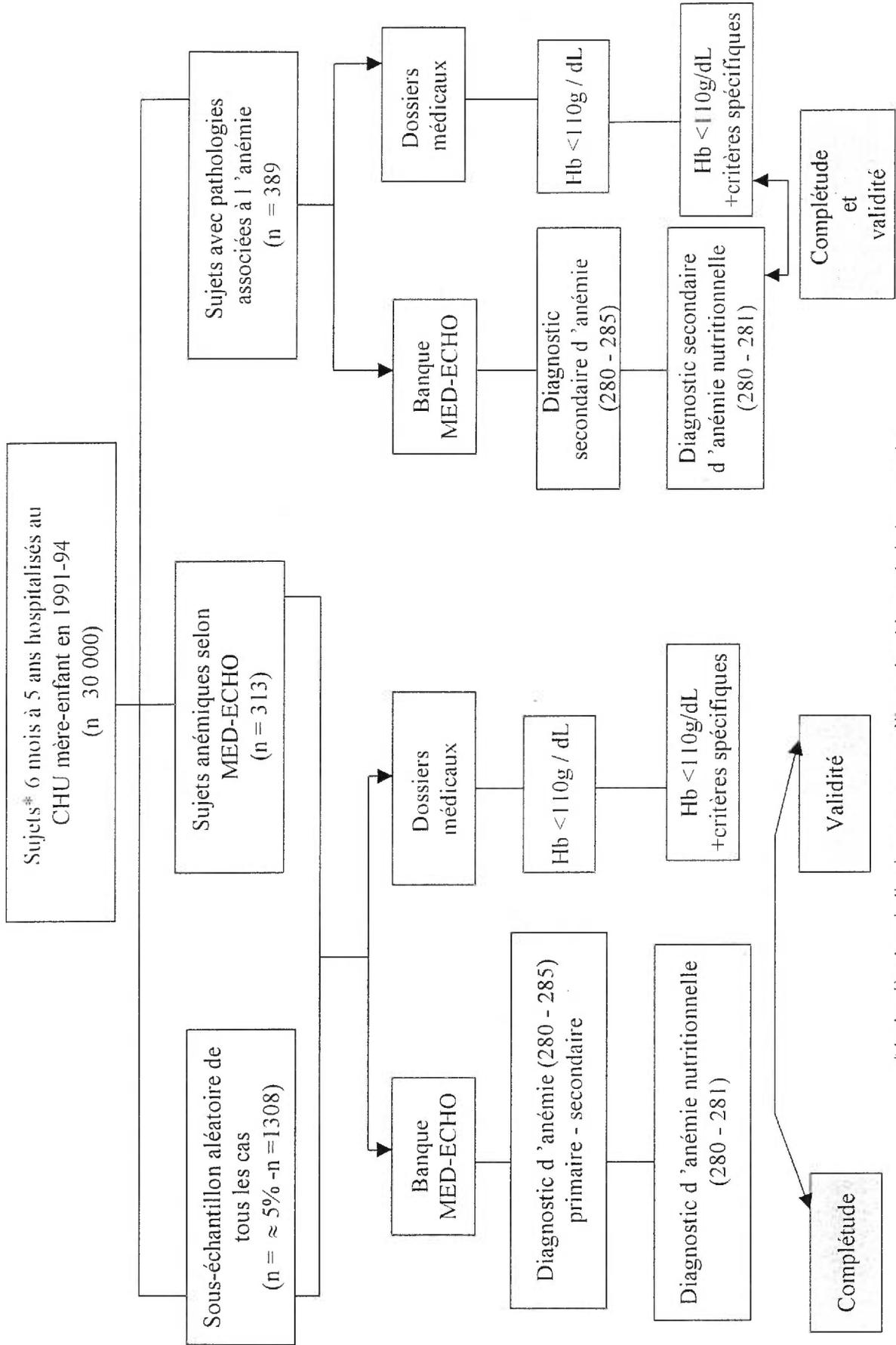
Le troisième volet concerne la validité des diagnostics d'anémie nutritionnelle.

## **5.1. Devis**

Il s'agit d'une étude rétrospective basée sur l'analyse des données disponibles sur l'anémie infantile dans le fichier administratif MED-ECHO en les confrontant avec les données inscrites:

- 1- aux dossiers de l'ensemble des enfants hospitalisés.
- 2- aux dossiers de patients à risque d'anémie secondaire
- 3- aux dossiers des patients anémiques pour lesquels le diagnostic d'anémie a été posé.

Figure 1 : Schéma de l'étude



\* la dernière hospitalisation est retenue s'il y a plus d'une admission par sujet

## **5.2. Population à l'étude**

Le groupe d'âge de 6 mois - 5 ans a été retenu parce que l'anémie est plus fréquente au sein de cette tranche d'âge. La validation a été effectuée sur la population d'enfants hospitalisés au CHU Mère-enfant au cours de la période Janvier 1991 - Mars 1994. Cette période fournit un nombre suffisant de cas d'anémie dans la population visée.

## **5.3. Source de données**

### **5.3.1. Banque de données MED-ECHO**

Le fichier MED-ECHO contient des informations socio-démographiques et celles relatives aux diagnostics de départ, aux traitements et procédures. L'objectif principal du système MED-ECHO est la collecte de données sur les hospitalisations dans les établissements québécois dispensant des soins de courte durée. Pour chaque hospitalisation, un formulaire "Abrégé Admission/Sortie " AH - 101 P (Annexe III) est complété par le service des archives médicales de l'établissement et expédié au service de la gestion des systèmes ministériels, division MED-ECHO. Le codage est fait suivant la classification internationale des maladies, 9<sup>ème</sup> version (CIM-9) (OMS, 1977).

Les informations contenues dans MED-ECHO sont utilisées principalement à des fins administratives, et de manière secondaire à des fins de recherche. Toutes les données du fichier sont basées sur les données de départ. Il peut donc y avoir plus d'un ensemble de données pour les sujets hospitalisés plus d'une fois.

### **5.3.2. Dossiers médicaux.**

Les dossiers médicaux représentent le système d'information central des activités hospitalières. Ils constituent les documents de base réunissant toutes les informations pour le codage des diagnostics et des procédures (Brown, 1994). De plus, ils sont à la base de la constitution du fichier administratif MED-ECHO. Les diagnostics de départ (diagnostic principal et diagnostics secondaires) et les procédures sont généralement inscrites sur la feuille de résumé (feuille sommaire) (Annexe IV) du dossier médical (CPMQ, 1985).

Le dossier médical comprend une variété de rapports qui documentent le motif de l'hospitalisation, les examens paracliniques effectués et leurs résultats, les traitements institués, les descriptions et procédures chirurgicales, et les notes quotidiennes d'évolution du patient. Ce sont des informations utiles qui permettent de déterminer la validité des diagnostics reportés et aussi d'identifier d'autres conditions qui n'ont pas été commentées par le médecin traitant.

Les diagnostics sont codés d'après la neuvième révision de la classification internationale des maladies (CIM-9). Les actes et les procédures sont codés d'après la classification canadienne des actes diagnostiques, thérapeutiques et chirurgicaux (Statistique Canada, 1986).

## **5.4 Échantillon**

Cette étude de validation inclut des données portant sur trois échantillons totalisant 2041 dossiers de patients hospitalisés entre janvier 91 et Mars 94. Ils ont été tirés du fichier informatisé MED-ECHO. Dans cette étude, un sous échantillon

représentatif de l'ensemble des sujets hospitalisés (environ 5% de tous les cas) a été analysé. Un deuxième sous-échantillon était composé des cas de pathologies connues pour élever les risques d'anémie. Tous les cas d'anémie, tels que relevés d'après les diagnostics de départ inscrits sur la feuille sommaire du dossier médical ont constitué le troisième sous-échantillon.

#### **5.4.1 Échantillon aléatoire**

Le but de la formation de cet échantillon était de vérifier la complétude de la banque de données de MED-ECHO, en ce qui concerne les cas d'anémie. Cet échantillon aléatoire de la totalité des enfants âgés de 6 mois à 5ans hospitalisés entre le 1<sup>er</sup> Janvier 1991 et 31 Mars 1994 a été constitué en sélectionnant la première de chaque série de vingt hospitalisations pendant cette période. Cet échantillon aléatoire comprenait 1326 patients. Si on note plus d'une hospitalisation par sujet, la dernière seulement est considérée dans l'étude.

#### **5.4.2 Échantillon de pathologies associées à l'anémie**

La constitution de cet échantillon visait à déterminer la complétude de la banque de données MED-ECHO en ce qui concerne les pathologies associées à l'anémie. D'après les données publiées dans la littérature (Nathan et Oski, 1993; Ferri, 1999) et la consultation préliminaire de la banque MED-ECHO, des sujets (391) présentant des diagnostics le plus souvent associés à l'anémie ont été sélectionnés. Le tableau 2 montre les codes identifiés dans le CIM-9 et leur définition (OMS, 1977).

**Tableau 2 Pathologies associées à l'anémie**

Code CIM-9	Définition
8	Infections intestinales (autres que salmonelles, shigella, amibes )
34	Angine Streptococcique
41	Infections bactériennes (site non identifié )
79	Infections virales (site non identifié )
260	Malnutrition
277	Fibrose kystique
364	Pathologie de l'iris et du corps ciliaire
382	Otite moyenne
428	Insuffisance cardiaque
446	Périartérite noueuse
448	Télangectasie hémorragique
490	Bronchite non spécifiée (aiguë ou chronique )
493	Asthme
555	Entérite régionale
556	Colite ulcéreuse
579	Syndrome de malabsorption
710	Lupus érythémateux disséminé

### **5.4.3 Échantillon des cas d'anémie**

Trois cent vingt quatre sujets avec diagnostic d'anémie ont été sélectionnés dans le but de valider les diagnostics d'anémie nutritionnelle. Dans la classification internationale des maladies 9<sup>ème</sup> version (CIM- 9 ) différents codes sont utilisés pour répertorier les différents types d'anémie. Les codes de diagnostic de départ pour identifier les patients avec anémie sont les suivants:

280 : anémie ferriprive

281 : autres anémies nutritionnelles

281.1 anémie par déficience en vitamine B12

281.2 anémie par déficience en folate

281.3 anémie par déficience en protéines

282 : anémie hémolytique héréditaire

283 : anémie hémolytique acquise

284 : anémie aplastique

285 : anémie non spécifiée

### **5.5 Sous-échantillons régionaux (données complémentaires)**

Pour chacun des sous-échantillons précédents, on a sélectionné les enfants vivant dans la région de Montréal pour lesquels des variables écologiques, selon le secteur de recensement étaient disponibles. Ces données ont été déterminées à partir du code postal. Les variables écologiques ci-dessous mentionnées correspondent au secteur de recensement.

- Le pourcentage lié au faible revenu: le pourcentage de personnes dans des ménages privés vivant dans des unités de famille à faible revenu.
- Le pourcentage lié au faible niveau de scolarité: le pourcentage de personnes de 15 ans ou plus ayant moins d'une neuvième année de scolarité.
- Le pourcentage de familles monoparentales: le pourcentage de parent seul (mère ou père) qui habitent un logement avec son ou ses enfants.
- Le pourcentage d'immigrants: le pourcentage de personnes nées à l'extérieur du Canada.

## **5.6 Variables à l'étude**

### **5.6.1 Les variables non médicales (socio-démographiques)**

- Le sexe :variable binaire: Garçon - Fille
- L'âge: c'est une variable calculée en soustrayant la date de naissance de la date d'admission. Deux catégories ont été formées: une catégorie de 6 mois à 2ans et une autre plus grand que 2ans.

De nombreuses études portant sur la fréquence de l'anémie ferriprive présentent des résultats de prévalences avant 2 ans et après 2 ans (Hercberg et al., 1990; Locker et al., 1997). Ces deux catégories ont été retenues pour toutes les analyses dans cette étude.

### **5.6.2 Les variables médicales**

#### ***5.6.2.1 Les diagnostics (les libellés)***

- Le diagnostic principal et le code CIM- 9

Le diagnostic principal est défini dans le "Uniform Hospital Discharge Data set" (UHDDS) comme la condition, établie après étude, qui est responsable ou entraîne l'admission du patient à l'hôpital pour soins de santé. Le diagnostic principal et son code CIM-9 est extrait de la feuille sommaire du dossier médical ou du protocole opératoire dans le cas de chirurgie d'un jour où la feuille sommaire est absente dans la majorité des cas.

□ Les diagnostics additionnels ou secondaires et le code CIM-9

Toutes conditions qui coexistent au temps de l'admission, qui se développent par la suite, ou qui affectent le traitement reçu et /ou la durée du séjour. Le diagnostic secondaire est interprété comme un problème de santé additionnel qui affecte le soin du patient et qui exige une évaluation clinique ou un traitement thérapeutique et/ou des procédures diagnostiques. Jusqu'à 15 diagnostics secondaires peuvent être reportés sur la feuille sommaire du dossier médical. Cette étude a utilisé le diagnostic principal et le 1<sup>er</sup> diagnostic secondaire en plus des diagnostics d'anémie quelle que soit la position où ces derniers sont inscrits. Ceci visait à vérifier l'association de l'anémie avec des pathologies spécifiques.

### ***5.6.2.2 Les variables biologiques associées à l'anémie.***

**Anémie:** Elle se définit par un taux d'hémoglobine inférieur à 110 g/L jusqu'à 59 mois (Dallman, 1977; Dallman et al., 1980; OMS, 1968).

Selon l'OMS (1972 et 1975), on désigne sous le nom d'anémies nutritionnelles, tout état pathologique dans lequel la teneur du sang en hémoglobine est demeurée anormalement faible à la suite de la carence en un ou plusieurs nutriments essentiels,

quelle que soit la cause de cette carence. L'OMS a défini, à titre indicatif, des seuils-limites tant au niveau individuel que des populations: pour enfant de 6 mois à 6 ans un taux de Hb < 110 g/L.

L'Institut de Médecine (IOM, 1993) et les CDC (1989) utilisent les mêmes critères pour définir l'anémie chez les enfants de 5 mois à 5 ans: Hémoglobine < 110 g/L ou hématocrite < 33%.

La première formule sanguine complète (FSC) faite à l'admission a été considérée. Les différents paramètres suivants ont été relevés: taux d'hémoglobine, hématocrite, volume globulaire moyen (VGM), teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine (TCMH), concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH), distribution volumétrique érythrocytaire (DVE).

- Le taux d'hémoglobine (Hb) reflète la quantité de fer fonctionnel dans l'organisme. L'anémie infantile est définie par un taux d'hémoglobine inférieur à 110 g/L (OMS, 1972, 1975)
- L'hématocrite (Ht): le volume occupé par la masse de globules rouges dans un volume déterminé de sang. Ht < 33% (tableau 3).
- Le volume globulaire moyen (VGM): hématocrite/nombre de globules rouges. Une valeur < 70 femtolitres (fl) indique une microcytose et ≥100 femtolitres indique une macrocytose (tableau 3).
- La teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine (TCMH) exprime la quantité hémoglobine contenue dans un érythrocyte: hémoglobine / nombre de globules rouges. Une valeur inférieure à 25 picogrammes (pg) indique une hypochromie.

- La concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH) exprime la quantité d'hémoglobine rapportée à un volume déterminé de globules rouges: Hémoglobine/ Hématocrite. Une valeur seuil de 300 g/L indique une hypochromie.
- La distribution volumétrique érythrocytaire (DVE): coefficient de variation de la distribution des volumes érythrocytaires > 15% indique une anémie par déficience en fer (Kim et al., 1996).
- La ferritine est une protéine de stockage du fer . Elle est un bon indicateur des réserves du fer (Cook et al.,1993). Une diminution des concentrations de ferritine sérique (<10 ng/ml ) indique une déficience en fer.
- La saturation de la transferrine: fer sérique/ capacité totale de fixation du fer exprime une capacité de saturation de la transferrine < 12% est caractéristique d'une anémie.
- Le fer sérique: le dosage du fer sérique mesure dans le sérum la quantité de fer liée à la transferrine. Une valeur < 5.4 $\mu$ mol/L ou 30 $\mu$ g/dL plaide en faveur d'une anémie ferriprive.
- La capacité totale de fixation du fer (TIBC) calcule la quantité de fer qui apparaîtrait dans le sérum si toute la transferrine était saturée. Dans une déficience en fer, le TIBC augmente et est >72 $\mu$ mol/L.
- Les protoporphyrines érythrocytaires sont les précurseurs immédiats de l'hémoglobine. Des valeurs élevées témoignent d'une production réduite d'hémoglobine secondaire à une carence en fer ou à une infection (Dallman et al., 1991).

