

Dossier d'Etude N° 32

Mai 2002

**Pathologies infectieuses et mode de garde
des enfants d'âge préscolaire**

Synthèse bibliographique

Docteur Nadine SANNINO

Docteur Marie BELKHAYAT

EFACT – Consultant Santé Publique

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	3
1. INTRODUCTION.....	6
2. METHODE	7
2.1 Recherche bibliographique	7
2.2 Interviews d'experts	8
3. MODES DE GARDE DES ENFANTS D'AGE PRESCOLAIRE EN FRANCE.....	8
3.1 Principaux types de garde collective.....	8
3.2 Organisation des crèches en France.....	9
4. ÉPIDEMIOLOGIE DES INFECTIONS DE L'ENFANT A L'AGE PRESCOLAIRE SELON LE MODE DE GARDE.....	10
4.1 Généralités	10
4.1.1 Germes susceptibles d'induire des infections en collectivité.....	10
4.1.2 Mode de transmission des germes chez le petit enfant.....	12
4.2 Méthodologie des études épidémiologiques	12
4.2.1 Travaux français.....	12
4.2.2 Études internationales.....	13
4.3 Définitions et classifications.....	14
4.3.1 Épisodes infectieux.....	14
4.3.2 Épisodes infectieux récidivants.....	14
4.3.3 Épidémie.....	14
4.3.4 Indicateurs de la fréquence des épisodes infectieux	14
4.3.5 Classification des épisodes infectieux	14
4.4 Fréquence relative des principales infections acquises en collectivité	16
4.5 Incidence globale des infections selon le mode de garde.....	16
4.5.1 L'enquête Santé-Enfants-Crèche.....	16
4.5.2 Données internationales.....	19
4.6 Incidence des infections selon leur type et selon le mode de garde des enfants.....	20
4.6.1 Incidence des infections des voies aériennes supérieures (VAS).....	20
4.6.2 Incidence des otites et des sinusites aiguës acquises en collectivité	23

4.6.3 Infections respiratoires basses	27
4.6.4 Infections gastro-intestinales	28
4.6.5 Épidémies.....	31
4.7 Facteurs modifiant le risque d'infections à un âge préscolaire	33
4.7.1 L'âge	33
4.7.2 Durée de fréquentation de la crèche	34
4.7.3 Durée hebdomadaire de fréquentation de la crèche	35
4.7.4 Structure en âge des enfants de la crèche	35
4.7.5 Nombre d'enfants de la crèche	36
4.7.6 Exposition aux enfants au sein de la fratrie	36
4.7.7 Types de structure et sites géographiques des crèches	37
4.7.8 Règles d'hygiène des crèches	38
4.7.9 Variations de l'incidence des infections au cours du temps.....	38
4.7.10 Autres facteurs de risque	39
5. IMPACT DES INFECTIONS ACQUISES A UN AGE PRESCOLAIRE SUR LA SANTE DE L'ENFANT	41
5.1 Morbidité associée aux infections contractées à l'âge préscolaire	41
5.1.1 Absences répétées.....	41
5.1.2 Hospitalisations pour infections sévères	41
5.1.3 Risque d'asthme ou de sifflements respiratoires récidivants	42
5.1.4 Morbidité associée aux otites	42
5.2 Impact favorable de la garde en crèche sur la santé des enfants	46
6. CONSEQUENCES POUR LA SOCIETE.....	50
6.1 Transmission des infections en dehors de la crèche	50
6.2 Facteur de risque de diffusion de germes résistants aux antibiotiques	50
6.2.1 Contexte actuel.....	50
6.2.2 Rôle de la crèche	51
6.2.3 Solutions proposées.....	52
7. CONCLUSION	53
8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	56

AVANT-PROPOS

Depuis de nombreuses années, les caisses d'Allocations familiales (CAF) jouent un rôle central dans les dispositifs de garde et d'accueil des jeunes enfants. Par l'intermédiaire de prestations légales¹ mais également par une politique active de soutien aux équipements, les CAF permettent aux familles de choisir le mode de garde qui leur convient et appuient les collectivités locales pour fournir une offre de service qui puisse répondre à des attentes particulièrement fortes.

En 2000, en Métropole, plus d'un million de familles bénéficiaient d'une prestation liée à la garde des enfants pour une dépense s'élevant à 4,57 milliards d'euros (30 milliards de francs). A cela, il faut ajouter 1,2 million d'allocataires disposant de l'allocation pour jeune enfant (APJE), versée sous condition de ressources aux familles ayant des enfants de moins de trois ans dont le bénéficiaire peut être utilisé pour couvrir les frais de garde. En 2000, cette prestation représentait un coût de 2,59 milliards d'euros (17 milliards de francs).

Ce premier volet d'intervention est complété par la politique d'action sociale des CAF. Par les orientations votées par leurs conseils d'administrations, les CAF contribuent ainsi au développement de services d'accueil de jeunes enfants, se plaçant, avec les communes, comme les principaux financeurs des haltes-garderies et des crèches collectives, familiales ou parentales. En 2000, les CAF ont investi près de 900 millions d'euros (environ 6 milliards de francs) en dépenses d'investissement et de fonctionnement pour les services d'accueil.

Ce sont donc, au total, 8,08 milliards d'euros (53 milliards de francs) que les CAF et les caisses de la Mutualité sociale agricole (MSA) consacrent à la petite enfance.

Cette politique très active se développe dans un contexte marqué par un accroissement sans précédent de l'activité féminine, rendant d'autant plus nécessaire le développement d'une action publique permettant de concilier vie familiale et activité professionnelle².

Cependant, alors que les enjeux financiers et sociaux de cette politique d'accueil font depuis plusieurs années l'objet de nombreuses recherches impulsées et financées par la CNAF³, un point restait dans l'ombre : celui de l'impact du mode de garde sur la santé des jeunes enfants. Objet sujet à polémiques, il nous a semblé nécessaire de faire le point sur les divers travaux français et internationaux dans ce domaine.

Les docteurs Sannino et Belkayat ont entrepris ce travail de synthèse, de mise en cohérence et de présentation. A partir d'une exploitation de bases de données médicales généralistes et de santé publique nationales et internationales, d'une exploitation de la littérature grise (travaux universitaires, services départementaux de la PMI...) ainsi que d'entretiens auprès d'experts, notamment de spécialistes de la question des résistances antibiotiques et de pédiatres, ils nous livrent un travail très utile et scientifiquement très riche.

L'exposé des résultats, clair et didactique, met en avant plusieurs éléments :

¹ Il s'agit de trois prestations : l'allocation parentale d'éducation (APE), l'aide pour la garde d'enfant à domicile (AGED) ou l'aide à la famille pour l'emploi d'une assistante maternelle agréée (AFEAMA).

² Jeanne Fagnani et Marie-Thérèse Letablier, *Familles et travail : contraintes et arbitrages, Problèmes politiques et sociaux*, Paris, La Documentation française, juin 2001, n° 858.

³ Pour une vue d'ensemble sur les nombreux travaux financés par la CNAF, on pourra se reporter à D. Boyer, J. Damon, T. Le Jeannic, Y. Yakubovich, *La petite enfance : statistiques et recherches, Cnaf, Document d'Etudes.Allocations Familiales*, 2000, n°8. Par ailleurs, afin de compléter et d'approfondir les travaux sur cette dimension, le bureau de la Recherche de la CNAF a lancé, en juillet 2001, un important programme sur la petite enfance.

- la fréquence des infections est plus élevée chez les enfants d'âge préscolaire gardés en collectivité que chez les enfants élevés à domicile. Cette incidence plus forte serait toutefois moins liée au mode de garde qu'au nombre d'enfants gardés. En effet, les auteurs montrent que la présence à domicile de fratries plus âgées aurait autant d'impact sur le sur-risque d'infection que la fréquentation d'une garde en crèche collective ;

- l'excès de risque infectieux diminue avec l'âge et la durée de fréquentation de la crèche, témoignant d'une augmentation des défenses immunitaires des enfants, facilitée par la vie en collectivité. Une étude montre que les enfants qui n'ont pas fréquenté de crèche sont plus souvent malades à un âge scolaire que les enfants mis en collectivité à un âge précoce. La plupart des infections contractées en collectivité sont d'évolution bénigne.

Néanmoins, la fréquentation des crèches à un âge préscolaire n'est pas sans conséquences. Les problèmes posés sont essentiellement d'ordre médical et économique :

- d'un point de vue médical, le risque d'apparition d'infections potentiellement préoccupantes est majoré chez les plus jeunes enfants, ce qui pose le problème de l'âge d'entrée en crèche collective. À côté de ces infections, les auteurs montrent que les enfants fréquentant des crèches sont plus souvent porteurs de pneumocoques résistants aux antibiotiques que les enfants élevés à domicile, en raison d'infections et de consommations d'antibiotiques plus fréquentes. Ces enfants constituent, par ailleurs, des vecteurs de transmission de ces germes dans leur entourage. Or les phénomènes de résistance aux antibiotiques augmentent plus rapidement que le développement de nouvelles molécules. Cette évolution pose à la fois des problèmes de stratégies thérapeutiques et de coûts liés à l'utilisation obligatoire de nouvelles molécules plus chères. Ceci explique que le phénomène de résistance soit aujourd'hui considéré comme un problème de santé publique ;

- d'un point de vue économique, les infections plus fréquentes en milieu collectif sont logiquement associées à une plus grande consommation médicale (visites de médecins et médicaments non dénués d'effets secondaires) et à des arrêts de travail des parents qui représentent un coût non négligeable pour la société.

Pour répondre à ces problèmes, les auteurs s'interrogent sur l'opportunité de développer des modes de garde alternatifs à la garde collective afin de repousser l'âge d'entrée en crèche collective :

- d'un point de vue médical, la réponse à cette question est incertaine. La prévalence de l'asthme et des allergies ne cesse d'augmenter chez les enfants, et ce un peu partout dans le monde. Ce phénomène serait en rapport avec une diminution de l'exposition précoce des enfants aux infections. Plusieurs études récentes montrent que la prévalence de l'asthme et des allergies est significativement moins élevée chez les enfants entrés précocement en crèche que chez les enfants élevés à domicile et/ou mis en milieu collectif plus tardivement. La taille des ménages étant actuellement limitée, la crèche représente aujourd'hui le facteur principal d'exposition précoce aux infections. On peut donc s'interroger sur l'opportunité de retarder l'âge d'entrée à la crèche collective et sur le risque possible de remplacer à plus long terme un problème de santé publique par un autre. Par ailleurs, le phénomène de résistance des germes aux antibiotiques n'est pas seulement lié à une entrée précoce en crèche collective. Les prescriptions abusives sont également mises en cause. Elles sont dépendantes de nombreux facteurs, notamment sociaux, plus difficiles à contrôler qu'une réorganisation des modes de garde collectif.

- d'un point de vue économique, aucune étude n'a comparé l'incidence des infections chez les enfants en première année de maternelle en fonction de leur mode de garde antérieur. Il n'est donc pas certain que les infections contractées par les enfants nouvellement en collectivité soient plus fréquentes que celles des enfants antérieurement gardés en crèche, et qu'elles engendrent, à l'âge scolaire, des coûts similaires à ceux qui pourraient être observés en crèche.

Au terme de cette synthèse, les auteurs émettent quelques recommandations :

- préconiser la vaccination antipneumococcique systématique des nourrissons qui permettrait de résoudre les problèmes de résistance à ce germe ;
- éviter les entrées en crèche des nourrissons en période d'épidémie du Virus Syncytial Respiratoire (VRS), principal agent responsable des bronchiolites aiguës associées à un risque ultérieur d'asthme ;
- proposer un mode de garde alternatif à la crèche collective des enfants sujets aux otites moyennes aiguës (OMA) récidivantes ;
- promouvoir les études françaises qui permettront notamment :
 - d'évaluer la fréquence des infections à l'école maternelle en fonction du mode de garde antérieur des enfants,
 - d'évaluer si les résultats obtenus par les études internationales sur la prévalence de l'asthme en fonction du mode de garde des enfants peuvent s'appliquer à la France, compte tenu des différences d'environnement et de mode de vie existant entre ces pays,
 - d'identifier les facteurs aboutissant à un risque différent dans les différents types de crèche collective.

Souhaitons que toutes ces pistes d'études et de recherches proposées par les Docteurs Sannino et Belkayat fassent l'objet de suites permettant de compléter utilement ce travail de synthèse.

Gilles Nezosi
CNAF – Département Recherche et Prospective

1. INTRODUCTION

En liaison étroite avec l'augmentation considérable du taux d'activité des mères depuis la fin des années soixante, la politique d'accueil de la petite enfance n'a cessé de prendre de l'ampleur en France : de multiples dispositifs sont maintenant mis à la disposition des parents qui occupent un emploi. Parmi ces modes d'accueil figure la crèche (collective ou familiale) que fréquentent actuellement environ 9% des enfants âgés de moins de trois ans. Or, la décision récente du Ministre délégué à la Famille, d'accorder un financement supplémentaire en faveur de ce type d'équipement, a redonné vigueur aux débats et controverses qu'il a régulièrement suscité au cours des dernières décennies. Lors de la récente campagne électorale, nombre de candidats aux municipales ont mis l'accent sur leur intention de développer les capacités d'accueil en crèche dans leur circonscription et ont contribué à renforcer les polémiques à ce sujet.

Depuis la parution, en particulier, du rapport Bouyala-Roussille qui soulignait les bienfaits de ce mode de garde tout en insistant sur l'importance de la qualité de l'accueil, artisans et adversaires de la crèche s'affrontent ainsi régulièrement. Les premiers mettent l'accent sur les « avantages » d'une socialisation précoce, les autres soulignent les inconvénients et les éventuels méfaits sur la santé des enfants. Des études récentes suggèrent, par exemple, que les très jeunes enfants fréquentant la crèche ont un risque d'acquisition de pathologies infectieuses plus élevé que celui des enfants gardés à domicile.

Dans ce contexte, il semble intéressant de tenter de dresser un bilan objectif des résultats des études et recherches dans ce domaine et de procéder à une analyse critique de cette littérature. L'objectif est d'aider les décideurs à se positionner et à procéder, en toute connaissance de cause, à des arbitrages en la matière. C'est l'objectif de l'étude bibliographique que nous proposons ici.

Nous avons limité le champ de cette analyse au domaine des risques sanitaires somatiques à l'exclusion des questions associées au développement mental et à la socialisation des enfants.

Dans cette perspective, le problème posé par ce mode de garde est donc essentiellement restreint aux conséquences des infections, virales ou bactériennes, survenant dans la petite enfance. Lors des premiers mois de la vie, ces pathologies peuvent s'avérer préoccupantes du fait de leur sévérité clinique immédiate ou de leur récurrence. Ainsi, certaines infections à répétition des voies respiratoires et de la sphère ORL, seraient susceptibles d'entraîner à terme des complications (surdité, asthme...) et de retentir sur le processus d'acquisitions à l'âge scolaire (troubles du langage, absentéisme scolaire...).

Évoluant le plus souvent sur le mode épidémique au sein des collectivités concernées et des familles, ces pathologies peuvent, par ailleurs, entraîner des conséquences socio-économiques non négligeables (arrêt de travail parental, prescriptions médicamenteuses...).

La question du traitement a soulevé également un autre aspect du problème, celui du développement des résistances médicamenteuses. Probablement lié à l'usage excessif des

antibiotiques et/ou à des durées de prescription (ou d'utilisation) inadaptées, cette question est actuellement soulevée comme un problème de santé publique.

Finalement, les principaux facteurs favorisant les épisodes infectieux chez les enfants ont été progressivement identifiés (tabagisme passif, épisode allergique aigu, affection somatique grave, autre épisode infectieux aigu, insalubrité du domicile, phénomènes de résistance aux antibiotiques). Mais le rôle du mode de garde en tant que facteur de risque infectieux spécifique ainsi que les conséquences à plus long terme des infections acquises en collectivité restent à clarifier. De même, on peut s'interroger en corollaire sur le devenir à l'âge scolaire des enfants non exposés au risque infectieux collectif auparavant.

Le sujet ayant fait périodiquement l'objet d'un débat depuis plusieurs années, il existe une abondante littérature scientifique et médicale qui sera synthétisée de façon critique.

2. METHODE

La méthodologie mise en œuvre pour l'élaboration de ce rapport a été la suivante :

2.1 Recherche bibliographique

Une recherche bibliographique systématique a été conduite à partir des principales bases de données médicales généralistes (MEDLINE, PASCAL, EMBASE) et plus spécialisées (BDSP).

Les mots clés utilisés ont été : « day care », « day care center », « child », « infection » croisés avec les mots clés suivants : « epidemiology », « prevalence », « incidence », « frequency », « cohort study », « risk factors ». Une recherche spécifique a été réalisée sur les otites, leurs facteurs de risque et leurs complications, utilisant les mots-clés suivants : « otitis media », « otitis media with effusion », « chronic otitis media » and « complications or sequelae », « risk factors » and « epidemiology ».

