

#5210

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES



Département de Santé Communautaire

HSL HÔPITAL SAINT-LUC
Centre hospitalier affilié à l'Université de Montréal

#5210

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR
INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTRÉALAISES**

Jean-Claude Dionne¹
Julio C. Soto²

¹ Responsable du dossier qualité de l'air ambiant à l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec.

² Médecin-conseil en santé publique au Département de santé communautaire de l'Hôpital Saint-Luc.

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTREALAISES**

Responsable de l'édition: **Dr Julio C. Soto**

Traitement de texte: **Mme Brigitte Gendron**

Cette édition a été produite par le *Service de santé publique du Département de santé communautaire de l'Hôpital Saint-Luc*, 1001 rue Saint-Denis, Montréal, Québec H2X 3H9 (tél.: 281-4047, télécopieur: 281-4099). Toute personne ou institution qui désire obtenir une copie doit en faire la demande au DSC Saint-Luc.

Les opinions exprimées dans ce document sont celles des auteurs et ne représentent pas nécessairement celles du *Département de santé communautaire de l'Hôpital Saint-Luc* ou de l'*Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec*.

Tous droits de traduction et d'adaptation sont réservés. La reproduction du contenu, en totalité ou en partie, est interdite sans l'autorisation écrite du responsable de l'édition.

Dépot légal: 4ième trimestre 1989
Bibliothèque nationale du Québec

@ Novembre 1989

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES

REMERCIEMENTS

Nos remerciements s'adressent à Francine Poirier et à René Mathieu du Service de Santé au travail du Département de santé communautaire de l'Hôpital Saint-Luc, à Brigitte Roberge et Jacques Lavoie de l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec et à Sophie Pineau du Groupe de recherche aérobiologiques de Montréal pour leur travail d'échantillonnage et de mesures des divers paramètres évalués.

Nous tenons à souligner l'étroite collaboration que nous ont manifestée les responsables et le personnel des garderies sélectionnées. Nous les remercions vivement pour cet accueil.

Un sincère remerciement à madame Elisabeth Pérès pour son travail de coordination et de contact auprès des garderies.

Brigitte Gendron du service de santé publique du Département de santé communautaire de l'Hôpital Saint-Luc s'est vu attribué tout le travail de dactylographie, nous la remercions pour sa patience et sa minutie.

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTREALAISES**

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1. RÉSUMÉ	1
2. LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES	2
3. INTRODUCTION	6
4. IDENTIFICATION DU PROBLÈME	6
5. OBJECTIFS	8
6. MÉTHODOLOGIE	9
6.1 Sélection et description des garderies	9
6.2 Démarche et outils utilisés	10
6.3 Paramètres évalués	10
6.4 Techniques d'analyse et sites d'échantillonnage	12
6.5 Traitement statistique	15
7. ANALYSE DES RÉSULTATS	16
7.1 Anhydride carbonique (CO ₂)	16
7.2 Température et humidité relative	26
7.3 Poussières totales	38
7.4 Niveaux sonores	41
7.5 Bactéries	43
7.6 Moisissures	55
7.7 Données météorologiques.....	70
7.8 Caractéristiques d'entretien ménager.....	73
7.9 Relations entre la qualité de l'air et l'incidence des maladies infectieuses en garderie.....	75
8. DISCUSSION	78
9. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	91
10. BIBLIOGRAPHIE	95
11. ANNEXES	102

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES

1. RÉSUMÉ

Au cours des mois de mars et avril 1989, nous avons effectué une étude préliminaire de type transversale dans 6 garderies de Montréal. Nos objectifs visaient à identifier et caractériser les polluants de l'air intérieur et extérieur et certains paramètres environnementaux tels que: le CO₂, la température, le taux d'humidité, les poussières, le bruit, les bactéries et les moisissures. Les garderies ont été sélectionnées selon leur taux d'infections de voies respiratoires supérieures (incidence du rhume). Deux garderies ayant un taux de >20 cas/100 enfant-mois, 2 ayant 10-19,9 cas/100 enfant-mois et 2 ayant <10 cas/100 enfant-mois). Un questionnaire et des grilles d'observation furent élaborés. Les données furent recueillies dans chaque garderie au cours d'une journée complète. Suite à une stratification selon le volume par personne dans les salles des garderies, nous avons comparé les paramètres de la qualité de l'air, la densité d'occupation, les taux du rhume et de diarrhée et le ratio enfant/éducateur. Le test T a été appliqué dans l'analyse comparative.

Nous avons obtenu les concentrations intérieures suivantes: de CO₂ entre 400 et 2800 PPM, d'humidité relative entre 20 et 68%, de température sèche entre 19,0 et 27,5 °C, des bactéries entre 200 à 1400 CFU/m³ (le genre *Staphylococcus* est prédominant), des moisissures entre 45 et 2800 CFU/m³ (le genre *Penicillium* prédomine nettement, l'*Aspergillus fumigatus* a été identifié dans 2 garderies), des poussières totales entre 25 à 350 microgrammes par m³, le bruit de <80-89 dB(A). L'analyse comparative (stratifiée selon le volume par personne) nous a montrée que la concentration moyenne de CO₂, le taux d'humidité relative, l'incidence de diarrhée et le ratio enfant/éducateur sont directement associés à la densité d'occupation avec une valeur de p<0,05 selon le test T. Les taux de rhume sont similaires dans les deux strates de garderies.

Afin d'améliorer la qualité de l'air dans les garderies, nous avons formulé une série de recommandations visant les pratiques de ventilation et d'entretien ménager. Une étude analytique sur un échantillon élargi et représentatif de la province de Québec est actuellement en préparation.

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTRÉALAISES**

2. LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Page

TABLEAUX

1.	Quelques caractéristiques des garderies	11
2.	Variation de la température sèche (en°C) dans les garderies	27
3.	Concentration des poussières totales en ug/m ³	39
4.	Niveaux sonores en dB(A) dans les garderies	42
5.	Données météorologiques	72
6.	Quelques caractéristiques d'entretien ménager	74
7.	Comparaison des paramètres environnementaux dans deux groupes de garderies stratifiés selon le volume par personne dans les salles	77
8.	Comparaison de quelques éléments de la qualité de l'air intérieur en milieu de garde	90

FIGURES

1.	Variation du CO ₂ en fonction du temps: salle communautaire	19
2.	Variation du CO ₂ en fonction du temps: salle d'enfants (de moins de 42 mois) garderie 1 et 4....	20
3.	Variation du CO ₂ en fonction du temps: salle d'enfants (de moins de 42 mois) garderie 2 et 3....	21

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTREALAISES**

	Page
<u>FIGURES</u> (suite)	
4. Variation du CO ₂ en fonction du temps: salle d'enfants (de 42 mois et plus) garderie 1 et 4	22
5. Variation du CO ₂ en fonction du temps: salle d'enfants (de 42 mois et plus) garderie 2 et 5	23
6. Variation du CO ₂ en fonction du temps: salle d'enfants (de 42 mois et plus) garderie 3 et 6	24
7. Variation du CO ₂ en fonction du temps: autres types de salles	25
8. Variation du taux d'humidité relative en fonction du temps: salle communautaire	31
9. Variation du taux d'humidité relative en fonction du temps: salle d'enfants (de moins de 42 mois) garderie 1 et 4	32
10. Variation du taux d'humidité relative en fonction du temps: salle d'enfants (de moins de 42 mois) garderie 2 et 3	33
11. Variation du taux d'humidité relative en fonction du temps: salle d'enfants (de 42 mois et plus) garderie 1 et 4	34
12. Variation du taux d'humidité relative en fonction du temps: salle d'enfants (de 42 mois et plus) garderie 2 et 5	35
13. Variation du taux d'humidité relative en fonction du temps: salle d'enfants (de 42 mois et plus) garderie 3 et 6	36
14. Variation du taux d'humidité relative en fonction du temps: autres types de salles	37

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTRÉALAISES**

Page

FIGURES (suite)

15.	Concentration moyenne des poussières totales dans les garderies	40
16.	Distribution des bactéries selon le genre et le lieu d'échantillonnage (garderie 1)	47
17.	Distribution des bactéries selon le genre et le lieu d'échantillonnage (garderie 2)	48
18.	Distribution des bactéries selon le genre et le lieu d'échantillonnage (garderie 3)	49
19.	Distribution des bactéries selon le genre et le lieu d'échantillonnage (garderie 4)	50
20.	Distribution des bactéries selon le genre et le lieu d'échantillonnage (garderie 5)	51
21.	Distribution des bactéries selon le genre et le lieu d'échantillonnage (garderie 6)	52
22.	Fréquence relative des bactéries selon le lieu d'échantillonnage	53
23.	Distribution des bactéries totales selon le lieu d'échantillonnage	54
24.	Distribution des moisissures selon le genre et le lieu d'échantillonnage (garderie 1)	62
25.	Distribution des moisissures selon le genre et le lieu d'échantillonnage (garderie 2)	63
26.	Distribution des moisissures selon le genre et le lieu d'échantillonnage (garderie 3)	64

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTREALAISES**

	Page
<u>FIGURES</u> (suite)	
27. Distribution des moisissures selon le genre et le lieu d'échantillonnage (garderie 4)	65
28. Distribution des moisissures selon le genre et le lieu d'échantillonnage (garderie 5)	66
29. Distribution des moisissures selon le genre et le lieu d'échantillonnage (garderie 6)	67
30. Fréquence relative des moisissures selon le lieu d'échantillonnage	68
31. Distribution des moisissures totales selon le lieu d'échantillonnage	69
32. La concentration moyenne du CO ₂ et le volume par personne dans les garderies	86
33. La concentration du CO ₂ vs la densité des personnes dans les salles des garderies	87
34. La concentration du CO ₂ selon le type de salle dans les garderies	88
35. L'humidité relative vs la densité des personnes dans les salles des garderies	89

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTREALAISES

3. INTRODUCTION

Les garderies de jour, pour les enfants dont les parents travaillent à l'extérieur de la maison, sont aujourd'hui un besoin que nul ne peut ignorer. Il y a 10 ans, on jugeait que 150 000 places étaient nécessaires pour les enfants de 5 ans ou moins. Au 31 mars 1989, le Québec comptait 802 garderies et 40 666 places au permis (Office de garde à l'enfance, 1989). Ceci représente, par rapport à 1983, une augmentation de 54% des établissements et 62% de la capacité d'accueil. Malgré cette augmentation constante, nous pouvons constater que la demande des places est loin d'être satisfaite.

Par ailleurs, les caractéristiques du milieu de garde et l'âge des enfants qui y sont reçus, soulèvent un problème particulier de santé publique. En effet, le risque d'infections est plus élevé chez les enfants en garderie que chez ceux du même âge gardés à leur domicile. Les intervenants en santé publique et en santé au travail sont concernés par les répercussions de la maladie dans ce milieu de travail, sur l'entourage familial ainsi que sur l'ensemble de la communauté.

Cette étude effectuée au cours des mois de mars et avril 1989, décrit certaines caractéristiques reliées à la qualité de l'air à l'intérieur et à l'extérieur de six garderies situées sur le territoire du Département de santé communautaire de l'Hôpital Saint-Luc à Montréal.

4. IDENTIFICATION DU PROBLÈME

Plusieurs études ont démontré que les enfants fréquentant les garderies jouent un rôle important dans la propagation des maladies infectieuses, plus particulièrement chez leurs contacts immédiats, personnel de garde et familial. Aux Etats-Unis (Hadler et col., 1980) ont observé que l'hépatite virale affectant les adultes (surtout monitrices et parents) a été fortement associée au contact des enfants de un à deux ans en garderie. D'autres chercheurs (Vernon et col., 1982) ont estimé que l'hépatite virale chez l'adulte se traduit par une perte moyenne de 23,8 jours de travail.

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES

Par ailleurs, l'infection à cytomégalovirus dans le milieu des garderies a récemment soulevé beaucoup d'intérêt en raison de sa prévalence élevée en garderie (estimée entre 21 à 57%), et à cause du risque potentiel de transmission secondaire aux femmes adultes à l'emploi dans les garderies (Murph et al., 1986). Une maladie congénitale peut se produire si cette infection a lieu durant la grossesse (Pass, 1987).

Au Québec, le personnel de garde est essentiellement féminin (93,4% de femmes) et jeune (71,4% des travailleuses ont 30 ans ou moins) (Dumais, 1986). Actuellement, la population estimée de travailleuses en garderie est de 7 000 personnes.

Parmi d'autres infections, celles des voies respiratoires supérieures et les entériques sont de loin les plus nombreuses et fréquentes dans le milieu de garde et dont le facteur environnement joue un rôle important pour la propagation et la persistance de ces maladies infectieuses. Ceci est aussi vrai pour d'autres problèmes de santé non-infectieux tels que les manifestations respiratoires allergiques.

Au Québec (Soto, 1986), lors d'une étude réalisée auprès de 42 garderies de Montréal, les maladies respiratoires ont été identifiées par les responsables des garderies comme étant le problème le plus fréquent et la raison la plus importante d'absentéisme. Durant le mois de l'étude (mars), 15% du personnel de garde avait demandé un congé en raison de maladie.

D'autre part, le nombre d'études décrivant certains paramètres de l'environnement intérieur des garderies et jardins d'enfants est restreint quoique le nombre de ces paramètres est assez élevé et comprend entre autres: les poussières totales et respirables (Aalykke et al., 1987; Segal et al., 1987), les fibres minérales (Kahr et al., 1986; Schneider, 1984), les bactéries et les moisissures (Aalykke et al., 1987; Nevalainen et al., 1987; Gravesen et al., 1983), le formaldéhyde (Kalinic et al., 1984), le plomb et le brome (Lannefors et al., 1981), les dioxines (Sagunski et al., 1989), le pentachloro-dibenzodioxine et dibenzofurane (Papke, et al., 1989), le phénol (Kalinic et al., 1987), le

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTREALAISES

tétrachloroethene (Monster et al., 1984), les oxydes d'azote et de soufre (Jouan et al., 1983), le pentachlorophenol et le lindane (Lahl et al., 1989) et finalement un regroupement de paramètre (ventilation, anhydride carbonique, température, humidité relative) (Andersson, 1988; Vikstrom et al., 1988; Mouilleseaux et al., 1986; Lundqvist et al., 1982, 1981; Andersson et al., 1984; Dabauvalle et al., 1982).

À l'exception d'études spécifiques mettant en relation le taux d'humidité relative, les concentrations des bactéries et la prévalence des infections des voies respiratoires supérieures (Sale, 1972; Green, 1984; Green, 1975; Ritzel, 1966) et celles mettant en relation les concentrations des fibres minérales et certains symptômes d'irritation (yeux, nez, gorge, etc.) et des infections aux voies respiratoires et à l'oreille moyenne (Rindel et al., 1987; Rindel, 1984; Jorgensen-Birch et al., 1986), aucune des études recensées met en corrélation l'ensemble des paramètres reliés à la qualité de l'air intérieur des garderies et la prévalence de certains types d'infections telles que les infections des voies respiratoires supérieures et gastro-intestinales.

Nous avons regroupés dans les tableaux de l'annexe 1 les diverses études que nous avons recensées et qui concernent la qualité de l'air intérieur dans divers milieux reliés à l'enfance (garderie, jardin d'enfants et maternelle).

5. OBJECTIFS

Le but de cette étude est de:

Contribuer à l'amélioration des conditions de travail du personnel et de la qualité de vie des enfants dans les milieux des services de garde à l'enfance.

Pour ce faire nous avons retenu les objectifs suivants:

- Identifier des contaminants ou autres facteurs contribuant à la pollution de l'air intérieur dans les garderies.

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES

- Caractériser les concentrations des polluants et certains paramètres de ventilation dans les garderies.
- Identifier les paramètres de l'environnement intérieur des garderies qui amplifient ou facilitent la propagation des maladies infectieuses auprès des enfants et auprès du personnel des services de garderie.
- Établir une ou des relations entre les concentrations des polluants, la densité d'occupation, les habitudes de ventilation et l'incidence des maladies respiratoires et entériques.

6. MÉTHODOLOGIE

6.1 Sélection et description des garderies

Cette étude porte sur un échantillon par convenance ("Purposive sampling") composé de six garderies choisies en rapport avec les données épidémiologiques recueillies au cours du Programme de surveillance des maladies infectieuses en garderie (mise sur pied par le Département de santé communautaire de l'Hôpital Saint-Luc).

L'échantillon retenu comprend:

- deux garderies avec un taux de rhume élevé (plus de 20 cas par 100 enfant-mois),
- deux garderies avec un taux de rhume moyen (10 à 19,9 cas par 100 enfant-mois),
- deux garderies avec un taux de rhume faible (moins de 10 cas par 100 enfant-mois).

La population totale de ces garderies est composée de 270 enfants et de 49 adultes.

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTREALAISES

Le tableau 1 (page 11) résume quelques unes des caractéristiques de ces garderies. La majorité d'entre elles (4/6) sont situées dans des anciennes écoles et toutes sont ventilées de façon naturelle. Deux garderies (G_1 et G_4) se distinguent par leur volume total qui est de beaucoup supérieur aux autres dont les volumes se situent autour de huit cents mètres cubes. Le nombre d'enfants fréquentant les garderies G_1 et G_6 est presque identique (56 et 51 enfants) même si le volume total de la garderie G_1 est d'environ cinq fois supérieur à la garderie G_6 .

6.2 Démarche et outils utilisés

Dans un premier temps, nous avons obtenu le consentement des responsables des garderies à participer à l'étude. Par la suite, les hygiénistes industriels du Service de santé au travail du DSC ont planifié les dates des visites pour effectuer les diverses mesures à raison de deux garderies par semaine, les mardis et mercredis. Au préalable un questionnaire des caractéristiques physiques et des grilles d'observation ont été élaborés (voir annexe 2) et ont été complétés sur place par les hygiénistes. Lorsque le plan et les dimensions d'une garderie n'étaient pas disponibles, les hygiénistes ont effectué des schémas et mesuré les diverses pièces.

6.3 Paramètres évalués

Notre méthode d'évaluation de la qualité de l'air intérieur des six garderies choisies, comprend les mesures de l'anhydride carbonique, la température, l'humidité relative, les bactéries, les moisissures, les poussières totales et les niveaux sonores. Les taux de renouvellement de l'air n'ont pas été évalués.

La prise des échantillons et les mesures à l'aide des instruments à lecture directe débutaient le matin avant l'arrivée des enfants pour se terminer en fin d'après-midi, après leur départ, soit de 7 h à 18 h.

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTRÉALAISES**

TABLEAU 1

QUELQUES CARACTÉRISTIQUES DES GARDERIES						
ÉLÉMENT	IDENTIFICATION					
	G1	G2	G3	G4	G5	G6
TYPES D'ÉDIFICE ET ÂGE (ANS)						
ancienne école	>40		>40	>40	20-40	
maison privée						>40
spécifique		<5				
Ventilation	nat.	nat.	nat.	nat.	nat.	nat.
Climatisation	non	non	non	non	non	non
Humidification	part.	non	part.	non	part.	non
Chauffage	elec.	elec.	elec.	huile	elec+ huile	huile
Dimension						
surface total (m ²)	1136	349	214	664	241	318
volume total (m ³)	3731	803	783	2632	868	823
nbre. pièces total	15	10	10	12	6	11
nbre. pièces enfants	9	7	6	8	4	5
nbre. pièces adm.	5	2	3	4	1	5
cuisine	1	1	1	1	1	1
nbre. cabinets toilette	6	4	3	10	2	4
Occupation						
nbre. d'enfants	56	30	38	70	25	51
nbre. moniteurs	10	6	7	10	6	3
nbre. autres adultes	0	4	0	0	1	2
Total	66	40	45	80	32	56
elec. (électricité); nat. (naturelle); part. (partielle).						

6.4 Techniques d'analyse et sites d'échantillonnage

À l'exception des poussières totales et des niveaux sonores, les mesures des autres paramètres ont été effectuées à l'intérieur et à l'extérieur des garderies.

Les caractéristiques de l'échantillonnage et de mesures se résument comme suit:

- Anhydride carbonique (CO₂)

L'instrument utilisé comportait: un appareil à lecture directe ADC-CO₂, une cartouche de chaux sodique avec indicateur coloré pour ajuster le zéro en absorbant le gaz carbonique ambiant, un sac MYLAR contenant une concentration étalon de gaz carbonique (467 ppm) pour la calibration.

L'instrument a été calibré avant et après la journée d'échantillonnage. Une calibration en cours de journée a aussi eu lieu dans la moitié des garderies.

La limite de détection de cet appareil est de 10 ppm.

Les mesures intérieures ont été prises en déposant l'appareil sur une surface horizontale (table, étagère, chaise, etc.) afin d'éviter toute interférence avec l'opérateur. Dépendamment des locaux et des garderies, l'appareil était localisé au centre ou en périphérie. La hauteur de prise de mesures variait de 0,50 à 1,25 mètre du plancher. Les mesures à l'extérieur ont été prises à environ 1 mètre du sol.

- Température et humidité relative

Les mesures intérieures de température humide et sèche ont été prises au même instant que les mesures de CO₂, alors que le psychromètre était sur ou à côté de l'appareil ADC-CO₂. La hauteur de prises de mesures variait de 0,50 à 1,25 mètre à l'intérieur et se situait à environ 1 mètre du sol à l'extérieur.

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES

L'instrumentation utilisée comportait: un psychromètre automatique COLE-PARMER, de l'eau distillée pour humidifier la mèche.