- Le folate sérique. L'acide folique joue un rôle important dans la production des globules rouges. Une valeur de folate sérique inférieure à 3ng /ml est indicative d'une anémie mégaloblastique par déficience en acide folique (Alpers et al., 1983 et Schwartz,1996).
- Le folate érythrocytaire. Une valeur inférieure à 140ng/ml indique une anémie mégaloblastique (Alpers et al., 1983; Wagner et al., 1984 et Dallman, 1993).
- La vitamine B<sub>12</sub>. La mesure des niveaux sériques est le plus utilisé pour évaluer le statut nutritionnel en vitamine B<sub>12</sub>. Les valeurs en dessous de 100 pg/mL ou 75 pmol/L indiquent une déficience (Dallman, 1993 et Schwartz, 1996).
- La vitamine A est une vitamine liposoluble. Sa déficience peut produire une anémie similaire à celle observée avec la déficience en fer (Dallman et al., 1993) Une déficience en vitamine A est définie par des niveaux de rétinol sérique inférieure à 0.35µmol/L (10µg/dL) (Olivares, 1995 et Gallagher et Ehrenkranz, 1995).
- La vitamine C est une vitamine hydrosoluble qui favorise l'absorption du fer. Une diminution des concentrations plasmatiques suggère une infection ou une anémie. Une valeur < 3mg/dL indique un risque de déficience (Gibson, 1990)
- La vitamine E est une vitamine liposoluble. Ses concentrations sériques varient de 7 à 21µmol/L. (Weber et al., 1995).
- L'albumine. Une valeur inférieure à 30g/L ou 3.0g/dL suggère une déficience protéique qui peut conduire à l'anémie (Gibson, 1990; Whitney et al., 1996)
- Les protéines sériques totales comprennent l'albumine et les globulines. Plusieurs facteurs, particulièrement chez les patients hospitalisés, influencent la

concentration des protéines sériques totales et compromettent ainsi la spécificité et la sensibilité de ce paramètre. Une valeur  $< 55\text{g/L}$  indique un risque moyen (Gibson, 1990).

- La vitesse de sédimentation est un indicateur précoce des maladies inflammatoires. Elle augmente au cours des dérèglements inflammatoires dus à l'infection ou à des mécanismes auto-immuns. Les vitesses normales varient de 0 à 20 mm/h. (Weber et al., 1995)

**Tableau 3** Valeurs seuil des examens de laboratoire pour anémie ferriprive et mégaloblastique

Examen de labo	Valeur-seuil	Référence
Hémoglobine concentration	<110 g/L	OMS 1968 IOM 1993 Weber et al., 1995
Hématocrite	<33%	Weber et al., 1995 Gouraud et Leverger 1992
VGM	<70 fl >=100 fl	
Coefficient saturation transferrine (CST)	<12%	
Ferritine sérique	<10 ng/mL	Dallman, 1993 Weber et al. 1995
TCMH	<25pg	Gouraud et Leverger 1992
Fer sérique	<30µg/ dL ou <5.4µmol/L	Dallman et al., 1993;
Capacité totale de fixation	>72µmol/L	Dallman et al, 1993
Protoporphyrines érythrocytaire (PPE)	>80µg/dL GR	Dallman et al., 1993
Folate sérique	<3ng/mL	Schwartz, 1996 Whiterhead et al., 1998
Folate érythrocytaire	<140ng/mL	Dallman, 1993 et Schwartz 1996
Vit B <sub>12</sub>	<100pg/mL ou <75 p mol/L	Kim et al., 1996 Van Zeben et al., 1990 Das Gupta et al., 1994
DVE	>15%	

## 5.7 Les critères biologiques de diagnostic

Les critères diagnostiques utilisés correspondent à ceux universellement acceptés et utilisés par l'OMS, l'IOM et les CDC.

### Définitions:

**Anémie nutritionnelle:** Le terme nutritionnel est utilisé pour représenter un groupe d'anémie qui résultent d'une déficience unique ou combinée de fer, d'acide

folique ou vitamine B<sub>12</sub>. Il existe d'autres anémies nutritionnelles inhabituelles incluant la déficience en pyridoxine (Vitamine B<sub>6</sub>), riboflavine, vitamines A, C et E. De plus, la malnutrition protéino-énergétique peut affecter le métabolisme et provoquer une anémie légère.

**Anémie ferriprive confirmée:** Taux d'Hb < 110 g/L, associé avec une anomalie de l'un des paramètres de confirmation suivants: ferritine sérique abaissée (<10ng/mL), saturation de la transferrine basse (<12%), augmentation des protoporphyrines érythrocytaires (>80g/dL de globules rouges), capacité de fixation du fer >72µmol/L.

Le choix du test de confirmation peut paraître difficile car il y a plusieurs options, chacune avec différents avantages et désavantages (Dallman et Reeves, 1984). Dans la présente étude un taux d'hémoglobine <110g/L ou un VGM < 70/f associés avec une anomalie de l'un des paramètres biochimiques indique une anémie ferriprive confirmée.

**Anémie ferriprive probable:** Taux d'Hb <110g/L associé à un VGM abaissé et/ou une TCMH abaissée. Dallman (1991) souligne que le VGM et la TCMH sont les premiers indices globulaires à devenir anormaux dans la déficience en fer. Entre 6 mois et 4 ans ils supportent grandement le diagnostic, s'ils sont disponibles et accompagnent un taux d'Hb abaissé (Dallman, 1993).

**Anémie inflammatoire:** L'anémie inflammatoire se différencie de l'anémie ferriprive par une vitesse de sédimentation élevée et une ferritine sérique normale ou élevée. Quant aux récepteurs sériques de la transferrine, leur niveau reste normal dans l'anémie inflammatoire (Fergusson et al., 1992).

**Anémie mégaloblastique:** Taux d'hémoglobine  $<110\text{g/L}$ , associé avec  $\text{VGM} \geq 100\text{fl}$ )

L'anémie mégaloblastique résulte d'une déficience soit en vitamine B<sub>12</sub>, soit en acide folique.

Anémie par déficience en B<sub>12</sub>: Vit B<sub>12</sub>  $<100\text{pg/L}$  ou  $78\text{pmol/L}$ .

Anémie par déficience en folate: Folate sérique  $<3\text{ng/mL}$  ou folate érythrocytaire  $<140\text{ng/mL}$ .

**Malnutrition protéique:** Elle a été définie pour une concentration en albumine sérique inférieure à  $30\text{g/L}$ .

**État inflammatoire:** Des concentrations sériques supérieures à  $20\text{mm/h}$  pour la vitesse de sédimentation ont été considérées comme les témoins d'une infection.

## 5.8. Collecte des données

Tous les dossiers médicaux étaient évalués pour la présence ou absence des éléments suivants: diagnostic à la sortie (principal et secondaires), formule sanguine

complète faite à l'admission et autres tests biochimiques permettant d'évaluer le statut en fer, en vitamine B<sub>12</sub> et en acide folique et autres nutriments.

L'information contenue dans les dossiers et les résumés de départ de l'hôpital étaient analysés à l'aide d'une grille structurée pour l'étude(Annexe V). Cette grille intègre tous les éléments importants du résumé de départ, incluant les variables biologiques permettant de confirmer le diagnostic d'anémie

Nous avons recueilli des données sur les cas plutôt que les admissions, étant donné qu'un même patient peut être admis plus d'une fois pendant la période considérée pour l'étude.

Pour assurer des comparaisons non biaisées entre les dossiers médicaux et le fichier administratif, il n'y avait aucune connaissance de l'information du fichier pendant la collecte des données du dossier médical.

## **5.9. Procédure de validation**

Trois éléments ont été considérés dans l'évaluation de la qualité des données de la banque MED- ECHO: la transcription des informations dans la banque, le degré de complétude (sensibilité) des diagnostics d'anémie enregistrés et la validité des diagnostics d'anémie nutritionnelle. Nous avons évalué la précision des diagnostics d'anémie en utilisant les concepts d'évaluation de test diagnostique (Sox, 1986). Ainsi, nous avons considéré les tests biologiques du dossier médical comme l'étalon-or pour définir la présence ou l'absence d'un diagnostic d'anémie.

### 5.9.1 Transcription

Les données du fichier administratif sont comparées aux informations issues du dossier médical d'origine. Pour chacun des sous échantillons à l'étude, le pourcentage de correspondance de transcription des données des dossiers médicaux dans la banque a été calculé.

### 5.9.2 Concordance

Les analyses de concordance incluent l'évaluation de la sensibilité (complétude), la spécificité, la validité des diagnostics d'anémie du fichier MED-ECHO. Ces évaluations ont été effectuées pour les trois sous-échantillons, en utilisant comme étalon-or le taux d'hémoglobine inscrit aux dossiers médicaux. Dans le cas du sous-échantillon de diagnostics codés d'anémie, on a évalué la concordance de la banque MED-ECHO relativement aux anémies nutritionnelles (VPP du code 2809)

- La sensibilité (complétude) correspond à la proportion de sujets souffrant d'anémie, qui ont été répertoriés comme tel dans MED-ECHO.
- La spécificité correspond à la proportion de sujets exempts d'anémie qui ont été répertoriés comme tels dans MED-ECHO.
- La validité des diagnostics d'anémie correspond à la proportion des cas d'anémie enregistrés dans MED-ECHO et dont le diagnostic est confirmé dans le dossier médical.
- La validité prédictive positive du code 2809 correspond à la proportion de cas d'anémie codés 2809 enregistrés dans MED-ECHO et dont le diagnostic est

confirmé dans le dossier médical en utilisant les critères biologiques de diagnostic ci-dessus mentionnés.

## **5.10. Méthode d'analyse des données**

Sur le plan méthodologique on a procédé par une démarche descriptive puis par une analyse de concordance.

### **5.10.1 Statistiques descriptives**

Les caractéristiques de l'échantillon (les caractéristiques des patients): sexe, âge, ainsi que la distribution des variables biologiques ont été décrits.

Des comparaisons statistiques de la fréquence d'anémie selon la catégorie d'âge ont été réalisées en utilisant le test de chi carré.

### **5.10.2 Analyse de concordance**

D'après la littérature scientifique, le coefficient Kappa est la mesure communément utilisée pour mesurer la concordance (Byrt, 1996) Le coefficient Kappa a été appliqué pour mesurer la concordance entre les cas d'anémie identifiés dans MED-ECHO et ceux relevés dans les dossiers médicaux en tenant compte du taux d'hémoglobine  $< 110\text{g/L}$ .

Le coefficient Kappa calcule la concordance en tenant compte de l'effet du hasard. Ne pas prendre en compte l'effet du hasard peut conduire à de fausses conclusions en surestimant la concordance réelle.

### 5.10.2.1. Calcul de la concordance prévisible

Pour une variable binaire, la concordance prévisible par pur hasard est donnée par la formule

$$[P_1 \cdot P_2] + [(1 - P_1) \cdot (1 - P_2)]$$

$p_1$  est la proportion de sujets anémiques selon MED-ECHO

$p_2$  est la proportion de sujets anémiques selon le dossier médical. Le coefficient Kappa est calculé suivant la formule suivante:

Kappa = concordance observée - concordance prévisible / 1 - concordance prévisible

Le ratio Kappa est une proportion qui peut varier de -1 (indiquant désaccord parfait) à +1 (concordance parfaite) avec 0 indiquant l'absence d'association.

Il y a plusieurs mises en garde (Brennan et al., 1992; Brenner et Kliebsch, 1996; Byrt et al, 1993) à propos des difficultés dans l'interprétation des valeurs de Kappa à cause de sa dépendance envers la prévalence de l'attribut qu'on observe et les biais entre observateurs. Cependant, plusieurs interprétations des valeurs de Kappa ont été proposées (Fleiss, 1988; Horwitz, 1984; Landis et Kock, 1977). Les seuils proposés par Altman (1991) représentant les descriptions de Landis et Kock légèrement modifiées ont été adoptés dans cette étude :

<0,20 (pauvre)

0,21 - 0,40 (faible)

0,41 - 0,60 (modéré)

0,61 - 0,80 (bon)

0,81 - 1,00 (très bon)

Les résultats de toutes les analyses sont significatifs si le  $p$  bilatéral est inférieur à 0,05.

### **5.11 Considération d'éthique.**

Ce projet a été approuvé par le comité d'éthique de l'hôpital Ste-Justine, le comité de la recherche de Ste-Justine et par la Commission d'accès à l'information du Gouvernement du Québec.

## RÉSULTATS

Ce chapitre décrit les résultats de la présente étude en trois parties principales. Dans un premier temps les résultats du sous-échantillon aléatoire représentatif de l'ensemble des sujets hospitalisés entre janvier 1991 et mars 1994 sont présentés, puis les résultats du sous-échantillon des sujets présentant des pathologies souvent associées à l'anémie sont décrits. Suivent les résultats du sous-échantillon des patients anémiques pour lesquels le diagnostic d'anémie a été posé. Les caractéristiques d'un sous-échantillon régional (données complémentaires) comportant des variables écologiques sont décrites.

## **6.1- Sous-échantillon aléatoire représentatif de l'ensemble des sujets hospitalisés**

Dans la première section, les caractéristiques de l'échantillon seront brièvement présentées. La section suivante fait état de l'analyse de transcription des données du fichier administratif issues des informations de la feuille sommaire des dossiers cliniques. Les résultats portant sur la complétude du fichier MED-ÉCHO et sur la validité des diagnostics d'anémie seront exposés. Les dernières sections présentent la description des types d'anémie présents, l'étude des caractéristiques des cas d'anémie identifiés et non identifiés et l'estimation de la prévalence.

### 6.1.1. Caractéristiques démographiques de l'échantillon.

Le sous-échantillon aléatoire comprenait 1326 dossiers de patients libérés entre le 1<sup>er</sup> janvier 1991 et le 31 mars 1994. Dix huit (18) dossiers n'étaient pas disponibles pour consultation au moment de l'étude. Un total de 1308 dossiers (98,7%) a été analysé pour l'étude de validation.

Le tableau 4 présente les caractéristiques des sujets de l'échantillon. Ce dernier comporte plus de garçons que de filles, respectivement 59% et 41%. Il y a plus d'enfants de 2 ans et plus que d'enfants plus jeunes (61,2% vs 38,8%). L'âge moyen des enfants est de  $2 \pm 1,6$  ans.

**Tableau 4** Caractéristiques démographiques des sujets du sous-échantillon aléatoire. Distribution des patients par sexe et catégorie d'âge.

Caractéristiques	Distribution des sujets	
	N	%
<b>Sexe</b>		
Féminin	536	41%
Masculin	772	59%
<b>Catégories d'âge</b>		
Moins de 2 ans	507	38,8%
2 ans et plus	801	61,2%
<b>Total</b>	1308	100%

Source: Dossiers cliniques Centre hospitalier mère-enfant Ste-Justine

### 6.1.2. Analyse de transcription des informations

Le tableau 5 présente le pourcentage de correspondance entre les informations tirées du fichier administratif MED-ÉCHO et celles issues de la feuille sommaire des dossiers médicaux, relatives au sexe, au diagnostic principal et au diagnostic-congé d'anémie. Les informations transcrites sont d'une fiabilité variant de 95% à 100%. La transcription des codes diagnostics d'anémie est fiable à 98,6% (69/70-tableau 5).

**Tableau 5 Pourcentage de correspondance de transcription des données des dossiers médicaux dans la banque MED-ECHO**

Variables	Proportion
Sexe	100%
Diagnostic principal (ensemble des diagnostics)	95%
Diagnostic-congé d'anémie (codes cim-9 d'anémie) principal et secondaire	98,6%

Le tableau 6 présente la distribution des sujets suivant les codes diagnostics-congé d'anémie dans le fichier MED-ECHO et dans les dossiers médicaux.

Notons que soixante dix (70) codes de diagnostic d'anémie ont été relevés mais ils représentent 65 patients puisque cinq de ces patients présentaient deux codes de diagnostic d'anémie.

Tous les cas de diagnostic principal sont captés par MED-ECHO et un seul cas de diagnostic secondaire n'a pas été répertorié par MED-ECHO.

Le taux présenté ici est calculé selon les codes d'anémie et non suivant les sujets.

**Tableau 6 Comparaison de la fréquence des diagnostics d'anémie selon les codes de diagnostics-congé de MED-ECHO et de la feuille sommaire présente au dossier (N=1308)**

CIM-9 Définition	Diagnostic principal		Diagnostic secondaire	
	MED-ECHO	Dossier médical	MED-ECHO	Dossier médical
2809 Anémie ferriprive	7	7	40	40
2824 Thalassémie	-	-	4	4
2825 Trait anémie falciforme	-	-	4	4
2826 Anémie falciforme	3	3	-	-
2840 Érythroblastopénie	1	1	-	-
2851 Anémie post-hémorragique aiguë	-	-	1	1
2859 Anémie non spécifiée	-	-	9	10
Total	11	11	58	59

Abréviations: cim-9:classification internationale des maladies 9ieme révision

Sources: Fichier administratif MED-ECHO et dossiers médicaux correspondants.

### 6.1.3 Validité des diagnostics principal et secondaire d'anémie inscrits dans MED-ECHO selon le taux d'hémoglobine.

**Tableau 7 Distribution des diagnostics d'anémie codés suivant le taux d'hémoglobine**

	N	Proportion
<b>Hb &lt;110 G/L</b>	55	86%
<b>Hb &gt;=110G/L</b>	9	14%

Hb : Hémoglobine

Source: Formule sanguine complète des dossiers médicaux.

Le sous-échantillon aléatoire représentatif de l'ensemble des sujets hospitalisés entre le 1<sup>er</sup> janvier 1991 et le 31 mars 1994 identifiait 70 codes diagnostics d'anémie représentant 65 patients. Les dossiers médicaux des 1308 sujets ont été revus. Le tableau 7 montre que de ces 65 sujets, 55 (86%) avaient un taux d'hémoglobine inférieur à 110g/L, et neuf (9) sujets (14%) ne répondaient pas aux critères d'anémie définis selon les normes de l'OMS (taux d'hémoglobine < 110g/L). Un sujet enregistré anémique à la feuille sommaire a été exclu de l'analyse parce qu'aucune donnée de laboratoire (FSC) n'était présente au dossier médical. La revue des 9 dossiers faussement enregistrés comme anémiques présentait un taux d'hémoglobine variant entre 110 et 137g/L et un VGM variant entre 76,6 et 91,1 femtolitres.