Cette recherche a été effectuée sur toutes les années disponibles, à la fois au niveau du contenu des articles et dans les mots du texte. Seuls ont été retenus les articles de langue anglaise ou française.

Cette procédure a été suivie d'une bibliographie ascendante exhaustive à travers les références bibliographiques fournies par les articles initialement identifiés.

Les abstracts des articles qui sont apparus pertinents ont été édités et les articles les plus informatifs ont été analysés dans leur intégralité. On a veillé à ne retenir, dans cette sélection, que les données qui pouvaient éventuellement être applicables dans le contexte de la France. Lorsque les mêmes thèmes de recherche ont été abordés avec des résultats comparables, seuls les articles les plus récents et/ou fournissant des données détaillées pour les classes d'âge inférieur ou égal à 3 ans ont fait l'objet d'une analyse.

Cette approche a été complétée par une analyse de différentes sources de données françaises, non référencées dans les bases de données scientifiques. Il s'agit principalement des enquêtes de morbidité conduites par divers organismes français (CREDES, CNAMTS, DREES, etc) et des conférences de consensus. Les sites Internet de ces institutions ainsi que les sites de l'ANAES, de l'Institut de Veille Sanitaire et de l'AFSSAPS ont été consultés.

2.2 Interviews d'experts

Deux experts ont été interrogés pour préciser certains sujets qui demandaient à être clarifiés et sur l'éventuelle disponibilité de données ou de rapports d'études spécifiques non publiés :

- Le Professeur Daniel Floret, réanimateur pédiatrique à l'Hôpital Édouard Herriot à Lyon ;
- Le Docteur Didier Guillemot, chercheur du centre national de référence des antibiotique à l'Institut Pasteur (Unité des Agents anti-bactériens).

3. MODES DE GARDE DES ENFANTS D'AGE PRESCOLAIRE EN FRANCE

3.1 Principaux types de garde collective

Selon un rapport de la DREES publié en juin 2000 (1), en France, la quasi-totalité des enfants âgés de plus de trois ans sont scolarisés. Ce rapport sur les infections à l'âge préscolaire ne concerne donc en théorie que les enfants âgés de moins de 3 ans. Il convient de noter toutefois que plus de 35 % des enfants âgés de 2 ans sont inscrits à l'école maternelle.

En France, lorsqu'ils ne sont pas gardés au domicile familial, les enfants de moins de 3 ans non scolarisés peuvent bénéficier de deux principaux modes de garde collective, selon les besoins et/ou le statut professionnel des parents :

- **Les crèches** sont destinées aux enfants que leur(s) parent(s) ne peuvent ou ne souhaitent pas faire garder à domicile durant leurs heures de travail. Ce mode de garde est régulier et continu. Il est, la plupart du temps, réservé aux enfants de moins de 3 ans, qui est l'âge moyen d'entrée à l'école maternelle. Les crèches assurent la surveillance sanitaire des enfants et ont également un rôle éducatif et d'éveil.
- **Les haltes-garderies** sont des établissements permanents qui reçoivent de façon discontinue ou ponctuelle, pendant la journée, des enfants de moins de 6 ans. La durée de garde des enfants est extrêmement variable. Ce mode de garde occasionnel est ouvert aux enfants non scolarisés gardés à domicile voire en crèche familiale.

3.2 Organisation des crèches en France

En France, les crèches se répartissent en deux grands groupes : les crèches collectives et familiales (1).

- L'organisation des crèches collectives varie en fonction de leur situation géographique. Elles peuvent, selon les cas, se répartir en : crèches traditionnelles, mini-crèches et crèches parentales (Tableau 1).
- *Les crèches traditionnelles sont :*
 - soit des crèches de quartier accueillant les enfants de 8 à 12 heures par jour à l'exclusion des dimanches et jours fériés et parfois du samedi ;
 - soit des crèches de personnel ou d'entreprises dont les horaires sont adaptés en fonction des horaires des employés.
- *Les crèches familiales* diffèrent des précédentes essentiellement par le fait que les lieux de garde sont les domiciles d'assistantes maternelles agréées. Ces crèches comportent un nombre d'enfants limité à 3 au maximum.

Tableau 1 : Principaux modes de garde régulier des enfants à l'âge préscolaire en France

Types de mode de garde	Sous-types	Sous-types	Nombre d'enfants	Âge de l'ensemble des enfants gardés
Crèches	Collectives	Traditionnelles	≤ 50	< 3 ans
		Mini-crèches	< 20	< 3 ans
		Parentales	10 à 15	< 3 ans
	Familiales (domicile nourrice)	-	≤ 3	Variable
Domicile familial	-	-	-	-

4. ÉPIDÉMIOLOGIE DES INFECTIONS DE L'ENFANT A L'AGE PRESCOLAIRE SELON LE MODE DE GARDE

4.1 Généralités

4.1.1 *Germes susceptibles d'induire des infections en collectivité*

La plupart des germes hébergés par les enfants fréquentant une crèche ou les adultes y travaillant, sont susceptibles d'être transmis et d'induire une infection. Ces germes, virus, bactéries ou parasites, sont extrêmement divers et nombreux. Toutefois la fréquence de survenue des infections observées est variable selon les germes.

En fonction des principales manifestations cliniques qu'ils provoquent, on peut classer ces germes selon leur tropisme : respiratoire, intestinal ou hépatique, cutané ou systémique (Tableau 2) (2). Les bactéries invasives sont susceptibles d'être à l'origine de bactériémies (présence de la bactérie dans le sang) ou de méningites (présence de la bactérie dans le liquide céphalo-rachidien).

Tableau 2 : Agents infectieux isolés parmi les enfants et les membres du personnel de crèches d'après Osterholm cité par Floret et Collet (2)

Germes	Types	Noms
À tropisme respiratoire	Virus	Virus Syncytial Respiratoire (VRS) Virus para-influenzae Adenovirus Rhinovirus Enterovirus Virus influenzae Parvovirus B19 Rougeole Oreillons Rubéole
	Bactéries	Streptococcus pneumoniae Haemophilus influenzae Bordetella catarrhalis Streptococcus groupe A Mycobacterium tuberculosis Bordetella pertussis Corynebacterium diphtheriae
À tropisme intestinal et hépatique	Virus	Rotavirus Astrovirus Adenovirus Calicivirus Norwalk Hépatite A Hépatite B
	Bactéries	Shigella Escherichia coli Clostridium difficile Campylobacter Salmonella
	Parasites	Giardia lamblia Cryptosporidium
À tropisme cutané	Virus	Herpes simplex virus varicelle
	Bactéries	Streptococcus pyogènes Staphylococcus aureus
	Parasites	Pediculus humanis
À tropisme systémique	Virus	Cytomegalovirus (CMV)
Bactéries invasives		Haemophilus influenzae type b Neisseria meningitis Streptococcus pneumoniae

4.1.2 Mode de transmission des germes chez le petit enfant

La transmission des germes s'effectue de façon :

- *Soit directe* : lors de contacts main-bouche, par inhalation ou ingestion de gouttelettes ou particules émises lors de la toux ou de l'éternuement par exemple ;
- *Soit indirecte* : les germes sont transmis par des intermédiaires. Dans les crèches, ces intermédiaires peuvent être des objets (couches, tétines, jouets, etc.), les mains du personnel ou des surfaces souillées. Il s'agit plus rarement de boissons ou d'aliments contaminés.

La transmission des germes peut être limitée à quelques individus. À l'inverse, la transmission de maladies très contagieuses de diffusion facile peut aboutir à de nombreux cas de maladies concomitantes définissant l'épidémie.

Chez les jeunes enfants, le portage de couches, l'usage de tétines, le partage des jouets, l'absence de mouchage notamment, représentent des facteurs favorables à la transmission des germes.

Par ailleurs, le statut immunitaire des individus conditionne en grande partie la fréquence d'apparition des infections. Chez les nouveau-nés, le niveau fonctionnel de la plupart des mécanismes de défenses immunitaires est proportionnel à l'âge gestationnel de l'enfant. Toutefois, même chez les nouveau-nés à terme, les défenses immunitaires sont plus faibles que chez l'adulte. À la naissance, la quasi-totalité des anticorps circulants (immunoglobulines) de l'enfant sont d'origine maternelle. Après la naissance, le catabolisme des anticorps d'origine maternelle entraîne, vers l'âge de 2 à 6 mois, une baisse physiologique de ces anticorps qui disparaît après l'âge de 6 mois à mesure que la synthèse des immunoglobulines du nourrisson s'accroît. Cette période d'immaturité du système immunitaire de l'enfant explique sa plus grande susceptibilité aux infections durant les premières années de vie.

4.2 Méthodologie des études épidémiologiques

4.2.1 Travaux français

L'Enquête Santé-Enfant-Crèche

La seule grande enquête française disponible sur les infections acquises en collectivité par des enfants d'âge préscolaire, a été conduite par Floret et Coll. (2,3,4,5,6). Cette enquête prospective a été réalisée entre 1988 et 1989 dans la région de Lyon. Elle a permis de recenser l'ensemble des infections contractées par les enfants fréquentant 3 types de crèches (grande crèche collective, petite crèche collective et crèche familiale) durant une période de 8,5 mois. Au total, 807 enfants ont pu être suivis et comparés à 96 enfants gardés au domicile familial.

Les trois groupes d'enfants gardés en collectivité étaient comparables sauf en ce qui concerne l'âge. La petite crèche collective étant, selon les auteurs, réservée aux enfants de moins de 24

mois, celle-ci comporte donc des enfants d'âge moyen plus jeune que dans les autres crèches (Tableau 3).

Tableau 3 : Caractéristiques des enfants inclus dans l'Enquête Santé-Enfant-Crèche (3)

	Grande crèche collective (> 40 enfants)	Petite crèche collective (< 20 enfants)	Crèche familiale	À la Maison
Age moyen (en mois)	15,1	12,9	16,4	16,1
Nombre d'enfants à la maison	1,5	1,6	1,4	2,2
Alimentation au sein	58 %	63 %	64 %	62 %
Parents fumeurs	47 %	43 %	49 %	49 %
Sexe féminin	48,5 %	51,5 %	49,5 %	58,5 %

4.2.2 Études internationales

Les études internationales ont été principalement conduites aux USA et dans les pays du Nord de l'Europe (Finlande, Suède, Norvège, Islande). Les différences notables des modes de prise en charge des enfants non scolarisés, qui sont observées d'un pays à un autre, ne permettent pas toujours d'établir des comparaisons pertinentes avec la France ou d'autres pays.

Ainsi, les résultats obtenus dans les pays où le congé parental est d'une durée d'un an, se réfèrent à des effectifs limités d'enfants de moins d'un an et sont donc susceptibles de minimiser les taux d'infections acquises en collectivité par les enfants de ces tranches d'âge.

Les critères de définition des modes de garde autres que le domicile familial sont également très disparates. La garde à domicile peut ainsi être comparée à une crèche familiale comportant un nombre minimum d'enfants extrêmement variable d'une étude à l'autre : de 2 enfants à condition qu'ils n'aient aucun lien familial à 12 enfants, par exemple. Certaines études opposent la garde à domicile à d'autres modes de garde sélectionnés sur des critères de durée minimale d'utilisation. Il faut donc noter que le terme de crèche, familiale ou collective, a été souvent utilisé à des fins pratiques pour désigner le mode de garde opposé à la garde à domicile mais qu'il a une définition variable d'une étude à l'autre.

La méthodologie des études est également très variable : études de suivi de cohorte, rétrospectives ou transversales, études cas-témoins, etc. Dans certaines études rétrospectives, le recensement des infections ne repose que sur les seules déclarations des parents. Les résultats fournis sont donc susceptibles de biais (surestimation ou sous-estimation). L'évaluation de la fréquence des otites moyennes aiguës pouvant être discutable en l'absence de diagnostic

médical, certains auteurs ont préféré parler d'infections des oreilles au lieu d'otites (pour une exploitation des résultats publiés pourtant identique).

4.3 Définitions et classifications

4.3.1 Épisodes infectieux

La définition des épisodes infectieux n'est pas toujours fournie dans les études et peut varier d'une étude à l'autre.

Selon certains auteurs (3,7), un épisode infectieux peut être défini par la présence durant au moins 48 heures de tout symptôme nécessitant un traitement spécifique, deux épisodes séparés par un intervalle libre d'une semaine au moins étant considérés comme différents.

4.3.2 Épisodes infectieux récidivants

La définition des épisodes infectieux récidivants ou fréquents n'est pas non plus toujours précisée. Floret et coll. (2,3,4,5,6) considèrent que les infections sont récidivantes à partir de 6 épisodes au cours d'une période de 8,5 mois. Toutefois ce nombre varie en fonction du type d'infections. Ainsi, les otites sont considérées comme fréquentes à partir de 2 épisodes survenus au cours de la période.

La définition des épisodes sévères est également variable d'une étude à l'autre.

4.3.3 Épidémie

La notion d'épidémie est diversement définie. Dans l'étude française Enfant-Santé-Crèche (2,3,4,5,6), celle-ci correspond à la présence, le même jour, d'au moins un symptôme spécifique d'une même maladie et ce, chez au moins 25 % de l'effectif de la crèche.

4.3.4 Indicateurs de la fréquence des épisodes infectieux

Incidence

S'agissant de pathologies d'évolution habituellement aiguë et relativement brève, la fréquence des épisodes infectieux est mesurée par leur incidence qui correspond au nombre de nouveaux cas d'une maladie recensés durant une période d'étude et dans une population données.

Prévalence

La fréquence des affections chroniques est généralement mesurée par leur prévalence qui représente le nombre de cas de la maladie recensés à un moment donné au sein d'une population donnée.

4.3.5 Classification des épisodes infectieux

Les infections respiratoires pédiatriques sont généralement réparties en :

Infections des voies respiratoires ou aériennes supérieures (VAS)

Les infections des VAS incluent classiquement :

- **Les rhinopharyngites ;**
- **Les otites**

Il s'agit, dans la plupart des études, d'affections de l'oreille moyenne. Parmi celles-ci, on distingue :

Les otites moyennes aiguës (OMA)

Il n'existe pas de définition consensuelle des OMA dans la littérature (8). Celles-ci correspondent à une inflammation aiguë avec ou sans suppuration des cavités de l'oreille moyenne, d'origine infectieuse. Selon les experts français de l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation médicale, l'otite aiguë moyenne récidivante (OMAR) peut être arbitrairement définie par la survenue d'au moins 3 épisodes d'OMA en moins de 6 mois, séparés chacun par un intervalle libre d'au moins 3 semaines (8).

Les otites séro-muqueuses (OSM) peuvent être définies par l'existence au sein des cavités de l'oreille moyenne d'un épanchement liquidien sans signe d'infection aiguë derrière une membrane tympanique qui peut être normale sans signe d'inflammation. Cet épanchement devient de plus en plus visqueux définissant les stades d'otites séreuses puis séro-muqueuses ou muqueuses. Les OSM évoluent sur un mode aigu, subaigu ou chronique.

Les otites chroniques correspondent à une inflammation de la cavité de l'oreille moyenne d'une durée supérieure à 3 mois

- **Les laryngites et sinusites.**

Toutes ces infections appartiennent également au groupe des infections ORL. Il faut noter que, de façon extrêmement variable selon les auteurs, les otites sont, soit prises en compte dans l'ensemble des infections ORL ou des VAS, soit isolées des autres infections des voies aériennes supérieures.

Infections des voies respiratoires basses

Celles-ci incluent classiquement :

- **Les bronchites et bronchiolites**

La bronchite aiguë est liée à une inflammation aiguë de l'ensemble de la muqueuse des bronches. Chez l'enfant jusqu'à l'âge de 2 ans, les bronchioles (dernières ramifications des bronches) sont atteintes de manière prédominante et l'on parle alors de bronchiolite.

La bronchiolite s'exprime typiquement par des sifflements respiratoires qu'on dénomme également sibilants (ou par le terme anglais de wheezing).

- **Les pneumonies ou bronchopneumonies aiguës**

Celles-ci correspondent à une atteinte inflammatoire des poumons, associée ou non à une inflammation des bronches.

4.4 Fréquence relative des principales infections acquises en collectivité

Dans l'enquête française Santé-Enfant-Crèche (3), sur les 3 639 maladies infectieuses recensées au cours de la période d'étude, les infections les plus fréquentes ont été par ordre de fréquence décroissant : les infections des VAS (rhinopharyngites 49,9 % des cas, otites 21,3% et laryngites 9,6 %) et les diarrhées dans 19 % des cas.

La fréquence relative des différents types d'infections observées en crèche est donc similaire à celle des infections contractées par les enfants en population générale (9). Au sein de toutes les infections susceptibles d'être contractées en crèche collective, les infections des voies aériennes supérieures sont donc les plus fréquentes suivies des diarrhées infectieuses en France, comme en Europe et aux USA (10,11).