Le pourcentage d'humidité a été obtenu en utilisant la règle à calcul correspondante. La précision du psychromètre est de $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ pour une gamme de mesure de température variant de -15°C à 45°C .

. Poussières totales

Le train d'échantillonnage comportait: une pompe GILIAN HFS 113A ou MSA-G calibrée à un débit de 2 litres par minute, un filtre de chlorure de polyvinyle de 37 mm prépesé et inséré dans une cassette reliée à la pompe par un tube de tygon.

L'instrument a été installé hors de portée des enfants lorsque possible au centre du local (suspendu au plafond ou déposé sur une étagère); généralement toutefois, il a dû être placé en périphérie du local à une hauteur variant entre 1,5 à 2,0 mètres du plancher.

Le train d'échantillonnage a été calibré avant et après l'échantillonnage à l'aide d'un débitmètre de masse KURZ modèle 3312-40. Les échantillons ont été prélevés durant une période d'environ huit heures. Les filtres et les témoins ont été pesés au laboratoire d'analyse de l'IRSST à l'aide d'une électrobalance.

La limite de détection de l'analyse gravimétrique est de 25 ug.

. Niveaux sonores

L'instrumentation utilisée comportait: un dosimètre Dupont MK-1 (domaine de fonctionnement 80 à 138 dB, crête 148 dB) ou BRUEL & KJAER 4431 (domaine de fonctionnement 86 à 113 dB(A) aux fréquences de 20 Hz à 10 kHz), un calibrateur BRUEL & KJAER 4230.

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES

Les dosimètres ont été portés par les monitrices durant une partie de leur quart de travail, soit pendant des périodes variant de 45 à 360 minutes. Les instruments ont été calibrés avant et après l'échantillonnage.

. Bactéries et moisissures

Les échantillons d'air ont été prélevés à l'intérieur et à l'extérieur des garderies à l'aide de l'échantillonneur d'ANDERSEN ne comportant qu'un seul étage d'impaction sur lequel est placé une boîte de Pétri contenant le milieu de culture.

Le SABOURAUD dextrose Agar est le milieu de culture utilisé pour le dénombrement et l'identification des moisissures, tandis que le Agar au trypticase et soya est utilisé pour analyser la flore bactérienne. Seuls les spores et fragments mycéliens viables des moisissures sont analysés.

Tous les prélèvements d'air ont été effectués en double simultanément au centre des pièces à environ 1,25 mètre du plancher pendant une période de deux minutes.

Les appareils ont été calibrés à l'aide d'un débitmètre de masse KURZ à vingt-huit litres d'air par minute et ils ont été désinfectés entre chaque utilisation avec de l'éthanol à 70%.

Les boîtes de Pétri ont été incubées à la température de la pièce (21°C) pendant une période variant de 4 à 7 jours.

L'ensemble des analyses fongiques et bactériologiques ont été effectuées par le Groupe de recherches aérobiologiques de Montréal (Université de Montréal). Les bactéries ont été identifiées jusqu'au groupe tandis que pour les moisissures, l'identification est à l'espèce.

6.5 Traitement statistique

L'étude que nous avons réalisée était transversale ("cross-sectional study"). Une fois les données recueillies nous avons compilé et analysé toute l'information avec l'aide des programmes de micro-ordinateur suivants: "Data base III+" et "Statistical package for Social Sciences" (SPSS-PC+).

Toutes les variables à l'étude, i.e. les paramètres environnementaux déjà décrits, ont été analysées par des statistiques descriptives (analyse de fréquences, calcul de la moyenne, de la médiane, de l'écart type, de la variance, des valeurs minimales et maximales).

A partir du programme de surveillance des maladies infectieuses réalisé par le DSC de l'Hôpital Saint-Luc, nous avons retenu aux fins d'une analyse d'association les données suivantes: l'incidence de la diarrhée et du rhume et la norme du nombre d'enfants par éducateur (ratio enfant/éducateur).

La diarrhée et le rhume sont exprimés en termes de densité de l'incidence (DI) selon les concepts énoncés par Kleimbaum, D, 1982. Les dénominateurs sont alors représentés par des personne-temps d'observation (enfant-mois).

Etant donné que le volume par personne dans chaque garderie est un facteur déterminant de quelques paramètres environnementaux (tels que la concentration du CO₂, l'humidité relative et la température), nous avons dichotomisé les garderies participantes selon le volume (m³) par personne. La première strate a été constituée par 3 garderies avec moins de 20 m³/personne et la deuxième par 3 garderies avec une valeur moyenne égale ou supérieure à 20 m³/personne.

Nous avons utilisé le test T pour mesurer la différence entre les valeurs moyennes des variables pour les deux strates des garderies. Le seuil de signification (ou niveau alpha) retenu est de 5% (valeur de p < 0,05).

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES

7. ANALYSE DES RÉSULTATS

7.1 Anhydride carbonique (CO₂)

Les concentrations extérieures de CO₂ mesurées au cours des six journées d'échantillonnage varient de 350 à 407 ppm (voir tableau 5 au chapitre 7.8).

Les variations de la concentration de CO₂ dans les diverses salles des garderies sélectionnées sont illustrées aux figures 2 à 8.

Afin de bien visualiser les différences entre chacune des salles, nous avons retenue une échelle de concentration variant de 300 à 2700 ppm. De l'analyse de ces figures, nous pouvons souligner quelques points particuliers et dégager les constats suivants:

. Salle communautaire (figure 1)

A la garderie G₁, le nombre d'heures d'occupation de la salle est beaucoup plus petit que celui des autres garderies et cela explique que la concentration de CO₂ est inférieure à 650 ppm.

A la garderie G₂, il y a une augmentation progressive jusqu'à 11 h (maximum; 1210 ppm à 10 h) puis une baisse substantielle dû à l'ouverture de deux fenêtres.

L'augmentation presque constante de la concentration de CO₂ à G₃ reflète une admission d'air limitée puisque les fenêtres étaient fermées. Les creux de 11 h et de 15 h correspondent à l'innoculation de la salle par les enfants. Le maximum atteint à 17 h est de 1250 ppm.

Les concentrations relativement faibles à G₄ s'expliquent par une faible occupation et des temps de séjour restreints. Le maximum enregistré est de 640 ppm.

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES

Même si une fenêtre était ouverte dans la salle de G₅, à partir de 10 h 30, la concentration s'est maintenue entre 800 et 1000 ppm à cause d'une densité d'occupation élevée.

Les deux pics maximum (1300 et 1210 ppm) à 8 h et 16 h dans la salle de G₆ correspondent à une occupation maximale de plus de 30 enfants. Notons que deux fenêtres étaient ouvertes.

. Salle d'enfants < de 42 mois (figures 2 et 3)

Nous notons une variation plutôt faible tout au long de la journée à G₁ et G₄ et la concentration maximale mesurée ne dépasse pas 650 ppm. Les creux et pics sont reliés à des densités d'occupation faibles et fortes. Il est à noter aussi l'ouverture de fenêtres durant certaines périodes.

Les concentrations maximales mesurées et les fluctuations observées sont fortement différentes à G₂ et G₃. Les fenêtres n'ont pas été ouvertes dans la salle 1 de G₂ et la concentration s'est maintenue à plus de 1000 ppm (maximum: 1335 ppm), le creux à 14 h est dû à une densité d'occupation plus faible. Les concentrations sont plus faibles dans la salle 2 de G₂ dû au fait de l'ouverture d'une fenêtre à partir de 10 h. Aucune fenêtre n'a été ouverte dans les salles de G₃ et ceci se reflète très bien dans l'augmentation des concentrations tout au long de la journée pour culminer à 2690 ppm dans la salle 2 à 17 h. Les concentrations mesurées dans la salle 1 sont beaucoup plus faibles que celles des deux autres salles (maximum: 1000 ppm) et cela est directement relié à une densité d'occupation plus faible et des séjours plus courts.

. Salle d'enfants 42 mois et plus (figures 4, 5 et 6)

Les variations des concentrations sont relativement constantes et l'augmentation de la concentration du CO₂ dans la salle 3 de G₄ à partir de 11 h est dû à la fermeture de la fenêtre.

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES

Les concentrations maximales mesurées sont respectivement de 750 ppm à G₁ et de 860 ppm à G₄.

Dans les deux salles de G₂, les concentrations mesurées ont progressivement augmenté jusqu'à 15 h pour atteindre un maximum de 1900 ppm. Les fenêtres n'ont été ouvertes que vers 15 h ce qui explique cette chute abrupte. Pour la salle 1 de G₂, le creux enregistré à 11 h est relié à l'inoccupation de la salle et à l'ouverture temporaire d'une fenêtre. Nous notons aussi une augmentation progressive dans les deux salles de G₅ cependant, les concentrations maximales mesurées sont beaucoup plus faibles soit 980 ppm. Les fenêtres n'étaient pas ouvertes.

Les fenêtres n'ont pas été ouvertes dans les deux salles de G₁ et ceci se reflète dans l'accroissement des concentrations de CO₂ pour atteindre un maximum de 1830 ppm. Le creux à 11 h s'explique par une densité d'occupation plus faible pour une période d'environ une heure. Par contre dans les trois salles de G₆, de une à trois fenêtres étaient ouvertes tout au long de la journée, ce qui explique des concentrations plus faibles avec un maximum de 1020 ppm correspondant à une densité d'occupation maximale (22 enfants).

Autres types de salles (figure 7)

Deux mesures effectuées dans les cuisines à 11 h indiquent des concentrations inférieures à 750 ppm.

Le maximum de 700 ppm dans la salle de peinture de G₄ est relié à la présence des enfants durant une période d'environ 60 minutes.

Trente et un enfants ont séjourné dans la salle à diner de G₆, de 10 h 30 à 15 h, ce qui explique le maximum de 1100 ppm malgré le fait qu'une fenêtre a été ouverte à partir de 11 h.

VARIATION DU CO₂ EN FONCTION DU TEMPS SALLE COMMUNAUTAIRE

19

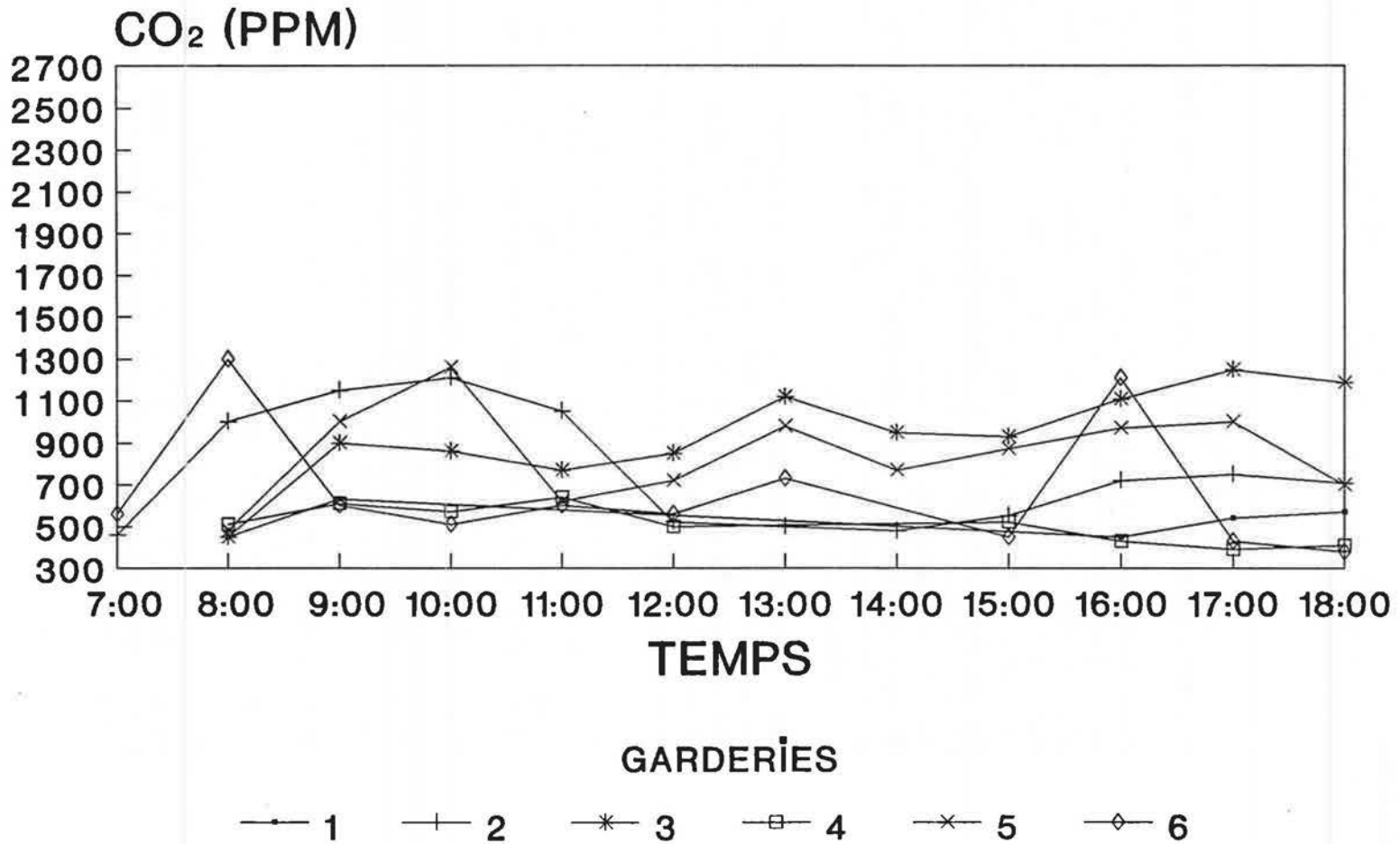
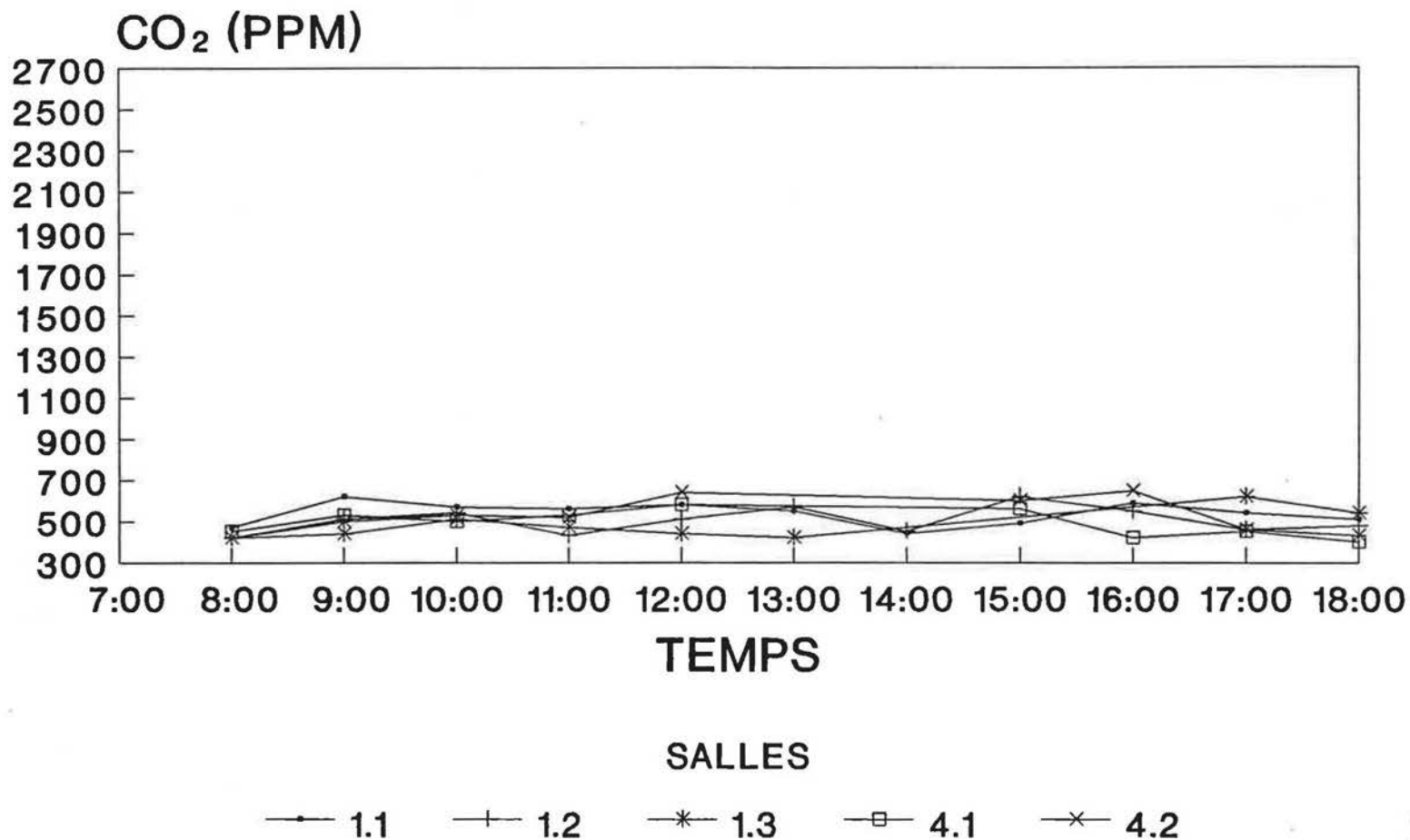


FIGURE 1

VARIATION DU CO₂ EN FONCTION DU TEMPS SALLE D'ENFANTS (< de 42 MOÏS)

20

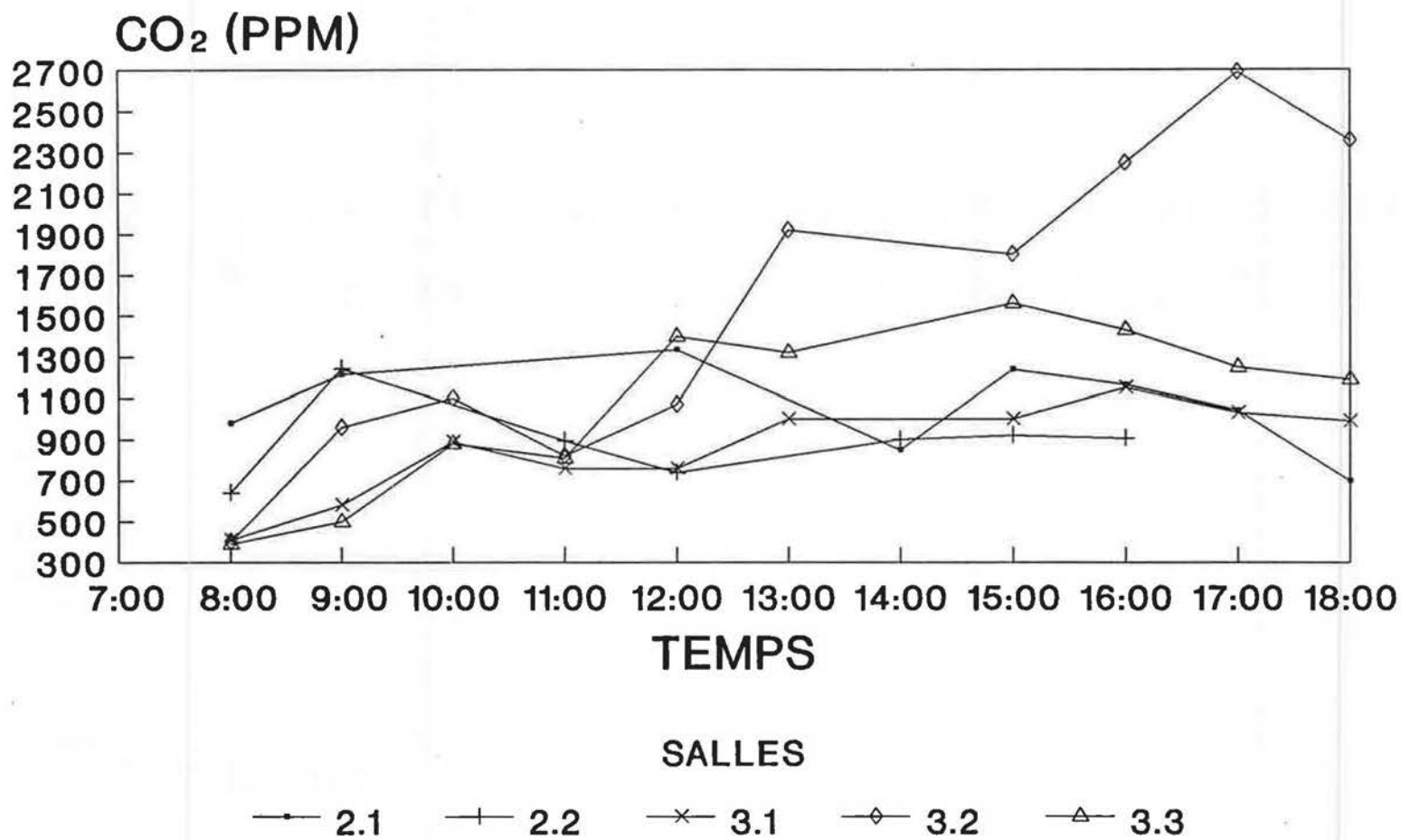


GARDERIES 1 ET 4

FIGURE 2

VARIATION DU CO₂ EN FONCTION DU TEMPS SALLE D'ENFANTS (< de 42 mois)