## **6.1.4 Complétude du fichier MED-ECHO**

### **6.1.4.1. Données biologiques**

Le tableau 8 indique que les dossiers de 1248 (95,4%) patients de l'échantillon renfermaient une formule sanguine complète (FSC), laquelle était absente de 60 dossiers (4,6%).

Cent soixante seize patients (176) (14,1%) étaient anémiques suivant le critère de taux d'hémoglobine  $< 110$  g/L. De ces 176 patients 59 (33,5%) présentent un taux d'Hb  $< 100$ g/L.

Les valeurs anormales des indicateurs biologiques (hématologiques et biochimiques) relevés dans les dossiers de ces 176 patients sont présentés dans le tableau 8.

**Tableau 8 Proportion des sujets présentant des valeurs anormales pour les indicateurs d'anémie nutritionnelle**

Indicateurs	Valeur de référence	N	%
<b>Hb</b>	<110g/L	176/1248	14,1
	<100g/L	59/176	33,5
<b>Hct</b>	<33%	153/176	86,9
<b>VGM</b>	<70fl	61/176	34,7
	>=100fl	0/176	0
<b>TCMH</b>	<25pg	92/174	52,9
<b>DVE</b>	>15%	104/171	60,8
<b>Ferritine</b>	<10ng/mL	4/4	100,0
<b>Saturation transferrine</b>	< 12%	10/13	76,9
<b>Fer sérique</b>	<5.4 mol/L	6/13	46,2
<b>Capacité de liason totale</b>	>72	1/12	8,3
<b>Folates sériques</b>	<3 ng/mL	*	*
<b>Vitamine B12</b>	<75.8 pmol/L	*	*
<b>Albumine</b>	< 30g/L	0/5	0
<b>Protéines totales</b>	<55g/L	4/16	25,0

Source: Examens de laboratoire des dossiers médicaux.

\*: Données non disponibles (dans le dossier médical).

#### 6.1.4.2. Estimation de la concordance du fichier administratif MED-ECHO

Des 176 patients identifiés anémiques suivant le taux d'hémoglobine <110g/L, onze (11) patients (6,3%) étaient admis pour anémie comme diagnostic principal et étaient répertoriés dans le fichier administratif MED-ECHO avec un code d'anémie cim-9. Quarante trois (43) patients étaient notifiés dans le fichier MED-ECHO avec le code diagnostic d'anémie comme comorbidité (diagnostic secondaire). Comme l'indique le tableau 9, après la revue des dossiers médicaux 122 cas d'anémie non repertoriés par MED-ECHO ont été identifiés en se basant sur les données de laboratoire. Ceci représente une sous-notification de 69,3% si le fichier avait été utilisé pour définir la population de patients anémiques qui étaient admis à l'hôpital Ste-Justine au cours de la période janvier 1991-mars 1994.

La complétude du fichier MED-ECHO pour les diagnostics principaux et secondaires d'anémie est de 30,7% (54/176). La valeur de kappa est de 0,408,  $p=0,000$

**Tableau 9 Distribution des cas d'anémie dans les dossiers médicaux et MED-ECHO (diagnostic principal et secondaire)**

		Dossiers médicaux		
		AP*	AA*	Total
MED-ECHO	+	54	9	63
	-	122	1063	1185
	Total	176	1072	1248

Kappa =0,408

$p = 0,000$

AP\* = anémie présente en se basant sur le taux d'Hb <110g/L dans le dossier médical

AA\* = anémie absente en se basant sur le taux d'Hb<110g/L dans le dossier médical

AP = anémie codée (cim-9) dans le fichier MED-ECHO

AA = cas non notifiés comme anémie dans MED-ECHO

L'anémie n'est que le témoin de la maladie inflammatoire. Elle nécessite aucun traitement spécifique. En faisant abstraction des cas d'anémie associée à une pathologie infectieuse ou inflammatoire chronique la valeur de Kappa augmente à 0.623 (tableau 10).

**Tableau 10 Distribution des cas d'anémie dans les dossiers médicaux et MED-ECHO (en excluant les cas d'anémie associées aux pathologies infectieuses et inflammatoires)**

MED-ECHO	Dossiers médicaux			
		AP*	AA*	Total
	AP	54	9	63
	AA	50	1135	1185
Total		104	1144	1248

Kappa= 0,623

p =0,000

AP\* = anémie présente en se basant sur le taux d'Hb <110g/L dans le dossier médical

AA\* = anémie absente en se basant sur le taux d'Hb<110g/L et les cas d'anémie exclus

AP = anémie codée (cim-9) dans le fichier MED-ECHO

AA = cas non notifiés comme anémie dans MED-ECHO

Le tableau 11 montre que la proportion d'enfants présentant un taux d'Hb <110g/l est plus élevée chez les enfants de moins de deux ans que chez les plus âgés. C'est aussi vrai pour les cas notifiés que pour les cas identifiés sur la base du taux d'Hb <110g/L.

**Tableau 11 Distribution des cas d'anémie par groupe d'âge**

Catégorie d'âge	Cas notifiés dans MED-ECHO		Cas non notifiés dans MED-ECHO	
	N	%	N	%
< 2ans	41/507	8,0	79/507	15.6
> 2ans	13/801	1.6	43/801	5.4

### **6.1.5- Distribution des cas d'anémie selon la classification morphologique**

Le tableau 8 montre la distribution des cas d'anémie par catégorisation morphologique. Il est à remarquer que 34,7% des patients anémiques présentent une anémie microcytaire. Cette catégorie comprend des sujets avec anémie due à l'infection ou inflammation, anémie causée par carence en fer et des hémoglobinopathies. Étant donné le manque de données biologiques spécifiques (paramètres biochimiques et vitesse de sédimentation), cette distinction n'a pu être réalisée.

### **6.1.6 Caractéristiques cliniques des anémies notifiées**

Les diagnostics relevés montrent que la plupart des enfants sont hospitalisés pour des maladies où prédominent les infections (tableau 12). Pour les cas d'anémie (diagnostic principal et diagnostic secondaire) notifiés 50,9% (28/55) - (tableau 12) présentent cliniquement une infection. En particulier, 11% (6/55) souffrent d'une affection de la sphère ORL, 20% (11/55) présentent une infection ou une affection broncho-pulmonaire et 12,7% (7/55) souffrent d'une gastroentérite.

Pour les cas non notifiés 50,4% (61/121) -(tableau: 13) sont associés à une infection . En particulier 13,2% (16/121) présentent une affection de la sphère ORL, 16,5% (20/121) souffrent d'une affection bronchopulmonaire et 5% (6/121) présentent une gastroentérite.

Les cas d'anémie relevés dans les dossiers médicaux à partir du taux d'hémoglobine et non notifiés sur le fichier MED-ECHO présentent certaines

caractéristiques communes aux cas notifiés en ce qui concerne les pathologies associées.

L'annexe VI présente les pathologies associées au diagnostic principal (VI-A) et au diagnostic secondaire (VI-B) d'anémie notifiés.

**Tableau 12 Fréquence des pathologies associées aux cas de diagnostic principal et secondaire d'anémie notifiés (N=55)**

<b>CIM-9 Définition</b>	<b>N</b>
<b>Pathologies sphère ORL</b>	
3829 Otite à répétition	2
4659 Infection des voies respiratoires supérieures	3
4640 Laryngite	1
<b>Pathologies bronchopulmonaires infectieuses et ou inflammatoires</b>	
4661 Bronchiolite	1
4819 Pneumonie	3
4822 Pneumonie	1
4939 Asthme	6
<b>Gastroentérite</b>	
0086 Gastroentérite virale (rotavirus)	3
0088 Gastroentérite virale (SAI)	1
5589 Diarrhée rebelle	3
<b>Pathologies Infectieuses et/ou Inflammatoires (1)</b>	
0086 Gastroentérite virale (rotavirus)	3
0088 Gastroentérite virale	1
0499 Encéphalite	1
0542 Stomatite herpét.	1
0799 Fièvre virale	1
2893 Adénite cervicale	1
3202 Méningite	1
3760 Cellulite périorbitaire	1
3829 Otite à répétition	2
4640 Laryngite	1
4659 Infection des voies respiratoires supérieures	3
4661 Bronchiolite	1
4819 Pneumonie	3
4822 Pneumonie	1
5990 Infection urinaire	5
7803 Convulsions fébriles	1
V718 Suspicion bactérienne	1
<b>Autres pathologies</b>	*

Source: Dossiers médicaux

\*: Les autres pathologies non mentionnées sont listées dans l'annexe VI (Parties A et B)

1: Cette rubrique est un regroupement des pathologies infectieuses et inflammatoires des autres rubriques

**Tableau 13 Fréquence des pathologies associées aux cas d'anémie répertoriés à partir de la FSC**

<b>CIM-9 Définition</b>	<b>N</b>
<b>Pathologies sphère ORL</b>	
3829 Otite à répétition	10
4640 Laryngite virale	3
4740 Amygdalite chronique	1
4741 Adénoamygdalite	1
9981 Adénoamygdalite	1
<b>Pathologies bronchopulmonaires infectieuses et ou inflammatoires</b>	
4819 Pneumonie	13
4939 Asthme	6
5191 Bronchospasme	1
<b>Gastroentérite</b>	
0086 Gastroentérite virale (rotavirus)	1
5589 Diarrhée rebelle	1
<b>Pathologies infectieuses et ou inflammatoires (1)</b>	
0086 Gastroentérite virale (rotavirus)	5
0479 Méningite virale	2
0799 Infection virale	1
2893 Adénite cervicale	2
3760 Cellulite périorbitaire	1
3829 Otite à répétition	10
4640 Laryngite virale	3
4740 Amygdalite chronique	1
4741 Adénoamygdalite	1
4819 Pneumonie	13
4939 Asthme	6
5589 Diarrhée rebelle	1
5901 Pyélonéphrite	1
5990 Infection Urinaire	7
7110 Arthrite septique	2
7803 Convulsions épileptiques	1
7908 Virémie probable	2
9694 Syndrome mononucléosique	1
9981 Adénoamygdalite	1
<b>Autres pathologies</b>	*

Source: Dossiers médicaux (FSC)

\* : Les autres pathologies non mentionnées sont listées dans l'annexe VII

1: Cette rubrique est un regroupement des pathologies infectieuses et inflammatoires des autres rubriques.

## **6.2- Sous-échantillon de sujets présentant des pathologies souvent associées à l'anémie**

Le sous échantillon a été étudié pour déterminer la complétude de la banque MED-ECHO concernant les cas d'anémie associée à certaines pathologies reconnues pour être associée à l'anémie.

### **6.2.1 Caractéristiques démographiques**

Dans ce sous-échantillon de 391 dossiers de patients libérés entre le 1<sup>er</sup> janvier 1991 et le 31 mars 1994, deux dossiers n'étant pas disponibles pour consultation, 389 dossiers (99,5%) ont été analysés. Les caractéristiques démographiques sont présentées au tableau 14

L'échantillon comporte plus de garçons que de filles respectivement 58,4 et 41,6%. Dans les deux groupes d'âge les proportion sont à peu près égales. L'âge moyen est de 2 ans  $\pm$  1,53 ans.

**Tableau 14. Caractéristiques démographiques des sujets avec des pathologies souvent associées à l'anémie. Distribution des patients par sexe et catégorie d'âge.**

Caractéristiques	Distribution des sujets	
	N	%
<b>Sexe</b>		
Féminin	162	41,6%
Masculin	227	58,4%
<b>Catégories d'âge</b>		
Moins de 2 ans	195	50,1%
Plus de 2 ans	194	49,9%
Total	389	100%

Source: Dossiers cliniques Centre hospitalier mère-enfant Ste-Justine

### 6.2.2 Analyse de transcription des informations

Le tableau 15 indique le pourcentage de correspondance entre les informations du fichier administratif MED-ÉCHO et celles issues des dossiers médicaux, relatives au sexe, au diagnostic principal et au diagnostic-congé d'anémie. Le pourcentage de correspondance varie de 96,3% à 100%. La transcription des codes diagnostics d'anémie est fiable à 96,3%.

Concernant l'ensemble des diagnostics (diagnostic principal) le désaccord est dû à l'absence de feuille sommaire dans le dossier médical pour les cas de chirurgie d'un jour. Au moment de la revue des dossiers médicaux les informations sont tirées du protocole opératoire où il n'y a aucune classification des diagnostics en principal ou secondaire.

**Tableau 15 Pourcentage de correspondance de transcription des données des dossiers médicaux dans la banque MED-ECHO.**

Variables	Proportion
Sexe	100%
Diagnostic principal (ensemble des diagnostics)	97,6%
Diagnostic-congé d'anémie (code cim-9 d'anémie)	96,3%

Le tableau 16 indique la distribution des sujets suivant les codes diagnostics-congé d'anémie dans le fichier MED-ECHO et dans les dossiers médicaux.

Vingt-sept (27) codes de diagnostic d'anémie comme diagnostics secondaires ont été relevés mais ils représentent 25 patients puisque deux de ces patients avaient deux codes de diagnostic d'anémie.

**Tableau 16. Comparaison de la fréquence des diagnostics d'anémie selon les codes de diagnostics congé de MED-ECHO et de la feuille sommaire présente au dossier. (N=391)**

<b>CIM-9 Définition</b>	<b>Med-echo</b>	<b>Dossiers médicaux</b>
	<b>N</b>	<b>N</b>
2809 Anémie ferriprive	19	20
2824 Thalassémie	2	2
2825 Trait anémie falciforme	2	2
2859 Anémie non spécifiée	4	3
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>27</b>

Abbreviations: cim-9:classification internationale des maladies 9ieme révision

Source: Fichier administratif MED-ECHO

Source: Dossiers médicaux (feuille sommaire) CHU mère-enfant.

### 6.2.3 Validité des diagnostics secondaires d'anémie inscrits dans MED-ECHO selon le taux d'hémoglobine

**Tableau 17 Distribution des diagnostics d'anémie codés suivant le taux d'hémoglobine**

	N	Proportion
Hb <110 G/L	19	76%
Hb >=110G/L	6	24%

Hb : Hémoglobine

Source: FSC des dossiers médicaux.

Le fichier administratif a capturé 25 cas de diagnostic congé d'anémie. La lecture des dossiers médicaux de ces cas a montré que 19 cas (76%) répondaient aux critères d'anémie définie suivant un taux d'hémoglobine < 110G/L (tableau 17). Cependant des 6 patients présentant un taux d'hémoglobine >= 110G/L, cinq (5) présentaient soit une microcytose (VGM <70fl), soit une hypochromie (TCMH < 25pg) et/ou une distribution volumétrique érythrocytaire (DVE) >15%.

### 6.2.4 - Complétude du fichier MED-ECHO

#### 6.2.4.1. Données biologiques

Les dossiers de 368 patients (94,1%) de l'échantillon comportaient une formule sanguine complète (FSC) et 23 dossiers (5,9%) n'en présentaient pas.

Soixante sept (67) patients (18,2%) étaient anémiques en utilisant le critère de taux d'hémoglobine <110 G/L. La proportion des sujets ayant des paramètres biologiques (hématologiques et biochimiques) anormaux sont présentés au tableau 18.

**Tableau 18 Proportion de sujets présentant des valeurs anormales pour les indicateurs d'anémie nutritionnelle**

Indicateurs	Valeur de référence	N	%
<b>Hb</b>	<110g/L	67/368	18,2
<b>Hb</b>	<100g/L	18/67	26,9
<b>Hct</b>	<33%	56/67	83,6
<b>VGM</b>	<70fl	22/67	32,8
<b>TCMH</b>	<25pg	39/65	60,0
<b>DVE</b>	>15%	43/66	65,2
<b>Ferritine</b>	<10ng/mL	1/2	50,0
<b>Saturation transferrine</b>	< .12	2/3	66,6
<b>Fer sérique</b>	<5,4 mol/L	1/3	33,3
<b>Capacité de liason totale</b>	>72	1/4	25,0
<b>Folates sériques</b>	<3 ng/mL	*	*
<b>Vitamine B12</b>	<75,8 pmol/L	*	*
<b>Albumine</b>	<30g/L	0/1	0
<b>Protéines totales</b>	<55g/L	0/4	0

Source: Examens de laboratoire des dossiers médicaux.

\*-: Données non disponibles

#### 6.2.4.2. Estimation de la concordance du fichier administratif MED-ECHO

67 patients sont anémiques suivant le taux d'hémoglobine <110g/L (tableau 18). Vingt cinq patients (25) patients étaient notifiés dans le fichier MED-ECHO avec le code diagnostic d'anémie comme comorbidité (diagnostic secondaire).

Après la revue des dossiers médicaux 48 cas d'anémie ont été retrouvés suivant le critère taux d'Hb <110g/L et ces cas n'ont pas été notifiés. Ce qui représente une sous-notification de 71,6% si le fichier avait été utilisé pour définir la population de patients anémiques hospitalisés admis au CHU mère-enfant Ste-Justine au cours de la période janvier 1991-mars 1994.

La complétude du fichier MED-ECHO pour les pathologies associées à l'anémie est de 28,4 (tableau 19). La valeur de kappa est de 0,349,  $p=0.000$ . Si on fait abstraction des pathologies infectieuses ou inflammatoires, la concordance se rapproche de 1, étant donné que la majorité des pathologies étudiées dans ce sous-échantillon sont infectieuses ou inflammatoires (Annexe VIII).

**Tableau 19 Distribution des cas d'anémie dans les dossiers médicaux et MED-ECHO (diagnostic secondaire)**

MED-ECHO		Dossiers médicaux		
		AP* +	AA* -	Total
	AP +	19	6	25
	AA -	48	295	343
Total		67	301	368

Kappa = 0.349

$p = 0.000$

AP\* = anémie présente en se basant sur le taux d'Hb <110g/L présent dans le dossier

AA\* = anémie absente en utilisant comme critère le taux d'hémoglobine.