4.5 Incidence globale des infections selon le mode de garde

4.5.1 L'enquête Santé-Enfants-Crèche

Incidence globale des infections

En France, l'enquête Santé-Enfant-Crèche (2,3,4,5,6) montre que l'incidence globale des infections varie notablement en fonction du mode de garde de l'enfant. Les enfants gardés à la maison ont, en moyenne, présenté un nombre d'infections égal à 0,75 contre 2,99 pour les enfants gardés en crèches familiales, 3,47 en grandes crèches collectives et 4,51 en petites crèches collectives (Tableau 4). La majorité des épisodes infectieux est survenue durant la période automno-hivernale.

Tableau 4 : Nombre moyen d'infections (écart-type) selon le mode de garde chez les enfants d'âge préscolaire en France (2,3,4,5)

Mode de garde (effectifs d'enfants)	Nombre moyen d'infections présentées au cours d'une période de 8,5 mois						
	Total	des VAS*	Rhino-pharyngites fébriles	Otites	Gastro-entérites	Conjoncti-vites	Laryngi-tes
Grande crèche collective (N = 408)	3,47 (2,20)	2,78 (1,95)	1,81 (1,49)	0,81 (1,11)	0,73 (0,97)	0,58 (0,91)	0,37 (0,69)
Petite crèche collective N = 199)	4,51 (2,34)	3,47 (1,99)	2,13 (1,55)	0,85 (1,10)	0,75 (1,01)	0,82 (1,22)	0,44 (0,77)
Crèche familiale N = 200	2,99 (1,85)	2,46 (1,63)	1,43 (1,25)	0,56 (0,90)	0,54 (0,92)	0,28 (0,54)	0,28 (0,53)
Maison N= 96	0,75 (0,85)	0,63 (0,81)	0,54 (0,72)	0,08 (0,35)	0,04 (0,20)	0,08 (0,28)	0,04 (0,32)

* VAS : Voies Aériennes Supérieures

Infections récidivantes

En ce qui concerne les infections récidivantes, aucun des enfants gardés à domicile n'a présenté plus de 5 infections sur une période de 8,5 mois contre 12,5 % des enfants en crèches familiales, 14,5 % en grandes crèches et 31,7 % en petites crèches collectives. Après ajustement des effectifs pour l'âge, les infections récidivantes sont apparues 2,5 fois plus fréquentes chez les enfants gardés en petites crèches collectives que chez les enfants en crèches familiales mais sans différence significative entre les enfants des crèches familiales et ceux des grandes crèches collectives.

Le risque de contracter des infections récidivantes a été estimé pour chaque type de garde hors du domicile, l'âge et l'ancienneté du mode de garde. Cette analyse a montré que les enfants des petites crèches collectives ont deux à trois fois plus de risque d'infections récidivantes que les enfants des crèches familiales, ce risque étant intermédiaire pour les enfants des grandes crèches collectives (Tableau 5 et Tableau 6).

Le risque d'infections à répétition apparaît, contrairement à ce que laissaient prévoir les études antérieures, plus élevé dans les petites crèches collectives que dans les plus grandes. Selon les auteurs (2), ce résultat pourrait être expliqué par des habitudes de prise en charge différentes au sein de ces deux structures. Le mélange d'enfants d'âges différents au sein des petites crèches

serait plus favorable à la transmission des germes et à l'inverse, la séparation des enfants en fonction de leur classe d'âge dans les grandes crèches serait plutôt un facteur limitant la transmission des germes.

Ce résultat pourrait également être expliqué par le fait que les petites crèches collectives sont souvent installées dans des locaux initialement non destinés à cet usage.

Tableau 5 : Risques (en pourcentage) d'infections récidivantes chez les enfants d'âge préscolaire en selon le mode de garde collectif (2,3,4,5)

Critères (Nombre épisodes)	Infections récidivantes sur 8,5 mois					
	≥ 6	≥ 5	≥ 2	≥ 2	≥ 2	≥ 2
Mode de garde	Total	des VAS*	Otites	Conjonctivites	Gastro-entérites	Laryngites
Grande crèche collective	14,7	15,0	12,9	10,8	13,9	6,13
Petite crèche collective	31,5	29,5	20,0	20,5	18,5	10,5
Crèche familiale	12,5	12,0	13,0	4,0	10,5	2,5
p	< 0,0001	< 0,0001	0,126	< 0,0001	0,071	0,004

* VAS : Voies Aériennes Supérieures

Tableau 6 : Risque relatif d'infections récidivantes lié à la garde des enfants en petites crèches par rapport à la garde en crèche familiale (5)

Critères (Nombre épisodes)	Mode de garde	Variables	Infections récidivantes sur 8,5 mois			
			≥ 6	≥ 5	≥ 2	≥ 2
		Total	des VAS*	Otites	Conjonctivites	Laryngites
Petite crèche collective/ crèche familiale	Odds ratio	2,4	2,2	2,6	4,1	4,1
	IC 95 %	1,6-3,7	1,4-3,4	1,0-2,6	2,1-8,2	1,6-10,9

* VAS : Voies Aériennes Supérieures

Selon les auteurs de l'enquête (4), le risque global d'infections des enfants en crèches familiales n'a pas été significativement différent de celui des enfants élevés à domicile (4,6).

Les données chiffrées de risque d'infections récidivantes fournies dans cette étude concernent essentiellement les comparaisons entre petites crèches collectives et crèches familiales. Toutes infections et âges confondus, les données fournies par ailleurs (5) montrent que le risque d'infections répétées, associé aux grandes crèches collectives, est plus proche du risque observé en crèches familiales que du risque observé en petites crèches collectives. Les résultats

suggèrent qu'à partir du 4^{ème} mois de fréquentation de la crèche, le risque d'infections récidivantes des enfants en crèche familiale et en grande crèche collective sont presque similaires.

4.5.2 Données internationales

Aux USA, Wald et coll. sont à l'origine de plusieurs publications sur les infections contractées par les enfants en collectivité. Ces auteurs ont notamment effectué le suivi d'une cohorte d'enfants de la naissance à l'âge de 36 mois (7). Ils ont ainsi pu comparer la fréquence et la sévérité des infections acquises par les enfants dont le mode de garde collectif est resté inchangé durant les trois ans de l'étude (N= 153, 130 et 106 au cours de la 1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} année). Le mode de garde se répartissait en : garde à domicile, en crèche familiale (garde à domicile de 2 à 6 enfants dont au moins un enfant d'une famille différente) et en crèche collective (garde d'un groupe d'au moins 7 enfants dans un lieu non résidentiel). Pour tous les modes de garde, le nombre d'infections le plus élevé a été observé au cours de la deuxième année de suivi. Les groupes d'enfants ont été comparables en termes de sexe, race, taille de la fratrie et antécédents d'allergie.

Globalement, chaque année, les enfants gardés en crèche collective ont présenté, en moyenne, significativement plus d'infections que les enfants élevés à domicile mais sans différence significative entre la crèche familiale et la crèche collective. Les résultats chiffrés obtenus n'ont pas été précisés

En ce qui concerne les infections récidivantes (au moins 6 infections par an) et les jours cumulés de maladie, ceux-ci ont été significativement moins fréquents chez les enfants élevés à domicile que chez les enfants gardés en crèche familiales ou collectives. Ces différences, cependant, n'ont été significatives que durant les deux premières années de suivi, cette différence n'étant plus significative au cours de la troisième année de suivi (Tableau 7).

Tableau 7 : Pourcentage d'enfants ayant présenté plus de 60 jours d'infections respiratoires par an selon leur mode de garde durant les trois années suivant la naissance (USA, 1991) (7)

Année de suivi après la naissance	Domicile	Crèche familiale		Crèche collective	
	% enfants	% enfants	p*	% enfants	p**
1	16 %	52 %	< 0,01	67 %	< 0,01
2	20 %	50 %	< 0,05	59 %	< 0,01
3	16 %	27 %	= 0,05	36 %	= 0,05

* Domicile versus crèche familiale

** Domicile versus crèche collective

L'Enquête française Santé-Enfant-Crèche

Selon les résultats obtenus :

- Les infections contractées en crèche se traduisent principalement par des infections des voies respiratoires supérieures (le plus souvent des rhinopharyngites et otites aiguës) et des diarrhées ;
- Un enfant gardé en collectivité présente, chaque année, environ 4 à 6 fois plus d'infections qu'un enfant élevé à domicile ;
- Les enfants des petites crèches collectives ont 2 à 3 fois plus de risque de présenter des infections récidivantes que les enfants gardés en crèche familiale ;
- Globalement, le risque d'infections des enfants en crèche familiale n'est pas significativement différent de celui des enfants élevés à domicile ;
- L'incidence des infections et le risque d'infections les plus élevés ont été relevés dans les petites crèches collectives, le risque des grandes crèches collectives étant intermédiaire entre celui de la crèche familiale et de la petite crèche collective.

Ces résultats sont confirmés par les études internationales.

4.6 Incidence des infections selon leur type et selon le mode de garde des enfants

4.6.1 Incidence des infections des voies aériennes supérieures (VAS)

De nombreuses études ont évalué la fréquence d'acquisition des infections respiratoires chez l'enfant en fonction du mode de garde.

- En France, dans l'enquête Santé-Enfant-Crèche (5,6), le nombre moyen d'infections des VAS a été 4 à 5,5 fois plus élevé chez les enfants gardés en collectivité par rapport à des enfants élevés à domicile. En petite crèche collective, le risque de présenter des infections respiratoires hautes à répétition est apparu 2,2 fois plus élevé qu'en crèche familiale (Tableau 6).
- En Finlande, Louhiala et coll. ont étudié, rétrospectivement, l'incidence annuelle des infections respiratoires dans une cohorte d'enfants, représentatifs de tous les enfants âgés de 1 à 7 ans, de la petite ville d'Espoo proche de Helsinki (12). Pour cette enquête de 1991, l'ensemble des

infections, présentées par les 2568 enfants inclus au cours de l'année précédant l'enquête, ont été recueillies par des questionnaires.

Dans cette étude, le risque de contracter un rhume a été pratiquement identique chez les enfants gardés à domicile et en crèche familiale. À l'inverse, dans les crèches collectives et dans la tranche d'âge des 1-2 ans, le nombre de rhumes a été beaucoup plus élevé que chez les enfants gardés à domicile. La crèche collective a multiplié par 1,7 le risque de présenter un rhume à l'âge de 1 an (Tableau 8). Au total, les auteurs estiment que 41 % [IC95 % : 30-50] des rhumes présentés par les enfants de 1 an sont attribuables au seul fait d'être gardé en crèche collective.

Tableau 8 : Risque relatif* de contracter un rhume chez les enfants gardés en crèche collective par rapport aux enfants élevés à domicile (Finlande, 1995) (12)

Âge en années	Rhume	
	Risque relatif	IC 95 %**
1	1,69	1,43-2,01
2	1,23	1,04-1,47
3	1,07	0,90-1,27
4	1,02	0,85-1,22
5	1,11	0,93-1,32
6-7	1,17	0,91-1,52
Ensemble	1,22	1,13-1,31

* Après ajustement sur les autres facteurs de risque reconnus

** IC : Intervalle de Confiance

- Aux USA, Fleming et coll. (13) ont inclus, dans une enquête transversale, l'ensemble des enfants de moins de 5 ans, vivant à Atlanta en 1984 (N= 575). Par enquête téléphonique, ces auteurs ont procédé au recensement de toutes les infections respiratoires présentées par ces enfants au cours d'une période de 15 jours, afin d'évaluer les facteurs prédictifs des infections respiratoires. La garde collective a été définie par la présence régulière (plus de 4 heures par semaine) d'au moins deux autres enfants issus de familles différentes. Selon cette étude, les enfants gardés collectivement ont 1,6 fois plus de risque que les autres enfants de contracter une infection des VAS. Au total, les auteurs estiment que 30 % des infections des VAS des enfants de moins de 36 mois, gardés en collectivité, durant au moins 40 heures par semaine, sont attribuables au seul fait d'être gardé en crèche.
- En Australie, la demande des parents pour les modes de garde collectifs s'est accrue à la fin des années 80. Dans ce contexte, en 1985, Woodward et coll. (14) ont voulu vérifier l'hypothèse selon laquelle les enfants gardés en crèche collective sont plus souvent sujets

aux infections respiratoires que les autres enfants. Dans cette enquête cas-témoins, 2 618 enfants tirés au sort dans la population de tous les enfants âgés en moyenne de 26 mois de la région d'Adélaïde ont été inclus. Le mode de garde des 258 enfants les plus fréquemment atteints d'infections respiratoires et des 231 enfants les moins fréquemment atteints au cours des 12 mois précédents, a été comparé. Les interviews ont été réalisées au domicile de chaque famille.

Après ajustement de tous les facteurs de risque d'infection autres que le mode de garde, cette étude confirme que le risque de contracter des infections respiratoires (à l'exception des angines et des pneumonies) est environ 2,2 fois plus élevé chez les enfants fréquentant des crèches collectives que chez les autres enfants.

- En Islande, tous les enfants âgés de 6 mois à 6 ans, d'une petite ville de 6 843 habitants ont été inclus dans une enquête rétrospective sur l'incidence des infections respiratoires hautes, survenues au cours des 3 derniers mois précédant l'enquête (15). 454 enfants non scolarisés, gardés en crèche ou à domicile, ont pu être évalués. Tous âges confondus, le fait d'être gardé en crèche n'a pas augmenté significativement le nombre d'infections. Cependant, entre 6 mois et 2 ans, près de 53 % des enfants gardés en crèche ont présenté au moins 3 infections des VAS récidivantes contre 27 % des enfants élevés à domicile. Ces chiffres correspondent à un risque très significatif d'infections près de 2 fois plus élevé pour les enfants gardés en crèche ($p < 0,0001$).
- Aux USA, Wald et coll. (16) ont évalué l'incidence et la durée des infections respiratoires contractées par les enfants de leur cohorte suivie durant 3 ans, en fonction de trois modes de garde (domicile, crèche familiale et collective). La durée des symptômes a été recueillie auprès des parents par questionnaire.

Dans la classe d'âge des 1-3 ans, les infections respiratoires prolongées (durée ≥ 15 jours) ont été près de deux fois plus fréquentes chez les enfants gardés en crèche collective que chez les enfants gardés à domicile (Tableau 9).

Tableau 9 : Pourcentages d'enfants ayant présenté des infections des voies respiratoires hautes en fonction de la durée des symptômes (≥ 10 jours/ ≥ 15 jours), de l'âge et du mode de garde (USA, 1991) (16)

Âge en années	% d'enfants en fonction de la durée de l'épisode (≥ 10 jours / ≥ 15 jours)		
	Domicile	Crèche familiale	Crèche collective
< 1	16,8/8,4	20,5/9,8	29,2/11,2
1 à 2	13,4/6,5	21,5/10,8	17,9/10,6
2 à 3	14,9/6,5	18,3/11,3	19,0/13,1

Infections des voies respiratoires supérieures

En France, selon les données de l'enquête Enfant-Santé-Crèche :

- Les enfants gardés en petites crèches collectives ont 2 fois plus de risque de contracter des infections des voies respiratoires supérieures à répétition que les enfants gardés en crèche familiale.

Selon les enquêtes internationales :

- 40 % des rhumes observés chez les enfants de 1 an et 30 % des infections respiratoires supérieures des enfants de moins de 3 ans, fréquentant une crèche durant 40 heures par semaine au moins, pourraient être attribués au seul fait de fréquenter une crèche collective ;
- En moyenne, chez les enfants de moins de 2-3 ans, la fréquentation d'une crèche collective multiplie par 2 le risque d'infections des VAS prolongées ou récidivantes par rapport à une garde à domicile ;
- Pour certains auteurs, cet excès de risque serait limité aux enfants de moins de 2 ans.

4.6.2 Incidence des otites et des sinusites aiguës acquises en collectivité

Chez l'enfant, l'otite moyenne aiguë (OMA) succède généralement à une infection des voies respiratoires supérieures de type viral. Les modifications de la trompe d'Eustache provoquées par les virus sont souvent responsables de surinfections bactériennes secondaires (17).

Incidence des OMA

- Wald et coll. (16) ont évalué la fréquence des infections respiratoires compliquées d'otites moyennes aiguës, au sein de la cohorte d'enfants qu'ils ont suivie durant 3 ans (N= 244). Entre 0 et 2 ans, l'étude retrouve une incidence d'OMA plus élevée chez les enfants en crèche (quel que soit leur type) que chez les enfants élevés au domicile familial. Par rapport à la garde à domicile, ce risque est 1,6 fois plus élevé en crèche collective chez les moins de 1 an et en crèche familiale entre 1 et 2 ans. Entre 2 et 3 ans, le risque d'otites a été similaire chez tous les enfants quel que soit le mode de garde (16) (Tableau 10).