21

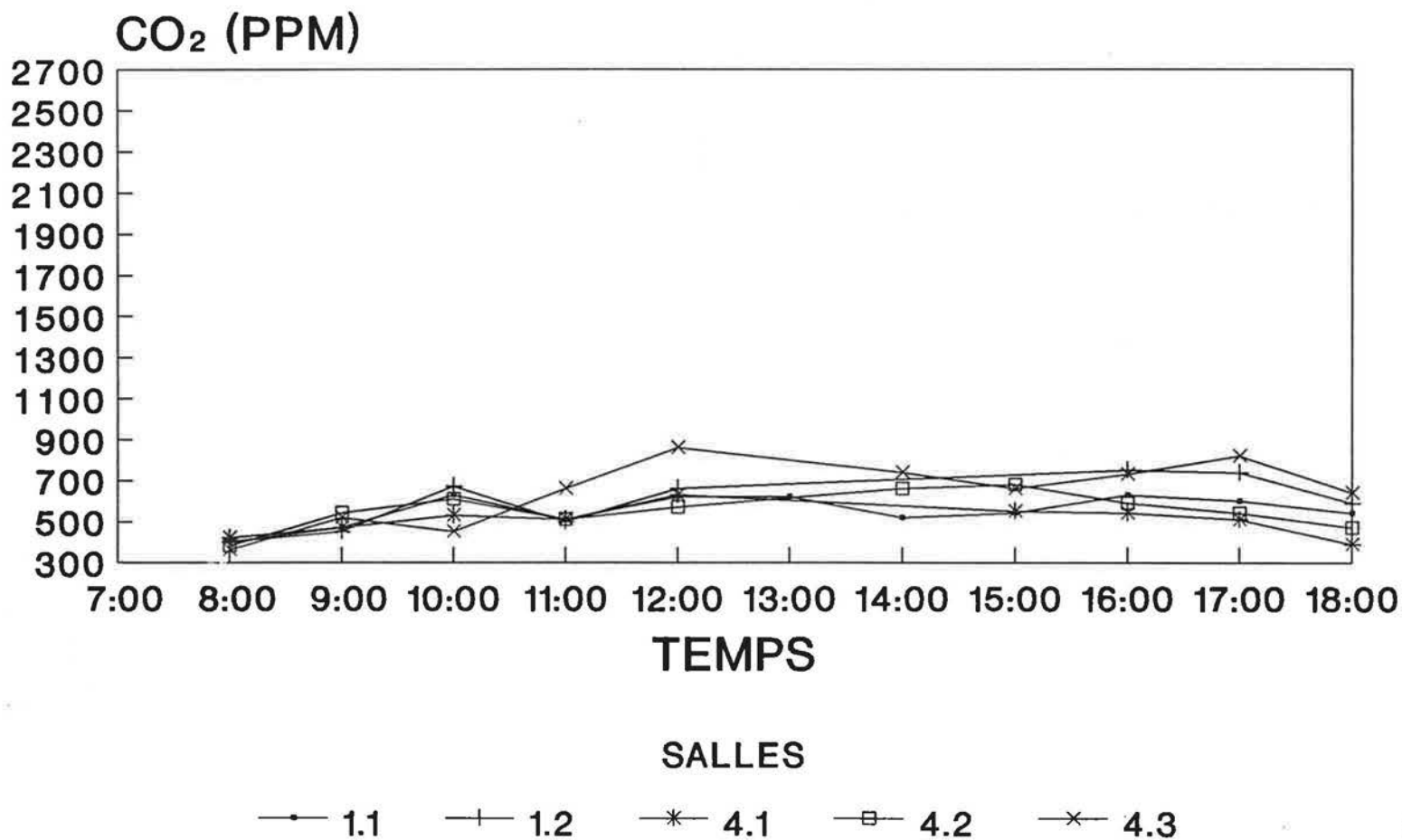


GARDERIES 2 ET 3

FIGURE 3

VARIATION DU CO₂ EN FONCTION DU TEMPS SALLE D'ENFANTS (42 MOIS ET PLUS)

22

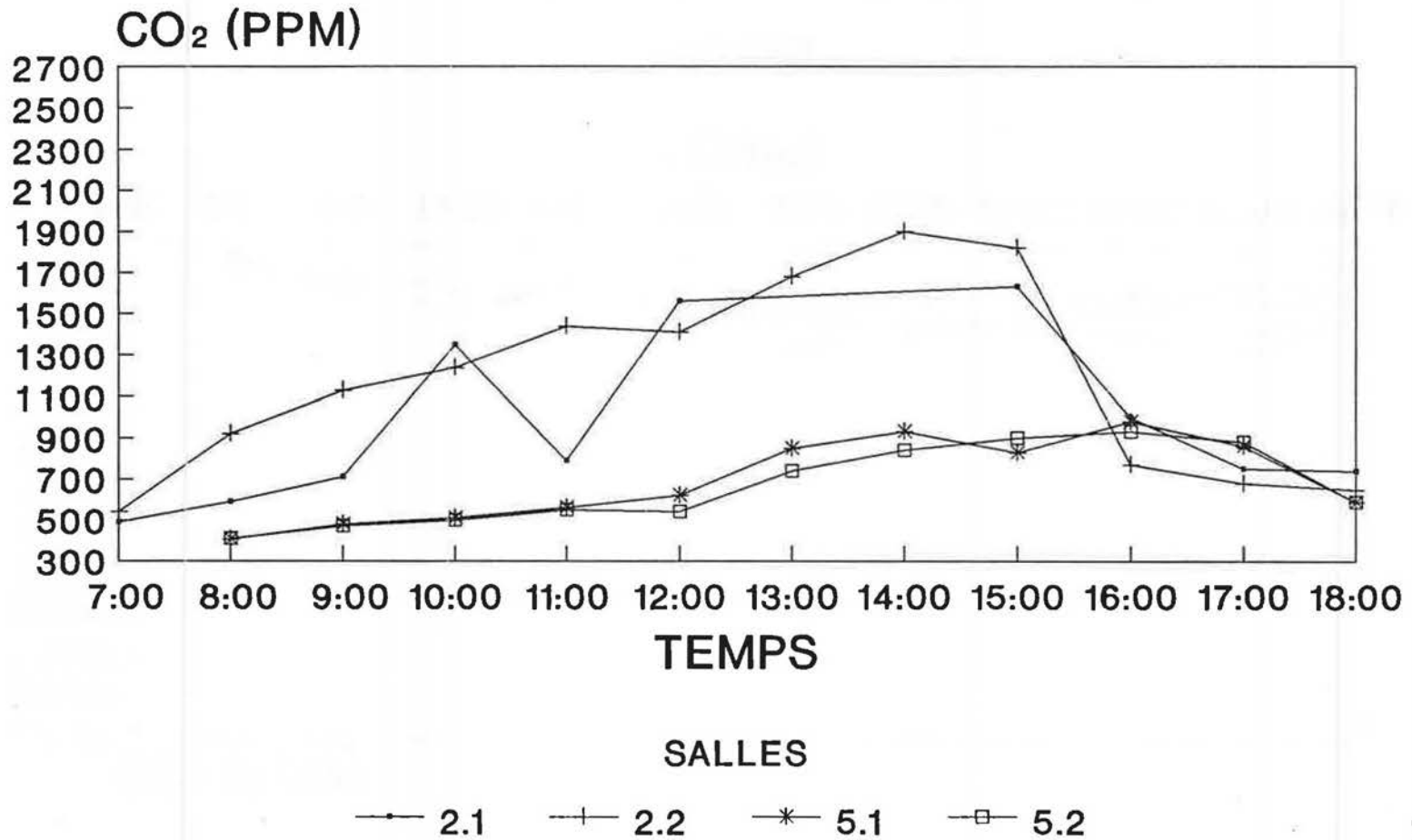


GARDERIES 1 ET 4

FIGURE 4

VARIATION DU CO₂ EN FONCTION DU TEMPS SALLE D'ENFANTS (42 MOIS ET PLUS)

23

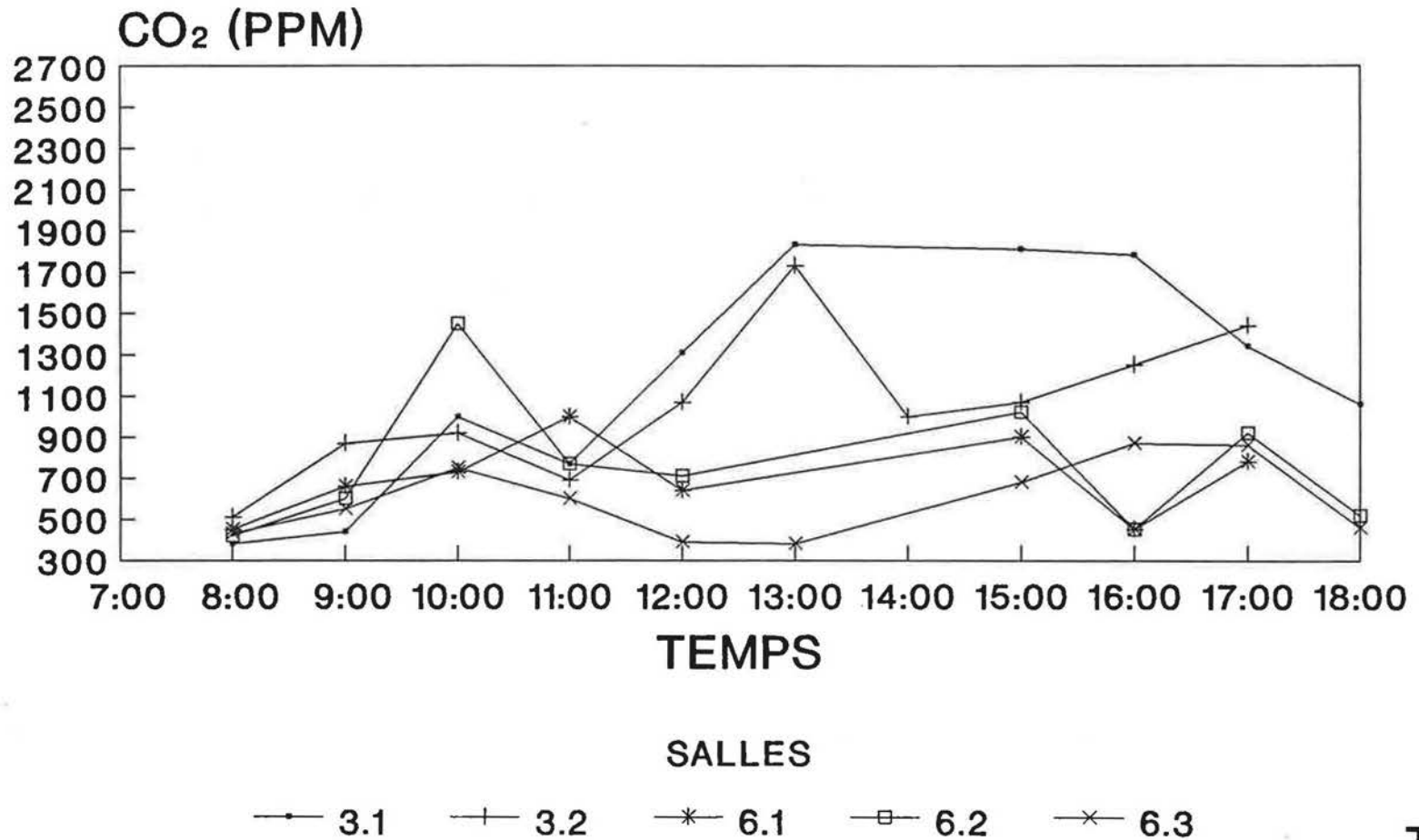


GARDERIES 2 ET 5

FIGURE 5

VARIATION DU CO₂ EN FONCTION DU TEMPS SALLE D'ENFANTS (42 MOIS ET PLUS)

24

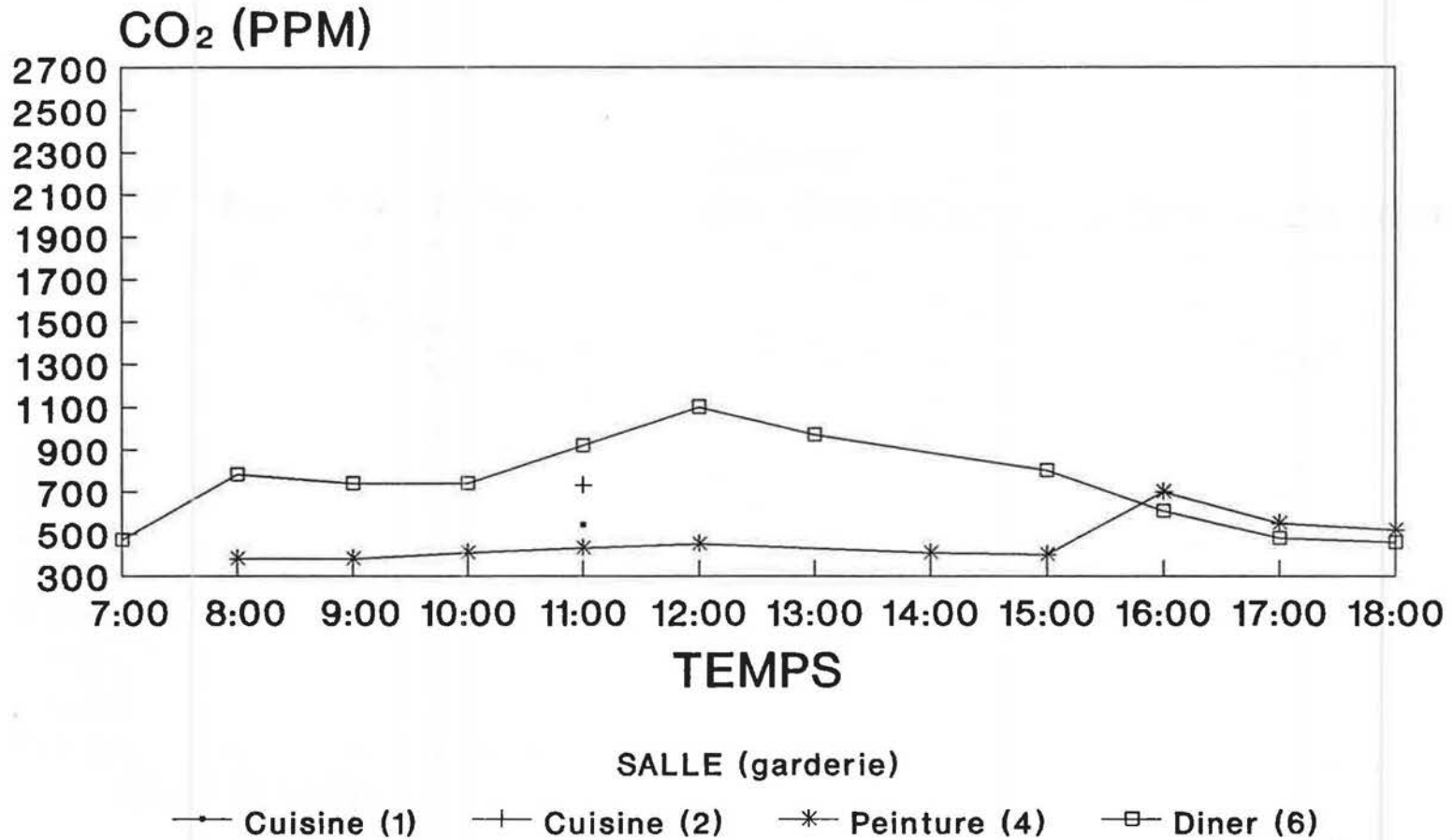


GARDERIES 3 ET 6

FIGURE 6

VARIATION DU CO₂ EN FONCTION DU TEMPS AUTRES TYPES DE SALLES

25



GARDERIES 1,2,4 ET 6

FIGURE 7

7.2 Température et humidité relative

Le confort thermique de l'être humain ne dépend pas uniquement de la température de l'air. D'autres facteurs moins évidents doivent aussi être considérés: la température moyenne de rayonnement, la vitesse relative de l'air, l'humidité, l'activité et la résistance thermique du vêtement.

Dans le cadre de cette étude exploratoire en milieu de garde, nous avons retenu que deux de ces paramètres; la température de l'air et l'humidité relative.

. Température

Les résultats des mesures de température sèche effectuées dans les divers types de salle sont présentés au tableau 2 à la page 27.

Nous notons qu'en général la température se situe entre 20°C et 25°C à l'exception de deux cas particuliers soient:

- la salle 1 (enfants de 42 mois et plus) de la garderie G₁ où une pointe maximum de 27,5°C a été enregistrée vers 15 h. Cependant, tout au long de la journée la température s'est maintenue entre 22,5°C et 25,5°C;
- la salle de peinture de la garderie G₄ où un minimum de 14,5°C a été mesuré au début de l'avant-midi. La période d'activité de peinture s'est déroulée entre 16 h et 17 h et la température sèche mesurée se situait alors entre 24,5°C et 25°C.

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTREALAISES**

TABLEAU 2

VARIATION DE LA TEMPÉRATURE SÈCHE (EN °C) DANS LES GARDERIES						
TYPE DE SALLE	GARDERIE					
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
Communautaire	22,0-24,5	19,0-22,5	21,5-23,5	20,0-22,0	22,0-24,0	19,5-23,5
D'enfants (< de 42 mois)	1 2 3	22,0-24,5 22,0-25,5 19,5-25,0	19,0-24,5 19,0-22,5	22,0-23,5 21,0-23,5 21,5-22,5	19,5-24,0 20,0-25,0	
D'enfants (42 mois et plus)	1 2 3	22,5-27,5 21,0-25,5	20,5-21,5 20,5-23,5	21,0-23,0 21,5-24,5	20,5-24,0 20,5-25,0 20,5-24,5	22,0-24,0 22,0-24,5 21,0-23,5 20,0-23,5 21,0-23,0
Cuisine	24,0	21,0				
Peinture				14,5-25,0		
Diner						21,0-23,0

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES

. Humidité relative

L'humidité relative est la proportion entre la quantité de vapeur d'eau effectivement contenue dans l'air et la capacité d'absorption de l'air à une température donnée. Lorsque la température change, l'humidité relative change aussi, étant donné que la capacité de l'air à retenir la vapeur d'eau augmente avec la température.

Les diverses sources de vapeurs d'eau à l'intérieur d'un bâtiment sont l'activité biologique des personnes, l'air extérieur, les salles de toilettes, les machines à laver, les lave-vaisselles, bouilloires électrique, etc.

Les problèmes associés à un excès d'humidité relative peuvent être regroupés sous six types: inconfort thermique pour les occupants, moisissure, condensation sur les fenêtres, condensation dans les combles, condensation dans les murs et détérioration du bardage extérieur. En hiver, le taux d'humidité relative peut être aussi faible que 10% lorsque la température extérieur est très basse. Des problèmes d'irritation des yeux, du nez et de la gorge et de sécheresse de la peau, peuvent alors se présenter,

Les figures 8 à 14 présentent la variation du taux d'humidité relative en fonction du temps dans les diverses salles des garderies sélectionnées.

L'examen de ces figures nous permet de dégager les constats suivants:

. Salle communautaire (figure 8)

Nous pouvons regrouper les garderies G_1 et G_4 dont le taux d'humidité relative est plus faible (entre 20 et 30 %), et relativement constant. Pour la garderie G_1 , les fenêtres étaient fermées toute la journée.

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES

Cependant, le nombre d'heures d'occupation est beaucoup plus petit que celui de la garderie G₄ (2 heures versus 7 heures). Une fenêtre a été entreouverte à partir de 16 h à la garderie G₄.

Les garderies G₅ et G₆ dont les taux d'humidité relative fluctuent entre 35 à 50 %, présentent des similitudes dans la variation des taux au cours de la journée. Dans ces deux garderies, les fenêtres étaient ouvertes à partir de 8 h 30 (G₆) et à partir de 11 h (G₅).

La variation du taux à la garderie G₃ est assez faible (environ 10 %). Cependant, le taux est élevé (de 50 à 60 %). Les fenêtres ont été fermées toute la journée.

La variation du taux à la garderie G₂ est beaucoup plus étendue (de 39 à 65 %). La diminution du taux à partir de 10 h est dû au fait que deux fenêtres ont été ouvertes et que durant trois heures (de 12 h à 15 h) la salle était inoccupée.

Salle d'enfants < de 42 mois (figure 9 et 10)

Tout comme les salles communautaires, les trois salles de la garderie G₁ et les deux salles de la garderie G₄ présentent un taux d'humidité relative se situant entre 20 et 30 % et ce durant toute la journée.

Le taux d'humidité relative dans les trois salles de la garderie G₃ sont élevés et nous notons une augmentation tout au long de la journée puisque les fenêtres de ces salles n'ont pas été ouvertes.

Suite à l'ouverture d'une fenêtre vers 11 h dans la salle 2 de la garderie G₂, le taux a diminué progressivement pour atteindre le niveau de huit heures (avant l'arrivée des enfants). Aucune fenêtre n'a été ouverte dans la salle 1, cependant la densité d'occupation était plus faible que celle de la salle 2 ce qui explique des taux relativement semblables.

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTREALAISES

. Salle d'enfants 42 mois et plus (figures 11, 12 et 13)

Nous notons ici encore, des similitudes dans la variation du taux d'humidité relative dans les salles des garderies G_1 et G_4 . Ce taux se situe entre 20 et 30 %. Mentionnons qu'un humidificateur a été mis en marche vers 13 h dans la salle 1 de la garderie G_1 et de 23 % le taux a atteint 33 % vers 18 h.