AP = anémie codée (cim-9) dans le fichier MED-ECHO

AA = cas d'anémie non notifiés dans MED-ECHO mais avec taux d'hb <110g/L

Pour les cas notifiés et non commentés dans les dossiers médicaux, le tableau 20 indique que le pourcentage d'enfants avec un taux d'Hb  $< 110\text{g/L}$  est plus élevé chez les enfants âgés de 2 ans et moins.

**Tableau 20 Distribution des cas d'anémie notifiés et non notifiés par catégorie d'âge**

Catégorie d'âge	Cas notifiés dans MED-ECHO		Cas non notifiés dans MED-ECHO	
	N	%	N	%
< 2ans	14/195	7,1	33/195	16,9
> 2ans	5/194	2,6	15/194	7,7

### 6.2.5. Caractéristiques cliniques des anémies notifiées

Comme laissait prévoir l'échantillonnage les diagnostics relevés montrent que la plupart des enfants sont hospitalisés pour des maladies où prédominent les infections. Pour les cas d'anémie (diagnostic secondaire) notifiés 63,1% (12/19) présentent cliniquement une infection. En particulier 10,5% (2/19) souffrent d'une affection de la sphère ORL, 42,1% (8/19) présentent une infection ou une affection bronchopulmonaire et 31,6% (6/19) souffrent d'une gastroentérite.

Pour les cas non notifiés 56,2% (27/48) sont associés à une infection. En particulier 16,7% (8/48) présentent une affection de la sphère ORL, 31,2% (15/48) souffrent d'une affection bronchopulmonaire et 8,3% (4/48) présentent une gastroentérite.

Les cas d'anémie relevés dans les dossiers médicaux à partir du taux d'hémoglobine et non notifiés sur le fichier MED-ECHO sont le plus souvent admis pour les mêmes pathologies que les cas notifiés.

Les tableaux 21 et 22 présentent les différentes pathologies associées.

**Tableau 21 Fréquence des pathologies associées aux cas de diagnostic d'anémie notifiés (N=19)**

<b>CIM-9 Définition</b>	<b>N</b>
<b>Pathologies Sphère ORL</b>	
3829 Otite bilatérale	1
4640 Laryngite	1
<b>Pathologies bronchopulmonaires</b>	
4819 Pneumonie	1
4939 Asthme	7
<b>Gastroentérite</b>	
0086 Gastroentérite virale (rotavirus)	5
5589 Gastroentérite	1
<b>Pathologies infectieuses et ou inflammatoires (1)</b>	
0086 Gastroentérite virale (rotavirus)	5
0499 Encéphalite virale	1
3760 Cellulite périorbitaire	1
3829 Otite bilatérale	1
4640 Laryngite	1
4819 Pneumonie	1
5589 Gastroentérite	1
5990 Infection urinaire	1

Source: Dossiers médicaux CHU mère-enfant Ste-Justine

1: Cette rubrique est un regroupement des pathologies infectieuses et inflammatoires des autres rubriques

**Tableau 22 Fréquence des pathologies associées aux cas de diagnostic d'anémie répertoriés à partir de la FSC (N=48)**

CIM-9 Définition	N
<b>Pathologies sphère ORL</b>	
3829 Otite bilatérale	4
4640 Laryngite	1
4641 Trachéite	1
4643 Épiglottite	1
4644 Laryngite striduleuse	1
<b>Pathologies bronchopulmonaires</b>	
4819 Pneumonie	1
4939 Asthme	14
<b>Gastroentérite</b>	
0086 Gastroentérite virale (rotavirus)	1
0088 Gastroentérite virale (SAI)	2
5589 Gastroentérite	1
<b>Pathologies infectieuses et ou inflammatoires (1)</b>	
0086 Gastroentérite virale (rotavirus)	1
0088 Gastroentérite virale (SAI)	2
0380 Bactériémie	1
0799 Infection virale	2
2893 Adénite cervicale	1
3760 Cellulite périorbitaire	1
3829 Otite bilatérale	4
4640 Laryngite	1
4641 Trachéite	1
4643 Épiglottite	1
4644 Laryngite striduleuse	1
4819 Pneumonie	1
4939 Asthme	14
5589 Gastroentérite	1
5729 Malabsorption intestinale	1
5901 Pyélonéphrite	1
5990 Infection Urinaire	4
7302 Ostéomyélite	1
7803 Convulsions fébriles	1
7806 Infection virale	1
<b>Autres pathologies</b>	*

Source: Dossiers médicaux

\* : Les autres pathologies non mentionnées sont listées à l'annexe VIII

1: Cette rubrique est un regroupement des pathologies infectieuses et inflammatoires des autres 2 rubriques

### **6.3 Sous-échantillon de patients avec un code diagnostique congé d'anémie**

Un échantillon de dossiers avec un diagnostic-congé principal ou secondaire d'anémie a été étudié, dans le but de déterminer la validité des diagnostics d'anémie nutritionnelle. Les diagnostics étaient codés suivant le cim-9.

#### **6.3.1 Caractéristiques démographiques**

Initialement 324 dossiers de patients avec diagnostic d'anémie étaient sélectionnés pour être analysés. L'échantillon étudié comprenait 313 dossiers (96,6%), et 11 dossiers (3,4%) n'étaient pas disponibles au moment de la revue des dossiers .

Le tableau 23 présente les caractéristiques démographiques des sujets de l'échantillon. Ce dernier comprend plus de garçons que de filles, respectivement 58,8% et 41,2%. Il y a plus d'enfants de moins de 2 ans que de plus âgés (65,2% et 34,8%). La moyenne d'âge est de  $2 \pm 1,40$  ans

**Tableau 23** Caractéristiques démographiques des sujets du sous-échantillon des cas d'anémie. Distribution des patients par sexe et catégorie d'âge (N= 313)

Caractéristiques	Distribution des sujets	
	N	%
<b>Sexe</b>		
Féminin	129	41,2
Masculin	184	58,8
<b>Catégories d'âge</b>		
Moins de 2ans	204	65,2
Plus de 2ans	109	34,8
	313	100,0

Source: Dossiers cliniques Centre hospitalier mère-enfant Ste-Justine

### 6.3.2 Analyse de transcription des informations

Le tableau 24 indique le pourcentage de concordance entre les informations tirées du fichier administratif MED-ÉCHO et celles issues des dossiers médicaux. Ces informations relatives au sexe, au diagnostic principal et au diagnostic-congé d'anémie sont d'une fiabilité allant de 98.7% à 100%. La transcription des codes diagnostics-congé d'anémie est fiable à 99.4%.

**Tableau 24 Pourcentage de correspondance de transcription des données des dossiers médicaux dans la banque MED-ECHO**

<b>Variabes</b>	<b>Proportion</b>
Sexe	100%
Diagnostic principal (ensemble des diagnostics)	98,7%
Diagnostic-congé d'anémie (code cim-9 d'anémie)	99,4%

Le tableau 25 présente la fréquence des diagnostics d'anémie selon les codes de diagnostics-congé d'anémie relevés dans le fichier administratif MED-ECHO et sur la feuille sommaire des dossiers médicaux. Les nombres calculés selon les codes sont plus élevés que le nombre des patients puisque dix-neuf patients ont reçus deux codes d'anémie.

**Tableau 25 Comparaison de la fréquence des diagnostics d'anémie selon les codes de diagnostics-congé de MED-ECHO et de la feuille sommaire présente au dossier (N=313)**

CIM-9 Définition	Diagnostic principal		Diagnostic secondaire	
	MED-ECHO	Dossier médical	MED-ECHO	Dossier médical
2809 Anémie ferriprive	63	63	129	130
2820 Shérocytose héréditaire	2	2	1	1
2822 Anémie hémolytique (G6PD)	1	1	-	-
2823 Anémie hémolytique (p Kinase)	1	1	-	-
2824 Thalassémie	2	2	15	15
2825 Trait Anémie Falciforme	-	-	7	7
2826 Anémie falciforme	31	31	3	3
2827 Hémoglobinoase	-	-	1	1
2829 Anémie hémolytique	4	4	-	-
2830 Anémie hémol acquise autoimmune	1	2	1	1
2831 Synd Hém urémique	17	16	1	1
2840 Anémie aplastique constitutionnelle	4	4	-	-
2848 Anémie aplastique	8	8	2	2
2849 Aplasie médullaire	1	1	-	-
2851 Anémie post hémorragique aiguë	-	-	4	4
2859 Anémie non spécifiée	5	5	28	27
<b>Total</b>	<b>140</b>	<b>140</b>	<b>192</b>	<b>192</b>

Abréviations: cim-9:classification internationale des maladies 9ieme révision

Sources: Fichier administratif MED-ECHO et dossiers médicaux correspondants.

### 6.3.3 Validité des diagnostics principal et secondaire d'anémie inscrits dans MED-ECHO selon le taux d'hémoglobine

Dans ce sous-échantillon de 313 dossiers avec codes diagnostics-congé d'anémie, une FSC était disponible pour 309 (98,7%), et pour 4 dossiers la FSC n'a pas été retrouvée. Une anémie définie selon le taux d'hémoglobine  $< 110\text{g/L}$  a été retrouvée dans 269 cas (86%) hospitalisés entre le 1<sup>er</sup> janvier 1991 et le 31 mars 1994 (tableau 26). La revue des 40 dossiers a montré que 50% présentaient soit une microcytose (VGM  $< 70\text{ fl}$ ), 62,5% et/ou soit une hypochromie (TCMH  $< 25\text{ pg}$ ). De plus, 25% d'entre eux avaient un code diagnostic d'anémie hémolytique héréditaire ou acquise.

**Tableau 26.** Distribution des diagnostics d'anémie codés suivant le taux d'hémoglobine  $< 110\text{ g/L}$

	N	Proportion
<b>Hb</b> $< 110\text{ g/L}$	269	86%
<b>Hb</b> $\geq 110\text{g/L}$	40	12,8%
<b>Hb</b> non retrouvé	4	1,2

Hb : Hémoglobine

Source: Formule sanguine complète des dossiers médicaux.

Le tableau 27 présente la fréquence d'indicateurs biologiques anormaux pour ces sujets.

**Tableau 27 Proportion de sujets présentant des valeurs anormales pour les indicateurs d'anémie nutritionnelle.**

Indicateurs	Valeur de référence	N	%
<b>Hb</b>	<110g/L	269/309	87,1
<b>Hct</b>	<33%	254/269	94,4
<b>VGM</b>	<70fl	155/269	57,6
<b>TCMH</b>	<25pg	195/269	71,0
<b>DVE</b>	>15%	236/268	88,1
<b>Ferritine</b>	<10ng/mL	28/56	50,0
<b>Saturation transferrine</b>	< .12	63/85	74,1
<b>Fer sérique</b>	<5.4 mol/L	54/85	63,5
<b>Capacité de liason totale</b>	>72	27/85	31,9
<b>Folates sériques</b>	<3 ng/mL	0/7	0
<b>Vitamine B12</b>	<75.8 pmol/L	0/7	0
<b>Albumine</b>	<30g/L	6/26	23,1%
<b>Protéines totales</b>	< 55g/L	13/41	31,7%

Source: Examens de laboratoire des dossiers médicaux.

\*-: Données non disponibles

#### 6.3.4 Validité prédictive positive des cas d'anémie ferriprive codés 2809 (cim.9)

Le code 2809 (cim-9) indique une anémie ferriprive. Le tableau 28 montre les différents résultats obtenus en utilisant d'une part les indices globulaires comme critères de validation et d'autre part les paramètres biochimiques. Le pourcentage de cas qui ont satisfaits aux différents critères de validation considérés varient suivant que le code 2809 est en position de diagnostic principal ou de comorbidité. Le nombre de cas satisfaisant aux différents critères diminue avec l'ajout de critères plus spécifiques.

Le tableau 29 indique la validité prédictive positive (VPP) du code 2809. Les cas considérés comme des cas d'anémie ferriprive probable sont ceux n'ayant pas de valeurs biochimiques et dont les indices globulaires plaident en faveur d'une anémie microcytaire ferriprive. Les cas confirmés sont ceux dont les valeurs biochimiques indiquent une déficience en fer.

Les critères de validation étaient appliqués seulement aux patients avec anémie codée 2809 et non à l'ensemble des cas. Par conséquent la validité prédictive négative n'a pas été déterminée.

Dans le calcul de la VPP les cas confirmés et les cas probables ont été considérés. La VPP du code 2809 varie suivant que le diagnostic d'anémie est principal ou secondaire. Elle est respectivement de 100% et de 76,7%.

**Tableau 28 Distribution des cas d'anémie codés 2809 suivant des critères de validation**

Critères de validation	Diagnostic principal N=63		Diagnostic secondaire N=129	
	N	%	N	%
Hb <110g/L	63	100,0	100	78,7
Hb <110g/L et (VGM <70 ou >=70fl) et (TCMH<25pg ou DVE>15%)	63	100,0	94	74
Hb <110g/L et VGM <70fl	59	93,7	74	58,3
Hb <110g/L et VGM<70fl et (FS<10 ou CLT>72 ou ST<.12 ou FeS<5,4)	38	60,3	31	24,4

**Abréviations:**

Hb:hémoglobine

VGM: volume globulaire moyen

TCMH: teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine

DVE: distribution volumétrique érythrocytaire

CLT: capacité de liaison totale(TIBC)

ST:saturation de la transferrine

FS:ferritine sérique

FeS:fer sérique

**Tableau 29 Proportion des cas d'anémie codés 2809 classés comme anémie ferriprive confirmée et probable**

CIM-9 2809	DP		DS		DP et DS	
	N	%	N	%	N	%
<b>Cas confirmés</b>	38	60.3	38	30.2	76	40.0
<b>Cas probables</b>	25	39.7	59	46.5	84	44.2
<b>Total</b>	63	100.0	97	76.7	160	84.2

\*L'analyse a porté sur 190 cas d'anémie codés 2809, puisque 3 dossiers ne comportaient de FSC, ils ont été exclus de l'analyse.

DP: Diagnostic principal      DS: Diagnostic secondaire

## **6.4. Échantillons régionaux (données complémentaires)**

Cet échantillon est constitué des sous-ensembles des trois sous-échantillons (échantillon aléatoire, de pathologies associées à l'anémie et des diagnostics d'anémie codés) représentant des patients vivant dans l'île de Montréal pour lesquels des informations à caractère socio-économique sont disponibles.

### **6.4.1. Caractéristiques socio-économiques du secteur de recensement (sous-ensemble de l'échantillon aléatoire).**

Le tableau 30 présente les caractéristiques socio-économiques du secteur de recensement de l'échantillon. Ces données sont disponibles pour 519 patients (39,7% de l'échantillon) habitant l'île de Montréal et hospitalisés au CHU mère-enfant entre Jan 1991 et Mars 1994.

Les variables suivantes se rapportent au secteur de recensement: le pourcentage de gens vivant avec un faible revenu, le pourcentage de gens avec faible niveau de scolarité, le pourcentage de familles monoparentales et le pourcentage d'immigrants. Pour maximiser la taille des cellules on a distribué les sujets en terciles pour chacune des variables écologiques. Le tableau 30 indique l'étendue des variables représentant chaque tiers de l'échantillon.

Le tableau 31 montre les associations entre les variables écologiques et l'anémie. Il existe une relation entre la fréquence de l'anémie et le pourcentage lié au faible revenu et le pourcentage de familles monoparentales.

**Tableau 30** Distribution des caractéristiques écologiques du secteur de recensement de la région de Montréal selon les terciles de l'échantillon (N=519)

	Nombre de patients	Caractéristiques du secteur de recensement
<b>Terciles</b>		<b>Pourcentage de gens vivant sous le seuil de faible revenu</b>
1	171	5,8-32,1%
2	174	32,3-45%
3	174	>45%
<b>Terciles</b>		<b>Pourcentage de gens avec faible niveau de scolarité</b>
1	172	4,7-12,7%
2	179	12,9 - 19,8%
3	168	≥20%
<b>Terciles</b>		<b>Pourcentage de familles monoparentales</b>
1	172	0.- 18,5%
2	172	18,6-23,3%
3	175	≥23,4%
<b>Terciles</b>		<b>Pourcentage d'immigrants</b>
1	172	2,3-18%
2	171	18,2-33,9%
3	176	≥34%

Tableau 31 Distribution des cas d'anémie selon les caractéristiques écologiques

	Distribution des cas d'anémie % (Hb<110g/L)	P du Khi-carré
<b>Variables écologiques</b>		
% de gens vivant sous le seuil de faible revenu		
5.8 - 32.1%	18,9	.003
32.3-45%	32,4	
>45%	48,6	
% de gens avec faible niveau de scolarité		
4.7 - 12.7%	24,3	NS
12.9-19.8%	35,1	
≥20%	40,5	
% de familles monoparentales		
0. 18.5%	23%	.033
18.6 - 23.3%	31,1%	
≥23.4%	45,9%	
% d'immigrants		
2.3 - 18%	31,1	NS
18.2 - 33.9%	27	
≥34%	41,9	

\*NS= non significatif

#### **6.4.2 Caractéristiques socio-économiques (sous-ensemble de l'échantillon de pathologies associées à l'anémie).**

Les données relatives à ces caractéristiques sont disponibles pour 163 patients (41,9%) de l'échantillon

Le tableau 32 présente pour chaque catégorie des variables socio-économiques le pourcentage des enfants hospitalisés au CHU qui provenaient de ces différents quartiers.