•

Tableau 10 : Pourcentage d'infections respiratoires hautes compliquées d'otites moyennes aiguës selon l'âge des enfants et leur mode de garde durant les trois années suivant la naissance (USA, 1991) (16)

Age en années	Domicile	Crèche familiale		Crèche collective	
	% enfants	% enfants	p	% enfants	p
< 1	27,4	34,6		43,1	< 0,001**
1 à 2	23,6	39,6	< 0,001*	27,2	0,013***
2 à 3	23,2	29,0		30,6	

* Domicile versus crèche familiale

** Domicile versus crèche collective

*** Crèche collective versus crèche familiale

- Dans l'étude finlandaise de Louhiala et coll. (12), comme pour les rhumes, le risque de contracter une OMA a été similaire pour les enfants gardés à domicile ou en crèche familiale. À l'inverse, dans la tranche d'âge des 1-2 ans, la garde en crèche collective, comparée à la garde à domicile, est associée à un nombre beaucoup plus important d'OMA. La crèche collective multiplie par 2 le risque de présenter une OMA à l'âge de 1 an, ce risque étant multiplié par 2,3 à l'âge de 2 ans. Après 2 ans, ce risque diminue globalement avec l'âge. Toutefois, il faut noter qu'à l'âge de 4 ans, ce risque demeure encore 1,6 fois plus élevé en crèche collective qu'à la maison (Tableau 8). Les estimations de ces risques ont été établis en prenant en compte l'ensemble des autres facteurs susceptibles d'augmenter le risque des infections (sexe, atopie, tabagisme passif, etc.).

Au total, les auteurs estiment que 50 % des OMA [IC95 %, 36-60], présentées par les enfants âgés d'un an sont imputables au seul fait d'être gardé en crèche collective.

Tableau 11 : Risque relatif* de contracter une otite moyenne aiguë chez les enfants gardés en crèche collective par rapport aux enfants élevés à domicile (Finlande, 1995) (12)

Age en années	Otites moyennes aiguës	
	Risque relatif	IC 95 %**
1	1,99	1,57-2,52
2	2,31	1,84-2,89
3	1,28	0,95-1,73
4	1,65	1,21-2,25
5	1,15	0,82-1,61
6-7	1,21	0,66-2,23
Ensemble	1,71	1,52-1,91

* Après ajustement sur les autres facteurs de risque reconnus

** IC : Intervalle de Confiance

- Selon Fleming et coll. (13), les enfants gardés en crèche (garde comportant au moins deux autres enfants de familles différentes) ont 3,2 fois plus de risque de contracter une infection des oreilles. Ce risque n'est toutefois significatif que lorsque la durée de la garde atteint au moins 40 heures par semaine. De plus, ce risque est majoré chez les enfants de moins de 36 mois, ces derniers ayant un risque 3,3 fois plus élevé que les enfants de plus de 36 mois ($p < 0,02$). Les auteurs estiment que 66 % des otites des enfants de moins de 36 mois, fréquentant une crèche durant au moins 40 heures par semaine, sont attribuables au seul fait d'être gardé en crèche.

Incidence des OMA récidivantes

- En France, dans l'enquête Santé-Enfant-Crèche (3), le nombre d'enfants ayant présenté au moins deux otites, au cours des 8,5 mois de l'étude, a été égal à 7 chez les enfants gardés à domicile, à 14 en crèche familiale et à 18 et 19, respectivement en petites crèches et grandes crèches collectives. Ces chiffres permettent d'estimer que le risque d'otites récidivantes dans les petites crèches collectives est 2,6 fois plus élevé que dans les crèches familiales. La différence du risque (exprimé en pourcentage) entre grandes crèches collectives et crèches familiales ne semble pas significative (respectivement 12,9 % et 13 % avec p égal à 0,126) mais les auteurs n'ont pas commenté cette comparaison.
- Aux USA, Hardy et Fowler (18) ont utilisé les données issues de l'enquête nationale annuelle de 1988 sur la santé (NHIS) pour établir le risque d'infections des oreilles récidivantes dans la population générale infantile en fonction du mode de garde. La garde des enfants assurée par les parents au domicile familial a été opposée à la garde assurée par des adultes autres que la famille, quel que soit le lieu de garde. Les analyses ont porté sur les seuls enfants âgés de 0 à 5 ans ayant consulté un médecin au cours de l'année ($N = 5\,818$). Cette étude a montré que, par rapport à des enfants du même âge gardés par leurs parents, les enfants bénéficiant d'un autre mode de garde ont un risque d'infections répétées des oreilles augmenté de 80 % s'ils ont moins de 1 an et de 60 % s'ils ont entre 1 et 2 ans. Il n'y a pas eu de différence significative entre les modes de garde après cet âge.
- Dans une autre enquête américaine utilisant les mêmes sources de données que Hardy et Fowler (NHIS), Marx et coll. (19) ont limité leur étude aux enfants de moins de 2 ans ($N = 2\,294$) et à trois modes de garde (domicile, crèche familiale et collective). Les OMA ont été considérées comme récidivantes à partir de 2 otites par an.

Chez les enfants de moins de 12 mois, les OMA sont apparues 3 fois plus fréquentes en crèche collective qu'au cours de la garde à domicile. Cependant, à nombre égal d'enfants gardés, la garde en crèche collective a été associée à un risque équivalent à celui de la garde à domicile. Cette étude suggère que, plus que le type de crèche ou le lieu de garde, c'est le

nombre d'enfants gardés ensemble qui conditionne le risque d'otites récidivantes chez les enfants de moins de 12 mois. Par rapport à des groupes d'enfants inférieurs à 3, ce risque a en effet été multiplié par 2,8 dans les petits groupes de 3 à 5 enfants mais par 4,7 dans les groupes de plus de 5 enfants.

Chez les enfants de 12 à 23 mois, le risque d'OMA à répétition a été multiplié par un facteur 1,6 en crèche familiale et par un facteur 2 en crèche collective par rapport à la garde à domicile.

Incidence des sinusites

Peu de données sont disponibles sur l'incidence des sinusites contractées par les enfants d'âge préscolaire en collectivité.

Aux USA, Wald et coll. (16) ont tenté d'estimer de façon indirecte la fréquence des sinusites aiguës présentées par les enfants de la cohorte suivie de la naissance jusqu'à l'âge de 3 ans. Leur enquête reposant sur les interviews des familles et non sur des diagnostics médicaux, cette évaluation a été conduite selon deux méthodes.

Ces auteurs ont émis l'hypothèse que les enfants atteints de sinusites aiguës étaient ceux dont les symptômes respiratoires persistaient au-delà de 15 jours. Selon cette méthode très approximative (les questions posées aux parents ne sont notamment pas précisées), les sinusites aiguës sont apparues deux fois plus fréquentes, entre 1 et 3 ans, chez les enfants en crèche collective que chez les enfants élevés à domicile (Tableau 9).

La deuxième méthode utilisée par ces auteurs a été de considérer que le pourcentage d'enfants atteints de sinusites aiguës était égal au pourcentage d'enfants dont la durée des symptômes dépassait de deux déviations standards la durée moyenne des symptômes observée pour chaque type de garde. Cette méthode aboutit, contrairement aux dires des auteurs et sauf erreur de publication, à des résultats très contradictoires montrant que les sinusites aiguës sont notamment moins fréquentes en crèche collective (4 % des enfants) qu'à domicile (5 %) entre 2 et 3 ans.

Otites moyennes aiguës

Risque d'OMA :

Selon les études internationales :

- Entre 0 et 2 ans, la garde collective augmente significativement le risque d'OMA par rapport à la garde à domicile, ce risque pouvant être multiplié par un facteur variant de 1,6 à 2,3 selon les études ;
- Pour certains, ce risque ne serait significatif qu'à partir d'une durée de fréquentation de la crèche égale ou supérieure à 40 heures par semaine ;
- 50 % des OMA des enfants de 1 an et 66 % des OMA des enfants de moins de 3 ans, fréquentant une crèche durant au moins 40 heures par semaine, seraient attribuables à la crèche collective.

Risque d'OMA récidivantes :

Selon l'étude Santé-Enfant-Crèche :

- La garde en petite crèche collective est associée à un risque d'OMA récidivantes 2,6 fois plus élevé que celui de la garde en crèche familiale ;

Selon les études internationales :

- La garde en collectivité est associée à un risque d'OMA récidivantes de 1,6 à 3 fois plus élevé qu'une garde à domicile, le risque étant plus élevé chez les moins de 1 an ;
- Chez les moins d'1 an, le risque d'OMA récidivantes serait plus lié au nombre d'enfants gardés ensemble qu'au mode de garde.

4.6.3 Infections respiratoires basses

Les données épidémiologiques disponibles sur l'incidence des infections respiratoires basses en population générale infantile sont rares. Ce type d'infection a essentiellement été étudié au sein de populations pédiatriques hospitalières qui témoignent donc des formes de broncho-pneumonies les plus sévères.

- En Finlande, Louhiala et coll. (12) ont montré que 85 % des pneumonies observées chez les enfants âgés de 1 an étaient attribuables à la garde en crèche collective.

Selon cette étude, le risque pour un enfant de contracter une pneumonie en crèche collective à l'âge de 2 ans et de 3 ans est respectivement 1,3 et 10 fois plus élevé que s'il était gardé à domicile.

- À l'inverse, dans l'étude australienne de Woodward et coll. (14), les enfants fréquentant une crèche collective n'ont pas présenté plus de pneumonies que les enfants bénéficiant d'un autre mode de garde.

Infections respiratoires basses

- Le risque d'infections respiratoires basses associé à la garde en collectivité a fait l'objet de rares études ;
- Leurs résultats contradictoires ne permettent pas de documenter ce risque.

4.6.4 Infections gastro-intestinales

Les études sur l'incidence comparative des infections gastro-intestinales, selon le mode de garde des enfants, sont également peu nombreuses.

- En France, dans l'étude Santé-Enfant-Crèche, le nombre moyen de gastro-entérites est apparu un peu moins élevé dans les crèches familiales (0,54) que dans les crèches collectives (respectivement 0,73 et 0,75 dans les grandes et petites crèches) (Tableau 4). Toutefois, le risque de présenter au moins 2 épisodes de gastro-entérites n'est pas apparu significativement différent entre les différents modes de garde (Tableau 6) peut-être du fait, selon les auteurs, de la grande contagiosité des virus en cause et de la grande susceptibilité des enfants à ces germes (2).
- Aux USA, Alexander et coll. (20) rapportent les résultats d'un sondage téléphonique destiné à connaître la fréquence et les facteurs de risque des infections gastro-intestinales (diarrhées, gastrites, gastro-entérites) en population générale infantile. Le sondage, réalisé en 1981, a permis d'interroger les familles de 2 751 enfants de moins de 3 ans sur les infections digestives survenues au cours d'une période de 15 jours. Ce sondage a montré que l'incidence des infections gastro-intestinales était 5 fois plus élevée chez les enfants fréquentant des crèches collectives (5 %) que chez les enfants gardés à leur domicile (0,4 %) ou en crèche familiale (1 %), sans différence significative entre ces deux derniers modes de garde. Parmi les enfants gardés en crèche collective, le risque d'infections digestives a été étroitement corrélé au temps passé à la crèche.
- En Finlande, dans leur étude rétrospective portant sur une cohorte d'enfants âgés de 0 à 7 ans, Louhiala et coll. (21) confirment les résultats fournis par Alexander et coll (20).

L'interrogatoire des familles des 2 568 enfants inclus, a montré que la garde en crèche familiale n'augmentait pas le risque d'infections digestives par rapport à la garde au domicile familial.

À l'inverse, la crèche collective a été associée à un risque accru d'infections digestives dans la tranche d'âge des 1-2 ans (Tableau 12). À 1 et 2 ans, le risque d'infections gastro-intestinales est respectivement 1,76 et 1,56 fois plus élevé chez les enfants gardés en crèche collective comparés à ceux élevés au domicile familial. Au total, les auteurs estiment que 49 % des épisodes de diarrhées de l'enfant de 1 an et 37 % de ceux des enfants de 2 ans sont attribuables à la garde en crèche collective.

Tableau 12 : Risques relatifs* de survenue d'épisodes de diarrhée chez les enfants gardés en crèche collective par rapport aux enfants élevés à domicile (Finlande, 1997) (21)

Age en années	Episodes de diarrhée	
	Risque relatif	IC 95 %**
1	1,76	1,28-2,43
2	1,56	1,16-2,09
3	1,22	0,92-1,63
4	0,97	0,73-1,28
5	1,07	0,82-1,40
6-7	0,96	0,68-1,33
Ensemble	1,20	1,08-1,34

* Après ajustement sur les autres facteurs risques possibles (sexe de l'enfant, durée de l'allaitement, niveau socio-culturel des parents, famille monoparentale, taille de la fratrie) ;

** IC : Intervalle de Confiance.

Infections gastro-intestinales

En France, selon l'enquête Santé-Enfant-Crèche, le risque de présenter des épisodes récidivants de diarrhées infectieuses n'est pas significativement différent d'un type de crèche à un autre probablement du fait de la grande contagiosité des germes responsables.

4.6.5 Épidémies

Des épidémies sont parfois observées dans les crèches.

En France, deux études, Santé-Enfant-Crèche et ÉPICUR, ont recensé l'ensemble des épidémies présumées virales, survenues au cours des années 1988-89 et 1989-90 dans 27 crèches françaises, regroupant environ 500 enfants (22).

Au total, 61 épisodes épidémiques ont été observés : 29 entre 1988 et 1989 et 32 entre 1989 et 1990. Ceux-ci ont affecté respectivement 213 et 246 enfants, soit chaque année, les enfants de la moitié des crèches soumises à surveillance.

Les manifestations cliniques de ces épidémies ont été principalement des infections respiratoires (41,4 et 53,1 % des cas) et des gastro-entérites aiguës (41,4 % et 37,5%) (Tableau 13).

Tableau 13 : Manifestations cliniques des épisodes épidémiques observés dans 27 crèches du Rhône entre 1988 et 1990 (22)

Manifestations cliniques	% des épisodes épidémiques	
	1988-1989	1989-1990
Infections respiratoires	41,4 %	53,1 %
Gastro-entérites aiguës	41,4 %	37,5 %
Éruptions vésiculeuses	10,3 %	3,1 %
Conjonctivites	6,9 %	6,9 %
Total	100 %	100 %

Les prélèvements virologiques avec mise en culture systématique effectués chez les enfants malades ont permis de documenter l'étiologie de ces infections. 90 % des gastro-entérites ont été d'origine virale. Les virus le plus souvent isolés ont été les rotavirus, les entérovirus et les adénovirus avec une fréquence relative de survenue variable selon l'année d'étude (Tableau 14). À l'inverse, la majorité des épidémies accompagnées de symptômes respiratoires n'a pu être documentée sur un plan étiologique (59 % et 65 % des cas au cours des deux périodes étudiées). Parmi les virus identifiés, le Virus Syncytial Respiratoire (VRS) a été le plus fréquemment mis en évidence, dans 41,7 % et 35,5 % des cas (Tableau 15). Les virus isolés au cours des conjonctivites ont été des adénovirus.

Tableau 14 : Virus responsables des épidémies de gastro-entérites observées dans 27 crèches du Rhône entre 1988 et 1990 (22)

Étiologie virale	% des épisodes	
	1988-1989	1989-1990
Rotavirus	47,7 %	25 %
Entérovirus	33,3 %	16,7 %
Adénovirus	8,3 %	41,7 %
Rotavirus et Adénovirus	8,3 %	8,3 %
Prélèvements négatifs	8,3 %	8,3 %
Total	100 %	100 %

Tableau 15 : Virus responsables des épidémies d'infections respiratoires observées dans 27 crèches du Rhône entre 1988 et 1990 (22)

Étiologie virale	% des épisodes	
	1988-1989	1989-1990
VRS	41,7 %	35,5 %
Parainfluenza	8,3 %	5,9 %
Rhinovirus	8,3 %	-
Entérovirus	-	5,9 %
Grippe A	-	11,8 %
Adénovirus	-	5,9 %
Prélèvements négatifs	59 %	65 %
Total	100 %	100 %

Les données publiées sur les infections dues aux virus de l'hépatite A, contractées en crèche, sont rares car la maladie est dans 50 % des cas asymptomatique aux âges des enfants concernés (23). Elles ne permettent pas d'estimer la fréquence de survenue de ces infections en milieu collectif en France.

En France, un seul cas d'épidémie d'hépatite A a été documenté par Severo et coll. en 1997 (24). L'épidémie est survenue dans une crèche de la région parisienne regroupant 54 enfants âgés de 0 à 3 ans, répartis dans 4 classes différentes selon leur âge. Sur l'ensemble des enfants, 8 seulement ne portaient pas de couche. L'épidémie a débuté dans la classe des 2-3 ans affectant

ensuite 10 enfants de la même classe après l'apparition du premier cas de la maladie. Selon cette étude, le taux de cas secondaires après survenue d'un cas d'hépatite A est d'environ 55 % cas au sein d'un groupe d'enfants de 2 à 3 ans.

Épisodes épidémiques

En France, selon les enquêtes Santé-Enfant-Crèche et ÉPICUR :

- Les épidémies observées en crèche sont principalement des infections respiratoires et des gastro-entérites aiguës ;
- La cause des infections respiratoires n'est identifiée que dans environ 40 % des cas, le VRS étant alors l'agent infectieux le plus souvent isolé ;
- 90 % des épisodes de gastro-entérites sont d'origine virale, dus le plus souvent à des rotavirus ou adénovirus.