La variation du taux dans les deux salles de la garderie G_5 est presque identique. Ce taux fluctue entre 30 et 45 %. Dans les deux salles de la garderie G_2 , le taux est beaucoup plus élevé et juxte 68 %. Il est à noter que les fenêtres de ces salles n'ont été ouvertes qu'à la fin de l'après-midi vers 15 h.

Le taux d'humidité relative est d'environ 15 % plus élevé dans les salles de la garderie G_3 que celui des salles de la garderie G_6 . Les fenêtres des salles de G_3 ont été fermées toute la journée par contre celles de G_6 étaient entrouvertes tout au long de la journée.

. Autres types de salles (figure 14)

C'est dans la salle à diner de G_6 que le taux est plus élevé. Il y a une augmentation d'environ 10 % entre 10 et 11 h dû à la présence des enfants. Une fenêtre a été ouverte vers 11 h ce qui a permis de ramener le taux autour de 45 %. Une mesure a été prise dans chacune des cuisines de G_1 et G_2 . Dans la salle de peinture de G_4 l'occupation par les enfants n'a duré qu'une heure (de 16 à 17 h).

VARIATION DU TAUX D'HUMIDITÉ RELATIVE EN FONCTION DU TEMPS SALLE COMMUNAUTAIRE

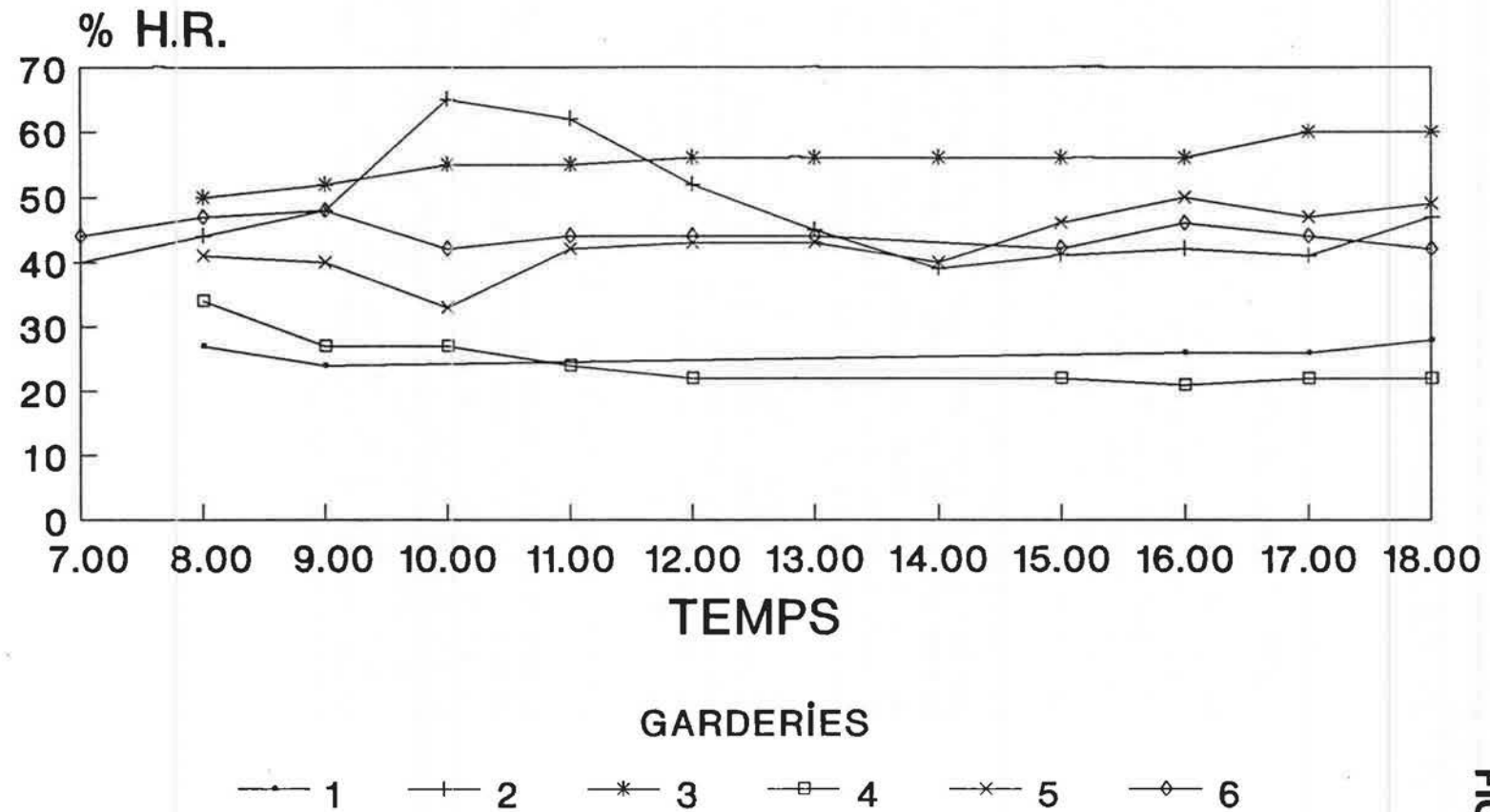
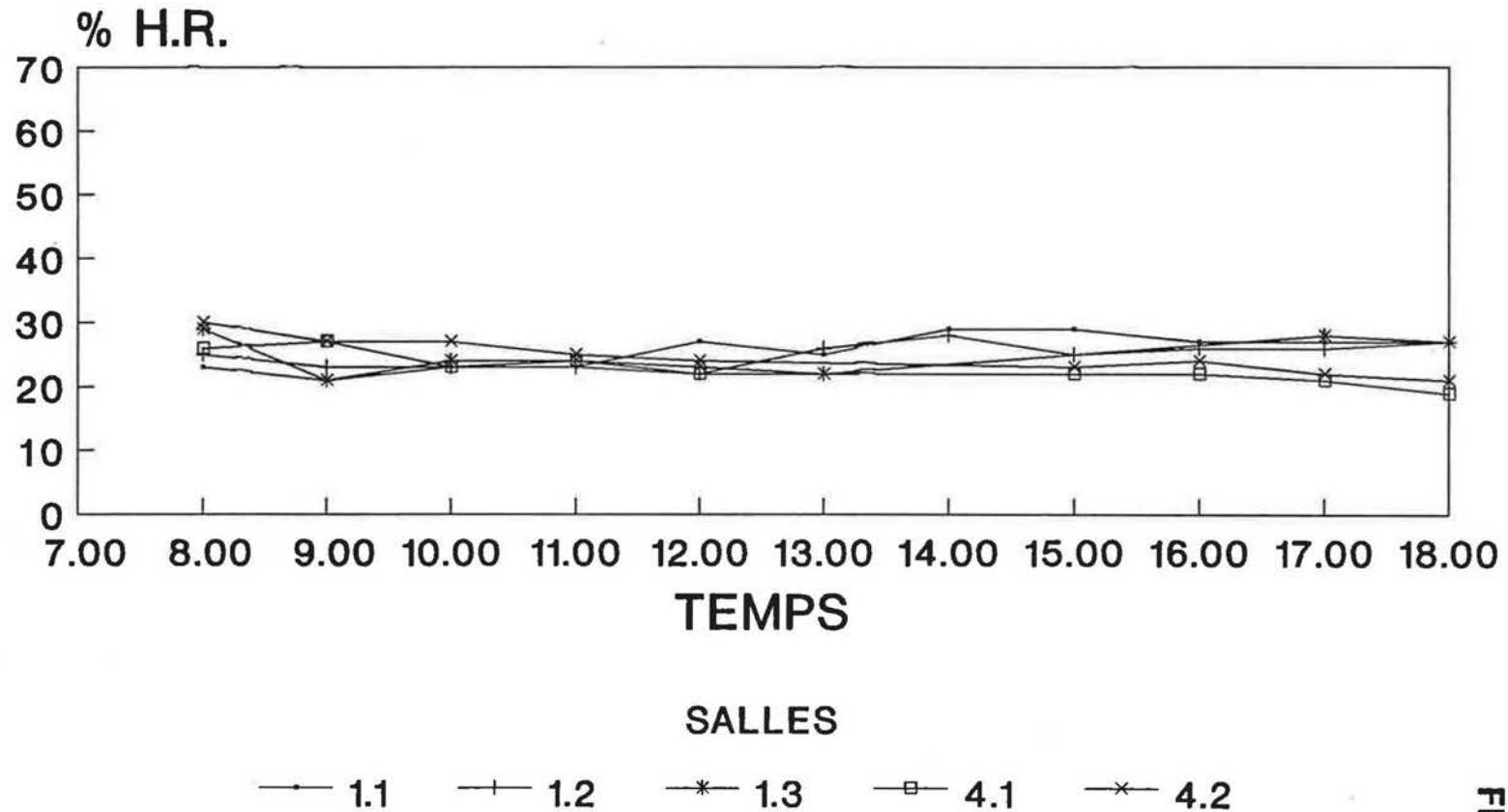


FIGURE 8

VARIATION DU TAUX D'HUMIDITÉ RELATIVE EN FONCTION DU TEMPS SALLE D'ENFANTS (< de 42 MOIS)

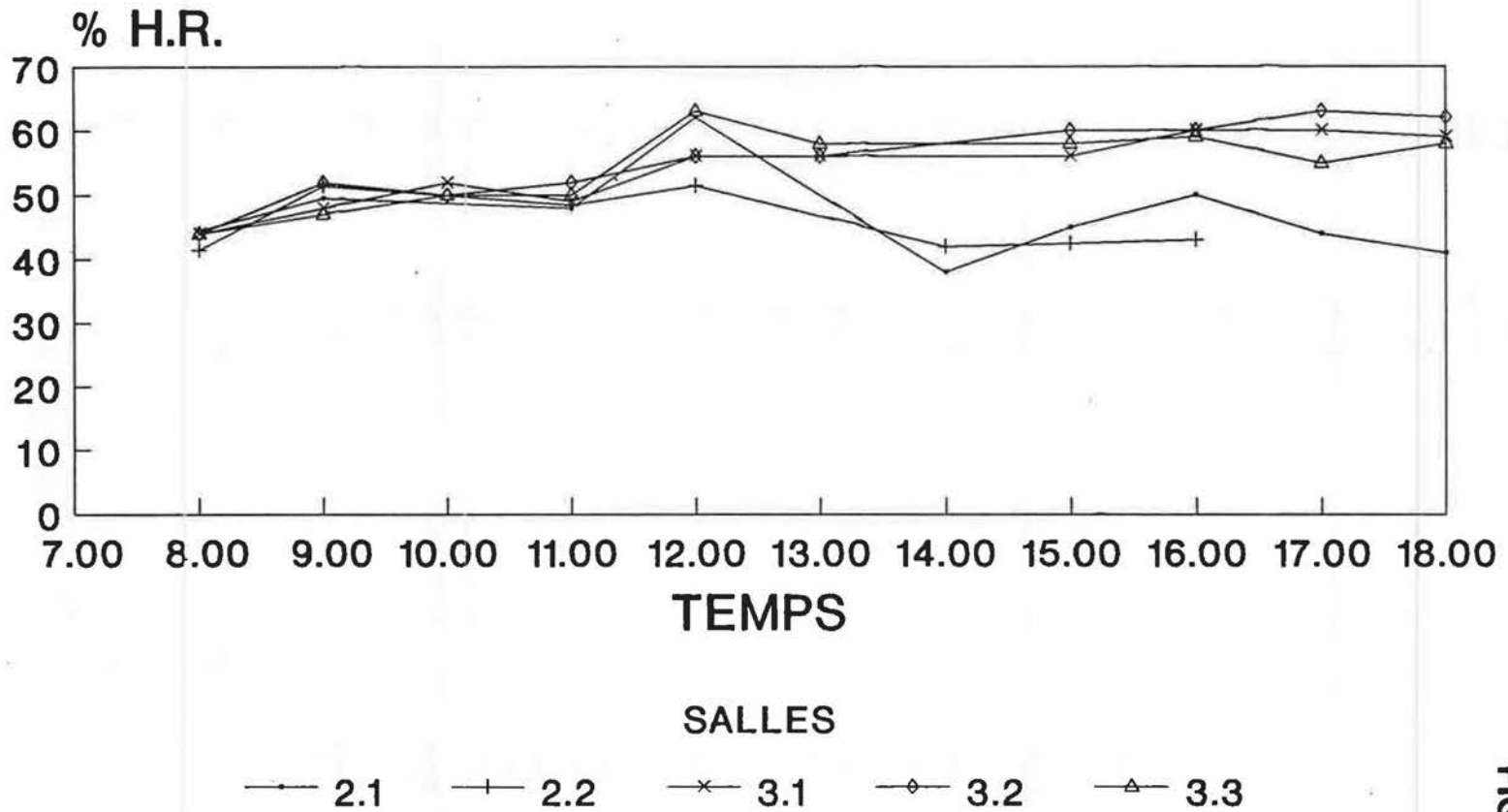
32



GARDERIES 1 ET 4

FIGURE 9

VARIATION DU TAUX D'HUMIDITÉ RELATIVE EN FONCTION DU TEMPS SALLE D'ENFANTS (< de 42 MOIS)

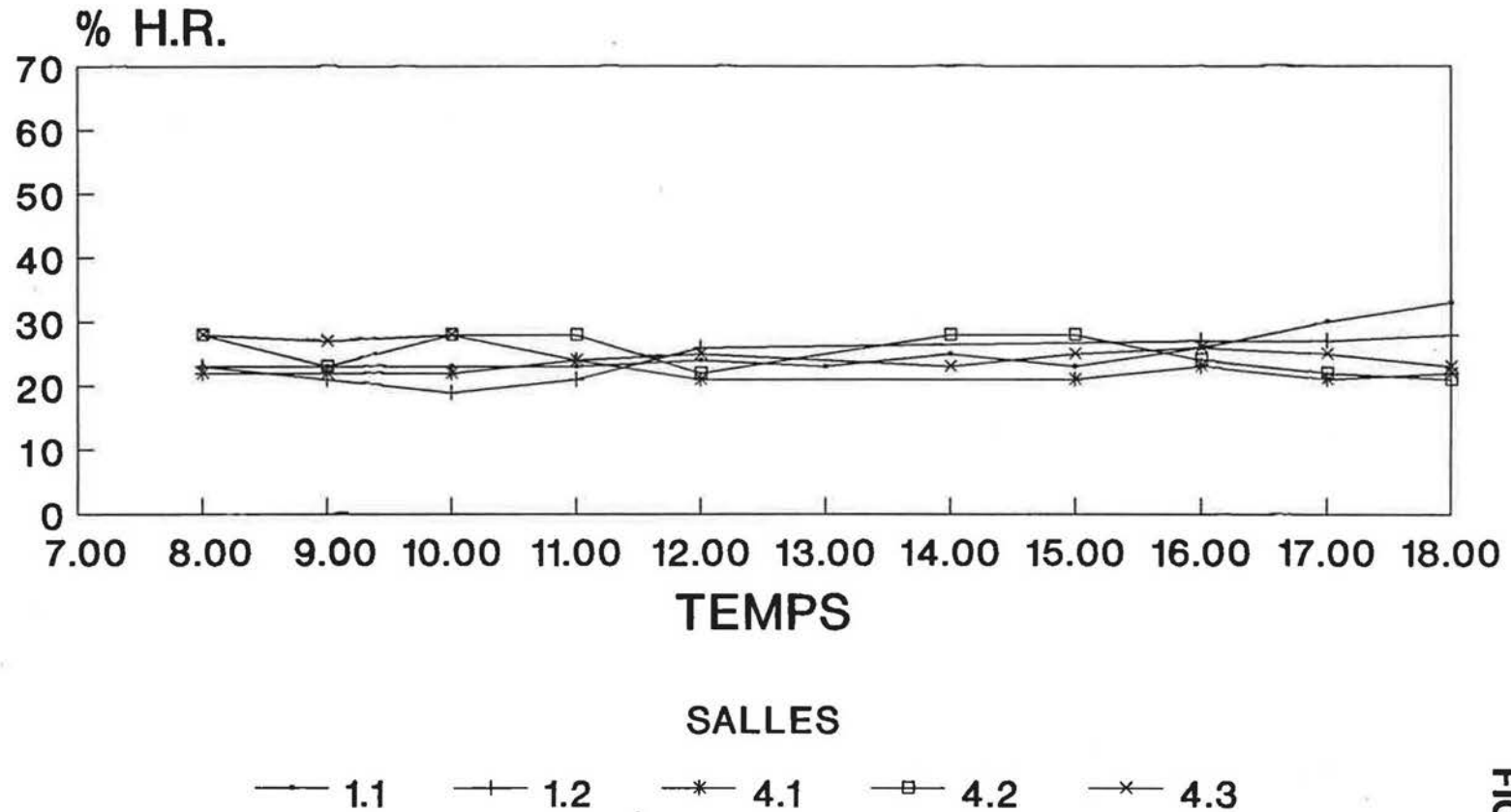


GARDERIES 2 ET 3

FIGURE 10

VARIATION DU TAUX D'HUMIDITÉ RELATIVE EN FONCTION DU TEMPS SALLE D'ENFANTS (42 MOIS ET PLUS)

34

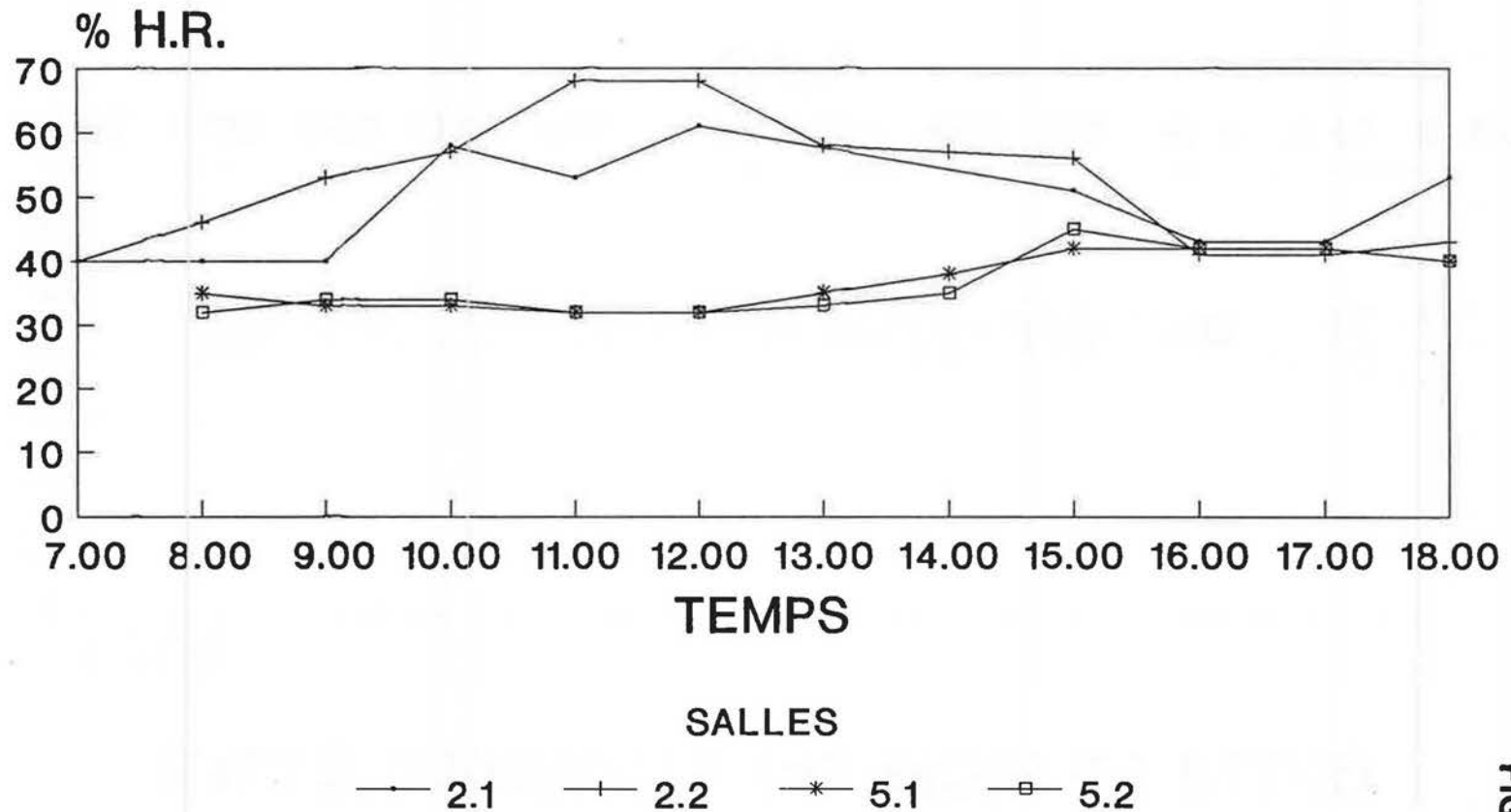


GARDERIES 1 ET 4

FIGURE 11

VARIATION DU TAUX D'HUMIDITÉ RELATIVE EN FONCTION DU TEMPS SALLE D'ENFANTS (42 MOIS ET PLUS)