On n'a retrouvé aucune association statistique entre la fréquence de l'anémie et les variables écologiques: pourcentage de gens vivant sous le seuil de faible revenu, de faible niveau de scolarité, pourcentage de familles monoparentales et pourcentage d'immigrants ( $p= 0,08$ ,  $p= 0,63$ ,  $p= 0,8$  et  $p= 0,5$ ) respectivement.

**Tableau 32 Distribution des caractéristiques écologiques du secteur de recensement de la région de Montréal selon les terciles de l'échantillon (N=163)**

	Nombre de patients	Caractéristiques du secteur de recensement
<b>Terciles</b>		<b>Pourcentage de gens vivant sous le seuil de faible revenu</b>
1	54	5,8 - 32,2%
2	54	32,3 - 47,2%
3	55	≥48,2%
<b>Terciles</b>		<b>Pourcentage de gens avec faible niveau de scolarité</b>
1	53	1,4 - 13,55
2	55	13,6- 20,9%
3	55	≥21%
<b>Terciles</b>		<b>Pourcentage de familles monoparentales</b>
1	54	7,8 - 19%
2	54	19,3 - 24,5%
3	55	≥24,6%
<b>Terciles</b>		<b>Pourcentage d'immigrants</b>
1	54	3,2- 16,8%
2	55	16,9 - 31,7%
3	54	≥32%

#### **6.4.3. Caractéristiques socio-économiques (sous-ensemble de l'échantillon des diagnostics codés d'anémie)**

Les caractéristiques socio-économiques de l'échantillon sont présentées dans le tableau 33. Elles sont disponibles pour les 167 patients (53,3%) habitant l'île de Montréal.

Comme pour les deux premiers échantillons, le tableau 33 présente trois catégories correspondant au pourcentage de personnes vivant sous le seuil de faible revenu, au pourcentage de personnes ayant moins d'une neuvième année de scolarité, au pourcentage de familles monoparentales et au pourcentage de personnes nées à l'extérieur du Canada.

Dans ce sous-ensemble on n'a retrouvé aucune association statistique entre la fréquence des anémies nutritionnelles (cim-9 :2809) et les variables écologiques ci-dessus mentionnées ( $p = 0,6$ ,  $p = 0,9$ ,  $p = 0,3$  et  $p = 0,4$ ) respectivement.

**Tableau 33 Distribution des caractéristiques écologiques du secteur de recensement de la région de Montréal selon les terciles de l'échantillon (N=167)**

	Nombre de patients	Caractéristiques du secteur de recensement
<b>Terciles</b>		<b>Pourcentage de gens vivant sous le seuil de faible revenu</b>
1	55	6,8 - 36,4%
2	56	36,6 - 51,8%
3	56	≥52,2%
<b>Terciles</b>		<b>Pourcentage de gens avec faible niveau de scolarité</b>
1	54	1,6 - 14%
2	57	14,3 - 19,9%
3	56	≥20%
<b>Terciles</b>		<b>Pourcentages de familles monoparentales</b>
1	55	7,0 - 19,9%
2	55	20,2 - 26,2%
3	57	≥26,3%
<b>Terciles</b>		<b>Pourcentage d'immigrants</b>
1	56	4,0 - 23,6%
2	55	24,0 - 40,8%
3	56	≥41%

## **DISCUSSION ET CONCLUSION**

Ce chapitre présente trois aspects:

- L'interprétation des résultats obtenus sur la transcription des données, la complétude du fichier administratif MED-ECHO et la validité des diagnostics d'anémie enregistrés, en particulier les anémies nutritionnelles.
- Une discussion de certaines limites de l'étude.
- Les implications théoriques et pratiques issues de l'interprétation des résultats et la conclusion.

### **7.1. Interprétation des résultats**

La présente étude a évalué la qualité des données relatives aux diagnostics d'anémie en général et particulièrement aux diagnostics d'anémie nutritionnelle dans le fichier administratif MED-ECHO.

La plupart des études portant sur l'évaluation de la qualité des données des registres et des banques de données informatisées considèrent une seule dimension, soit le plus souvent la validité et plus rarement la complétude. La présente étude a rendu possible la validation de la transcription, l'estimation de la complétude et la validité des diagnostics d'anémie notifiés dans le fichier MED-ECHO en utilisant les paramètres biologiques des dossiers médicaux comme étalon-or.

#### **7.1.1. La transcription**

L'objectif de cette étude étant d'évaluer la qualité des données de diagnostic d'anémie dans MED-ECHO, nous avons examiné en premier lieu la transcription des informations issues des informations de la feuille sommaire du dossier médical au fichier MED-ECHO. Nous avons trouvé un pourcentage de correspondance variant de

95 à 100% pour les informations relatives à la transcription de l'ensemble des diagnostics principaux, des codes de diagnostics d'anémie et du sexe. D'autres études sur la fiabilité des données des fichiers administratifs ont trouvé des pourcentages de concordance élevés. Tennis et al (1993), dans une étude sur la validité des diagnostics d'arthrite rhumatoïde enregistrés dans la banque de données hospitalière de Saskatchewan, ont trouvé que la fiabilité de l'information non-diagnostique était de 97%. Lockwood (1971) qui a étudié la précision de la transcription et du codage de l'information de 2515 dossiers médicaux à un formulaire d'enregistrement (Hospital Inpatient Record Summary Sheets) a observé un diagnostic principal correct à 93,7%. Demlo et al (1978), dans une étude sur la fiabilité des informations des fichiers administratifs, ont trouvé que les informations non-médicales de ces fichiers sont fiables dans 97 à 99% des cas.

### **7.1.2. Concordance**

Les banques de données administratives ont de nombreuses utilisations. Elles sont utilisées pour conduire des études de prévalence, des études d'incidence et des études cas-contrôle. Elles sont aussi utilisées à des fins de surveillance de maladie. Par conséquent l'information recueillie dans les banques doit être complète et précise pour s'assurer que les conclusions tirées en utilisant ces données sont valides.

#### ***7.1.2.1 La complétude***

Les résultats de la présente étude montrent qu'en utilisant comme critère le taux d'hémoglobine <110g/L, seuls 30,7% des cas d'anémie chez les enfants hospitalisés sont répertoriés ou commentés dans le dossier médical. La concordance (valeur Kappa) entre le dossier médical et la banque de données MED-ECHO est de

0,408. La revue des dossiers médicaux a révélé que les cas d'anémie non répertoriés dans le fichier administratif MED-ECHO n'ont pas été commentés dans le dossier médical et n'ont pas été relevés sur la feuille sommaire. Les résultats de cette étude montrent que l'estimation de la prévalence à partir d'une revue détaillée du dossier médical complet est supérieure à celle estimée à partir des diagnostics-congé répertoriés dans le fichier administratif.

On sait toutefois que l'anémie compliquant une série de maladies systémiques chroniques (maladies néoplasiques, maladies inflammatoires) ne répond pas à une prescription martiale, à moins qu'il y ait une déficience en fer associée (Giraud et al., 1999; Schwartz, 1996). Cette anémie est le reflet de la maladie inflammatoire et elle est corrigée spontanément si la maladie sous-jacente est contrôlée (Schwartz, 1996; Dreyfus, 1998)

Quand on fait abstraction des pathologies associées des cas d'anémie associées à des troubles infectieux, inflammatoires et néoplasiques, la valeur kappa augmente à 0,62. ce qui indique une bonne concordance entre la banque de données et les dossiers médicaux (Altman, 1991). Ne pas tenir compte de ces facteurs pourrait sous-estimer la complétude.

L'anémie a longtemps été reconnue comme une caractéristique de maladies chroniques et infections aiguës chez les enfants. L'étude d'un sous-échantillon de pathologies associées à l'anémie a montré que 71,6% des cas d'anémie n'ont pas été notifiés; ce qui explique une concordance (kappa) de 0,34 entre le dossier médical et la banque de données MED-ECHO. Si on exclut les pathologies infectieuses ou inflammatoires la concordance serait proche de 1 (Annexe VIII), puisque la majorité des pathologies dans ce sous échantillon sont infectieuses ou inflammatoires.

L'évaluation de la cause de l'anémie est d'autant plus difficile que les tests de laboratoire de routine ne permettent pas de différencier les anémies résultant des infections et des inflammations des anémies nutritionnelles. Les deux types peuvent être mal distingués (Wadsworth, 1992) et les patients avec anémie inflammatoire peuvent être identifiés comme présentant une anémie d'origine nutritionnelle (Arthur et Isbisteret, 1987; Fairbanks et al., 1988) et vice versa.

De plus, dans le sous-échantillon de pathologies à risque élevée d'anémie, l'asthme est la pathologie la plus fréquemment retrouvée. De nombreux cas d'anémie associée à l'asthme ont été notifiés (7/19), alors que d'autres ne le sont pas (14/48). L'absence de tests biologiques ne permet pas d'émettre des hypothèses explicatives sur la différence observée.

Les résultats de cette étude confirment les résultats d'autres études portant sur la complétude des banques de données ou des registres de maladies. Calle et al (1991), dans une étude portant sur la complétude des diagnostics-congés des anomalies congénitales ont trouvé que plusieurs pathologies congénitales omises dans le répertoire des diagnostics-congés étaient réellement présentes dans le dossier médical mais n'étaient pas codées comme diagnostics. La complétude du répertoire est de 51%.

Schouten et al (1993) dans une étude sur la complétude d'un registre de cancer, ont trouvé une complétude variant de 60 à 98,6%. Une étude sur des cas de sida a montré une complétude très élevée allant de 90 à 99% (Rosenblum et al, 1992). D'autres études de validation de registre de maladies ont montré une grande variation dans la complétude, allant de 37% dans le registre de trauma d'Illinois (Golberg et al., 1980), à 84% dans la notification des cas de sida de la ville de New York (Greenberg

et al., 1993). 85% concernant les paralysies cérébrales (Topp et al., 1997), 94% concernant la maladie de Crohn et colite ulcéreuse dans un système d'information hospitalière (Fonager et al., 1996), et 99% dans un système pour monitorer et évaluer les soins de longue durée des personnes âgées et des handicapés (Lagergren et al., 1993).

Ces études, comparées à la nôtre, ont trouvé une complétude élevée du fichier administratif ou du registre de maladies. De nombreux facteurs pourraient l'expliquer. Ces maladies ont une longue durée, leurs critères diagnostics sont bien définis. L'anémie est plus souvent un symptôme qu'une maladie. Pour certains médecins, l'anémie comme une comorbidité (diagnostic secondaire) pourrait être jugée cliniquement mineure, auquel cas elle n'a pas besoin d'être mentionnée, malgré la présence d'altérations biologiques décelables.

De nombreux cas d'anémie répertoriés à partir de la FSC du dossier médical ne sont pas rapportés comme diagnostic secondaire. La non notification de certains diagnostics peut être reliée à diverses causes. La polypathologie présente ou non à l'admission du patient à l'hôpital, pourrait porter certains médecins à privilégier des diagnostics en rapport avec la spécialité du service ou avec leur spécialité. D'autres peuvent adopter un raisonnement purement économique et commenter, notifier les affections qu'ils considèrent avoir entraîné le maximum de coûts de prise en charge ou pour lesquelles un traitement a été institué. Ces approches divergentes sont vraisemblablement source d'hétérogénéité dans la description des cas identiques, dans la notification de certains problèmes de santé tels que l'anémie. L'anémie ou tout autre problème peut être présent mais non enregistré sur la feuille sommaire et par conséquent sur le fichier informatisé parce qu'il y a plusieurs conditions plus

sérieuses présentes ou parce que la condition était jugée non contributive aux soins prodigués au patient (American Hospital Association, 1979).

Une autre hypothèse repose sur l'extraction, et la synthèse de l'information qui pourraient être compromises en absence de résumé de départ. Après le séjour du patient à l'hôpital, le médecin traitant sélectionne des informations pertinentes qui doivent figurer sur la feuille sommaire pour arriver à un ou plusieurs diagnostics. Ces derniers résument les problèmes présentés par le patient au cours de son séjour. Cette élaboration de résumé (littéral ou sous forme de mots-clés) est faite par une étude du dossier complet comprenant l'ensemble des examens de laboratoire. Le nombre insuffisant de tests de confirmation pourrait expliquer la non notification de certains cas d'anémie.

Faute de lecture suffisamment patiente des résultats de la FSC des patients hospitalisés pour problèmes autre que l'anémie, le risque est élevé de voir un cas d'anémie passé inaperçu d'une part et d'autre part quand un cas est reconnu, le risque est élevé de voir attribuer un code imprécis à ce cas. Hsia et al (1988) ont souligné le manque de précision des libellés diagnostics mentionnés par les médecins et que le personnel de codage aura à coder.

### **7.1.3. La validité des diagnostics d'anémie**

La validité des données concernant les diagnostics d'anémie codés et enregistrés dans la banque de données administratives a été évaluée en utilisant les examens de laboratoire du dossier médical comme étalon-or.

La validité des diagnostics d'anémie suivant un taux d'hémoglobine  $\leq 110$ g/L est de 86% pour le sous-échantillon aléatoire représentatif de l'ensemble des enfants

hospitalisés. Elle est de 76% dans le sous-échantillon de pathologies associées à l'anémie. Elle est de 85,9 dans le sous-échantillon de patients anémiques pour lesquels le diagnostic d'anémie a été posé. Dans ce dernier sous-échantillon la validité prédictive positive des cas d'anémie nutritionnelle a été analysée. La VPP du code (cim-9) 2809 (anémie ferriprive) varie suivant le nombre de critères spécifiques retenus et suivant que le diagnostic d'anémie se trouve en position de diagnostic principal ou secondaire. Elle est de 60,3% à 100% pour le code d'anémie en position de diagnostic principal. Elle varie de 24 à 78,7% pour le code d'anémie en position de diagnostic secondaire. L'absence de test de confirmation explique cette grande variabilité entre les nombres. Il est à remarquer que les diagnostics notifiés d'anémie nutritionnelle ont une validité très élevée .

Tennis et al (1993) dans une étude sur la validité des diagnostics d'arthrite rhumatoïde dans une banque de données de Saskatchewan, ont trouvé que la validité des diagnostics est de 84%. Dans une étude similaire Allebeck et al (1983) ont trouvé une validité des diagnostics variant de 65 à 91%. Dans la présente étude, globalement la validité des diagnostics d'anémie est de 76 à 87,1%. Elle est de 100% quand le diagnostic d'anémie est un diagnostic principal.

Les résultats de cette étude et d'autres ci-dessus mentionnées sur la validation des diagnostics montrent l'importance de valider les cas dans une étude utilisant les données des banques administratives, puisque quelque fausse classification des sujets est probable et il est important de quantifier cette fausse classification.

### *7.1.3.1 Limites des codes diagnostic-congé.*

On a souvent eu recours au code de diagnostic-congé pour sélectionner des sujets d'études épidémiologiques (Wen et Naylor, 1995), puisqu'une hospitalisation est généralement motivée uniquement par la recherche d'un traitement médical ou chirurgical pour une maladie particulière. Les résultats d'autres études sur la validation des données administratives ont montré que la validité prédictive de ces codes mériterait d'être évaluée.

Les codes ont des limites. Le code peut indiquer une même déficience de cause différente. Le code 2809 indique anémie par déficience en fer. Dans la banque de données comparée avec le dossier médical le code 2809 est inscrit pour toute anémie microcytaire même s'il n'y a pas d'analyses de laboratoire complémentaires (ferritine sérique, capacité de fixation etc) pouvant préciser qu'il s'agisse d'anémie ferriprive, microcytaire d'origine inflammatoire ou d'origine nutritionnelle. Le code 2809 est aussi utilisé pour décrire des microcytoses (VGM  $<70$  fl) en l'absence d'un taux d'hémoglobine  $<110$ g/L; cela pourrait expliquer des taux de faux positifs d'anémie codée 2809. L'existence d'une microcytose traduit une anomalie de synthèse de l'hémoglobine et dans la grande majorité des cas est le reflet d'une anomalie d'utilisation du fer. Ainsi le dosage de la ferritinémie pourrait dans ce cas révéler une carence frustrée en l'absence d'infection. On sait que la ferritinémie permet par ailleurs de dépister des carences frustrées qu'il est important de diagnostiquer malgré l'absence d'anémie car elles semblent dans bien des cas entraîner des conséquences négatives, au moins transitoire, sur le développement intellectuel et plus tard sur la scolarité (Perrimond, 1999).

Il y a évidence que les codes peuvent ne pas être utilisés de façon précise par les codeurs ou archivistes à cause de la difficulté d'interprétation des libellés diagnostique non précis tel que anémie en voie de correction, anémie d'allure ferriprive.

Une question importante demeure, à savoir si les codes diagnostics représentent avec exactitude et complètement les présentations cliniques (McMahon et Smits, 1986). Quoique le système cim-9 inclut approximativement 15000 codes diagnostics, il ne fournit pas de descriptions cliniques ou biologiques pour définir chaque code. Par exemple le système liste 39 (4 à 5 digits) codes pour les différents types d'anémie mais ne spécifie pas l'hématocrite ou l'indice globulaire ou autre paramètre biologique qui justifie ces diagnostics. Les codes pour anémie indiquent que l'anémie était présente; ils ne spécifient pas les hématocrites réels ou indices globulaires (Iezzoni, 1997).

#### ***7.1.3.2 Les examens biologiques de confirmation.***

La validité prédictive positive du code 2809 diminue au fur et à mesure de l'ajout de critères spécifiques qui étaient absents dans le dossier médical dans la grande majorité des cas.