4.7 Facteurs modifiant le risque d'infections à un âge préscolaire

Le risque d'infections des enfants d'âge préscolaire, gardés en collectivité, varie en fonction de la présence ou non de nombreux facteurs de nature différente (25).

4.7.1 L'âge

- En France, l'étude Santé-Enfants-Crèche (2,3,4,5,6) met en évidence une diminution importante du risque d'infections récidivantes à mesure que l'enfant avance en âge. Cette diminution est statistiquement significative à partir de l'âge de 1 an. Ainsi, au-delà de 18 mois, les enfants ont six fois moins de risque de faire 6 épisodes infectieux que les enfants plus jeunes (3).

L'âge d'entrée en crèche modifie également ce risque. Le risque de contracter des infections répétées est d'autant plus grand que l'âge au moment de la première infection est plus bas. Le risque d'otites à répétition est, en effet, multiplié par 3,5 pour un premier épisode survenu avant l'âge de 3 mois alors qu'il est multiplié par 2 pour un premier épisode survenu entre l'âge de 3 et 12 mois.

Plusieurs études internationales confirment cette évolution avec l'âge :

- Dans l'étude de Benediktsdottir et coll. (15), chaque mois écoulé après l'âge de 2 ans diminue le risque d'infections respiratoires d'un facteur égal à 0,98, qui n'est toutefois pas modifié par l'âge d'entrée à la crèche.
- Dans leur enquête cas-témoins, Woodward et coll. (14) observent également, chez les enfants gardés en crèche, une augmentation du risque d'infections respiratoires d'autant plus grande que l'âge d'entrée à la crèche est plus jeune (Tableau 16).

Tableau 16 : Risques d'infections respiratoires chez les enfants gardés en crèche collective selon l'âge d'entrée à la crèche (Australie, 1991) (14)

Âge d'entrée à la crèche	Effectifs d'enfants en fonction du nombre d'infections respiratoires présentées au cours de l'année précédente			
	fréquence d'infections la plus élevée (N= 258)	fréquence d'infections la moins élevée (N= 231)	Risque relatif (Odds ratio) d'infections respiratoires	Intervalle de confiance à 95 %
0-5 mois	30	12	2,99	1,42-6,65
6-11 mois	29	12	2,89	1,37-6,45
12-17 mois	23	16	1,72	0,83-3,63
18 mois ou plus	34	21	1,94	1,08-3,68

- Contrairement aux études précédentes, Bondestam et Rasmussen en Suède (26) n'observent pas de relation entre la fréquence des absences pour maladie et l'âge d'entrée à la crèche chez les enfants entre 0 et 2 ans. Hardy et Fowler (18) retrouvent un risque d'otites récidivantes 3 fois plus élevé entre 1 et 2 ans et 2 fois plus élevé entre 3 et 5 ans qu'avant l'âge de 1 an. De même, le risque d'OMA est de 30 % plus élevé à 2 ans qu'à l'âge de 1 an dans l'étude de Louhiala et coll (12).

4.7.2 Durée de fréquentation de la crèche

En France, Floret et coll. (2,3,4,5,6) montrent que le risque d'infections récidivantes est d'autant moins important que l'enfant fréquente la crèche depuis longtemps. Cette diminution du risque est constatée pour tous les modes de garde collective et pour la plupart des types d'infections. Ainsi, dès le 3^{ième} mois de fréquentation de la crèche, le risque d'infections est divisé par 2,5 par rapport au risque d'un enfant fréquentant la crèche depuis moins de 3 mois et par 3,2 après 6 mois de fréquentation de la crèche.

4.7.3 *Durée hebdomadaire de fréquentation de la crèche*

Selon certaines études, l'incidence des infections augmente avec la durée hebdomadaire de fréquentation de la crèche (15) :

Chez des enfants âgés en moyenne de 26 mois fréquentant une crèche collective moins de 3 jours par semaine, Woodward et coll. (14), montrent que le risque d'infections respiratoires est multiplié par 2,7 et par 3,6 pour une durée de fréquentation de 4 jours ou plus par semaine. Pour Fleming et coll., le risque d'OMA devient significatif à partir d'une durée de fréquentation de 40 heures par semaine (13). Pour Alexander et coll., le risque d'infections digestives est également 3,5 fois plus élevé chez les enfants fréquentant une crèche collective plus de 11 heures par semaine (20).

L'impact défavorable de la durée de fréquentation de la crèche sur l'incidence des infections n'est, cependant, pas retrouvée par toutes les enquêtes (18,26,27).

4.7.4 *Structure en âge des enfants de la crèche*

- Si l'on se réfère aux travaux de Sonnerstam en Suède (28), la garde conjointe d'enfants n'ayant pas acquis la propreté et d'enfants plus grands l'ayant acquis serait un facteur limitant les contacts physiques et par conséquent la transmission des infections en collectivité.

Cet auteur a comparé, durant 4 années consécutives, le nombre moyen de jours d'absences pour maladies des enfants de moins de 3 ans, gardés en crèche en fonction du type de crèche fréquentée. Cette étude montre que le nombre moyen des absences (taux moyen) le plus élevé est retrouvé dans les crèches exclusivement réservées aux enfants de moins de 3 ans et que l'absentéisme décroît significativement à mesure que le mélange d'enfants d'âges différents au sein d'une même crèche s'accroît.

- Ces résultats ont été confirmés par l'enquête nationale de Bondestam et Rasmussen (26). En 1990, le taux moyen des absences des enfants de 0 à 2 ans, en Suède, a été de 13,7 % lorsqu'ils étaient gardés dans des crèches réservées au moins de 3 ans contre 12 % pour les enfants du même âge gardés dans des crèches ouvertes aux enfants de 0 à plus de 6 ans et ce, malgré des effectifs d'enfants inférieurs dans les crèches réservés au moins de 3 ans.

Quoique les modes d'organisation des crèches suédoises et françaises soient loin d'être superposables, ces résultats vont à l'encontre de la thèse de Floret et coll. (2,3,4,5,6) pour lesquels le mélange des enfants d'âges différents pourrait expliquer la plus grande incidence des infections observée dans les petites crèches collectives.

4.7.5 *Nombre d'enfants de la crèche*

- Dans l'enquête française Santé-Enfant-Crèche (2,3,4,5,6), le nombre d'enfants gardés ensemble en crèche n'a pas eu une influence prédominante sur l'incidence des infections puisque celle-ci a été plus élevée dans les petites crèches collectives que dans les grandes.
- Benediktsdottir et coll. (15), ne retrouvent pas non plus de corrélation positive entre le nombre d'enfants à la crèche et le nombre d'infections respiratoires.
- À l'inverse, Ponka et coll. (10), en Finlande, constatent qu'un nombre élevé d'enfants en crèche est associé à une incidence plus élevée des angines chez les moins de 3 ans.
- Pour Hurwitz et coll (27), les crèches de plus de 6 enfants multiplient par 2 le risque d'infections respiratoires chez les enfants âgés de 18 mois à 3 ans par rapport à des crèches plus petites. Toutefois, cette majoration du risque n'a pas été mise en évidence chez les enfants de moins de 18 mois et de plus de 3 ans. Chez les enfants de moins de 2 ans, Anderson et coll. (29) ont également retrouvé un risque d'hospitalisation pour infection respiratoire basse 3 fois plus élevé dans les groupes de plus de 6 enfants que dans les groupes de taille inférieur.
- D'après Kaervner (30), le risque d'AOM précoce, chez les enfants sans fratrie en crèche, est corrélé au nombre d'enfants gardés ensemble avec un risque multiplié par 2 dans les groupes de 4 enfants ou plus par rapport à un enfant gardé seul.
- Selon les résultats fournis par Holberg et coll. (31) dans le cadre de l'étude de Tucson, en Arizona sur les maladies respiratoires le nombre d'enfants gardés ensemble est un facteur de risque d'infections plus important que le mode de garde. Ces auteurs ont suivi 1006 enfants de leur naissance, entre 1980 et 1984, jusqu'à l'âge de 3 ans. En comparant trois modes de garde (domicile, crèche familiale et collective). Ces auteurs ont établi qu'entre l'âge de 4 mois et 3 ans, l'incidence des infections respiratoires basses était de 1,5 à 2 fois plus élevé dans les groupes de 3 enfants ou plus sans lien familial et ce, quel que soit le mode de garde incluant le domicile familial. Dans cette étude, comparée à la garde à domicile, la garde en crèche familiale ou collective n'a constitué un facteur de risque d'infection que chez les enfants de moins de 3 mois.

4.7.6 *Exposition aux enfants au sein de la fratrie*

Deux études américaines suggèrent que la présence de frères et sœurs à domicile peut avoir le même impact sur la fréquence des infections respiratoires que la garde en crèche :

- Aux USA, en 1987, Hurwitz et coll. ont réalisé une enquête téléphonique cas-témoins sur un échantillon national de 524 enfants (dont 262 témoins), âgés de 6 semaines à 59 mois (27). La garde en crèche (garde avec un autre enfant d'une autre famille durant 10 heures au

moins par semaine) a été comparée à la garde à domicile. L'analyse a porté sur l'ensemble des infections respiratoires présentées au cours des 15 jours précédant les interviews.

Globalement, la garde en crèche a été associée à un risque d'infections respiratoires plus élevé que la garde à domicile. Toutefois, après ajustement sur tous les autres facteurs de risque potentiels, ce risque n'a été significatif que pour deux groupes d'enfants : les enfants âgés de 6 semaines à 17 mois (risque augmenté de 60 %) et les enfants âgés de 18 mois à 3 ans sans fratrie (risque multiplié par 3,5).

Dans la classe d'âge des 18 mois-3 ans, la fréquentation d'une crèche n'a pas entraîné de risque supérieur à la garde à domicile chez tous les enfants ayant une fratrie plus âgée. De plus, dans la classe d'âge des 6 semaines-17 mois, pour les enfants gardés à domicile, la présence d'une fratrie plus âgée a constitué un risque d'infections (risque multiplié par 1,7) équivalent à celui de la garde en crèche (risque multiplié par 1,6).

- Dans une certaine mesure, Holberg et coll. (31) aboutissent à des résultats comparables. Dans l'étude de Tucson, indépendamment du mode de garde, la présence de frères et sœurs a constitué un facteur de risque d'infection respiratoire basse chez les enfants âgés de 0 à 6 mois (risque multiplié par 2 en présence d'un frère ou d'une sœur à l'âge de 0-3 mois ou en présence d'une fratrie de 2 à l'âge de 4-6 mois).

4.7.7 Types de structure et sites géographiques des crèches

L'incidence des infections dans les collectivités d'enfants peut également être modifiée par des facteurs environnementaux tels que la situation géographique des crèches ou leur niveau d'équipement.

- En Suède, deux enquêtes nationales successives réalisées à 13 ans d'intervalle (26) montrent que l'incidence des absences pour maladies (principalement des infections) est plus élevée dans les crèches situées dans les grandes villes et leurs agglomérations ou dans des régions industrielles que dans les crèches situées en milieu rural et/ou dans des zones géographiques faiblement peuplées.
- En Finlande, Ponka montre que l'absence de ventilation mécanique ou d'équipement adapté aux enfants dans les crèches collectives constituent un facteur de majoration du risque d'otites chez les moins de 3 ans (10).
- En France, l'incidence des infections plus élevée dans les petites crèches collectives pourrait être expliquée par le fait qu'elles sont souvent situées dans des locaux exigus, initialement non destinés à cette fonction.

4.7.8 Règles d'hygiène des crèches

Comme on pouvait s'y attendre, les règles d'hygiène observées dans les crèches constituent un facteur de variation déterminant dans la fréquence d'apparition des infections en milieu collectif.

- Aux USA, St Sauver et coll. retrouvent effectivement plus d'infections respiratoires dans les petites (≤ 6 enfants) et les grandes (≥ 12 enfants) crèches familiales où le lavage des mains à la fois des enfants et du personnel est rarement effectué, avant ou après des tâches favorables à la transmission de germes (repas, mouchage, etc.) (32).
- Un essai randomisé contrôlé finlandais montre que l'application effective de règles d'hygiène codifiées impliquant enfants, personnels et parents, réduit significativement l'incidence des infections à la fois des enfants (diminution de 9 % chez les moins de 3 ans) et du personnel, ainsi que la consommation de médicaments et le nombre d'arrêts de travail des parents (33).

4.7.9 Variations de l'incidence des infections au cours du temps

L'incidence des infections à l'âge préscolaire varie d'un pays à un autre mais également au sein d'un même pays au cours du temps, en fonction notamment des modifications subies par l'environnement, mais aussi des mesures gouvernementales prises en matière de couverture vaccinale.

En Suède, une enquête nationale sur les enfants gardés en crèche, rapportée par Bondestam et Rasmussen (26) a évalué les variations du nombre d'absences pour maladies (dues à des infections dans 90 % des cas) au cours du temps. Afin d'éviter les variations dues au seul facteur âge, les analyses ont été limitées aux seuls enfants âgés de 0 à 2 ans.

Sur l'ensemble des crèches suédoises, ces auteurs observent une diminution de 4,2% du taux moyen des absences pour maladies entre 1977 et 1990. Selon ces auteurs, cette diminution serait consécutive à des modifications du calendrier vaccinal au cours du temps. L'adoption d'une nouvelle politique vaccinale a permis d'augmenter la couverture vaccinale des enfants contre la rougeole, puis dans un second temps, grâce à l'utilisation d'un vaccin trivalent, contre la rougeole, les oreillons et la rubéole. Les auteurs n'excluent pas qu'une plus grande tolérance vis à vis des enfants malades en 1990 ait pu contribuer à la diminution des absences observée au cours de la période.

Entre 1977 et 1990, la diminution du taux moyen d'absence a été plus importante dans les régions industrielles et/ou à forte densité de population (respectivement 19,1 % et 14,4 %) qu'en milieu rural ou faiblement peuplé (14,8 % et 12,5 %), atténuant ainsi les différences géographiques.

4.7.10 Autres facteurs de risque

Les antécédents familiaux d'allergie (15,18,29), le tabagisme passif (13,28), le sexe de l'enfant (15,18) et le statut socio-démographique des parents (28) sont également des facteurs susceptibles de modifier le risque d'infections des enfants en collectivité.

Facteurs de risque des infections acquises en collectivité

En France, selon l'enquête Santé-Enfant-Crèche :

- Le risque d'infections récidivantes diminue significativement à partir de l'âge d'un an et à partir du second trimestre de fréquentation de la crèche, cette diminution étant observée pour la plupart des infections ;
- L'âge de la première infection conditionne le risque de présenter des infections à répétition. La survenue d'un premier épisode infectieux à un âge précoce majore le risque de survenue ultérieure d'infections à répétition (risque d'otite à répétition multiplié par 3,5 pour un premier épisode survenu avant l'âge de 3 mois pour un risque multiplié par 2 après cet âge) ;
- Des locaux inadaptés pourraient expliquer le risque plus élevé de la petite crèche collective par rapport aux autres modes de garde collectif.

Selon les enquêtes internationales :

- La plupart des études confirment la diminution du risque d'infections avec l'âge ;
- L'impact de la durée hebdomadaire de fréquentation des crèches et de l'âge d'entrée à la crèche sur la survenue d'infections est controversée ;
- Pour certains, la garde collective présenterait un risque d'infections plus élevé que la garde à domicile à partir de 6 enfants gardés ensemble et ce, indépendamment du mode de garde ;
- Chez les enfants de moins de 18 mois, la présence d'une fratrie constituerait un facteur de risque d'infections équivalent à celui de la garde collective ;
- Entre 18 mois et 3 ans, la garde collective serait associée à un risque d'infections plus élevé que la garde à domicile seulement chez les enfants sans fratrie plus âgée ;
- L'incidence des infections est soumise aux variations de l'environnement au cours du temps et varie selon les politiques nationales de prévention des infections.

5. IMPACT DES INFECTIONS ACQUISES A UN AGE PRESCOLAIRE SUR LA SANTE DE L'ENFANT

5.1 Morbidité associée aux infections contractées à l'âge préscolaire

5.1.1 Absences répétées

Logiquement, les études mettent en évidence des absences plus fréquentes chez les enfants en milieu collectif que chez ceux élevés à domicile ou en crèche familiale.

- Entre 1986 et 1988, sur l'ensemble des crèches de la ville d'Oulou en Finlande, Möttönen et Uhari ont montré (34) que le nombre moyen annuel de jours d'absence des enfants en crèche collective était près de 3 fois plus élevé que celui des enfants en crèche familiale (respectivement 24 jours contre 9 jours chez les moins de 3 ans ; $p < 0,01$).
- Dans la cohorte de Wald et coll. (7), le pourcentage d'enfants ayant présenté plus de 60 jours d'absence par an pour infections respiratoires a été 3 à 4 fois plus élevé chez les enfants gardés en collectivité que chez ceux élevés à la maison (Cf. Chapitre infections respiratoires).