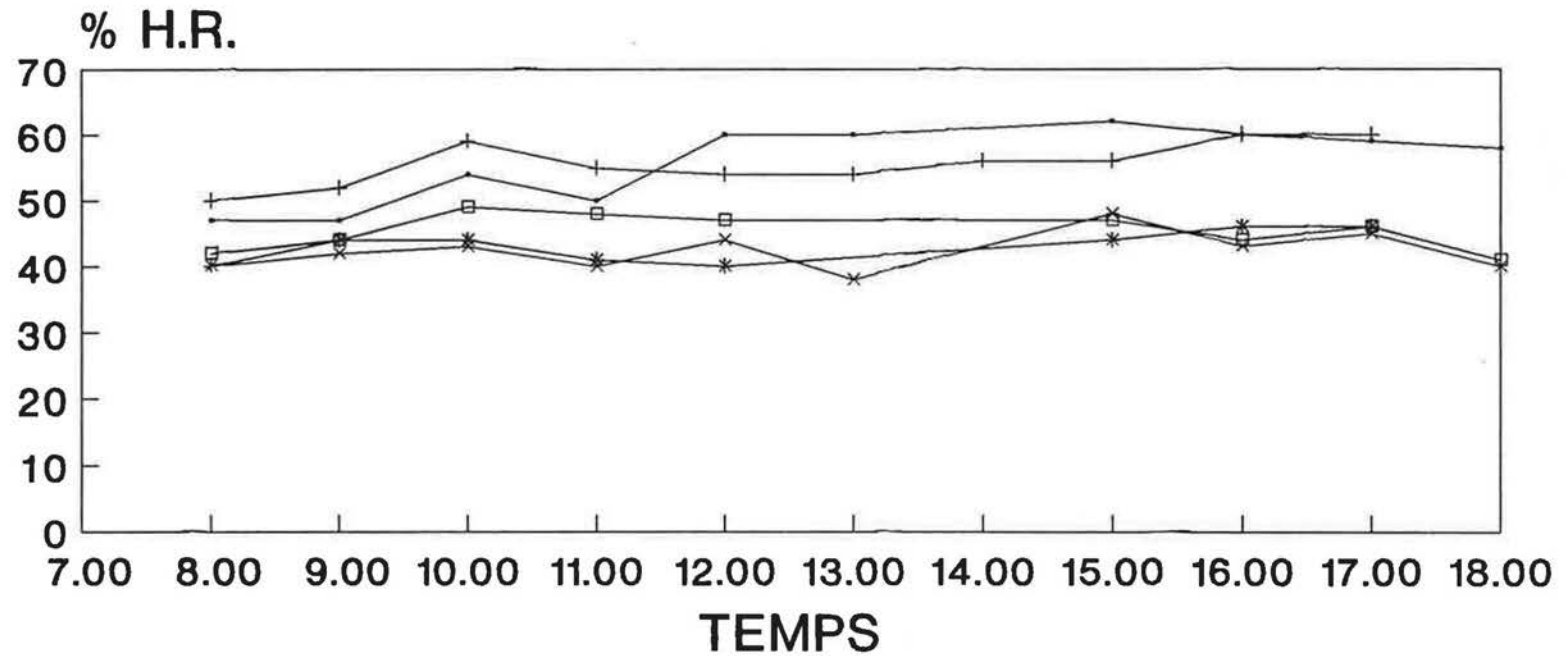
35



GARDERIES 2 ET 5

FIGURE 12

VARIATION DU TAUX D'HUMIDITÉ RELATIVE EN FONCTION DU TEMPS SALLE D'ENFANTS (42 MOIS ET PLUS)



36

SALLES

— 3.1

—| 3.2

—* 6.1

—□ 6.2

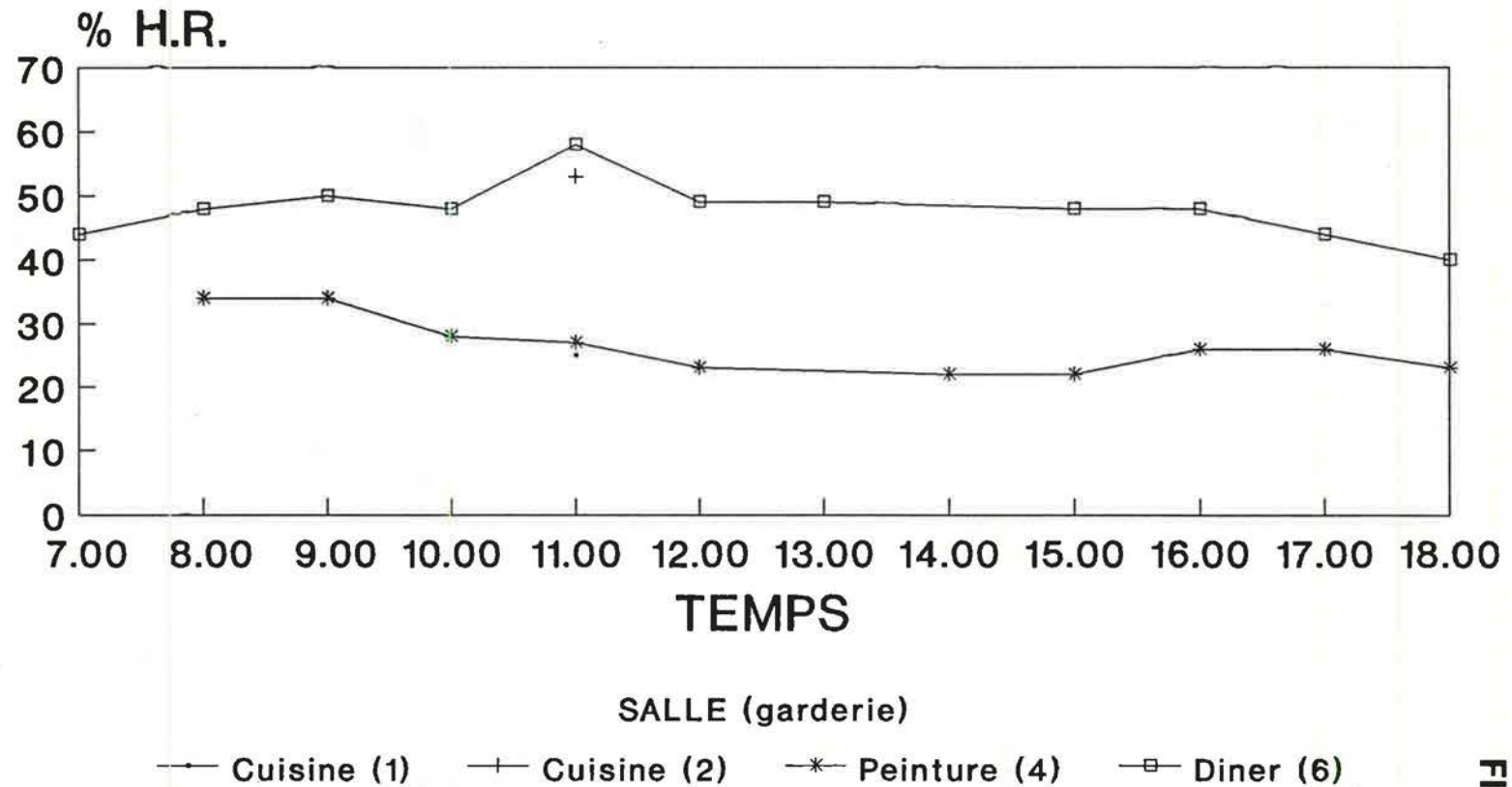
—x 6.3

GARDERIES 3 ET 6

FIGURE 13

VARIATION DU TAUX D'HUMIDITÉ RELATIVE EN FONCTION DU TEMPS AUTRES TYPES DE SALLES

37



GARDERIES 1,2,4 ET 6

FIGURE 14

7.3 Poussières totales

Composées de minuscules particules inorganiques et organiques, les poussières proviennent des minéraux (roche, sol), des plantes et des animaux. Les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques, sont des paramètres importants à considérer lorsqu'on évalue les effets de la poussière sur la santé des personnes. Dans certains cas précis, ces effets sont très néfastes (amiantose, silicose, poumon du fermier, etc.), dans d'autres cas les effets sont qualifiés de nuisances. En plus, des manifestations allergiques peuvent être associées à des poussières spécifiques (ex. pollen).

Plusieurs études ont démontré que l'inhalation de poussières organiques à la maison et à l'école entraînait un accroissement de sévérité des symptômes chez les enfants asthmatiques. Dans le cadre de ce projet, nous avons mesuré seulement les poussières totales sans les différencier selon leur nature organique ou inorganique.

Généralement trois échantillons ont été prélevés dans chaque garderie et le tableau 3 à la page 39 résume les concentrations mesurées dans les types de salles.

L'analyse de ces résultats nous indique une relation entre la concentration de poussières et l'âge des enfants. Cela est probablement dû à une différence dans le type d'activités et à une plus grande mobilité.

Ces résultats sont présentés sous forme graphique à la figure 15 (page 40) nous en dégageons le constat suivant:

- un regroupement des garderies selon trois niveaux de concentration moyenne.

G₁ et G₄: moins de 100 ug/m³
G₂, G₅ et G₆: ~ 150 ug/m³
G₃: plus de 200 ug/m³

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTREALAISES**

TABLEAU 3

CONCENTRATION DES POUSSIÈRES TOTALES EN $\mu\text{g}/\text{M}^3$								
Types de salle	Garderies						Moyenne	
	G1	G2	G3	G4	G5	G6		
D'enfants (< de 42 mois)	1 2	50 25	100 200	150	100 50		95	
D'enfants (42 mois et plus)	1 2 3	50	150	300	100	150 150	100 50 50	120
Communautaire					150	350	250	

CONCENTRATION MOYENNE DES POUSSIÈRES TOTALES DANS LES GARDERIES

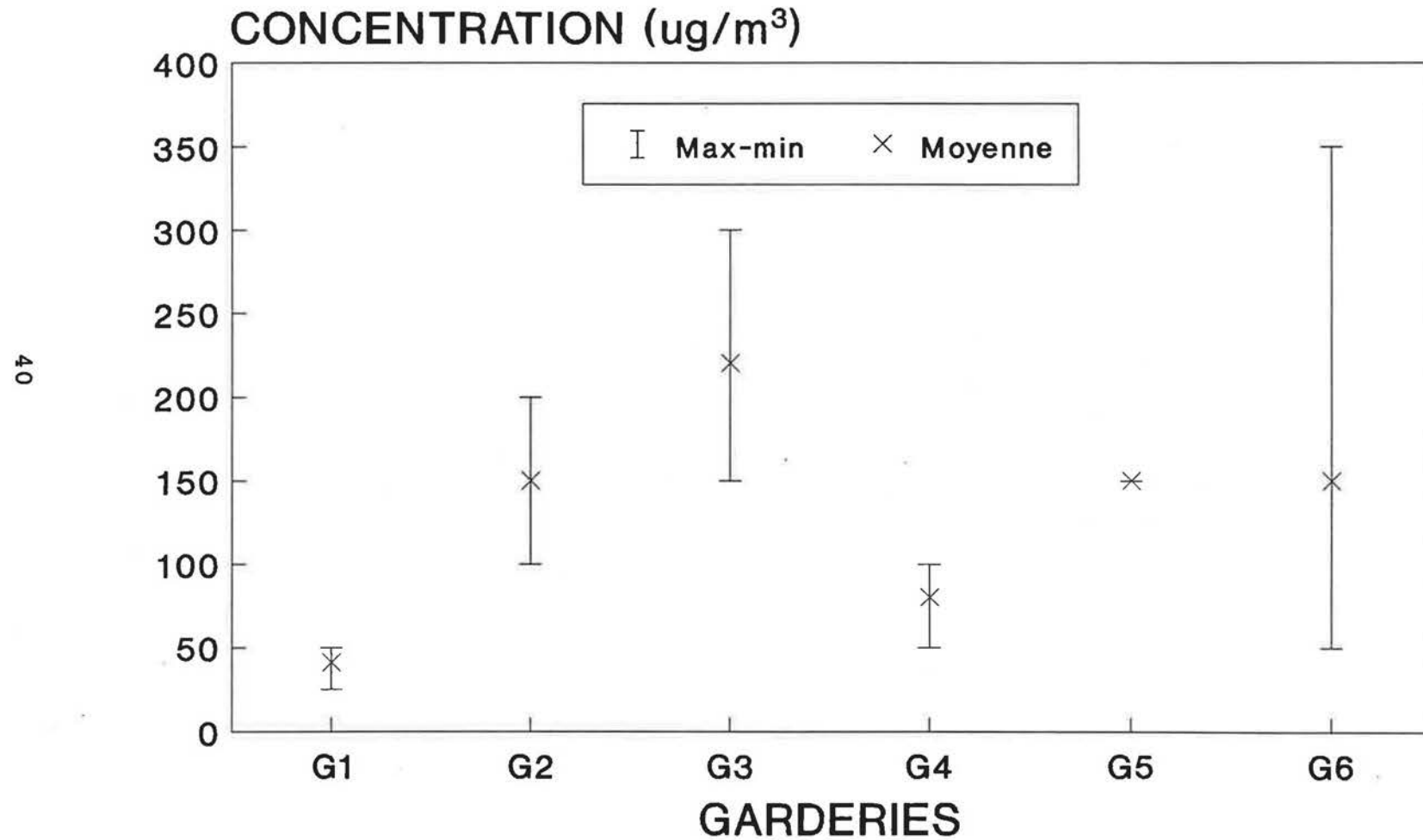


FIGURE 15

7.4 Niveaux sonores

Même si le bruit n'est pas un facteur associé généralement à la qualité de l'air, il nous a semblé intéressant de mesurer les niveaux sonores afin de mieux décrire les contraintes de la qualité de l'environnement intérieur de ce milieu de travail.

Le tableau 4 (page 42) illustre les plages de niveaux sonores mesurés dans les garderies et ils sont regroupés par type de salle.

Les niveaux les plus faibles correspondent à des périodes calmes tels que: sieste, récit d'une histoire. Les niveaux les plus élevés ont été enregistrés au cours d'activités plus fébriles tels que: chants, bricolage, danses ou durant des circonstances particulières (ex.: cris, pleurs).

Etant donné le domaine de fonctionnement et la précision des dosimètres utilisés, nous ne pouvons déterminer le niveau exact d'exposition au bruit tout au long de la journée. Seuls les niveaux supérieurs à 80 dB ont été cumulés.

Nos résultats nous indiquent que durant certaines périodes de la journée, les niveaux sonores sont relativement élevés dans les garderies sélectionnées.

D'autres part, il serait hasardeux de faire des comparaisons exactes puisque plusieurs des facteurs influençant les niveaux sonores n'étaient pas constants d'une garderie à l'autre. Nous pensons ici, au nombre d'enfants sous la surveillance des monitrices qui ont porté les dosimètres, aux types et à la durée des activités durant les périodes de mesure, aux dimensions des pièces, etc. (Truchon-Gagnon et al., 1988).

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTRÉALAISES**

TABLEAU 4

NIVEAUX SONORES EN dB(A) DANS LES GARDERIES						
TYPE DE SALLE D'ENFANTS	GARDERIE					
	1	2	3	4	5	6
AGES <40 MOIS	80-87	<80	80-89	80-89	<80	
AGES DE >40 MOIS	<80-83	80-84	85	84-87	<80-82	<80-92

7.5 Bactéries

Malgré le fait que nous savons depuis fort longtemps que la transmission aéroportée est l'une des routes d'échange de microorganismes entre les personnes, ce n'est que depuis quelques années seulement que les chercheurs incluent dans les paramètres associés à une bonne qualité de l'air intérieur, la présence, l'identification et le dénombrement des microorganismes notamment les bactéries et les moisissures.

Etant donné que les sources de contamination bactérienne et fongique proviennent de l'extérieur et de l'intérieur, il est essentiel pour interpréter de façon adéquate les résultats obtenus, de comparer les genres et les espèces retrouvés ainsi que leurs concentrations tant à l'extérieur d'un édifice qu'à l'intérieur. Cette façon de faire peut éventuellement permettre de déceler des sources de contamination intérieures spécifiques.

Les figures 16 à 21 présentent pour chacune des garderies sélectionnées, la distribution des bactéries selon le genre et le lieu d'échantillonnage. Les concentrations indiquées correspondent pour l'intérieur à la moyenne des trois prélèvements effectués dans les salles des enfants et dans la cuisine.

L'ensemble des résultats pour chacune des garderies se retrouve dans les tableaux "identification et dénombrement des bactéries dans l'air", de l'annexe 3. Dans ces tableaux la colonne identifiée "Nbre" signifie CFU/m³. Les six genres identifiés originent principalement de l'environnement.

De l'ensemble des données contenues dans les figures 16 à 21 nous mettons en évidence les points suivants:

- à l'exception d'un prélèvement à l'extérieur de la garderie G₄. (*Pseudomonas* 1052 CFU/m³) l'ensemble des concentrations mesurées pour chacun des six genres de bactéries, sont inférieures à 500 CFU/m³;

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTREALAISES

- le genre "*Staphylococcus*" est celui qui est le plus fréquemment rencontré;
- la concentration intérieure moyenne du genre "*Staphylococcus*" est deux fois plus élevée que la concentration extérieure à la garderie G₁, et dix fois supérieure à la garderie G₄;
- la concentration intérieure moyenne du genre "*Bacillus*" est supérieur à la concentration extérieure à la garderie G₄ (195 CFU/m³ à 0) et à la garderie G₃;
- pour le genre "*Pseudomonas*" il y a une différence appréciable entre les concentrations intérieures et les concentrations extérieures, à la garderie G₁, et à la garderie G₂. Par contre les concentrations extérieures sont plus importantes aux garderies G₃, G₅ et G₆ et à la garderie G₄ la différence est majeure (environ 6 fois supérieure);
- les concentrations intérieures du genre "*Enterobacter*" sont plus faibles cependant le ratio intérieur/extérieur est supérieur à 1 sauf à la garderie G₆;
- le genre "*Pasteurella*" a été identifié uniquement dans la garderie G₁ et sa concentration est très faible;
- le genre "*Micrococcus*" se retrouve dans les garderies G₃, G₄, G₅ et G₆ et le ratio intérieur/extérieur est supérieur à 1 et plus particulièrement à G₃ (90/0) et à G₆ (169/0);
- les concentrations intérieures des bactéries non-identifiées sont supérieures à celles de l'extérieur aux garderies G₂, G₄ et G₅.

Afin de mieux visualiser la différence entre les concentrations intérieures et extérieures, nous avons calculé pour chaque garderie et pour chaque genre de bactérie, les fréquences relatives exprimées en pourcentage de la concentration totale mesurée.

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES

La figure 22 à la page 53 illustre ces fréquences relatives, nous en tirons les faits suivants:

. Genre "*Staphylococcus*"

La fréquence intérieure s'étale de 25 à 50 % dans les six garderies (moyenne d'environ 35 %). La fréquence extérieure varie elle aussi, de 20 à 55 %.

. Genre "*Pseudomonas*"

La fréquence extérieure est très élevée aux garderies G₃, G₄, G₅ et G₆ (45 à 63 %). Deux groupes se dégagent dans la fréquence intérieure à G₁, G₄ et G₆ (20-30 %) et à G₂, G₃ et G₅ (5-12 %).

. Genre "*Enterobacter*"

La fréquence intérieure se situe à 10 % dans 5 des six garderies. La fréquence extérieure est inférieure à 5 % sauf à la garderie G₂ où elle cumule 45 %.

. Genre "*Bacillus*"

Deux garderies G₁ et G₂ ont des fréquences intérieures jouxtant 15 %. Pour la fréquence extérieure c'est la garderie G₁ qui se distingue particulièrement avec tout près de 70 %.

. Genre "*Micrococcus*"

La garderie G₆ se différencie nettement avec une fréquence intérieure d'environ 40 %. Suivent G₅ à 25 % et G₃ à 15 %. Seule la garderie G₅ présente une fréquence extérieure, elle se situe à 10 %.

La présentation graphique à la figure 23 (page 54) nous permet de comparer la distribution des bactéries totales (i.e. la somme des concentrations des six genres et celles non-identifiées) dans les diverses salles et à l'extérieur des six garderies.

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTREALAISES

La concentration totale à l'extérieur à la garderie G₂ n'apparaît pas sur le graphique, elle est de 83 CFU/m³.

La concentration indiquée pour la salle d'enfants de moins de 42 mois à la garderie G₁, correspond à la moyenne de quatre prélèvements.

Les points majeurs qui se dégagent de l'examen de cette figure sont les suivants:

. Concentrations intérieures

C'est dans la salle communautaire que se retrouvent les concentrations les plus élevées (5 garderies sur 6). Les cuisines sont au deuxième rang, en terme de concentration totales (4 garderies sur 6). Suivent ensuite, les salles d'enfants de 42 mois et plus (4 garderies sur 6).

. Concentrations extérieures

Les concentrations totales à l'extérieur sont pour la moitié des garderies (3 sur 6) supérieures aux concentrations totales à l'intérieur des diverses salles. Deux garderies (G₄, G₅) se distinguent par des concentrations extérieures élevées (1656 et 822 CFU/m³ respectivement).