L'évaluation médicale est en général associée à la prescription d'analyses biologiques qui permettent au clinicien de conclure à la présence ou à l'absence d'anomalies biologiques, et donc d'une maladie sous-jacente. Il convient d'évaluer la pertinence de ces anomalies (Letendre, 1999). L'utilisation des analyses biochimiques dans la recherche étiologique de l'anémie est justifiable. En effet, la présence d'une ou de plusieurs anomalies biochimiques dans un contexte d'investigation de l'anémie

serait d'une grande importance dans la précision du diagnostic, étiologique et du codage de l'anémie.

#### **7.1.4 Caractéristiques cliniques des anémies**

Les caractéristiques cliniques des cas d'anémie, c'est à dire les pathologies associées, ne diffèrent pas entre le groupe de cas d'anémie diagnostiqués et codés et le groupe de cas non commentés et répertoriés à partir de la FSC, quoique les pourcentages varient.

La présence d'une infection et/ou d'un état inflammatoire constitue un élément important de la condition des enfants hospitalisés et doit être prise en compte, en particulier dans les hypothèses étiologiques des anémies observées. Il est très probable que l'anémie chez de tels enfants se corrige spontanément (Abshire et Reeves, 1983). Certains auteurs soulignent que chez les enfants de plus de deux ans, la baisse de l'Hb semble liée à des phénomènes inflammatoires et à une déficience en fer. Par contre dans le groupe de moins de deux ans où elles prédominent, l'infection est une cause fréquente d'anémie. Jansson et al. (1986) ont souligné que le diagnostic différentiel, par le laboratoire, de l'anémie par déficience en fer et l'anémie d'infection (ou les deux) est difficile; il semblerait raisonnable de considérer une évaluation de laboratoire additionnelle de l'anémie chez les enfants avec infection et qui ont une anémie modérée ( $Hb < 100g/L$ ).

Il est possible que les infections répétées prédisposent à une anémie par déficience en fer. En association avec une fièvre l'absorption intestinale du fer peut être diminuée de façon substantielle (Jansson et al., 1986). Reeves et al (1984), dans

une étude ont rapporté que des concentrations subnormales d'Hb sont améliorées suite à une prescription martiale chez des enfants avec une histoire d'infection récente.

Les anémies accompagnant les pathologies infectieuses aiguës ou chroniques méritent qu'on leur accorde plus d'attention qu'il n'est classique de leur accorder. Elle serait la deuxième cause d'anémie acquise chez l'enfant après les anémies par carence martiale (Giraud et al., 1999). L'hypochromie rencontrée dans les formes sévères peut entraîner une prescription martiale et retarder le diagnostic étiologique. Concernant les formes bénignes leur fréquence doit être connue auprès des infections répétées particulièrement de la sphère ORL (Perrimond, 1999).

#### *7.1.5 Ampleur du problème et influence potentielle des facteurs démographiques et socio-économiques.*

L'anémie est un problème clinique important chez les patients hospitalisés. Le taux d'anémie documenté à partir de la FSC dans le sous-échantillon aléatoire représentatif de l'ensemble des patients hospitalisés, est de 14% et de 18,2% dans le sous-échantillon de sujets présentant des pathologies souvent associées à l'anémie. Parmi les patients anémiques 32,8 à 34,7% présentent une microcytose probablement reliée à une carence en fer. Ces taux sont sensiblement comparables à ceux retrouvés dans des enquêtes conduites au Canada au niveau de population.

Selon une étude conduite à Montréal, auprès d'enfants d'un an dans les cinq districts de santé les plus pauvres, 15% des sujets avaient un taux d'hémoglobine inférieur à 105g/L et 27% un taux inférieur à 110g/L (Lehmann et al., 1991). Une étude conduite à Ottawa a montré que 8,2% des enfants issus des familles défavorisées avaient un taux d'hémoglobine inférieur à 110g/L. (Greene-Finestone et

al., 1991). Chan-Yip et Gray-Donald (1987) rapportent une prévalence de 12.1% d'anémie ferriprive chez les nourrissons âgés de 6 à 36 mois de la communauté chinoise de Montréal. Une étude récente effectuée dans 4 grandes villes canadiennes chez des enfants âgés de 8-15 mois, issus de la classe moyenne a montré un taux d'anémie variant de 6,5 à 12,1% et un taux d'anémie ferriprive variant de 1,5 à 8,4% (Zlotkin et al., 1996).

## **7.2 Limites de l'étude.**

La présente étude comporte certaines limites.

Une des limites de l'étude vient du fait qu'elle a été réalisée dans une seule institution. Cela pourrait limiter la généralisation de nos résultats. Aucune étude jusqu'à date n'a évalué la complétude du fichier administratif MED-ECHO relative aux diagnostics d'anémie et n'a essayé de quantifier la validité des codes cim-9 d'anémie enregistrés dans le fichier en les comparant avec les dossiers médicaux. Nous avons montré que de nombreux cas d'anémie n'ont pas été enregistrés dans la banque administrative. Nous avons montré que certains cas d'anémie qui sont codés peuvent ne pas contenir les informations spécifiques et suffisantes permettant de tirer des conclusions spécifiques. Les diagnostics suivant les éléments retrouvés dans le dossier médical ne permettaient pas de classer les différents types d'anémie en anémie inflammatoire et carencielle. Les résultats de notre étude sont compatibles avec d'autre recherches qui recommandent la prudence dans l'utilisation des grandes banques de données administratives (Iezzoni, 1990; Jollis et al., 1993).

L'interprétation des paramètres biologiques doit tenir compte des normes établies en fonction de l'âge (Dommergues, 1999). Il y a des limites liées au fait qu'on

ait utilisé un taux d'hémoglobine  $< 110\text{g/L}$  plutôt qu'une valeur seuil par groupe d'âge. Ceci pourrait entraîner une sous ou une sur estimation du taux d'anémie. Par ailleurs, la valeur unique pour tous les groupes d'âge est universellement adoptée.

### **7.3. Implications pratiques**

La collaboration des cliniciens est primordiale en ce qui concerne la notification des cas de maladie. Les échanges entre différents groupes (médecins, et responsables de santé publique) permettraient d'améliorer la qualité des données relatives à l'anémie. Dans le but d'exploiter MED-ECHO nous jugeons important d'encourager la notification des cas par les cliniciens quel que soit le diagnostic principal pour permettre à MED-ECHO d'être un bon outil pour la surveillance de l'anémie chez les enfants hospitalisés.

De nombreuses études sur la qualité des données dans les banques administratives et des registres ont montré une grande variation dans la complétude et dans la validité des cas enregistrés. Des recommandations ont été formulées pour l'amélioration de la qualité des données.

Dans la présente étude, les dossiers médicaux correspondants aux cas enregistrés dans MED-ECHO étaient revus directement pour évaluer l'exactitude des cas d'anémie notifiés. Il est certain que la revue des dossiers médicaux est un moyen direct pour déterminer la validité des cas enregistrés dans les banques de données administratives. Si, pour une utilisation des banques des données, il faut recourir au dossier médical pour validation, une telle pratique élimine les avantages d'utilisation des banques de données à des fins de recherche ou de surveillance.

L'utilisation des critères précis et identiques pour la notification des cas d'anémie et aussi l'inclusion des variables biologiques pertinentes (hématologiques et biochimiques) ou de l'information diagnostique importante dans les banques de données administratives seraient souhaitables pour l'identification complète des cas d'anémie et des groupes de patients à surveiller.

#### **7.4. Pistes de recherche**

Dans notre étude nous n'avons pas déterminé si l'identification d'un cas d'anémie varie d'un médecin à un autre et les raisons pour lesquelles les cas d'anémie répertoriés à partir de la FSC ne sont pas commentés ou font l'objet d'une investigation plus approfondie. Des médecins présumant probablement que l'anémie est expliquée par les pathologies associées ou cliniquement elle est insignifiante.

L'anémie, qu'elle soit à traduction clinique ou qu'elle soit purement biologique, est toujours pathologique (Dreyfus, 1998). Elle mérite d'être caractérisée et soulignée.

Une étude multicentre permettrait de déterminer si les habitudes à l'intérieur de l'hôpital ont une influence sur la notification des cas d'anémie. Il serait aussi intéressant d'étudier certains prédicteurs de sensibilité dans la notification des cas tels la spécialité du médecin ou du service, la durée du séjour, l'état clinique du patient.

#### **7.5. Conclusion**

Cette étude apporte sa contribution à l'étude de la fiabilité et de la validité des banques de données administratives. De cette étude et de l'ensemble des études passées en revue on peut conclure que les informations issues des banques de données administratives et relatives aux diagnostics ne doivent pas être toujours considérées à

priori comme exactes. C'est ce que d'ailleurs confirment d'autres auteurs dans des travaux récents traitant plus spécifiquement des données relatives à des complications de chirurgie de la moelle épinière (Faciszewski et al., 1995), à l'identification des maladies cérébrovasculaires ischémiques (Benesh et al., 1997).

Les résultats de cette étude montrent que le pourcentage de concordance (kappa) augmente à 0,62 quand on exclut les anémies associées aux processus infectieux aigus ou chroniques. La différence entre les deux valeurs de kappa est le reflet des anémies inflammatoires qui ne constituent pas en elles-mêmes des anémies carencielles et qui ne nécessitent pas une surveillance nutritionnelle. Donc le fichier MED-ECHO a une sensibilité satisfaisante pour les études de prévalence de l'anémie nutritionnelle.

Malgré les faiblesses inhérentes aux banques de données, un système de surveillance basé sur ces données aurait de grands avantages parce qu'il reposerait sur des données relativement peu coûteuses, déjà compilées et informatisées.

La qualité des données de MED-ECHO relatives à l'anémie pourrait être grandement améliorée. Ceci pourrait être réalisée de plusieurs façons, incluant une plus grande attention des médecins dans le libellé des diagnostics d'anémie et aussi dans la notification des cas; une investigation des cas d'anémie non associée aux pathologies infectieuses ou inflammatoires et un meilleur contrôle de la qualité du codage par ceux qui le font.

La banque de données MED-ECHO pourrait être utilisée à des fins de surveillance, pour cela la concertation entre toutes les parties impliquées (médecins, personnes en charge du codage, ceux impliqués dans la surveillance nutritionnelle et autres) est souhaitable.

## BIBLIOGRAPHIE

- Abshire T.C., Reeves J.D.,** *Anemia of acute inflammation in Children.* J.Pediatr. 1983;103(6):868-871.
- Allebeck P., Lungstroem K., Allander E.,** *Rheumatoid arthritis in a medical information system: How valid is the diagnosis?* Scand J Soc Med 1983;11:27-32.
- Alpers D.H., Clouse R.E., Stenson W.F.,** Manual of Nutritional therapeutics. Toronto: Little Brown and Company, 1983, pp85-96.
- Altman D.G.,** *Inter-rater agreement* In: Altman DG ed *Practical statistics for Medical research 1<sup>st</sup> ed.* London:Chapman and Hall, 1991 p 403-406.
- American Hospital Association,** ICD-9-CM. *Coding Handbook for entry-level Coders, with answers.* Chicago, IL 1979; 58.
- Anastasi A.,** *Psychological testing 5<sup>th</sup> ed.* New York: MacMillan, 1982.
- Arthur C.K., Isbister J.P.,** *Iron deficiency: misunderstood, misdiagnosed and mistreated.* Drugs 1987;33:171-182.
- Baker S.,** *Protein-energy malnutrition in the hospitalized pediatric patient.* In *Nutrition in Pediatrics: Basic Science and clinical Application.* Walker, W.A., and Watkins J.B.(eds), Boston, little, Brown et Co., 1985.pp171.
- Beard J.L., Connor J.R., Jones B.C.,** *Iron on the brain.* Nutr Rev 1993; 51: 157-170.
- Benesch C., Witter D.M. Jr. et al.,** *Inaccuracy of the International Classification of Diseases (ICD-9-CM) in identifying the diagnosis of Ischemic cerebrovascular disease.* Neurology 1997;49:660-664.
- Bordessoule D.,** *Anémie inflammatoire. Physiopathologie, diagnostic.* Rev Prat 1996; 46: 1673-1677.
- Bodley J L, Austin V J, Hanley W B, et al.,** *Low iron stores in infants and children with treated phenylketonuria: a population at risk for iron deficiency anaemia and associated cognitive deficits.* Eur J Pediatr 1993; 152: 140 - 143.
- Brennan P., Silman A.** *Statistical methods for assessing observer variability in clinical measures.* BMJ 1992; 304:1491-1494

**Brenner H., Kliebsch U.,** *Dependance of weighted kappa coefficients on the number of categories.* Epidemiology 1996; 2:199-202.

**Burton J L.,** *Computerized data collection systems have not improved data collection.* BMJ vol 310 May 1995.

**Byrt T.,** *How good is that agreement.* Epidemiology 1996 ; 7(5): 561

**Byrt T., Bishop J., Carlin J.B.,** *Bias, prevalence and kappa.* J Clin Epidemiol 1993; 46:423-429.

**Calle E.E., Khoury M.J.,** *Completeness of the Discharge diagnoses as a measure of Birth defects recorded in the hospital Birth record.* Am J Epidemiology 1991; 134(1):69-77

**Canadian Paediatric Society Nutrition Committee,** *Meeting the iron needs of Infants and young children: an update.* Can Med Ass J (1991) ; 144: 1451-1454..

**Calvo EB, Galindo AC, Aspnes NB.,** *Iron status in exclusively breast fed infants.* Pediatrics 1992; 90: 375-7.

**Carmines EG., Zeller RA,** *Reliability and validity assessment.* Sage University papers. Beverly Hills, London, 1979.

**CDC.,** (Centers for Disease Control). *Recommandations to prevent and control iron deficiency in the United States.* MMWR 1998, vol 47/No. RR-3.

**CDC.,** (Centers for Disease Control), *CDC' criteria for anemia in children and childbearing aged women.* MMWR 1989 ; 38: 400-404.

**CDC.,** *Ectopic pregnancy surveillance, United States, 1970-1985.* MMWR 1988; 37 (SS-5): 9-18.

**Chan-Yip A, Gray-Donald K.,** *Prevalence of Iron deficiency among Chinese children aged 6 to 36 months in Montréal.* Can Med Ass J 1987; 136: 373-378.

**Chassin M.R., Brook R.H., Park R.E et al.,** *Variations in the use of medical and surgical services by the Medicare population.* N Engl J Med 1986;314:285-290.

**Cohen M.M.,** *Using administrative data for case-control studies: the case of the Pap smear.* Ann Epidemiol. 1993; 3(1):93- 98.

**Cook J.D., Finch C.,** *Assessing iron status of a population.* Am J Clin Nutr 1979, 32 (10):2115-2119

**Cook J.D., Skikne B.S., Baynes R.D.,** *Serum transferrin receptor.* Annu Rev Med 1993, 44: 63- 74.

**Corporation professionnelle des médecins du Québec,** *Guide de rédaction de la feuille sommaire pour les centres hospitaliers de soins de courte durée,* 1985.

**Dallman P.R.,** *Nutritional anemias in childhood. Iron, folate and vitamine B<sub>12</sub>* In: Textbook of pediatric nutrition, Second Edition, edited by Suskind R.M. and Lewinter-Suskind L. Raven Press, Ltd., New York 1993.

**Dallman P.R.,** *Developmental changes in red blood cell production and function.* In: Rudolph A.M., Pediatrics. Norwalk: Appleton and Lange, 1991:1091-1095.

**Dallman P.R.,** *Diagnosis of anemia and iron deficiency, analytic and biologic variations of laboratory test.* Am J Clin Nutr 1984 ; 39 (6) 937-941.

**Dallman P.R.** *New approaches to screening for iron deficiency.* J. Pediat 1977;90:678-681.

**Dallman PR, Siimes M.A., Stekel A.,** *Iron deficiency in infancy and childhood.* Am J Clin Nutr 1980; 33: 86-118.

**Dallman P.R., Yip R., and Oski F.A.,** *Iron deficiency and related nutritional anemias.* In: Hematology of infancy and childhood, 4th edition. DG Nathan and FA Oski. W.B. Saunders company 1993.pp 413-450.

**Danzon A., Infante-Rivard C, LeCoutour X.,** *Évaluation de la qualité d'informations obstétricales et périnatales au Québec.* Cahiers Santé 1991;1: 209-214.

**Das Gupta A., Hedge C., Mistri R.,** *Red cell distribution width as a measure of severity of iron deficiency anemia.* In J. Med Res , 1994;100,177-183.

**DeMaeyer E, Adiels-Tegman M.,** *The prevalence of anemia in the world.* World Health Statist Q 1985; 38: 302-316.

**Demlo LK, Campbell PM.,** *Improving hospital discharge data: Lessons from the National Hospital Discharge Survey.* Medical Care. 1981,19:1030-1040.

**DeMaeyer EM et al.,** *Prévenir et combattre l'anémie ferriprive.* OMS, Genève 1991.

**Demlo LK, Campbell PM & Brown SS.,** *Reliability of information abstracted from patient's medical records.* Medical Care, 1978, 16: 995 - 1005.

**Dommergues J.P.,** *Carence en fer de l'enfant: le combat n'est pas gagné.* Ann Pédiatr 1999, 46(1): 53-63.

**Dreyfus F.** *Anémie . Orientation diagnostique.* Rev Prat, 1998;148:317-320.

**Ek J.** *Plasma and red cell folate values in newborns, infants and their mothers in relation to gestational age.* J Pediatr 1980; 288- 292.