5.1.2 Hospitalisations pour infections sévères

Les infections respiratoires basses sont une cause importante de morbidité chez l'enfant. Plusieurs enquêtes hospitalières ont cherché à identifier les facteurs de risque des formes sévères qui conduisent à l'hospitalisation des enfants.

- Dans ce but, Anderson et coll. (29) ont inclus les 102 enfants, âgés de moins de 2 ans, admis pour une pneumonie ou une bronchiolite aiguë, entre 1984 et 1985, dans l'un des 4 hôpitaux de la région d'Atlanta et les ont comparés à 199 témoins de mêmes caractéristiques socio-démographiques. La majorité des enfants était âgée de moins de 1 an. Sur les 71 prélèvements biologiques positifs, le VRS a été l'agent infectieux le plus souvent isolé.

Parmi les facteurs de risque identifiés, la crèche collective (plus de 6 enfants gardés ensemble) a été le facteur de risque indépendant le plus important, multipliant le risque d'hospitalisation par un facteur 3 par rapport au risque d'une garde à domicile ($p < 0,05$). À l'inverse, la garde en crèche familiale (6 enfants au plus gardés ensemble) n'a pas présenté de risque supérieur à la garde au domicile familial. Les deux autres facteurs de risque significativement associés à l'hospitalisation ont été la prématurité et les antécédents d'allergie de l'enfant.

- Les bronchiolites aiguës, dues au VRS dans 50 à 80 % des cas, sont extrêmement fréquentes chez les nourrissons (35,36). Elles sont à l'origine de plus de 2000 hospitalisations en moyenne par an en France, pour les seuls hôpitaux de l'AP-HP de Paris (37).

Les bronchiolites aiguës à VRS surviennent chaque année sur un mode épidémique. En France, ces épidémies apparaissent l'hiver de novembre à mars. Elles débutent plus précocement en région parisienne et dans le Nord du pays avec un pic épidémique en décembre-janvier alors que celui-ci survient en janvier-février dans le Sud du pays.

En 1992-93, une enquête nationale multicentrique a été réalisée en France (38). Elle a permis d'inclure 1545 nourrissons, atteints de bronchiolite aiguë, dont 82 % ont été hospitalisés. Il s'agissait de récurrence de bronchiolite dans 36 % des cas. La comparaison des nourrissons hospitalisés et non hospitalisés a montré que les hospitalisés étaient significativement plus jeunes (6,5 mois contre 9,8 mois) et moins souvent mis en crèche (18,8 % contre 29 %). À l'inverse, la fréquentation d'une crèche, significativement plus fréquente au sein des cas récidivants (26,6 % contre 17,3 %) ($p= 0,0002$), a été identifiée comme l'un des facteurs de risque de récurrence de bronchiolite pouvant conduire à une hospitalisation.

5.1.3 *Risque d'asthme ou de sifflements respiratoires récidivants*

- Le risque de sifflements respiratoires récidivants chez les enfants en fonction de leur mode de garde a été évalué par Marbury et coll. (39) aux USA, dans le Minnesota. Ces auteurs ont suivi une cohorte d'enfants de leur naissance, entre 1989 et 1991, jusqu'à l'âge de 2 ans. Cette enquête a permis d'estimer que le risque d'infection respiratoire basse était 2 fois plus élevé chez les enfants gardés en crèche qu'au domicile familial et ce, quel que soit le type de crèche, le nombre d'enfants gardés ensemble et la durée de fréquentation de la crèche. Le risque d'apparition d'épisodes récidivants (au moins 3 épisodes) de sifflements respiratoires associés à une maladie respiratoire, une bronchiolite ou un asthme, était multiplié par 3 chez les enfants gardés en crèche par rapport à ceux élevés à domicile. Ce dernier risque était, par ailleurs, majoré en présence d'antécédent familial d'asthme.
- Le risque d'asthme consécutif à une bronchiolite aiguë est plus difficile à quantifier. Si l'on se réfère à la revue de la littérature effectuée par Dubus et coll., publiée en 2001 (40), ce risque varie, en effet, de 23 à 69 % selon les études.

5.1.4 *Morbidité associée aux otites*

Pour Floret et coll. (2,3,4,5,6), les conséquences médicales potentielles des otites à répétition représentent l'essentiel du problème posé par les infections acquises en collectivité par les enfants d'âge préscolaire.

Complications graves des OMA

Les OMA peuvent être à l'origine de méningites. L'incidence de l'ensemble des méningites bactériennes en France en 1999 varie de 0,08 à 0,8 cas pour 100 000 habitants sur l'ensemble de la population, selon le type de germes en cause (41).

Les autres complications graves des OMA sont représentées par les mastoïdites, les labyrinthites, les abcès du cerveau et les thrombophlébites septiques. Dans leur rapport 2001, les experts de l'Agence Française du Médicament estiment que depuis l'avènement des antibiotiques, ces complications sont devenues exceptionnelles (42).

Otites séro-muqueuses et otites chroniques

À l'exception des complications graves de l'OMA qui restent rares, le principal problème posé par les OMA précoces, récidivantes ou prolongées, est lié à leur possible évolution vers une OSM.

Evolution des OSM

On décrit deux stades d'OSM, une phase aiguë (OSMA) correspondant à un épanchement transitoire et une phase chronique (OSMC). La plupart des OMA sont suivies d'une OSMA qui disparaît généralement au cours de la 4^{ème} semaine d'évolution. L'OSM est considérée comme chronique lorsque elle est observée 2 fois au moins à 3 mois d'intervalle. La frontière entre l'épanchement transitoire de l'OSMA et l'OSMC est floue car il s'agit, selon les experts de l'ANAES (Agence Nationale de l'Accréditation et d'Évaluation Médicale), probablement de stades évolutifs de la même maladie (8). Ce n'est pas l'avis de Faden et coll. selon lequel les enfants qui présentent des OMA et des OSM n'ont pas les mêmes facteurs de risque (43). Il est vrai que l'OSMC peut être observée en dehors de toute OMA préalable (8).

Selon la revue de la littérature réalisée par les experts de l'ANAES, la guérison spontanée des OSMC est observée dans 95 % des cas au plus tard vers l'âge de 10 ans. La vitesse de guérison d'une OSM est d'autant plus rapide que l'enfant est plus âgé (8). La durée moyenne d'une OSM est de 2 à 4 mois. C'est entre 3 et 5 ans que l'épisode d'OSM a le plus de chance d'être bref (44).

Fréquence des complications et séquelles d'OSMC

Les formes prolongées d'OSM ou présentes à l'âge de 7-8 ans peuvent être responsables de troubles fonctionnels auditifs mais aussi morphologiques avec formation de poches de rétraction du tympan avec un risque de cholestéatome et destruction ossiculaire (44). Les séquelles lésionnelles sont responsables d'un déficit auditif définitif.

Selon Navel et Cohen, l'incidence des complications graves serait très faible. Pour cette raison, celles-ci ne seraient jamais évaluées par les études qui nécessiteraient, de ce fait, l'inclusion d'un nombre très important de patients sur des périodes relativement longues (44,45). Si l'on se réfère à Manach, en population générale infantile, la prévalence de la rétraction tympanique avec fixation ossiculaire est de 0,7 % à l'âge de 5 ans et de 2 % à 8 ans. Dans une population d'enfants ayant des antécédents de traitement pour OSM, suivie durant 10 à 16 ans, la prévalence de la rétraction tympanique avec fixation ossiculaire a été de 4 %. Comme le souligne cet auteur, ces chiffres sont à comparer à la prévalence de l'OSM. Dans une population d'enfants occidentale urbaine ou

suburbaine, la prévalence moyenne de l'OSM est de 5 à 13 % à l'âge de 1 an, de 11 à 20 % à 3 ans et de 13 à 18 % à 5 ans (44).

La revue de la littérature, réalisée par Daly (46) sur les enfants ayant bénéficié d'un traitement d'une OSMC, permet d'estimer que l'incidence moyenne annuelle des séquelles d'OSMC se situe entre

0,1 à 4 % chez les enfants atteints d'OSMC. Le taux de 0,1 % représente l'incidence du cholésteatome, séquelle la moins fréquemment observée et le taux de 4 % celle de la rétraction tympanique, séquelle la plus fréquente.

Retentissement fonctionnel des OSM

En dehors des complications graves, la présence d'un épanchement de l'oreille moyenne est susceptible d'entraîner une perte des capacités auditives de l'enfant, en règle générale modérée mais bien démontrée dans les études (8). Des troubles auditifs précoces pourraient être à l'origine d'un retard d'acquisition du langage (43,47). Toutefois, ce fait reste controversé. Ainsi, chez les jeunes adultes, on ne retrouve pas de différence de développement du langage en fonction de l'existence ou non d'antécédents d'OSM (8). Une méta-analyse de Ruben et coll., citée par Manach (44), illustre les divergences existant entre les études sur l'existence de troubles du langage consécutifs aux OSM.

Dans ce contexte incertain et malgré le taux de guérison spontanée élevé des OSM, les experts de l'ANAES ont émis un certain nombre de recommandations destinées à permettre d'identifier les cas d'OSM relevant d'un traitement. Le but du traitement (pose d'aérateurs transtympaniques, adénoïdectomie) est de faire disparaître les épanchements susceptibles de perturber le développement de l'enfant et de diminuer le risque de complications ultérieures (surinfections répétées, rétraction du tympan, baisse de l'audition avec retentissement sur la vie quotidienne) (8).

Au total, le risque de séquelles tardives des OSMC, quoique non précisément connu en l'absence d'études spécifiques longues et probablement coûteuses, serait faible mais il n'est pas nul. L'OSM n'est pas rare. Elle est, en règle générale, d'évolution relativement brève et bénigne. La baisse de l'audition, quoique habituellement modérée, associée à l'épanchement est susceptible, sans que l'on puisse pourtant l'affirmer, d'entraver le développement du langage du petit enfant. Les études montrent, par ailleurs, que la guérison d'une OSM est d'autant plus rapide que l'enfant est plus âgé et que la période d'évolution la plus brève se situe après l'âge pré-scolaire.

Impact de la vie en collectivité sur l'évolution des OSM

L'étiopathogénie des OSM n'est pas clairement connue (48). Les causes des OSM sont multifactorielles (49). Toutefois, l'inflammation est actuellement reconnue comme étant le principal facteur d'entretien de l'OSM, le facteur déclenchant de celle-ci étant le plus souvent infectieux.

Aussi, les crèches en tant que facteur d'exposition aux infections sont mises en cause. Plusieurs études fournissent des résultats en leur défaveur.

- Wald et coll. (16) ont montré que la probabilité d'être hospitalisé, au cours de la première année de vie, pour une paracentèse et pour la pose d'un aérateur transtympanique pour otites récidivantes ou persistantes était significativement plus élevée chez les enfants fréquentant une crèche collective (21 %) que chez les enfants gardés au domicile familial (3 %) ($p < 0,01$).
- Dans une enquête américaine prospective, Owen et coll. (50) ont étudié l'influence du tabagisme passif, de l'allaitement et du mode de garde sur la survenue et la durée des otites séro-muqueuses (OSM) chez l'enfant au cours des deux premières années de vie. Entre 1984 et 1989, ces auteurs ont inclus 698 nouveau-nés bien portants. Deux modes de garde ont été comparés : la garde à domicile et la garde collective comportant au moins 6 enfants ensemble sans lien familial quel que soit le lieu de garde.

À l'issue du suivi, Owen et coll. constatent que plus la garde en collectivité est précoce, plus la survenue d'une OSM est précoce. De plus, pour tous les groupes d'âge, la durée de l'OSM est fonction du temps hebdomadaire de fréquentation de la crèche. Ainsi, entre 12 et 18 mois, la durée de l'OSM est augmentée de 50 % chez les enfants gardés en crèche au moins 40 heures par semaine par rapport aux enfants gardés chez eux.

- Paradise et coll. (51) ont suivi, durant 2 ans, 2 253 enfants nés entre 1991 et 1993 dans la région de Pittsburg. Les diagnostics des OSM survenues durant ce suivi ont été portés par des médecins. Au cours des deux premières années de vie, chez les enfants atteints d'OSM, la durée des otites a été d'autant plus longue que le nombre d'enfants gardés ensemble a été élevé que ce soit au domicile familial ou en crèche. Cette étude montre donc que la durée des OSM est en réalité dépendante du nombre d'enfants gardés ensemble et non pas du lieu de garde.

Tableau 17 : Pourcentage moyen de jours cumulés par an passés avec une otite séro-muqueuse chez les enfants au cours des 2 premières années de vie [Paradise et coll. USA, 1997 (51)]

Index d'exposition aux autres enfants	Pourcentage moyen de jours cumulés passés avec une otite séro-muqueuse (Nombre d'enfants)	
	1 ^{ère} année de vie ($p > 0,001$)	2 ^{ème} année de vie ($p > 0,001$)
Enfant gardé seul au domicile ou seul en crèche	14,6 (712)	12,1 (665)
Enfant gardé : • au domicile avec au moins un autre	22,3 (1 421)	12,7 (1 411)

enfant ou plus • ou en crèche avec moins de 5 enfants*		
Enfant gardé en crèche avec plus de 5 enfants*	31,1 (119)	24,2 (176)

**Indépendamment du nombre d'heures de fréquentation*

5.2 Impact favorable de la garde en crèche sur la santé des enfants

Diminution de l'incidence des infections respiratoires à l'âge d'entrée à l'école

En dépit du nombre important d'études réalisées sur les infections à un âge préscolaire, on ne dénombre qu'une étude sur l'incidence des infections à l'âge scolaire en fonction du mode de garde des enfants avant leur scolarisation. Il s'agit d'une enquête conduite par Mc Cutcheon et Woodward (52). Elle a inclus tous les enfants en première année d'école primaire, issus des 20 plus grandes écoles de la ville d'Adélaïde en Australie (N= 445).

L'étude a recensé toutes les infections respiratoires présentées durant 3 mois d'hiver en 1992 et les absences pour ce motif. Globalement, le nombre total d'infections a été similaire chez les enfants antérieurement gardés en crèche et à domicile. Cependant, les enfants non gardés à la crèche ont présenté un nombre moyen d'absences significativement plus élevé que les enfants gardés à la crèche (respectivement 3,29 contre 2,95).

Parmi les enfants ayant fréquenté une crèche, les enfants entrés avant l'âge de 3 ans en crèche ont eu 2 fois moins d'absences et moins souvent de symptômes respiratoires que les enfants entrés après l'âge de 3 ans (Tableau 18). Les auteurs n'ont pas retrouvé de différence entre crèche familiale et collective (plus de 6 enfants gardés ensemble).

Tableau 18 : Fréquence des symptômes respiratoires et des absences la première année d'école primaire* chez les enfants antérieurement gardés en crèche selon l'âge de l'entrée à la crèche (Australie, 1996) (52)

Âge d'entrée en crèche	< 1an	1-2 ans	2-3 ans	3-4 ans	4-5 ans
Nombre d'enfants	N= 34	N= 21	N= 31	N= 17	N= 14
Score respiratoire moyen	3,62	3,86	3,68	5,29	5,5
Nombre moyen d'absences	1,71	2,48	3,58	2,35	7,5

* durant 3 mois d'hiver

** Score allant de 0 à 30 (0 : aucun symptôme à 30 : constamment malade)

Les résultats obtenus par Mc Cutcheon et coll. ne mettent pas en évidence de différences très importantes entre les enfants gardés à domicile et ceux gardés en collectivité avant leur entrée à l'école. Ceci est peut-être dû au fait que les enfants inclus ont atteint l'âge de 6 ans.

Des différences plus grandes seraient peut-être retrouvées en France chez des enfants plus jeunes de 3-5 ans, tranche d'âge qui correspond au début de la vie régulière en collectivité, des enfants qui n'ont pas fréquenté de crèche (école maternelle et activités de loisirs). Les résultats de deux études semblent conforter cette hypothèse.

- Au cours du suivi de leur cohorte, Wald et coll. (7) constatent, en effet, que les différences entre les modes de garde s'atténuent au cours de la troisième année de vie des enfants sous l'effet de deux facteurs conjugués. Le nombre moyen des infections chez les enfants en crèche collective diminue (sans devenir toutefois inférieur à celui des enfants à domicile) probablement du fait d'un accroissement de l'immunité chez ces enfants. À l'inverse, cette diminution est associée à une augmentation des infections chez les enfants gardés à domicile. Selon les auteurs de l'enquête, cette tendance serait liée à une augmentation des contacts extérieurs consécutifs à un accroissement des activités de loisirs collectifs chez des enfants sans fratrie dans la plupart des cas.
- Hurwitz et coll. (27), observent, quant à eux, qu'à partir de 27 mois de fréquentation de la crèche, les enfants les plus âgés ont un risque d'infections respiratoires diminué de 50 % par rapport aux enfants gardés à domicile.

•

Diminution de l'incidence des allergies et de l'asthme

Selon Dubus et coll. (40), les travaux tels que ceux de Marbury et coll. (39), suggérant que plus un enfant contracte d'infections virales au cours de l'enfance, plus il a de risque ultérieur de développer des allergies, ne sont pas rares. Cependant cette hypothèse est sujette à controverse.