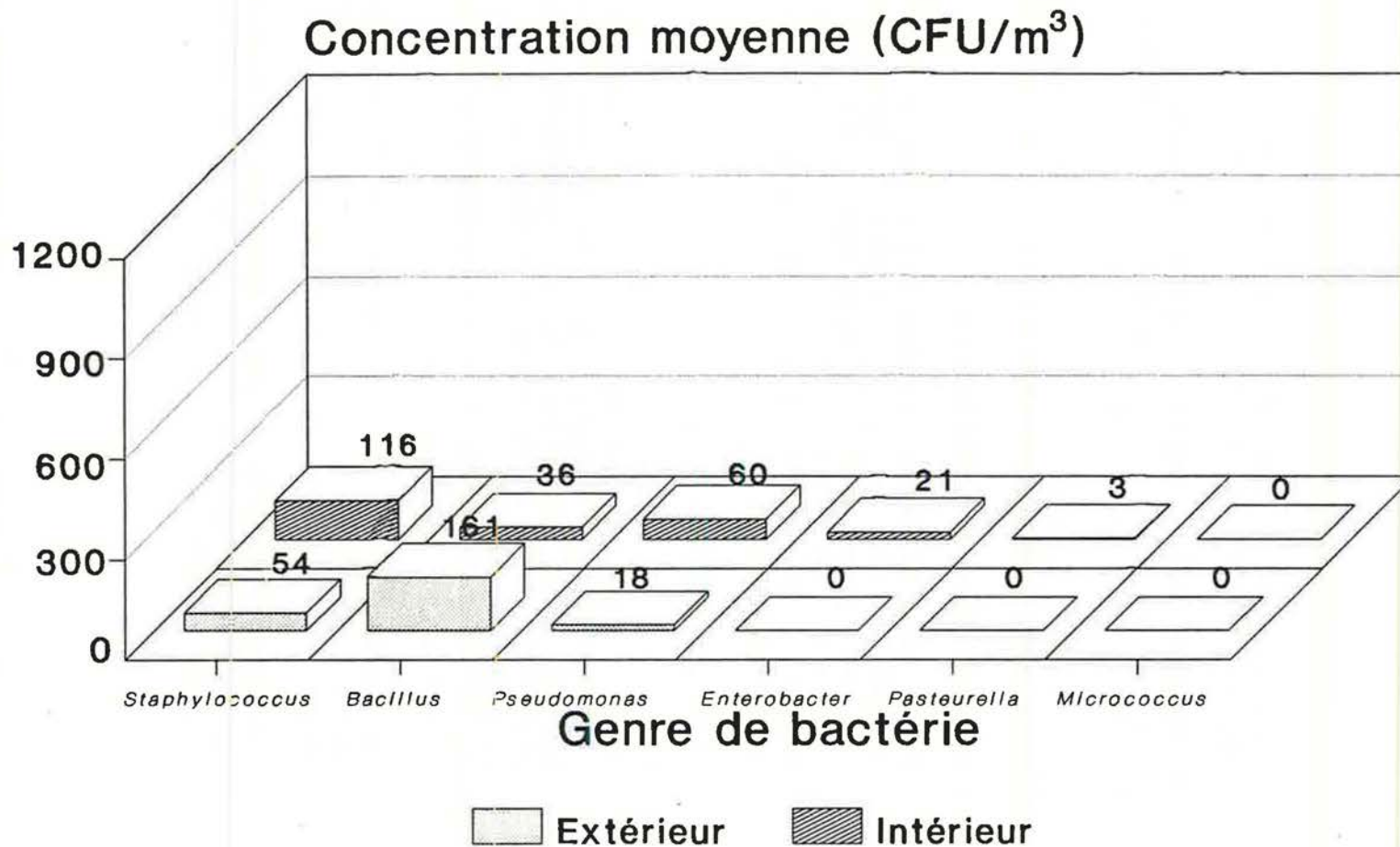
. Comparaison inter-garderie

La garderie G₁ et la garderie G₂ se distinguent nettement par des concentrations intérieures, respectivement les plus faibles et les plus élevées.

Les garderies G₃ et G₆ présentent des profils similaires car leurs concentrations intérieures et extérieures se situent presque au même niveau.

DISTRIBUTION DES BACTÉRIES SELON LE GENRE ET LE LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE

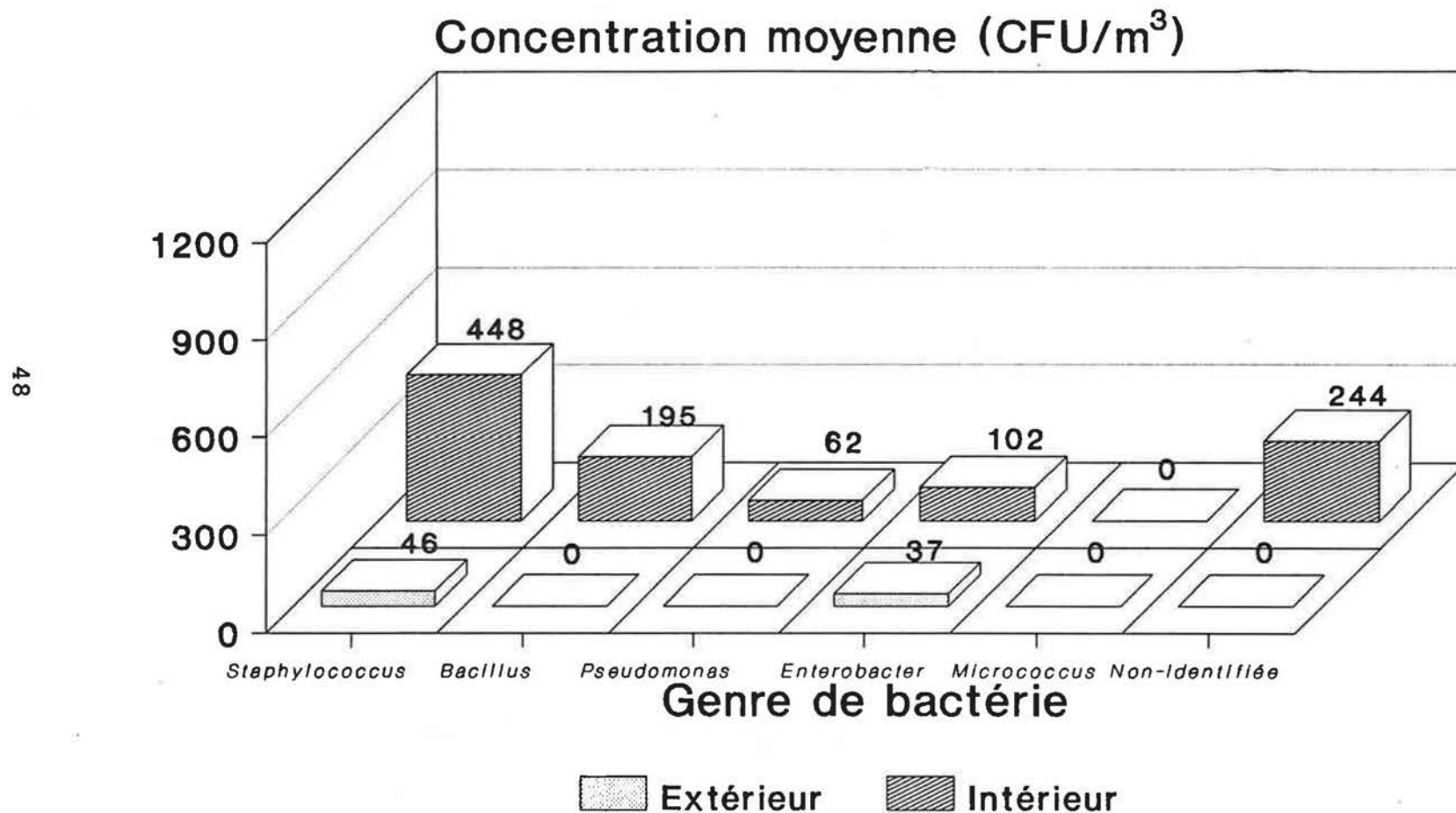
47



Garderie 1

FIGURE 16

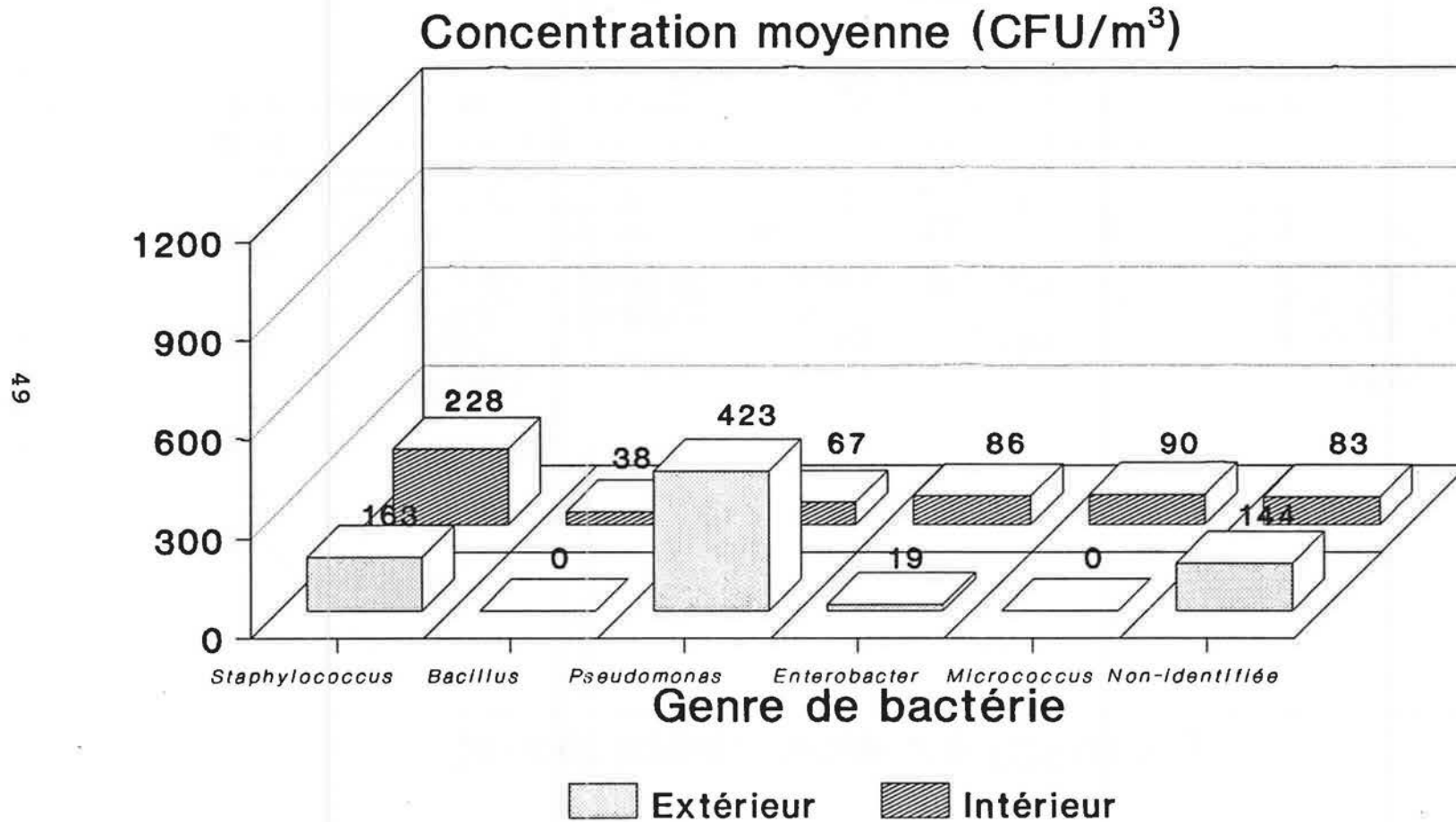
DISTRIBUTION DES BACTÉRIES SELON LE GENRE ET LE LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE



Garderie 2

FIGURE 17

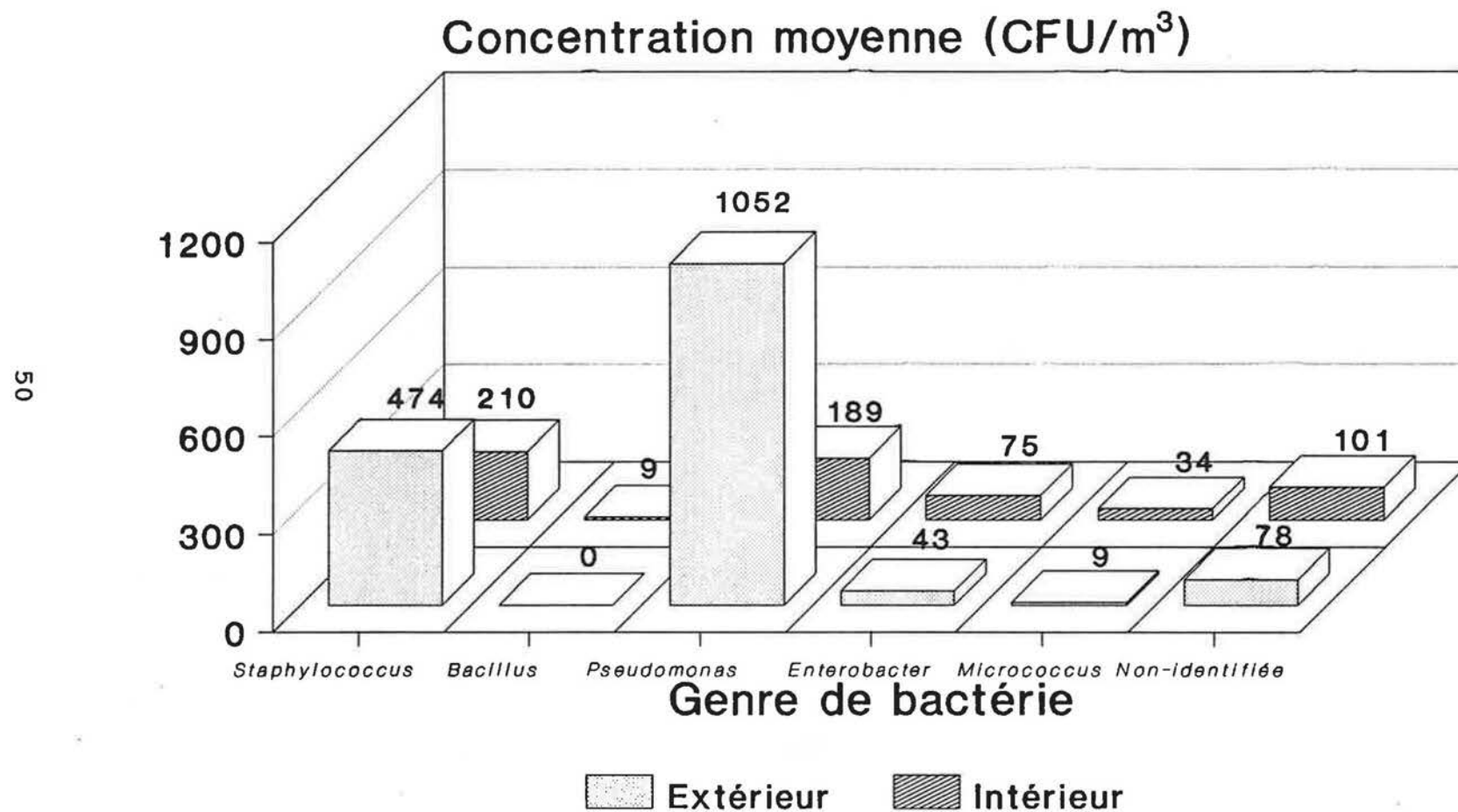
DISTRIBUTION DES BACTÉRIES SELON LE GENRE ET LE LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE



Garderie 3

FIGURE 18

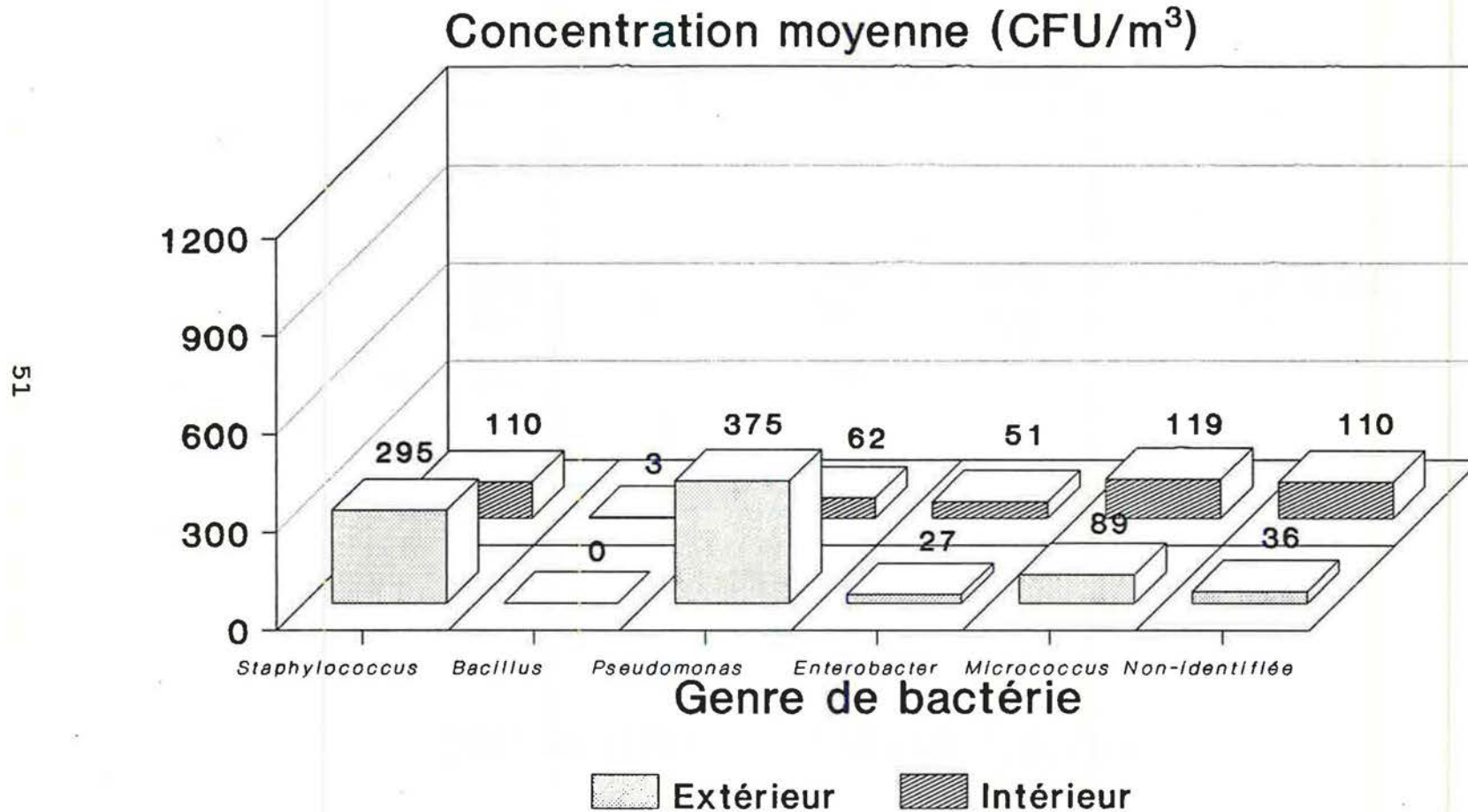
DISTRIBUTION DES BACTÉRIES SELON LE GENRE ET LE LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE



Garderie 4

FIGURE 19

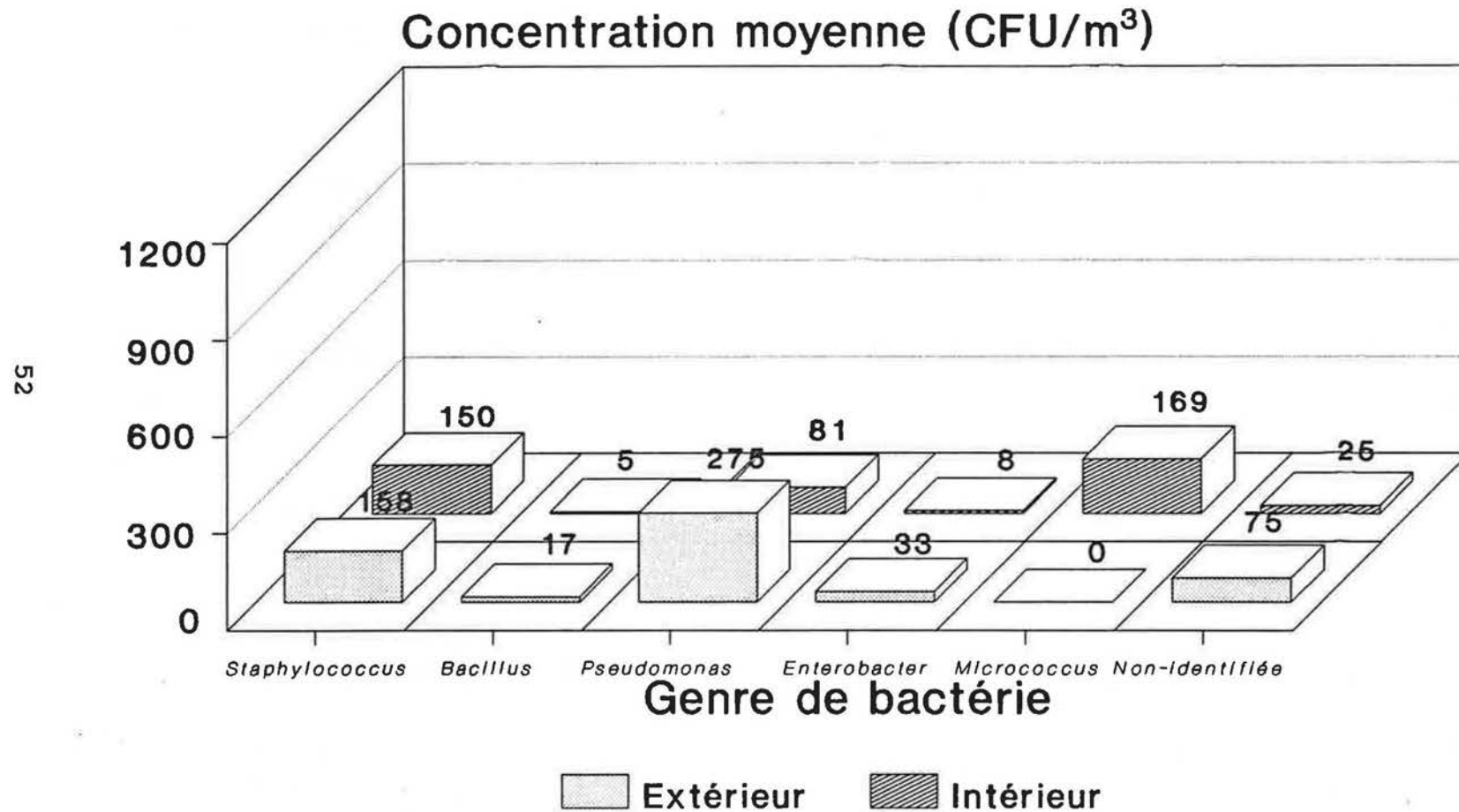
DISTRIBUTION DES BACTÉRIES SELON LE GENRE ET LE LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE



Garderie 5

FIGURE 20

DISTRIBUTION DES BACTÉRIES SELON LE GENRE ET LE LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE

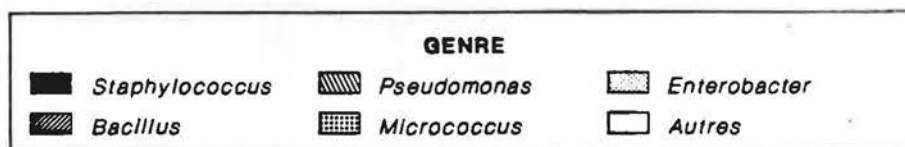
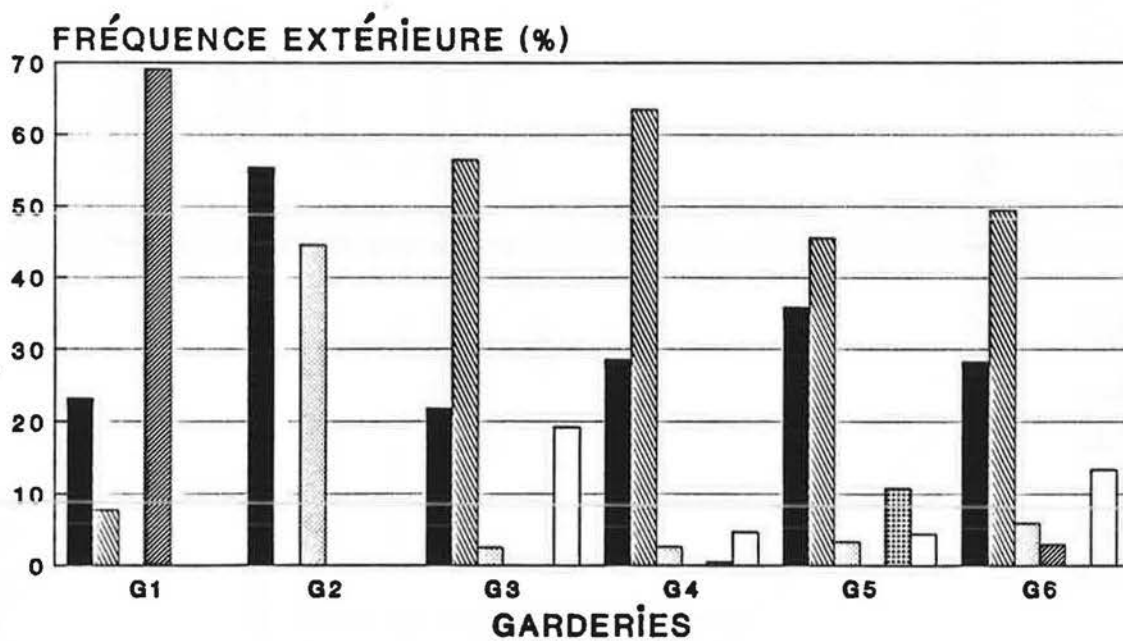
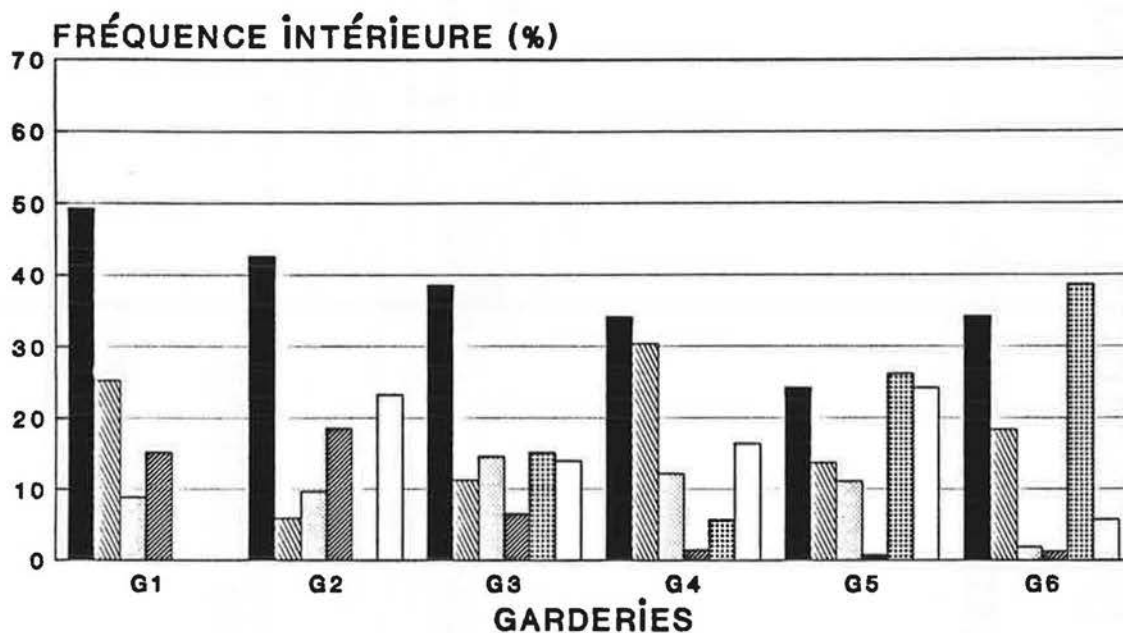


Garderie 6

FIGURE 21

FIGURE 22

FRÉQUENCE RELATIVE DES BACTÉRIES SELON LE LIEU D'ÉCHANTILLONAGE



DISTRIBUTION DES BACTÉRIES TOTALES SELON LE LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE

54

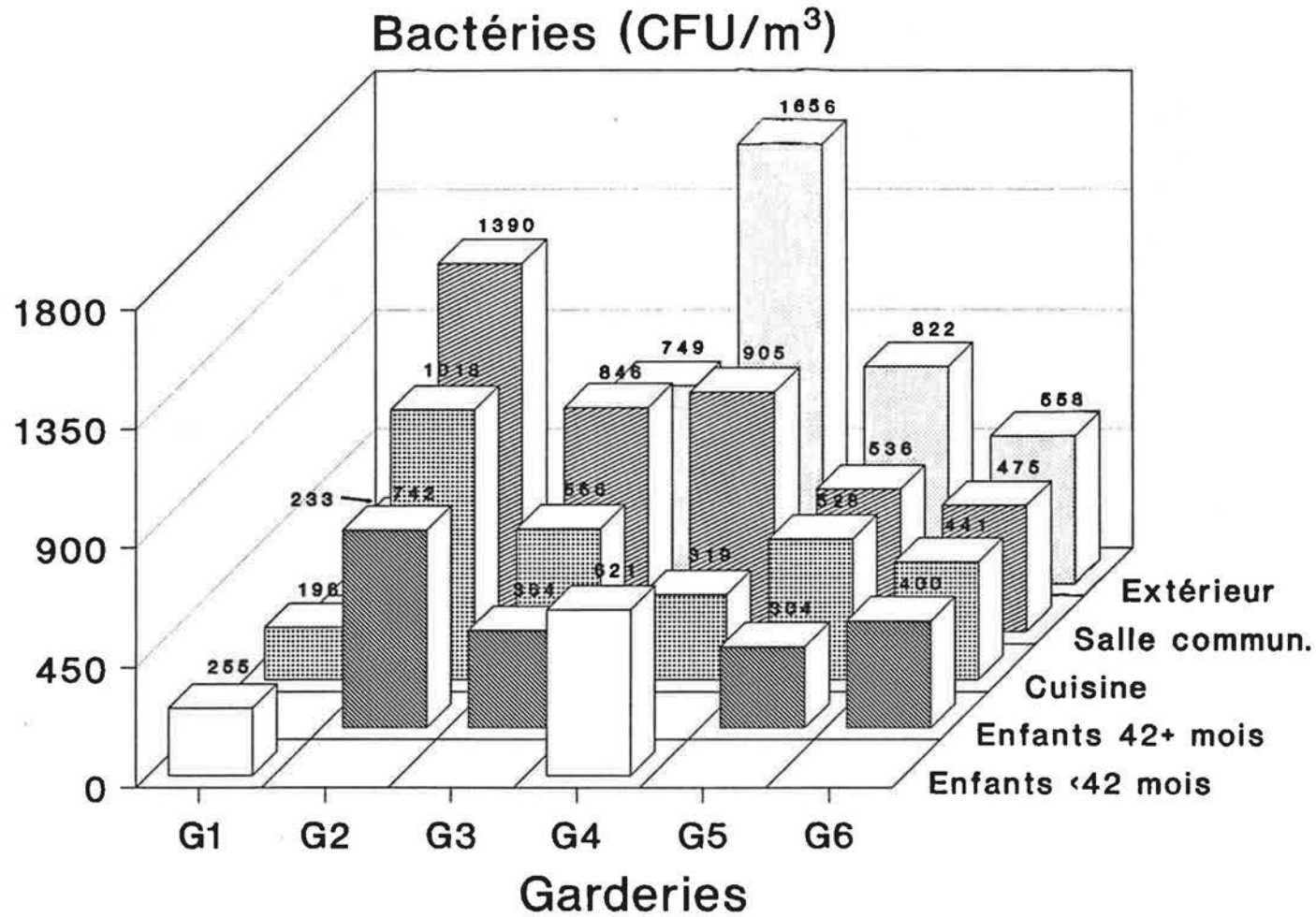


FIGURE 23

7.6 Moisissures

Les moisissures microscopiques se retrouvent dans l'air sous forme de spores et de fragments mycéliens. Les dimensions, les formes et l'adhésivité des spores fongiques varient d'une espèce à l'autre. Ce qui implique que leurs caractéristiques aérodynamiques sont très différentes (ex.: temps de sédimentation plus rapide pour les spores plus grosses).

La toxicité de ces spores est très variable et dépend elle aussi de l'espèce, de là l'importance d'identifier l'espèce dans les études sur la qualité de l'air intérieur. Certaines espèces produisent des mycotoxines, d'autres sont allergènes. Pour avoir plus de détails sur les propriétés toxiques des mycotoxines produites par les champignons dans la poussière des maisons, nous vous référons au document préparé par Santé et Bien-être social Canada (1987).

Les champignons phyllosphères (mycoflore qu'on retrouve sur les feuilles) tels que *Cladospodium cladosporioides*, *C. herbarum*, *Alternaria alternata* et *Auerobasidium pullulans* prédominent dans l'air extérieur au printemps, en été et en automne. Les espèces de spores qu'on retrouve dans l'air intérieur des maisons sont normalement les mêmes que dans l'air extérieur; dans les grands édifices dotés d'installations de chauffage, ventilation et climatisation d'air, les espèces de spores retrouvées à l'intérieur sont les mêmes que dans l'air extérieur mais, généralement à des concentrations bien moindre, les spores étant retenues par les filtres. Lorsque des sources spécifiques de contamination sont présentes à l'intérieur, les concentrations retrouvées sont alors beaucoup plus élevées qu'à l'extérieur.

Les figures 24 à 29, présentent pour chacune des garderies participantes, la distribution des moisissures selon le genre et le lieu d'échantillonnage.

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTREALAISES

Les concentrations indiquées correspondent pour l'intérieur à la moyenne des trois prélèvements effectués en double dans les salles des enfants et dans la cuisine.

L'ensemble des résultats pour chacune des garderies se retrouve dans les tableaux "identification et dénombrement des moisissures dans l'air" de l'annexe 4. Dans ces tableaux, la colonne identifiée "Nbre" signifie CFU/m³.

La plupart des informations concernant les moisissures proviennent des sources suivantes: Botton et al., 1985; Smith 1984, 1986.

Les champignons qui ont été identifiés dans l'air intérieur et extérieur des garderies comprennent notamment les genres et espèces suivants:

- *Acremonium*

Champignons très communs, saprophytes (i.e. qui vit aux dépens de matières organiques en provoquant leur décomposition) et comprend environ 70 espèces peu ou pas toxiques.

- *Alternaria*

Saprophyte commun sur plusieurs types de matières organiques (plantes, sol, denrées alimentaires, textiles, etc.).

- *Aspergillus*

Champignons très communs comprenant 180 espèces fréquemment retrouvés dans les matières organiques. Il peuvent provoquer une variété de syndromes cliniques particulièrement chez les patients asthmatiques ou allergiques.

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES

A. fumigatus

Ce champignon est largement répandu dans le monde entier. Il se développe dans des endroits humides sur divers substrats (céréales, matières organiques au niveau du sol, etc.). Les spores de 3 à 5 microns de diamètre se retrouvent dans l'air.

La toxicité est très élevée. Il peut produire divers métabolites dont plusieurs très toxiques (fumagilline, acide helvolique, gliotoxine, dérivés quinoniques, alcaloïdes voisins de ceux de l'ergot de seigle).

A. niger

Microorganisme banal, fort répandu.

A. restrictus

Champignon qui vit dans des lieux secs, se retrouve dans les céréales en stockage.

A. wentii

Prolifère dans le sol et dans des substrats organiques (ex.: grains humides).

• *Aureobasidium*

Ce genre comprend 14 espèces dont le *A. pullulans* qui est la plus commune et prolifère dans les sols, à la surface des feuilles, céréales, fruits, etc.

• *Cladosporium*

Champignons saprophytes très répandus comprenant 35 espèces dont quatre sont particulièrement mises en cause lors de problèmes de contamination.

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES

C. cladosporioides

Se retrouve dans l'air, le sol, les céréales et les matières végétales en décomposition.

C. herbarum

Prolifère sur les matières végétales en décomposition (air, sol, denrées alimentaires, céréales, viande réfrigérée, etc.).

C. resinae

Se nourrit de carbone et se multiplie dans les huiles et sur les bois traités au créosote ou au goudron.

. *Geotrichum*

Ce genre de champignon comprend l'espèce *G. candidum* qui peut être isolé de substrats variés (air, sol, eau, céréales, papier, fruits, jus de fruits, pain, produits laitiers, excréments, etc.).

. *Paecilomyces*

Ce genre est composé de 31 espèces dont certaines sont saprophytes. La plus commune *P. variotii* est responsable de la biodétérioration des céréales, des arachides, etc.

. *Penicillium*

Selon les auteurs, ce genre comprend de 100 à 227 espèces. Ces champignons sont très communs et se multiplient sur plusieurs types de substances. Certaines espèces sont cultivées pour la fabrication du fromage (*P. roquefortii*, *P. Camembertii*) ou pour la production de métabolites particuliers tel que la penicilline, (*P. chrysogenum*).

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTREALAISES

P. brevicompactum

Très répandue dans des substrats variés (matières végétales en décomposition, aliments, céréales, textiles, sol, etc.).

P. cyclopium

Espèce fort répandue, proliférant sur les matières organiques dont les céréales, les produits laitiers.

P. glabrum

Espèce commune se développant sur une grande variété de substrats (sol, air, denrées alimentaires, céréales, compost, excréments, etc.).

P. thomii

Se multiplie dans le sol où il participe à la décomposition des matières organiques.

De l'ensemble des données contenues dans les figures 24 à 29, nous soulignons les points suivants:

- les genres *Aspergillus*, *Cladosporium* et *Penicillium* sont les plus fréquemment retrouvés;
- Les concentrations intérieures de beaucoup supérieures aux concentrations extérieures se rencontrent aux garderies G₁, G₂, G₄, G₅ pour le genre *Penicillium* et à G₅ pour le genre *Cladosporium*;
- des concentrations extérieures supérieures aux concentrations intérieures ont été mesurées aux garderies G₁ et G₂ pour le genre *Aspergillus*, aux garderies G₂, G₃, G₄ pour le genre *Cladosporium*, à la garderie G₅ pour le *Mycelia*, et aux garderies G₅ et G₆ pour les autres genres.

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTREALAISES

- à l'exception de deux prélèvements intérieurs (G_2 , *Penicillium* 1830 CFU/m³; G_5 , *Penicillium* 914 CFU/m³) et d'un prélèvement extérieur (G_5 , autres espèces de moisissures 134 CFU/m³) l'ensemble des concentrations mesurées pour chacun des genres de moisissures, sont inférieures à 100 CFU/m³;
- nous avons identifié l'*Aspergillus fumigatus* dans 2 garderies (G_3 :10-19 CFU/m³ et G_4 :9-17 CFU/m³). Cette espèce est très toxique et selon Miller et al. 1988, sa présence à l'intérieur des résidences est inacceptable.

Les fréquences relatives ont été regroupées pour les genres *Penicillium*, *Cladosporium*, *Aspergillus* et l'ensemble des autres genres sous l'appellation autres et sont exprimées en pourcentage de la concentration totale mesurée.

La figure 30 (page 68) présente les fréquences relatives tant à l'extérieur qu'à l'intérieur des garderies, nous en tirons les faits suivants:

- le genre *Penicillium* prédomine à l'intérieur dans 5 garderies (fréquence relative s'étallant de 50-100%);
- le genre *Cladosporium* se retrouve à l'intérieur de 4 garderies et sa fréquence relative varie entre 8 et 27%;
- le genre *Penicillium* ne prédomine à l'extérieur qu'à la garderie 1;
- trois garderies, G_2 , G_3 , G_4 ont des fréquences relatives extérieures élevées (70 à 85%) pour le genre *Cladosporium*;
- Aux garderies G_5 et G_6 , c'est le genre "autres" qui prédomine à l'extérieur (fréquence relative 62% et 96%).

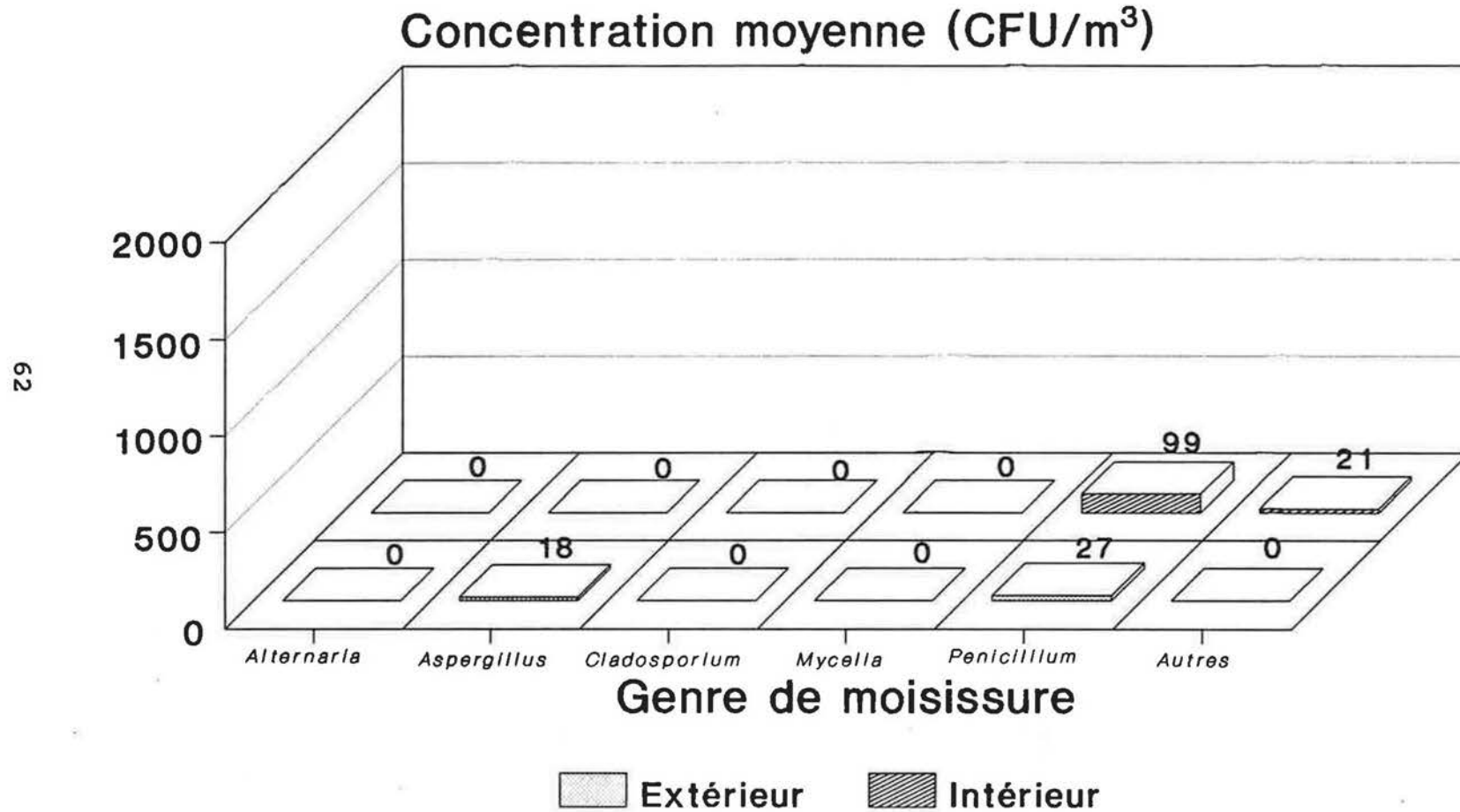
ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES

La figure 31 (page 69), nous permet de comparer la distribution des moisissures totales (i.e. la somme des concentrations de tous les genres identifiés et à confirmer) dans les diverses salles et à l'extérieur des 6 garderies. La concentration indiquée pour la salle d'enfants de moins de 42 mois à la garderie G₁, correspond à la moyenne de quatre prélèvements.