**Expert Scientific Working Group.,** *Summary of a report on assessment of iron nutritional status of the United States population.* Am J Clin Nutr 1985; 1318-1330.

**Fairbanks V, Beutler E. Iron . Shils M, Young V, Eds** *Modern Nutrition in Health and Disease.* Philadelphia : Lea and Febiger, 1998;193-226

**Fairweather-Tait S.J.,** *Iron deficiency in infants; easy to prevent - or is it?* Eur J Clin Nutr 1992; 46 suppl. 4, S9-S14.

**Faciszewski T., Johnson L. et al.,** *Administrative databases complication coding in anterior spinal fusion procedures. What does it mean?* Spine 1995;20:1783-1788.

**Fergusson B.J., Skikne B.S., Simpson K.M., Baynes R.D. and Cook J.D.,** *Serum transferrin receptor distinguishes the anemia of chronic disease from iron deficiency anemia.* J Lab Clin Med 1992; 119: 385-390.

**Fisher E.S., Baron J.A., Malenka D.J. et al.,** *Overcoming potential pitfalls in the use of Medicare data for epidemiologic research.* Am J Public Health 1990; 80:1487-1490.

**Fisher E.S., Whaley F.S., Krushat W.M. et al.** *The accuracy of Medicare's hospital claims data: progress has been made but problems remain.* Am J Public Health 1992; 82:243-248.

**Fleiss J.L.,** *The measurement of interrater agreement.* In: Statistical Methods for rates and proportions 2<sup>nd</sup> John Willey and Sons, 198.pp 212-236.

**Flood AB.,** *Peaks and pits of using large data bases to measure quality of care.* Int J Technol Assess Health Care 1990; 6(2): 253-262.

**Fomon S.J., Ziegler E.E., Nelson S.E., Edwards B.B.,** *Cow milk feeding in infancy: gastrointestinal blood loss and iron nutritional status.* J Pediatr 1981; 98(4): 540-545.

**Fonager K., Sorensen H.T., Rasmussen S.N. et al.,** *Assessment of the diagnoses of Crohn's Disease and ulcerative colitis in a Danish Hospital Information System.* Scand J Gastroenterol 1996;31:154-159.

**Ford J.E., Porter JWG, Scott K.J., Thompson S.Y., Le Marquand J., Truswell A.S.,** *Comparison of dried milk preparations for babies in 7 European countries.* Arch Dis Child 1974; 49 :874- 877.

- Freire WB.**, *Hemoglobin as a predictor of response to iron therapy and its use in screening and prevalence estimates.* Am J Clin Nutr 1989; 50: 1442-1449.
- Friel J.K., Andrews W.L., Mathew J.D., Long D.R., Cornel A.M. et al.**, *Iron status very low-birth-weight infants during the first 15 months of infancy.* Can Med Ass J 1990; 143: 733-737.
- Gallagher P.G., Ehrenkrans R.A.**, *Nutritional anemia in infancy.* Clinics in perinatology 1995 ;22(3): 1671-1692
- Gibson R.S.**, *Assessment of protein status* . In Gibson R.S. Principles of nutritional assessment . Oxford University Press 1990, pp 307-348.
- Gibson R.S.**, *Assessment of vitamin C status* . In Gibson R.S.. Principles of nutritional assessment . Oxford University Press 1990, pp 413-424.
- Giraud P., Michel G. et al.**, *Anémies inflammatoires de l'enfant.* Ann Pédiatr 1999; 46(1) 15-22.
- Goldberg J., Gelfand H.M., Levy P.S.**, *Registry evaluation methods: A review and case study.* Epidemiol Rev 1980; 2: 210- 220.
- Gouraud F. et Leverger G.** *Anémie chez l'enfant, Orientation diagnostique.* Rev Prat. 1992; 42 (4): 527-530.
- Graham E A.**, *The changing face of anemia in infancy.* Pediatrics in Review 1994;15 (5): 175-183.
- Graitcer P.I., Goldsby J B., Nichaman M.Z.**, *Hemoglobins and hematocrits: are they equally sensitive in detecting anemias.* Am J Clin Nutr 1981; 34(1): 61 -64.
- Gray-Donald K, Di-Tommaso S, Lehmann F et al.**, *The prevalence of iron deficiency anemia in low income Montreal infant aged 10 - 14 months.* J Can Diet Assoc 1990; 51,3:424.
- Greene - Finestone L. Feldman W, Heich H et al.**, *Infant Feeding practices and socio demographic factors in Ottawa - Carleton.* Can J Public Health 1989; 80: 173-176.
- Greene - Finestone L. Feldman W, Heich H et al.** *Prevalence and risk factors to iron depletion and iron deficiency anemia among infants in Ottawa Carlton.* Can Diet Assoc J 1991; 52:20-23.
- Gren J., Wintfeld N.**, *How accurate are hospital discharge data for evaluating effectiveness of care.* Med Care 1993;31:719-731.

**Greenberg A.E., Hindin R. et al.,** *The completeness of AIDS case in reporting New York City.* J Am Med Assoc 1993;269:2995-3001

**Health and welfare Canada.** *Nutrition Canada: A report from Nutrition Canada by the Bureau of Nutritional Sciences.* Ottawa, Canada: Departement of National Health and Welfare, 1975.

**Hendricks K.M., Duggan C, Gallagher L, et al,** *Malnutrition in hospitalized Pediatric patients.* Arch Pediatr Adolesc Med. 1995; 149: 1118-1122.

**Hercberg S., Galan P.,** *Assessment of iron deficiency in populations.* Rev Epidemiol et Santé Publ, 1985, 33(3): 228-239.

**Hercberg S, Papoz L, Galan P et al.,** *Iron status and dietary patterns in young children.* Nut Rep Internat 1987 1987; 35: 307 - 15.

**Higgins M., Thom T.,** *Trends in CHD in the United States.* Int J Epidemiol 1989; 18(3 suppl 1): 558-566.

**Hsia D.C., Krushat M., Fagan A.B. et al.,** *Accuracy of diagnostic coding for Medicare patients under the prospective payment system.* N Engl J Med 1988,318,352-355.

**Huebers H.A., Begin Y. et al.,** *Serum transferrin receptors in human plasma and their relation to erythropoiesis.* Blood 1990; 75:102.

**Iezzoni L.I.,** *How much are we willing to pay for information about quality of care?* Ann Intern med 1997; 126(5) : 391-393.

**Iezzoni LI.** *Using administrative diagnostic data to assess the quality of hospital care: Pitfalls and potential of ICD-9-CM.* Int J techn Assess Health care 1990; 6:272-281

**Iezzoni L.I., Burnside S., Sickles L. et al.,** *Coding of acute myocardial infarction: Clinical and policy implications.* Ann Intern Med 1988; 109 (9):745-751.

**Institute of Medicine; Earl Robert and Woteki Catherine, Editors.,** *Iron deficiency anemia. Recommended guidelines for the prevention, detection, and management among U.S. children and women of childbearing age.* Food and Nutrition Board 1993

**James J.A., Laing G., Logan S.,** *Changing Patterns of iron deficiency anaemia in the second year of life.* BMJ 1995; 311: 230.

**Jansson L.T., Kling S and Dallman P.R.** *Anemia in children with acute infections seen in a primary care Pediatric outpatient clinic.* Pediatr Infect Dis 1986;5:424-427.

**Jollis J.G., Ancukiewicz M., Delng E.R., et al.,** *Discordance of databases designed for claims payment versus clinical information systems : Implications for outcomes research.* Ann Intern Med 1993;119:844-850.

**Jurado R.L.,** *Iron, Infections and anemia of inflammation.* Clinical Infectious Diseases 1997; 25: 888-895.

**Kim S.K., Cheong W.S. et al.,** *Red blood cell indices and iron status according to feeding practices in infants and young children.* Acta Paediatr, 1996, 85(2): 139-144.

**Lagergren M.** *ASIM: A system for monitoring and evaluating the long-term care of the elderly and disabled.* Health Serv Res 1993; 28:27-44

**Landis J.R., Koch G.G.,** *The measurement of observer agreement for categorical data.* Biometrics 1977;33:159-174.

**Lehmann F., Gray-Donald K., Mongeon M., DiTommaso S.,** *Iron deficiency anemia in 1-year-old children of disadvantaged families in Montréal.* Can Med Ass J 1992; 146(9): 1571-1577

**Letendre E.,** *Quelles analyses de laboratoire prescrire et dans quel contexte?* Le Clinicien 1999, 14 :139-151.

**Lockwood E.,** *Accuracy of Scottish hospital morbidity data.* Br J Prev and Soc Med 1971; 25(2):76-83.

**Long T, Rogers KD.,** *A limitation in the use of office records for health care evaluation.* Pediatrics: 1975, 56(2): 295 - 296.

**Looker A.C., Dallman P.R., Carroll M., Gunter E.W., Johnson C.L.,** *Prevalence of iron deficiency in the United States.* JAMA. 1997; 12: 973-976.

**Lozoff B., Jimenez E., Wolf A.W.,** *Long-term developmental outcome of infants with iron deficiency.* N Eng J Med 1991; 23: 687-694.

**MacPhail A.P., Bothwell T.H.,** *Fortification of the diet as a strategy for preventing iron deficiency.* Acta Paediatr Scand Suppl 1989; 361: 114-124.

**McBean AM., Babish J.D., Warren J.L.,** *Determination of lung cancer incidence in the elderly using medicare claims data.* Am J Epidemiol. 1993;137:226-234.

**McMahon L.F. Jr., Smits H.L.,** *Can Medicare prospective payment survive the ICD-9-CM disease Classification system?* Ann Intern Med 1986;104:562-566.

**McPherson K., Wennberg J.E., Howind O.B. et al.**, *Small-area variations in the use of common surgical procedures:an international comparison of New England, England, and Norway.* N Engl J Med 1982; 307:1310-1314.

**Mills AF.**, *Surveillance for anemia: risk factors im patterns of milk intake.* Arch Disease Child 1990; 65: 428 - 31.

**Mitchell J.B., Bubolz T., Paul J.E. et al.**, *Using Medicare claims for outcoming research.* Med Care 1994; 32: JS38-51.

**Najman A.**, *Les anémies inflammatoires hyposidérémiques.* Rev Prat 1993, 43: 1349-1353.

**Nunally J.C.**, *Psychometric theory 2ed*, New York: McGraw Hill, 1978.

**Olivares Manuel.**, *Nutritional anemias.* In: Clinical Nutrition of the young children, vol 2, Nestec LTD;vevey/ Raven.Press, Ltd., New York 1995 pp 566-575.

**OMS:** *Classification Internationale des maladies. Neuvième version.* Tome 1, 1975

**OMS.** *Anémie nutritionnelle par carence martiale.* Ser Rap Techn OMS No 405, 1968:14-22.

**Orsini A, Perrimond H, et al.**, *Hématologie pédiatrique.* Flammarion Médecine Sciences, 1982.

**Oski F.A;** *Differential diagnosis of Anemia,* In: Hematology of infancy and childhood Nathan DG, Oski FA, W.B Saunders companY. 1993, pp346-353.

**Payne S.M.C., Seage G.R., Oddleifson S. et al.**, *Using administratively collected hospital discharge data for AIDS surveillance.* Ann Epidemiol 1995; 5: 337-346.

**Oski FA, Honig AS, Hel B, Howanitz P.**, *Effects of iron therapy on behavior performace in nonanemic, iron deficient infants.* J Pediatr 1983; 877 - 80.

**Perrimond H.**, *Anémies de l'enfant .* Ann Pediatr (Paris), 1999,46(1):5-7.

**Perry J.B., Pelletier G.** Bassins de Desserte 1991 - 1992, Québec, Ministère de la Santé, 1993.

**Piomeli S.**, *The diagnostic utility of measurements of erythrocyte porphyrins.* Hematol Oncol Clin North Am 1987; 1(3): 419-430.

**Pollitt E.**, *Iron deficiency and cognitive function.* Ann Rev Nutr 1993; 13: 521-537.

**Pollitt E., Hathirat P. Kotchabhakdi N.J., et al.**, *Iron deficiency and educational achievement in Thailand.* Amer J Clin Nutr. 50 (3 suppl): 687 - 696, 1989.

**Potvin L., Champagne F.**, *Utilization of administrative files in health research.* Social Indicators Research. 1986, 18: 409 - 23.

**Reeves J.D., Yip R., Kiley V.A et al.** *Iron deficiency in infants : the influence of mild antecedent infection.* J. Pediatr 1984;105(6):874-879.

**Romano P.S., Roos L.L., Jollis J.G.**, *Adapting a clinical comorbidity index for use with ICD-9 administrative data: differing perspectives.* J Clin Epidemiol 1993; 46: 1075-1079.

**Roos L. L, Roos N.P., Cageoge SM, et Nicol JP.**, *How good are the data? Reliability of one health data bank.* Medical Care 1982, 20: 266 - 276.

**Roos N.P.**, *Using administrative data from Manitoba, Canada to study treatment outcomes: developing control groups and adjusting for case severity.* Soc Sci Med 1989; 28(2): 109-113.

**Roos N.P., Henteleff P.D., Roos L.L.**, *A new audit procedure applied to an old question: Is the frequency of T and A justified?* Medical Care 1977; 15(1): 1 - 18.

**Rosenblum L., Buehler J.W., Morgan M.W et al.**, *The completeness of AIDS Case reporting 1988: A multisite collaborative surveillance project.* Am J Public Health 1992; 82:1495-1499.

**Rucker R.B.**, *Nutritional anemias.* In: Clinical nutrition and dietetics. Zenan F.J. 2ed. Toronto: Collier Macmillan, 1991, chap 18.

**Salmenpera L, Perheentupa J, Siimes MA.**, *Folate nutrition is optimal in exclusively breast-fed infants but inadequate in some of their mothers and in formula-fed infants.* Pediatr Gastroenterol Nutr 1986; 5: 283-289.

**Schwartz E.**, *Anemia of inadequate production.* In: Nelson Textbook of pediatrics 1996 pp 1380-1390.

**Schouten L.J., Hoppener P., Van Den Brandt P.A et al.**, *Completeness of Cancer registration in Limburg, the Netherlands.* International journal of Epidemiology 1993;22:369-376

**Silverman S.L., Madison R.E.**, *Decreased incidence of hip fracture in Hispanics, Asians and Blacks. California hospital Discharge data.* Am J Public Health 1988;78(11):1482-1483.

**Siimes M.A., Salmemperi L., Perheentupa J.,** *Exclusive breastfeeding for 9 months: risk of iron deficiency.* J Pediatr 1984; 104: 196 - 9.

**Skikne B.S, Flowers C.H, Cook J.D.,** *Serum transferrin receptor: a quantitative measure of tissue iron deficiency.* Blood 1990; 75: 1870-1876.

**Soemantri Ag, Pollitt E et al.,** *Iron deficiency anemia and educational achievement.* Am J Clin Nutr. 42: 1221-1228, 1985.

**Sorensen HT, Sabroe S and Olsen J.,** *A framework for evaluation of secondary data sources for epidemiological research.* International Journal of Epidemiology 1996; 25: 435-442.

**Sox H.J.,** *Probability theory in the use of diagnostic tests : an introduction to critical study of the literature.* Ann Int Med. 1986;104:60-66.

**Spss. Version 7.5.** Chicago, Illinois: Spss Inc., 1997.

**Statistics Canada,** *Canadian classification of diagnostic, therapeutic and surgical procedures,* Minister of Supply and Services, Ottawa, Ontario, 1986.

**Streiff Richard R.,** *Anemia and Nutritional deficiency in the acutely ill hospitalized patients.* Medical Clinics of North America. vol 77, Number. Jul 1993.

**Tennis P., Bombardier C., Malcom E., Downey W.,** *Validity of rheumatoid arthritis diagnoses listed in the Saskatchewan Hospital Separations database.* J Clin Epidemiol 1993;vol 46(7) :675-683.

**Thacker S B., Stroup D.F.,** *Future Directions for comprehensive public health surveillance and health information systems in the United States.* Am J Epidemiol. 1994; 140: 383-397.

**Topp M., Langhoff-Ross J., Uldall P.,** *Validation of Cerebral Palsy Register.* J Clin. Epidemiol 1997 50(9): 1017-1023.

**Tunnessen W.W jr., Oski F.A.,** *Consequences of starting whole cow milk at 6 months of age.* J Pediatr 1987; 111(6): 813 -816.

**Van Zeben D., Bieger R. et al.,** *Evaluation of microcytosis using serum ferritin and red cell distribution width.* Eur J Hematol, 1990, 44,106-109.

**Vasquez-Seoane P, Windom R, Pearson HA.,** *Disappearance of iron deficiency anemia in a high-risk infant population given supplemental iron.* N Engl J Med 1985; 313: 1239 -1240.

**Vichinsky E, Kleman K et al.**, *The diagnosis of iron deficiency anemia in sickle cell disease*. Blood 58: 963, 1981.

**de Vizia B, Poggi V, Conenna R, et al.**, *Iron absorption and iron deficiency in infants and children with gastrointestinal diseases*. J Pediatr Gastroenterol Nutr 1992; 14(1) 21-26.

**Wadsworth, G.** *The concentration of hemoglobin in circulating blood and the influence of iron in the diet* In: Stuart-Macadam P, Kent S, Eds. Diet, Demography and Disease: Changing Views of Anemia. New York: Aldine de Gruyter; 1992;63-104.

**Walter T.**, *Early and long term effect of iron deficiency anemia on child development*. Dans Nutritional anemias. Edited by Fomon S.H and S. Zlokcin SH, Ed. Nestlé Nutrition Workshop series, 1992,30:81-92.