La prévalence des allergies dont l'asthme chez l'enfant n'a cessé, en effet, de croître au cours des 20 dernières années. Quoique l'asthme ait une origine génétique reconnue, l'augmentation de sa prévalence partout dans le monde laisse supposer que des facteurs environnementaux sont également en cause (53). La diminution de l'exposition des enfants, à un âge précoce, aux infections est l'une des hypothèses avancées pour expliquer cette évolution.

Les résultats de plusieurs études récentes, publiées entre 1999 et 2001, semblent confirmer cette hypothèse.

- La première de ces études a été conduite par Krämer et coll. (54) en Allemagne. Entre 1992-93, ces auteurs ont recherché la présence d'allergies chez 2 471 enfants âgés de 5 à 14 ans, ayant fréquenté une crèche avant leur entrée à l'école. Les diagnostics d'allergies ou d'atopie (terrain favorisant les allergies) ont été établis sur la base de réponses à un questionnaire et sur les résultats obtenus à l'issue de tests cutanés et sanguins.

Au total, cette enquête montre que, chez les enfants n'ayant pas de frères et sœurs, ceux qui sont entrés à la crèche avant l'âge de 12 mois présentent moins d'allergies à l'âge de 5-7 ans que ceux qui sont entrés en crèche après l'âge de 12 mois. Le risque de présenter des tests cutanés positifs, témoins d'une allergie ou d'une atopie est, en effet, apparu de 2 à 2,7 fois moins élevé chez les enfants entrés en crèche avant l'âge de 12 mois.

- La seconde étude est canadienne. Entre 1988 et 1995, Infante-Rivard et coll. (55) dans une étude qui a inclus 457 enfants porteurs d'un asthme diagnostiqué à l'âge de 3-4 ans et 457 enfants témoins bien portants, aboutissent à des conclusions similaires.

L'évaluation des enfants au moment du diagnostic a permis d'estimer que chez un enfant, le risque de présenter un asthme à l'âge de 3-4 ans diminuait de 40 % s'il avait plus d'un frère ou d'une sœur et de 35 % s'il était entré en crèche avant l'âge de 1 an.

À l'issue d'un suivi de 6 à 7 ans, les enfants ont pu être répartis selon la persistance ou non de leur asthme au terme de ce délai. Une seconde évaluation a montré que la taille de la fratrie et l'âge précoce d'entrée à la crèche constituaient des facteurs de protection contre la survenue d'un asthme persistant. À l'inverse, la fréquentation d'une crèche, quel que soit l'âge d'entrée en crèche, a représenté un facteur de risque d'asthme transitoire. Ces asthmes transitoires ont, a posteriori, été diagnostiqués comme des épisodes de sifflements respiratoires probablement consécutifs à des infections contractées vers l'âge de 3-4 ans.

- Aux USA, les résultats de l'étude de Tucson rapportés par Ball et coll. (56) confirment également le rôle protecteur de la fratrie ou de la fréquentation précoce d'une crèche contre l'apparition d'un asthme à un âge plus tardif. Ainsi, dans cette enquête, les enfants entrés en crèche avant l'âge de 6 mois ont présenté 2,5 fois moins de risque de développer un asthme entre l'âge de 6 et 13 ans que les enfants mis en crèche après 6 mois ($p=0,04$). Chez les enfants ayant des frères et sœurs plus âgés, ce risque est abaissé de 20 % pour chaque frère ou sœur par rapport au risque des enfants sans fratrie plus âgée.

Les risques estimés par les études les plus récentes apparaissent concordants. Ils semblent bien conforter l'hypothèse selon laquelle une exposition précoce aux infections, par l'intermédiaire de la fratrie plus âgée ou par l'intermédiaire des enfants de la crèche, protégerait contre la survenue ultérieure d'un asthme ou d'autres allergies (eczéma, rhinite allergique, allergie alimentaire, etc.).

D'un point de vue immunologique, cette thèse s'expliquerait par le fait qu'en période néonatale, le système immunitaire du nouveau-né comporterait des cellules immunitaires immatures, capables d'induire des réponses lymphocytaires de type Th2 ou de type Th1 en fonction des stimulations de l'environnement. Une réponse immunitaire de type Th2 induit la production de facteurs d'inflammation impliqués dans la genèse de l'asthme et des allergies. Des expériences sur les souris laissent supposer que le nouveau-né naît initialement avec un phénotype de type Th2. Chez la plupart des enfants, les réponses lymphocytaires fœtales de type Th2 sont remplacées par des réponses de type Th1. L'exposition précoce à des germes, notamment à des virus, faciliterait la maturation du système immunitaire en inhibant les réponses de type Th2 au profit d'une réponse de type Th1 (53).

Selon Ball (56), la diminution de l'exposition précoce des enfants aux infections, favorisée notamment, aujourd'hui, par l'amélioration des règles d'hygiène, la diminution du nombre d'enfants dans les familles et un âge d'entrée dans les crèches plus tardif pourrait expliquer la progression de la prévalence de l'asthme et des allergies observée aux USA.

Comme le note ce même auteur, les résultats discordants obtenus par les études apparaissent homogènes lorsque l'on prend en compte l'âge des enfants. Ainsi, à un âge préscolaire de moins de 2 ans, les sifflements respiratoires récidivants sont significativement plus fréquents chez les enfants exposés aux infections, par l'intermédiaire de la crèche ou de la fratrie que chez les enfants gardés à domicile ou sans fratrie. Inversement, les sifflements respiratoires récidivants, survenus à l'âge de 11-13 ans, sont significativement plus fréquents chez les enfants n'ayant pas été précocement exposés aux infections.

Ces deux types de sifflements respiratoires n'auraient pas la même étiologie : ceux survenus à un âge préscolaire seraient principalement dus à l'infection elle-même et auraient tendance à disparaître au cours du temps tandis que les sifflements récidivants apparus après l'âge scolaire seraient principalement liés à un asthme.

Cette hypothèse n'explique pas cependant l'apparition des cas d'asthme observés après les bronchiolites, qui touchent pourtant des nourrissons. Selon la théorie de Dubus et coll. (40), comme l'ont montré des expériences réalisées chez la souris, à l'inverse de la majorité des virus qui induisent chez l'enfant une réponse lymphocytaire de type Th1, facteur protecteur contre la survenue d'un asthme ou d'autres allergies, le VRS induirait principalement une réponse lymphocytaire de type Th2 et constituerait, de ce fait, un facteur de risque d'apparition d'un asthme ultérieur.

6. CONSEQUENCES POUR LA SOCIETE

6.1 Transmission des infections en dehors de la crèche

Un certain nombre d'infections contractées par les enfants gardés en crèche peuvent être transmises ensuite au personnel de la crèche ou au sein de la famille.

- En Norvège Kvaerner et coll. (30) dans une étude de suivi d'une cohorte de 3 754 enfants depuis leur naissance en 1992-93 jusqu'à l'âge de 12 mois, montrent que la présence de frères et sœurs gardés en crèche est le principal facteur de risque d'AOM des enfants âgés de moins de 1 an.

Selon cette étude, la présence de frères et sœurs ne fréquentant pas de crèche augmente le risque d'AOM de 30 % chez les nourrissons de moins de 1 an. Le fait d'avoir des frères et sœurs en collectivité multiplie par 2 le risque d'AOM précoce par rapport à des enfants sans fratrie. Ce risque apparaît plus élevé au cours des 6 premiers mois de vie (risque multiplié par 2,7) qu'entre 6 et 12 mois (risque multiplié par 1,6).

- Quoique la fréquence des infections à virus de l'hépatite A ne puisse être documentée, l'étude de Severo et coll. (24) montre qu'après apparition du premier cas d'hépatite A chez un enfant d'une crèche, le taux d'infections secondaires chez les adultes peut atteindre 27,6 % des adultes en contact avec les enfants (parents ou personnel de la crèche).

6.2 Facteur de risque de diffusion de germes résistants aux antibiotiques

6.2.1 Contexte actuel

Le phénomène de la résistance bactérienne est connu depuis la découverte des premiers antibiotiques. L'utilisation des antibiotiques et/ou l'exposition des patients aux antibiotiques sont des facteurs de risque reconnus d'apparition de souches bactériennes résistantes. L'usage fréquent ou important des antibiotiques exerce une pression de sélection sur la flore bactérienne de l'environnement ou la flore commensale des individus. Après acquisition de bactéries résistantes, les sujets exposés sont eux-mêmes des facteurs de dissémination de ces germes dans leur entourage (57).

Au cours des 20 dernières années, l'usage des antibiotiques s'est accru dans la plupart des pays développés. Cette évolution est, toutefois, d'importance variable selon les pays (58).

En France, le rapport de l'Observatoire National des Prescriptions et Consommations des médicaments sur l'usage des antibiotiques en médecine ambulatoire a confirmé en 1998 leur utilisation inadéquate dans le traitement des infections respiratoires et l'augmentation du nombre de leur vente en ville (59). 80 % des antibiotiques sont utilisés en ville et près de la moitié de ces

prescriptions sont réalisées pour des infections respiratoires dont on sait qu'elles sont majoritairement d'origine virale.

Les phénomènes de résistance bactérienne posent des problèmes de prise en charge thérapeutique qui devient à la fois plus difficile et plus coûteuse. Ceux-ci peuvent être à l'origine d'une augmentation de la morbidité et de la mortalité dans certains types d'affections. Actuellement, le phénomène de résistance progresse plus vite que le développement de nouveaux antibiotiques.

Pour toutes ces raisons, la résistance bactérienne aux antibiotiques est aujourd'hui considérée comme un problème de santé publique et les Pouvoirs Publics envisagent des solutions destinées à limiter les phénomènes de résistance bactérienne. Celles-ci impliquent deux types de mesure : l'émission de recommandations de bon usage des antibiotiques et la limitation de la diffusion des germes résistants.

6.2.2 Rôle de la crèche

Selon l'expert interrogé, la dissémination des germes résistants est la plus élevée aux âges extrêmes de la vie. La population âgée et celle des nourrissons cumulent en effet deux facteurs de risque : une grande vulnérabilité aux infections et la vie en collectivité.

Comme l'étude Santé-Enfant-Crèche l'a montré, l'incidence des infections est plus élevée chez les enfants de moins de 2 ans fréquentant une crèche collective que chez ceux qui sont gardés à domicile, notamment l'incidence des OMA. Les enfants en collectivité reçoivent, logiquement, davantage de traitements antibiotiques que les autres enfants (60). En France, selon le rapport de 1999 de l'Institut de Veille Sanitaire (59), ces enfants recevraient environ 4 fois plus d'antibiotiques que les autres enfants.

Plusieurs études françaises ont, par ailleurs, observé une augmentation de la résistance des bactéries (notamment le pneumocoque) isolées au cours d'OMA chez l'enfant (42,61). Dans l'étude de Roger et coll. (62), sur 156 enfants, âgés en moyenne de 11,5 mois, porteurs d'OMA à pneumocoques (*Streptococcus pneumoniae*) résistants à la pénicilline, 72,2 % des enfants étaient gardés en crèche et 84,6 % avaient reçu des antibiotiques au cours des 3 mois précédents.

La France serait l'un des pays où le pourcentage de pneumocoques résistants est parmi les plus élevés dans le monde. Selon l'expert interrogé, le portage le plus élevé de pneumocoques est retrouvé chez les enfants de 2 ans. Depuis la vaccination des enfants contre l'*Haemophilus B*, le pneumocoque est devenu le principal agent des méningites purulentes de l'enfant. Celles-ci font généralement suite à une otite (63).

Selon l'expert interrogé, chez l'enfant, la dissémination des pneumocoques résistants à la pénicilline représente actuellement le problème le plus préoccupant dans le domaine des infections communautaires.

6.2.3 Solutions proposées

Eu égard à l'importance du problème de résistance bactérienne, diverses solutions ont été envisagées.

Parmi les facteurs de limitation de la dissémination des germes résistants figurent des propositions visant à étudier toutes les alternatives à la crèche collective permettant de retarder l'âge d'entrée à la crèche.

Dans le domaine des infections respiratoires, de nouvelles recommandations ont été émises par les experts de l'AFSSAPS (42) pour diminuer le nombre de prescriptions abusives. Dans les OMA, qui représentent l'une des premières causes de prescription d'antibiotiques, les nouveaux schémas de traitement sont, en particulier, destinés à prendre en compte la résistance du pneumocoque de plus en plus fréquente. Une antibiothérapie systématique est préconisée pour toutes les OMA purulentes des enfants de moins de 2 ans. Les OSM d'évolution inférieure à 3 mois ne relèvent pas d'un traitement antibiotique. Or les OSM ne sont pas rares et comme le souligne Faden (43), l'utilisation abusive des antibiotiques dans cette indication provient du fait que cliniquement la distinction entre OMA purulente et OSM n'est pas toujours facile. Tous les cas d'otites difficiles à diagnostiquer doivent être confiés au spécialiste. Les OMA congestives ne relèvent pas d'une antibiothérapie d'emblée mais doivent être revues si les symptômes persistent au-delà de 3 jours.

Selon l'expert interrogé, dans le contexte actuel de difficultés financières des médecins pour lesquels la concurrence des confrères (y compris celle des spécialistes ORL) ne peut être négligée, de pression des familles qui n'hésitent pas à consulter un autre médecin lorsque ce dernier n'a pas prescrit d'antibiotiques, l'adhésion totale aux recommandations des experts est incertaine.

Parmi les mesures non proposées par le plan national d'actions (59), la vaccination antipneumococcique systématique des enfants de moins de 2 ans permettrait de diminuer le portage pharyngé de ce germe et la circulation des germes résistants ou de sensibilité diminuée aux antibiotiques. Selon les études faites en Scandinavie, cette vaccination permettrait également de prévenir 60 % des otites à pneumocoque (63). Toutefois, selon l'expert interrogé, il n'est pas certain que la vaccination n'induisse pas à long terme l'apparition de sérotypes de pneumocoques résistants non inclus dans le vaccin.

7. CONCLUSION

En dépit des nombreuses études publiées sur les maladies essentiellement infectieuses, contractées par les enfants en milieu collectif à un âge préscolaire, les conséquences de la crèche collective sur la santé de l'enfant, à moyen ou long terme, restent encore difficiles à évaluer précisément.

Ces incertitudes sont en partie liées au fait que les données épidémiologiques françaises proviennent d'une seule enquête, réalisée en 1988-89. Il existe, par ailleurs, de multiples travaux internationaux sur ce sujet. Toutefois, les facteurs environnementaux susceptibles de modifier l'incidence des infections et les grandes différences existant entre pays dans l'organisation des modes de garde collectifs rendent souvent difficiles les comparaisons entre pays.

L'ensemble de ces études permet néanmoins de disposer d'une vision assez claire des risques infectieux associés à la garde en collectivité.

Toutes les études concordent sur ce point. La fréquence d'acquisition des infections est plus élevée chez les enfants gardés en collectivité que chez les enfants élevés à domicile à un âge préscolaire.

Cette incidence plus élevée des infections serait liée au nombre d'enfants gardés ensemble plus qu'au mode de garde lui-même. Certaines études suggèrent, en effet, que chez les nourrissons, la présence d'une fratrie plus âgée serait à l'origine d'un sur-risque d'infections équivalent à celui d'une garde en crèche collective.

En France, pour des raisons qui demanderaient à être clarifiées, les petites crèches collectives seraient associées à un risque d'infections notamment récidivantes, nettement plus élevé que celui des autres modes de garde tandis que le risque global d'infections en crèche familiale est peu différent de celui de la garde à domicile.

L'excès de risque infectieux diminue avec l'âge et la durée de fréquentation de la crèche, témoignant d'une augmentation des défenses immunitaires des enfants, facilitée par la mise en collectivité. Une étude montre que les enfants qui n'ont pas fréquenté de crèche sont plus souvent malades à un âge scolaire que les enfants mis en collectivité à un âge précoce. La plupart des infections contractées en collectivité sont d'évolution bénigne.

Néanmoins, la fréquentation des crèches à un âge préscolaire n'est pas sans conséquences. Les problèmes posés sont essentiellement d'ordre médical et économique.

D'un point de vue médical, toutes les infections acquises à la crèche ne sont pas bénignes. Les OMA récidivantes et les bronchiolites aiguës ont un risque de morbidité à court, moyen et long terme.

Ainsi, les OMA récidivantes, plus fréquentes en milieu collectif, exposent à un risque de survenue d'OSM et d'otites chroniques. Le risque de séquelles tardives des otites chroniques n'est pas précisément connu. Il serait faible mais il n'est pas nul. Les OSM sont, par ailleurs, susceptibles de retentir sur l'audition des enfants. Les troubles de l'audition, sans que l'on puisse pourtant l'affirmer, peuvent entraver le développement du langage chez le petit enfant.

Les bronchiolites aiguës exposent, quant à elles, à un risque de survenue d'asthme ultérieur. Ce risque est mal évalué mais il existe.

Le risque d'apparition de ces infections potentiellement préoccupantes est majoré chez les plus jeunes enfants, ce qui pose le problème de l'âge d'entrée en crèche collective.

À côté de ces infections, il a été montré que les enfants fréquentant des crèches sont plus souvent porteurs de pneumocoques résistants aux antibiotiques, que les enfants élevés à domicile, du fait d'infections et de consommations d'antibiotiques plus fréquentes. Ces enfants constituent, par ailleurs, des vecteurs de transmission de ces germes dans leur entourage. Or les phénomènes de résistance aux antibiotiques augmentent plus rapidement que le développement de nouvelles molécules. Cette évolution pose à la fois des problèmes de stratégies thérapeutiques et de coût lié à l'utilisation obligatoire de nouvelles molécules plus chères. Ceci explique que le phénomène de résistance soit aujourd'hui considéré comme un problème de santé publique.

D'un point de vue économique, les infections plus fréquentes en milieu collectif sont logiquement associées à une plus grande consommation médicale (visites de médecins et médicaments non dénués d'effets secondaires) et à des arrêts de travail des parents qui représentent un coût pour la société non négligeable.

Pour répondre à ces problèmes, faut-il envisager de développer les modes de garde alternatifs à la garde collective afin de repousser l'âge d'entrée en crèche collective comme le préconisent les experts et les pouvoirs publics ?

D'un point de vue médical, la réponse à cette question est incertaine.

La prévalence de l'asthme et des allergies ne cesse d'augmenter chez les enfants un peu partout dans le monde. Ce phénomène serait en rapport avec une diminution de l'exposition précoce des enfants aux infections, celle-ci étant assurée par la vie en collectivité à un âge précoce ou la présence d'une fratrie plus âgée à domicile. Plusieurs études récentes montrent que la prévalence de l'asthme et des allergies est significativement moins élevée chez les enfants entrés précocement en crèche que chez les enfants élevés à domicile et/ou mis en milieu collectif plus tardivement. La taille des ménages étant actuellement limitée, la crèche représente aujourd'hui le facteur principal d'exposition précoce aux infections.

On peut donc s'interroger sur l'opportunité de retarder l'âge d'entrée à la crèche collective et sur le risque possible de remplacer à plus long terme un problème de santé publique par un autre.

Le phénomène de résistance des germes aux antibiotiques n'est pas seulement lié à une entrée précoce en crèche collective. Les prescriptions abusives sont également mises en cause. Elles sont dépendantes de nombreux facteurs, notamment sociaux, plus difficiles à contrôler qu'une réorganisation des modes de garde collectif.

D'un point de vue économique, aucune étude n'a comparé l'incidence des infections chez les enfants en première année de maternelle en fonction de leur mode de garde antérieur. Il n'est donc pas certain que les infections contractées par les enfants nouvellement en collectivité ne soient pas plus fréquentes que celles des enfants antérieurement gardés en crèche et n'engendrent pas, à l'âge scolaire, des coûts similaires à ceux qui pourraient être observés en crèche.

En l'état actuel des choses, un certain nombre de recommandations peuvent être, cependant, émises :

- Préconiser la vaccination anti-pneumococcique systématique des nourrissons qui permettrait de résoudre les problèmes de résistance à ce germe ;
- Éviter les entrées en crèche des nourrissons en période d'épidémie du VRS, principal agent responsable des bronchiolites aiguës associées à un risque ultérieur d'asthme ;
- Proposer un mode de garde alternatif à la crèche collective des enfants sujets aux OMA récidivantes ;
- Promouvoir les études françaises qui permettront notamment :
 - d'évaluer la fréquence des infections à l'école maternelle en fonction du mode de garde antérieur des enfants ;
 - d'évaluer si les résultats obtenus par les études internationales sur la prévalence de l'asthme en fonction du mode de garde des enfants peuvent s'appliquer à la France, compte-tenu des différences d'environnement et de mode de vie existant entre ces pays ;
 - d'identifier les facteurs aboutissant à un risque différent dans les différents types de crèche collective.

8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1 **Le Corre V, Bachelard B, Roth N, Avenel M, Bonnet C et coll.** Les modes de garde et d'accueil des jeunes enfants. Document de travail. Rapport 2000 de la Direction de la Recherche des Études de l'Évaluation et des Statistiques (DREES). Collection Statistiques : 145 pages.
- 2 **Floret D, Collet JP.** Risque infectieux pour les enfants en crèche collective. *Hygiènes* 1997,V (3) : 166-176
- 3 **Floret D, Collet JP, Honegger D.** La santé de l'enfant en crèche et ses conséquences socio-économiques : l'étude Santé-Enfant-Crèche. *Pédiatrie (Paris)*, 1991, Suppl 46 : 14-17
- 4 **Floret D.** Crèches. Quels risques infectieux ? *Revue du Praticien*, 1999, 13 (474) : 1641-1643
- 5 **Collet JP, Burtin P, Gillet J, Bossard N, Ducruet T, Durr F.** Risk of infectious diseases in children attending different types of day-care setting. Epicreche Research Group. *Respiration* 1994;61 Suppl 1:16-9.
- 6 **Floret D.** Épidémiologie des infections en crèche. Comparaison des différents modes de garde. Impact de la pression des antibiotiques sur la résistance bactérienne. *Méd Mal Infect* 2000 ; 30 (Suppl 3) : 215-220
- 7 **Wald E.R, Guerra N., Byers C.** Frequency and severity of day care: three-year follow-up. *J Pediatr* 1991; 118 (4(Pt 1)): 509-14
- 8 **ANAES** (Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation de la Santé). Recommandations et références médicales. Indications de l'adénoïdectomie et/ou de l'amygdalectomie chez l'enfant. Rapport septembre 1997. <http://www.anaes.fr>
- 9 **Bégué P.** Infections des voies respiratoires supérieures. In : *Pathologie Infectieuse de l'enfant. Médecine et Science*, Flammarion, Paris, 1988 : 295-310
- 10 **Ponka A, Nurmi T, Salminen E, Nykyri E.** Infections and other illness of children in day care centers in Helsinki. I: Incidences and effects of home and day care center variables. *Infection* 1991;19(4):230-6
- 11 **Churchill RB, Pickering LK.** Infection control challenges in child-care centers. *Infect Dis Clin North Am* 1997; 11(2) : 347-365
- 12 **Louhiala PJ, Jaakkola N, Ruotsalainen R, Jaakkola JJ.** Form of day care and respiratory infections among Finnish children. *American Journal of Public Health*, 1995, 85(8): 1109-1112
- 13 **Fleming DW, Cochi SL, Hightower AW, Broome CV.** Childhood upper respiratory tract infections: to what degree is incidence affected by day care attendance. *Pediatrics* 1987;79(1):55-60
- 14 **Woodward A, Douglas RM, Graham NM, Miles H.** Acute respiratory illness in Adelaide children – the influence of child care. *Med J Aust* 1991 Jun 17;154 (12):805-8

-
- 15 **Benediktsdottir B.** Upper airway infections in preschool children, frequency and risk factors. *Scand J Prim Health Care* 1993 ; 11 : 197-201
 - 16 **Wald E.R, Guerra N., Byers C.** Upper respiratory tract infections in young children: duration of and frequency of complications. *Pediatrics* 1991, 87 (2): 129-33
 - 17 **Bégué P, QUINET B.** Les otites à virus et à bactéries intra-cellulaires existent-elles ? *Méd Mal Infect.* 1996 ; 26, Spécial : 20-24
 - 18 **Hardy AM, Fowler MG.** Child care arrangements and repeated ear infections in young children. *Am J public Health* 1993;83(9):1321-5
 - 19 **Marx J, Osguthorpe JD, Parsons G.** Day care and the incidence of otitis media in young children. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995; 112(6) : 695-9
 - 20 **Alexander CS, Zinzeleta EM, Mackenzie EJ, Vernon A, Markiwitz RK.** Acute gastrointestinal illness and child care arrangements. *AmJ Epidemiol* 1990;131(1):124-31
 - 21 **Louhiala PJ, Jaakkola N, Ruotsalainen R, Jaakkola JJ.** Day care centers and diarrhea: a public health perspective. *J Pediatr* 1997;131(3):476-9
 - 22 **Aymard M, Chomel JJ.** Suivi des infections virales épidémiques dans les crèches du Rhône durant deux années consécutives. *Infections ORL et respiratoires de l'enfant : les nouvelles voies de recherche,* 1991 ; 46 (8-9) : 22-24
 - 23 **Hadler SC.** Global impact of hepatitis A virus infection : changing patterns. In : Hollinger FB, Lemon SM, Margolis H, Editors. *Viral hepatitis and liver disease.* Baltimore : Williams et Wilkins, 1991 : 14-20
 - 24 **Severo CA, Abensur P, Buisson Y, Lafuma A, Detournay B, Péchevis M.** An outbreak of hepatitis A in a French day-care center and efforts to combat it. *European Journal of Epidemiology ;* 1997, 13 : 139-144
 - 25 **Sennerstam RB.** The child group used as a reference system when analyzing frequency of morbidity in day-care centers. *Acta Paediatr* 1995; 84(4):447-52
 - 26 **Bondestam M, Rasmussen F.** Preschool children's absenteeism from Swedish municipal day-care centers because of illness in 1977 and 1990. Geographical variations and characteristics of the day-care centers. *Scand J Soc Med* 1994; 22(1) : 20-26
 - 27 **Hurwitz ES, Gunn W.J, Pinsky P.F., Schonberger LB.** Risk of respiratory illness associated with day-care attendance: a nationwide study. *Pediatrics* 1991; 87 (1): 62-9
 - 28 **Sennerstam RB.** Absence due to illness among toddlers in day-care centers in relation to child group structure. *Public Health* 1997; 111(2) : 85-8
 - 29 **Anderson LJ, Parker RA, Strikas RA, Farrar JA, Gangarosa EJ, Keyserling HL, Sikes RK.** Daycare center attendance and hospitalization for lower respiratory tract illness. *Pediatrics* 1988;82 (3):300-8
 - 30 **Kvaerner KJ, Nafstad P, Hagen J, Mair IW, Jaakkola JJ.** Early acute otitis media: determined by exposure to respiratory pathogens. *Acta Otolaryngol Suppl* 1997;529:14-8

-
- 31 **Holberg CJ, Wright AL, Martinez FD, Morgan WJ, Taussig LM.** Child day care, smoking by caregivers, and lower respiratory tract illness in the first 3 years of life. *Group Health Medical Associates. Pediatrics* 1993; 91 (5): 885-892
- 32 **St Sauver J, Khurana M, Kao A, Foxman B.** Hygienic practices and acute respiratory illness in family and group day care homes. *Public Health Rep* 1998;113(6):544-51
- 33 **Uhari M, Mottonen M.** An open randomized controlled trial of infection prevention in child day care centers. *Pediatr Infect Dis J* 1999;18(8):672-7
- 34 **Mottonen M, Uhari M.** Absences for sickness among children in day care. *Acta Paediatr* 1992 ;81(11):929-32
- 35 **Dutau G, Juchet A, Rittié J.L, Rancé F, Brémont F, Nouilhan P.** Aspects thérapeutiques conflictuels au cours de bronchiolites aiguës du nourrisson. *Arch Pediatr.* 1997 ; 4 (2) :72s-77s.
- 36 **Begue P, Grimpel E.** Epidémiologie de la bronchiolite à VRS : Conséquences sur l'organisation des soins. *Médecine et Enfance.* 1996 ; 16 : 491-492
- 37 **Thélot B., Bénichou J. J., Chéron G. Chevallier B., Bégué P., Bourillon A.** Surveillance épidémiologique hospitalière de la bronchiolite du nourrisson par le réseau ERBUS. *Rev Épidém. Et Santé Publ.*, 1998, 46, 277-278
- 38 **Grimprel E, François P, Olivier C, Fortier G, Thevenieau D, Pautard J.C, Boulesteix J, Delmas P, Marguet C et le groupe de Pathologie Infectieuse Pédiatrique.** Epidémiologie clinique et virologique de la Bronchiolite du nourrisson : Enquête national multicentrique. *Méd. Mal. Infect.*1993 ; 2 : 844-850.
- 39 **Marbury MC, Maldonado G. Waller L.** Lower respiratory illness, recurrent wheezing and day care attendance. *Am J Respir Crit Care Med* 1997 Jan; 155(1) : 156-61
- 40 **Dubus J. Ch, Bosdure E, Mates M, Mely L.** Virus et allergie respiratoire de l'enfant. *Allergie et immunologie*, 2001 ; XXXIII (2) : 78-81
- 41 **Institut de Veille Sanitaire.** <http://www.invs.sante.fr/publications/epibac>
- 42 **AFSSAPS** (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé). Antibiothérapie par voie générale en pratique courante : otite moyenne aiguë. Recommandations et argumentaire. Rapport juillet 2001
- 43 **Faden H, Duffy L, Boeve M.** Otitis media : back to basis. *Pediatr Infect Dis J*, 1998, 17(12) : 1105-1113
- 44 **Manach Y.** Histoire naturelle de l'otite séro-muqueuse. *Méd Mal Infect.* 1996 ; 26, Spécial : 49-52
- 45 **Navel M, Cohen R.** Le traitement médical de l'otite séreuse de l'enfant existe-t-il ? *Méd Mal Infect.* 1998 ; 28, Spécial : 67-73
- 46 **Daly K.** Risk factors for otitis media sequelae and chronicity. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1994 ; 103 : 39-42

-
- 47 **Luotonen M, Uhari M, Aitola L, Lukkaroinen AM, Luotonen J, Uhari M, Korkeamäki RL.** Recurrent otitis media during infancy and linguistic skills at the age of nine years. *Pediatr Infect Dis J*, 1996 ; 15 :854-858
- 48 **Bonacorsi S, Bingen E.** L'otite séro-muqueuse est-elle stérile ? *Méd Mal Infect.* 1998 ; 28, Spécial : 42-47
- 49 **Mondain M.** La composition du liquide d'otite séro-muqueuse. *Méd Mal Infect.* 1998 ; 28, Spécial : 42-47
- 50 **Owen MJ, Baldwin CD, Swank PR, Pannu AK, Johnson DI, Howie VM.** Relation of infant feeding practices, cigarette smoke exposure, and group child care to the onset and duration of otitis media with effusion in the first two years of life. *J Pediatr* 1993;123(5):702-11
- 51 **Paradise JL, Rockette HE, Colborn DK, Bernard BS, Smith CG, Kurs-Lasky M, Janosky JE.** Otitis media in 2 253 Pittsburg-Area infants : prevalence and risk factors during the first two years of life. *Pediatrics* 1997 ;99 : 318-333
- 52 **McCutcheon H, Woodward A.** Acute respiratory illness in the first year of primary school related to previous attendance at childcare. *Aust N Z J Public Health* 1996;20 (1):49-53
- 53 **Christansen SC.** Day care, siblings and asthma. Please sneeze on my child. *N Engl J Med*, 2000 ; 343 (24) : 574-575
- 54 **Krämer U, Heinrich J, Wichmann HE.** Age of entry to day nursery and allergy in later childhood. *Lancet* 1999 ; 353 : 450-454
- 55 **Infante-Rivard C, Amre D, Gauthier D, Malo JL.** Family size, day care attendance, and breastfeeding in relation to the incidence of childhood asthma. *Am J Epidemiol* 2001 1;153(7):653-8
- 56 **Ball TM, Castro-Rodriguez JA, Griffith KA, Holberg CJ, Martinez FD, Wright AL.** Siblings, day-care attendance, and the risk of asthma and wheezing during childhood. *N Engl J Med*, 2000 ; 343 :538-543
- 57 **Lortholary O, Régnier B, Carbon C. Carbon.** Antibiotiques : historique, grandes orientations et problèmes actuels. In : *Médicaments anti-infectieux*. Flammarion Médecine-Sciences eds, Paris 1995 : 3-26
- 58 **Guillemot D, Courvalin P.** and the French Working Party to promote Research to Control Bacterial Resistance. *Clinical Infectious Diseases* 2001 ; 33 : 542-547
- 59 **Institut de Veille Sanitaire.** Propositions pour un plan national d'actions pour la maîtrise de la résistance aux antibiotiques. Rapport 1999
- 60 **Rasmussen F, Sundelin C.** Use of medical care and antibiotics among preschool children in different day care settings. *Acta Paediatr Scand* 1990;79(8-9):838-46
- 61 **Cohen R.** Impact des antibiotiques sur la flore nasopharyngée et conséquences cliniques. *Méd Mal Infect.* 1996 ; 26, SPÉCIAL : 25-29
- 62 **Roger G, Carles P, Pangon B, Thien Vu H, Polonovski JM, Begue P, Garabedian EN.** Management of acute otitis media caused by resistant pneumococci in infants. *Pediatr Infect Dis J*, 1998; 17 : 631-638
-

63 **Cuzin E.** La vaccination et ses nouvelles priorité. Impact médecin hebdo, 2001 ; 552 : 4-9