**Walters MC, Abelson HT.**, *Interpretation of the complete blood count*. In: Pediatrics clinics of North America, 1996 vol 43, No 3: 599-622.

**Weber M.L. et al.**, *Anémie*, Dans Dictionnaire de thérapeutique pédiatrique. Les presses de l'Université de Montréal, 1995, pp 95-108.

**Weber M.L. et al.**, *Anémie*, Dans Guide thérapeutique pédiatrique. Les presses de l'Université de Montréal, 1989, p7.

**Weile B, Krasilnikoff PA.**, *Extremely low incidence rates of celiac disease in the Danish population of children*. J Clin Epidemiol 1993; 46: 661-4.

**Wennberg J.E., Roos N., et al.**, *Use of claims data systems to evaluate health care outcomes: Mortality and reoperation following prostatectomy*. JAMA 1987; 257(7): 933 - 936.

**Westberg K, Thulstrup AM, Sorensen H.F. et al.**, *Data quality of administratively collected hospital discharge for liver cirrhosis epidemiology*. Journal of Medical Systems 1997; 21(1):11-20.

**Whitney E.N. et al.**, *Nutrition assessment anthropometric and biochemical data* . In: Nutrition for health and healthcare, West Publishing Company 1996, pp320-342.

**Whittle J., Steinberg E.P., Anderson G.P. et al.**, *Accuracy of Medicare claims data for estimation of cancer incidence and resection rates among elderly Americans*. Med care 1991;29:1226-1236.

**Whitehead V.M., Rosenblatt David D.S., Cooper B.A.**, *Megaloblastic Anemia*. In: Nathan and Oski's Hematology of infancy and childhood, 5<sup>th</sup> Edition Nathan David G. and Orkin Stuart H., 1998 pp385-422.

**Willet. W.**, Nutritional epidemiology. Oxford University Press; 1990

**World Health Organization:** *Nutritional anaemia*. Technical Report series no 53. WHO, Geneva, 1972.

**World Health Organization:** *Control of nutritional anemia with special reference to iron deficiency*. Technical Report series no 580, WHO, Geneva, 1975.

**Yip R.**, *Iron deficiency: contemporary scientific issues and international programmatic approaches*. J Nut 199; 124(8 suppl):1479S-1490S.

**Yip R., Binkin NJ, Fleshood L., Trowbridge F.L.** *Declining prevalence of anemia among low- income children in the United States*. JAMA 1987; 258: 1619-1623.

**Yip R., Walsh K.M., Goldfarb MG' Binkin NJ.** *Declining prevalence of anemia in childhood in a middle-class setting*. Pediatrics 1987; 80: 330-334.

**Zuckerman A.E., Starfield B., Hochreiter C., Kovasznay B.**, *Validating the content of pediatric outpatient medical records by means of tape-recording doctor-patient encounters*. Pediatrics 1975; 56: 407 - 411.

**Zlotkin S.M., Ste-Marie M. et al.**, *The prevalence of iron depletion and iron deficiency anemia in a randomly selected group of infants from four Canadian cities*. Nutr Res 1996; 16(5): 729-733.

## ANNEXES

## Annexe I Classification morphologique des anémies

### CLASSIFICATION OF ANEMIAS BASED ON RED CELL SIZE

- 
- A. MICROCYTIC ANEMIAS:
1. Iron deficiency (nutritional, chronic blood loss)
  2. Chronic lead poisoning
  3. Thalassemia syndromes
  4. Sideroblastic anemias
  5. Chronic inflammation
  6. Some congenital hemolytic anemias with unstable hemoglobin
- B. MACROCYTIC ANEMIAS:
1. With megaloblastic bone marrow:
    - Vitamin B<sub>12</sub> deficiency
    - Folic acid deficiency
    - Hereditary orotic aciduria
    - Thiamine-responsive anemia<sup>13</sup>
  2. Without megaloblastic bone marrow:
    - Aplastic anemia
    - Diamond-Blackfan syndrome
    - Hypothyroidism
    - Liver disease
    - Bone marrow infiltration
    - Dyserythropoietic anemias
- C. NORMOCYTIC ANEMIAS:
1. Congenital hemolytic anemias:
    - Hemoglobin mutants
    - Red cell enzyme defects
    - Disorders of the red cell membrane
  2. Acquired hemolytic anemias:
    - Antibody-mediated
    - Microangiopathic hemolytic anemias
    - Secondary to acute infections
  3. Acute blood loss
  4. Splenic pooling
  5. Chronic renal disease (usually)
- 

Source: Oski FA. Differential diagnosis of anemia. In: Nathan GD et Oski FA Hematology of infancy and childhood, 4e Édition. 1993.

## Annexe II

**PRÉVALENCE ESTIMÉE DE L'ANÉMIE PAR RÉGION,  
ÂGE ET SEXE EN 1980**

Régions	Pourcentage de sujets anémiques				
	Enfants 0-4 ans	Enfants 5-12 ans	Hommes	Femmes 15-49 ans	
				enceintes	sans distinction
Régions développées	12	7	3	14	11
Régions en développement	51	46	26	59	47
Monde entier	43	37	18	51	35

SOURCE: DeMaeyer EM et al. Prévenir et combattre l'anémie ferriprive. OMS. 1991



Gouvernement du Québec  
Ministère de la Santé et  
des Services sociaux

MED-ÉCHO  
ABRÉGÉ ADMISSION/SORTIE

PÉRIODE

Enregistrement Connexion		N° 1 admission		N° 2 sortie médicale	
1		2		3	
4		5		6	
7		8		9	
10		11		12	
13		14		15	
16		17		18	
19		20		21	
22		23		24	
25		26		27	
28		29		30	
31		32		33	
34		35		36	
37		38		39	
40		41		42	
43		44		45	
46		47		48	
49		50		51	
52		53		54	
55		56		57	
58		59		60	
61		62		63	
64		65		66	
67		68		69	
70		71		72	
73		74		75	
76		77		78	
79		80		81	
82		83		84	
85		86		87	
88		89		90	
91		92		93	
94		95		96	
97		98		99	
100		101		102	
103		104		105	
106		107		108	
109		110		111	
112		113		114	
115		116		117	
118		119		120	
121		122		123	
124		125		126	
127		128		129	
130		131		132	
133		134		135	
136		137		138	
139		140		141	
142		143		144	
145		146		147	
148		149		150	
151		152		153	
154		155		156	
157		158		159	
160		161		162	
163		164		165	
166		167		168	
169		170		171	
172		173		174	
175		176		177	
178		179		180	
181		182		183	
184		185		186	
187		188		189	
190		191		192	
193		194		195	
196		197		198	
199		200		201	
202		203		204	
205		206		207	
208		209		210	
211		212		213	
214		215		216	
217		218		219	
220		221		222	
223		224		225	
226		227		228	
229		230		231	
232		233		234	
235		236		237	
238		239		240	
241		242		243	
244		245		246	
247		248		249	
250		251		252	
253		254		255	
256		257		258	
259		260		261	
262		263		264	
265		266		267	
268		269		270	
271		272		273	
274		275		276	
277		278		279	
280		281		282	
283		284		285	
286		287		288	
289		290		291	
292		293		294	
295		296		297	
298		299		300	
301		302		303	
304		305		306	
307		308		309	
310		311		312	
313		314		315	
316		317		318	
319		320		321	
322		323		324	
325		326		327	
328		329		330	
331		332		333	
334		335		336	
337		338		339	
340		341		342	
343		344		345	
346		347		348	
349		350		351	
352		353		354	
355		356		357	
358		359		360	
361		362		363	
364		365		366	
367		368		369	
370		371		372	
373		374		375	
376		377		378	
379		380		381	
382		383		384	
385		386		387	
388		389		390	
391		392		393	
394		395		396	
397		398		399	
400		401		402	
403		404		405	
406		407		408	
409		410		411	
412		413		414	
415		416		417	
418		419		420	
421		422		423	
424		425		426	
427		428		429	
430		431		432	
433		434		435	
436		437		438	
439		440		441	
442		443		444	
445		446		447	
448		449		450	
451		452		453	
454		455		456	
457		458		459	
460		461		462	
463		464		465	
466		467		468	
469		470		471	
472		473		474	
475		476		477	
478		479		480	
481		482		483	
484		485		486	
487		488		489	
490		491		492	
493		494		495	
496		497		498	
499		500		501	
502		503		504	
505		506		507	
508		509		510	
511		512		513	
514		515		516	
517		518		519	
520		521		522	
523		524		525	
526		527		528	
529		530		531	
532		533		534	
535		536		537	
538		539		540	
541		542		543	
544		545		546	
547		548		549	
550		551		552	
553		554		555	
556		557		558	
559		560		561	
562		563		564	
565		566		567	
568		569		570	
571		572		573	
574		575		576	
577		578		579	
580		581		582	
583		584		585	
586		587		588	
589		590		591	
592		593		594	
595		596		597	
598		599		600	
601		602		603	
604		605		606	
607		608		609	
610		611		612	
613		614		615	
616		617		618	
619		620		621	
622		623		624	
625		626		627	
628		629		630	
631		632		633	
634		635		636	
637		638		639	
640		641		642	
643		644		645	
646		647		648	
649		650		651	
652		653		654	
655		656		657	
658		659		660	
661		662		663	
664		665		666	
667		668		669	
670		671		672	
673		674		675	
676		677		678	
679		680		681	
682		683		684	
685		686		687	
688		689		690	
691		692		693	
694		695		696	
697		698		699	
700		701		702	
703		704		705	
706		707		708	
709		710		711	
712		713		714	
715		716		717	
718		719		720	
721		722		723	
724		725		726	
727		728		729	
730		731		732	
733		734		735	
736		737		738	
739		740		741	
742		743		744	
745		746		747	
748		749		750	
751		752		753	
754		755		756	
757		758		759	
760		761		762	
763		764		765	
766		767		768	
769		770		771	
772		773		774	
775		776		777	
778		779		780	
781		782		783	
784		785		786	
787		788		789	
790		791		792	
793		794		795	
796		797		798	
799		800		801	
802		803		804	
805		806		807	
808		809		810	
811		812		813	
814		815		816	
817		818		819	
820		821		822	
823		824		825	
826		827		828	
829		830		831	
832		833		834	
835		836		837	
838		839		840	
841		842		843	
844		845		846	

FEUILLE SOMMAIRE Centre hospitalier de courte durée		<b>CONFIDENTIEL</b>
Établissement		
Cause immédiate du décès		
<input type="checkbox"/> Décès      Date du départ _____      Durée de l'hospitalisation _____ <input type="checkbox"/> Autopsie		
Don d'organe      Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		
Diagnostic principal	Code	
Autres diagnostics et problèmes		
Complications		
Traitement : médical, chirurgical, obstétrical		
Examens spéciaux		
Orientation de l'utilisateur		
<input type="checkbox"/> Domicile <input type="checkbox"/> Autre établissement _____ <span style="margin-left: 400px;"><small>Nom de l'établissement</small></span>		
ADRESSER UNE PHOTOCOPIE DE LA FEUILLE SOMMAIRE OU RÉSUMÉ À : Résumé dicté <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Sera dicté Par _____	<b>N.B. :</b> <i>Sauf pour le médecin traitant l'autorisation de l'utilisateur est obligatoire.</i>	a      m      s _____ Date
Signature du médecin traitant _____	N° permis _____	

Notes complémentaires au verso





**Annexe VI (A) Fréquence des pathologies associées aux cas de diagnostic principal d'anémie notifiés (N=11).**

<b>CIM-9 Définition</b>	<b>N (%)</b>
2632 Malnutrition protéino-énergétique	1 (9.1)
2639 Malnutrition	1 (9.1)
2824 Thalassémie	1 (9.1)
2825 Trait falciforme	1 (9.1)
3829 Otite bilatérale	1 (9.1)
4659 Infection des voies respiratoires supérieures	3 (27.2)
Aucune pathologie associée	3 (27.2)

Source: Dossiers médicaux Hôpital Ste-Justine.

**Annexe VI (B)- Fréquence des pathologies associées aux cas de diagnostic secondaire d'anémie. (N=44)**

<b>CIM-9 Définition</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
0086 Gastroentérite virale (rotavirus)	3	6.8
0088 Gastroentérite virale	1	2.3
0499 Encéphalite	1	2.3
0542 Stomatite herpét.	1	2.3
0799 Fièvre virale	1	2.3
2387 Syndrome Lymphocytaire	1	2.3
2873 Purpura throm	1	2.3
2893 Adénite cervicale	1	2.3
3202 Méningite	1	2.3
3510 Paralyse faciale	1	2.3
3760 Cellulite périorbitaire	1	2.3
3829 Otite bilatérale	1	2.3
4640 Laryngite	1	2.3
4661 Bronchiolite	1	2.3
4819 Pneumonie	3	6.8
4822 Pneumonie	1	2.3
4939 Asthme	6	13.6
5354 Gastrite	1	2.3
5501 Hernie inguinale	1	2.3
5589 Gastroentérite	3	6.8
5790 Entéropathie	1	2.3
5990 Infection urinaire	5	11.4
6059 Phimosis	1	2.3
7483 Anomalie larynx-trachée	1	2.3
7803 Convulsions fébriles	1	2.3
7860 Difficulté respiratoire	1	2.3
7862 Toux Chronique	1	2.3
9642 Brûlures	1	2.3
V718 Suspicion bactérienne	1	2.3

Source: Dossiers médicaux

**Annexe VII      Fréquence des pathologies associées aux cas  
d'anémie répertoriés à partir de la FSC.**

<b>CIM-9 Définition</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
0086 Gastroentérite virale (rotavirus)	5	4.1
0479 Méningite virale	2	1.7
0799 Infection virale	1	.8
1918 Tumeur cérébrale	1	.8
1940 Neuroblastome	1	.8
1952 Neuroblastome	1	.8
2040 LAL	3	2.5
2112 Polype jéjunal	1	.8
2281 Lymphangiome	1	.8
2778 Peroxysome	1	.8
2893 Adénite cervicale	2	1.7
3332 Myocel	1	.8
3760 Cellulite périorbitaire	1	.8
3780 Esotropie	1	.8
3782 Exotropie	4	3.3
3829 Otite à répétition	10	8.3
4461 Maladie de Kawasaki	4	3.3
4538 Thromb ve	1	.8
4640 Laryngite virale	3	2.5
4740 Amygdalite chronique	1	.8
4741 Adénoamygdalite	1	.8
4819 Pneumonie	13	10.7
4939 Asthme	6	5.0
5191 Bronchospasme	1	.8
5509 Hernie inguinale	4	3.3
5531 Hernie ombilicale	2	1.7
5589 Diarrhée rebelle	1	.8
5679 Insuffisance rénale	1	.8
5901 Pyélonéphrite	1	.8
5990 Infection Urinaire	7	5.8
6851 Sinus pilonidal	1	.8
71102 Arthrite septique	1	.8
71105 Arthrite septique	1	.8
7268 Pouce ressort	1	.8
7436 Dacryost œil	3	2.5
7454 CIV	1	.8

**Annexe VII (suite) Fréquence des pathologies associées aux cas d'anémie répertoriés à partir de la FSC.**

<b>CIM-9 Définition</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
7470 Canal artériel	1	.8
7492 Fissure Palatine	1	.8
7525 Cryptorchidie	1	.8
7526 Hypospadias pénien	2	1.7
7532 Ureterocèle	1	.8
7533 Dupl rénale	1	.8
7543 Luxation congénitale hanche	1	.8
7545 Pied bot	1	.8
7556 Dys ace con	1	.8
7800 Altération état de conscience	1	.8
7803 Convulsions épileptiques	1	.8
7908 Virémie probable	2	1.7
8124 Fracture S condyl	1	.8
8161 Fract	1	.8
8540 Trauma crânien	3	2.5
9598 Polytrauma	1	.8
9663 Intoxication au nit	1	.8
9694 Syndrome mononucléosique	1	.8
9736 Intoxication au cuivre	1	.8
9941 Quasi noyade	1	.8
9966 P cat chim	1	.8
9968 Greffe foie	1	.8
9974 Occlusion intestinale	1	.8
9981 Adénoamygdalite	1	.8
V553 Cloaque	1	.8
V584 Hémorragie Post adénoamygdalectomie	2	1.7

**Annexe VIII Fréquence des pathologies associées aux cas de diagnostic d'anémie. repertoriés à partir de la FSC (N=48)**

<b>CIM-9 Définition</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
0086 Gastroentérite virale (rotavirus)	1	2.1
0088 Gastroentérite virale	2	4.2
0380 Bactériémie	1	2.1
0799 Infection virale	2	4.2
1550 Hépatoblaste	1	2.1
2778 Histiocytose	1	2.1
2893 Adénite cervicale	1	2.1
3760 Cellulite périorbitaire	1	2.1
3829 Otite bilatérale	4	8.3
4461 Maladie Kawasaki	2	4.2
4640 Laryngite	1	2.1
4641 Trachéite	1	2.1
4643 Épiglotite	1	2.1
4644 Laryngite striduleuse	1	2.1
4819 Pneumonie	1	2.1
4939 Asthme	14	29.2
5589 Gastroentérite	1	2.1
5729 Malabsorption intestinale	1	2.1
5901 Pyélonéphrite	1	2.1
5990 Infection Urinaire	4	8.3
7302 Ostéomyélite	1	2.1
7492 Fente la pal	1	2.1
7526 Hyposp	1	2.1
7803 Convulsions fébriles	1	2.1
7806 Infection virale	1	2.1
8540 Trauma crânien	1	2.1