L'examen de cette figure nous permet de mettre en évidence les points majeurs suivants:

- les garderies G₂ et G₅ se distinguent très nettement par des concentrations intérieures très élevées;
- les concentrations intérieures aux garderies G₁ et G₄ sont légèrement supérieures aux concentrations extérieures par contre aux garderies G₃ et G₆ les concentrations extérieures sont légèrement plus élevées;
- les concentrations intérieures sont généralement plus élevées dans les salles communautaires et les cuisines.

DISTRIBUTION DES MOÏSSISURES SELON LE GENRE ET LE LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE

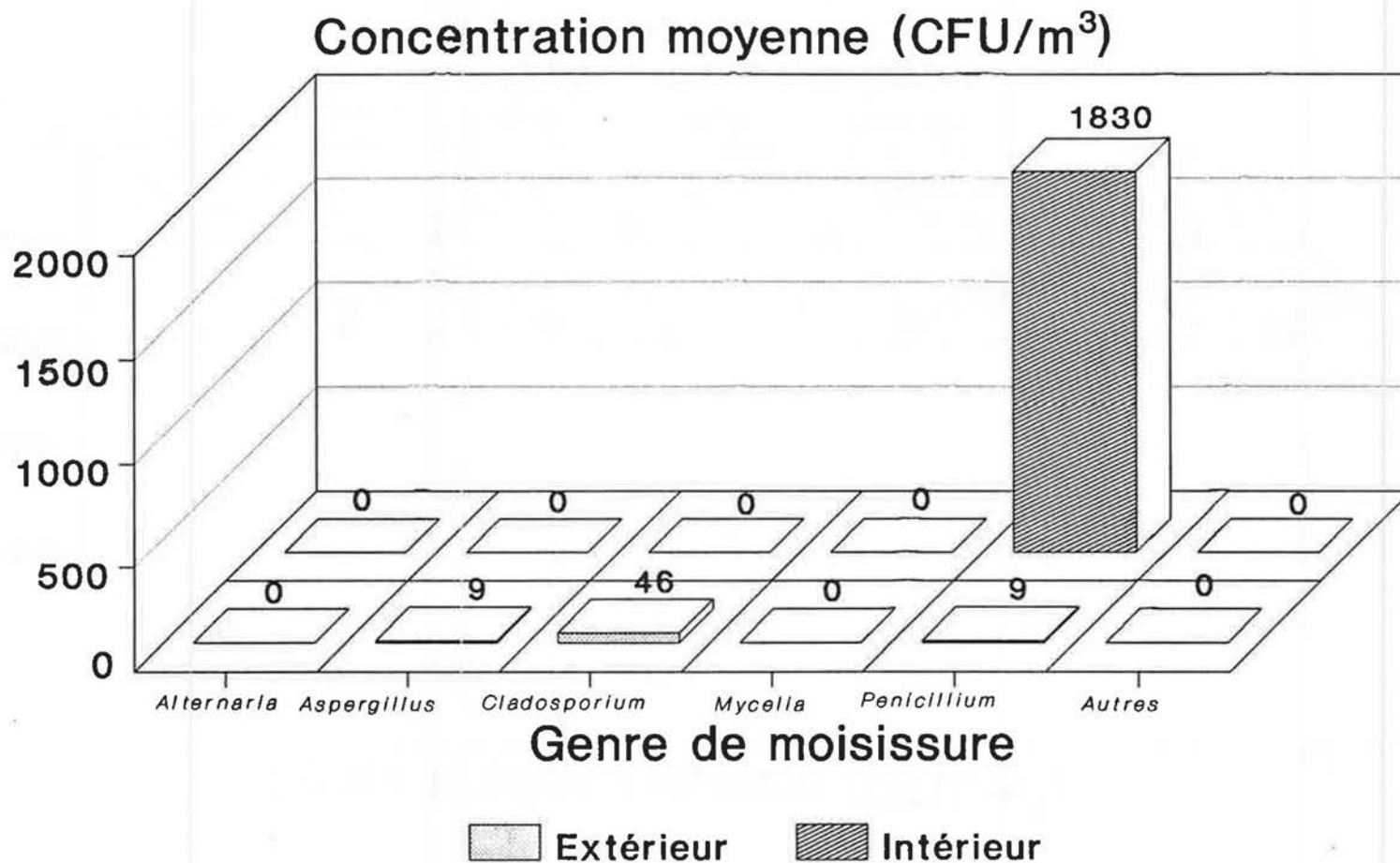


Garderie 1

FIGURE 24

DISTRIBUTION DES MOÏSSURES SELON LE GENRE ET LE LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE

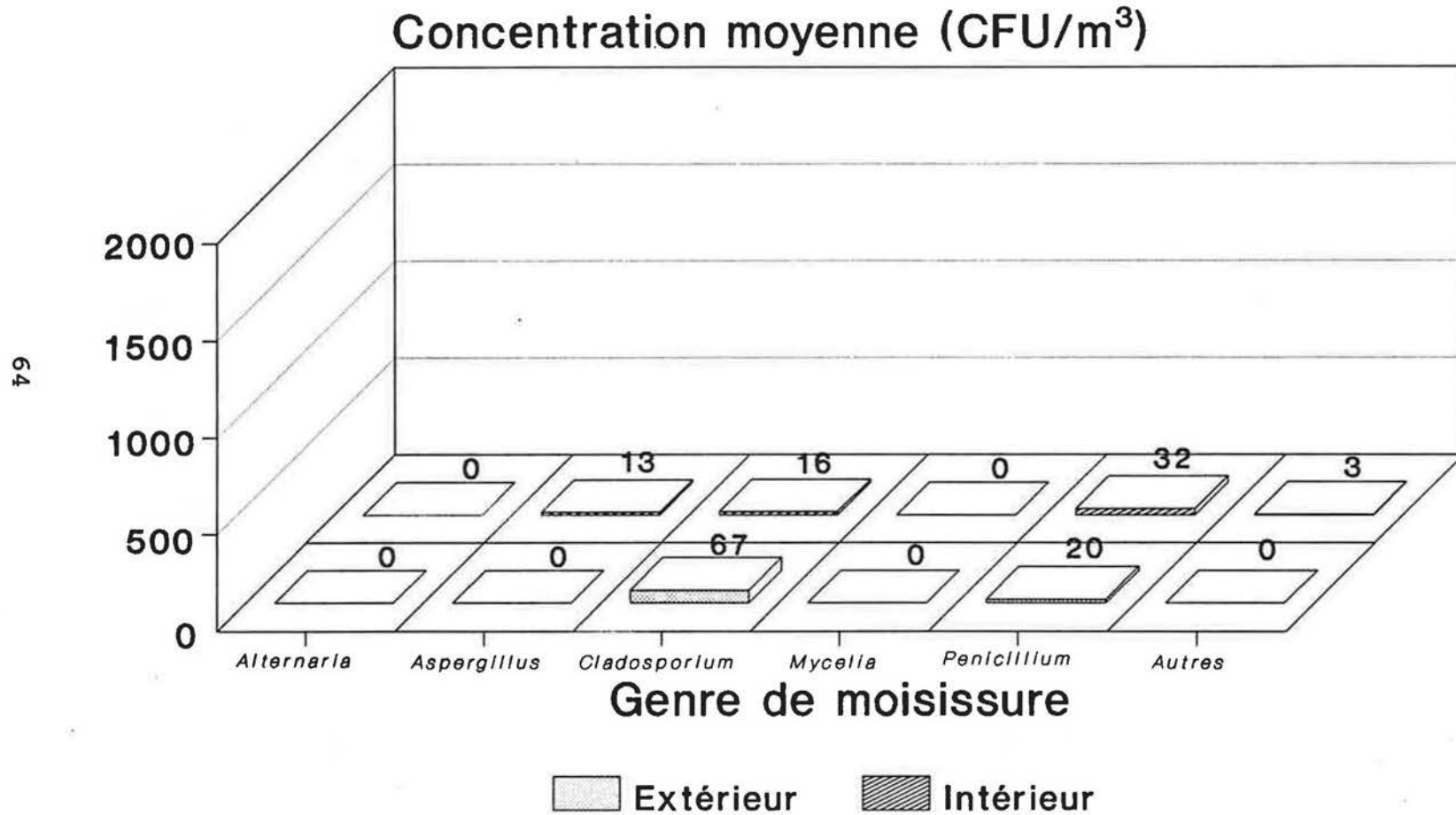
63



Garderie 2

FIGURE 25

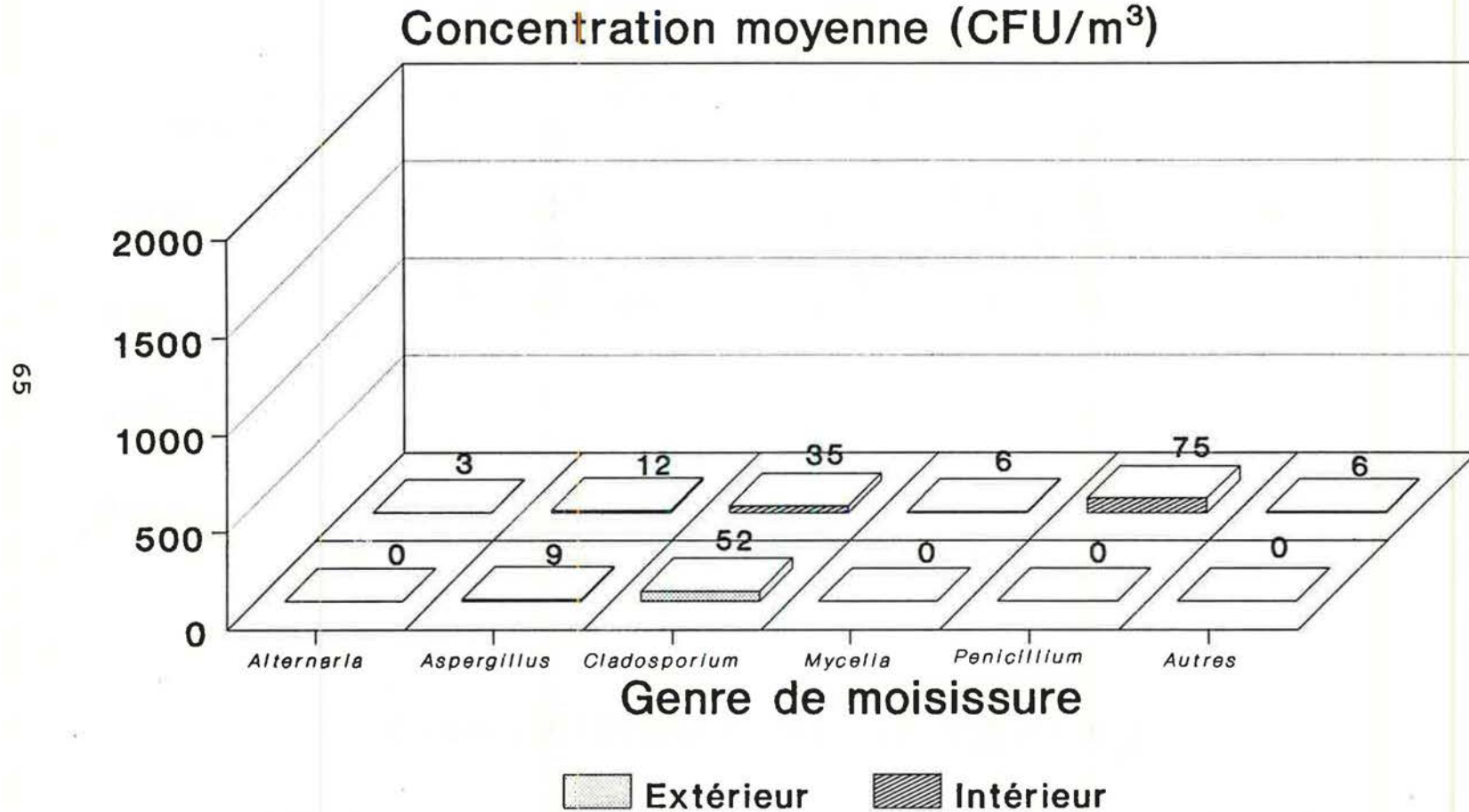
DISTRIBUTION DES MOÏSSURES SELON LE GENRE ET LE LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE



Garderie 3

FIGURE 26

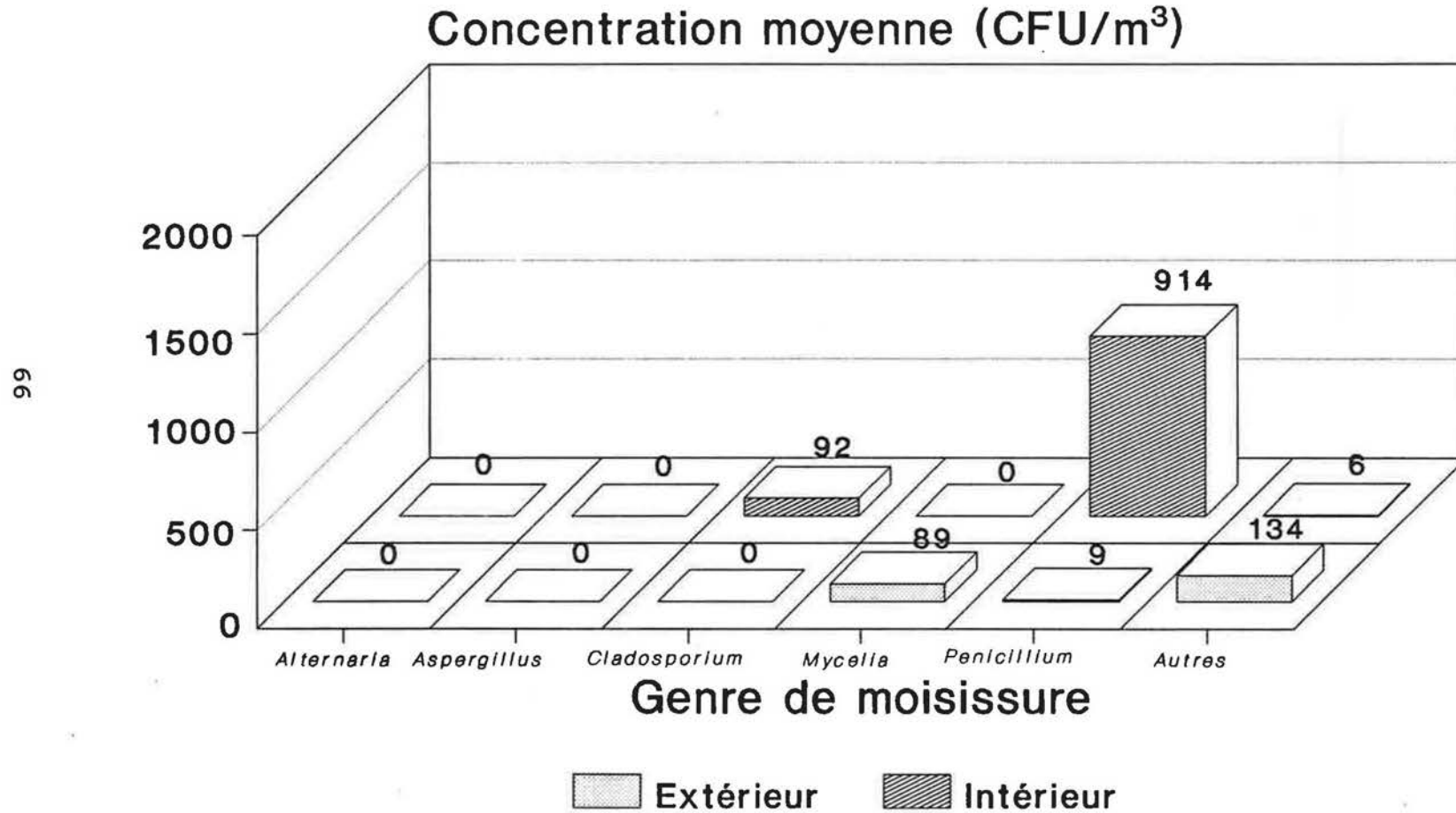
DISTRIBUTION DES MOÏSSISURES SELON LE GENRE ET LE LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE



Garderie 4

FIGURE 27

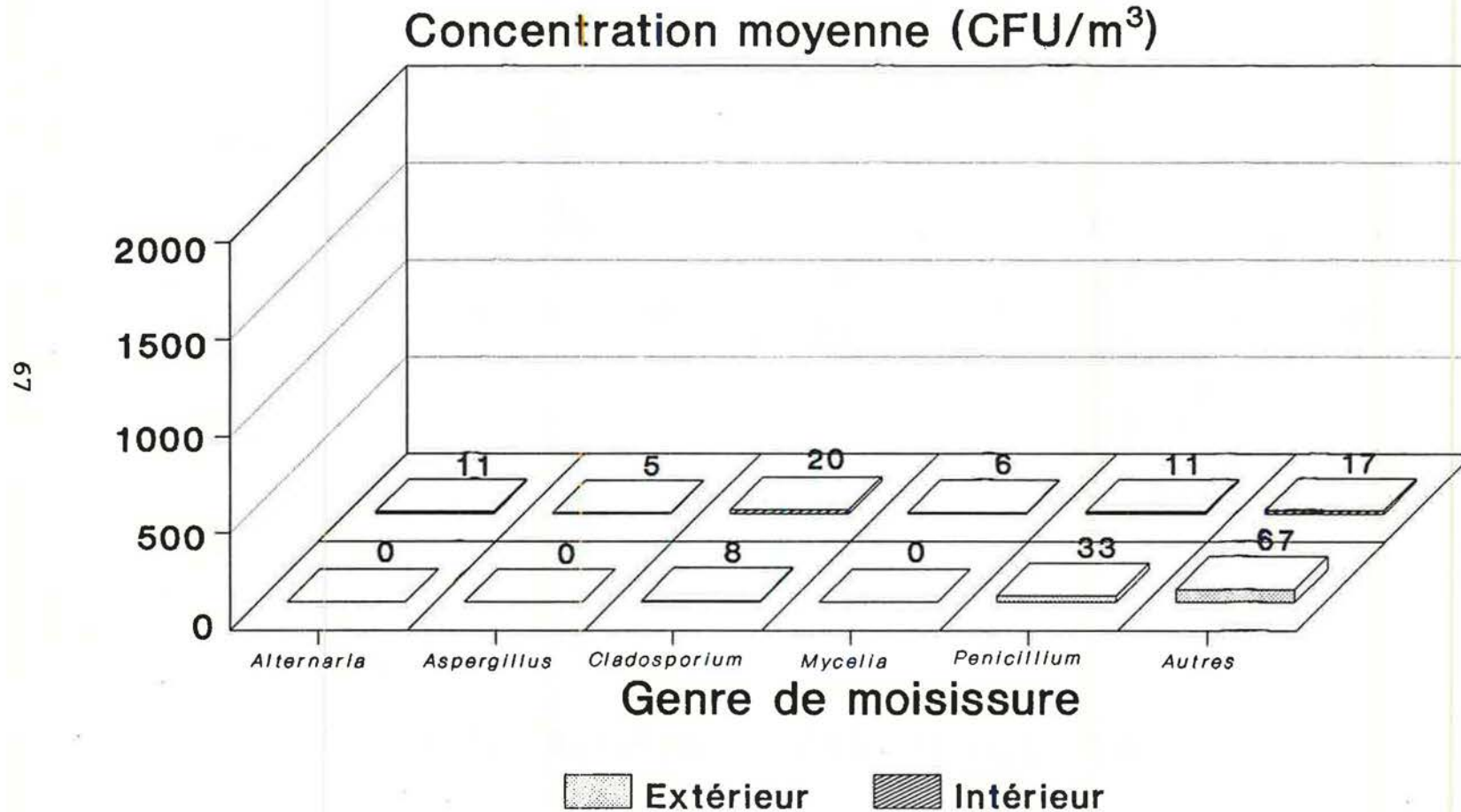
DISTRIBUTION DES MOÏSSISURES SELON LE GENRE ET LE LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE



Garderie 5

FIGURE 28

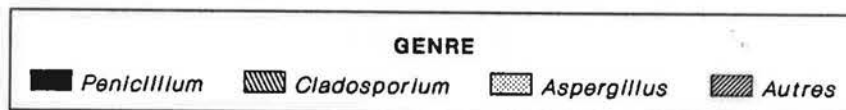
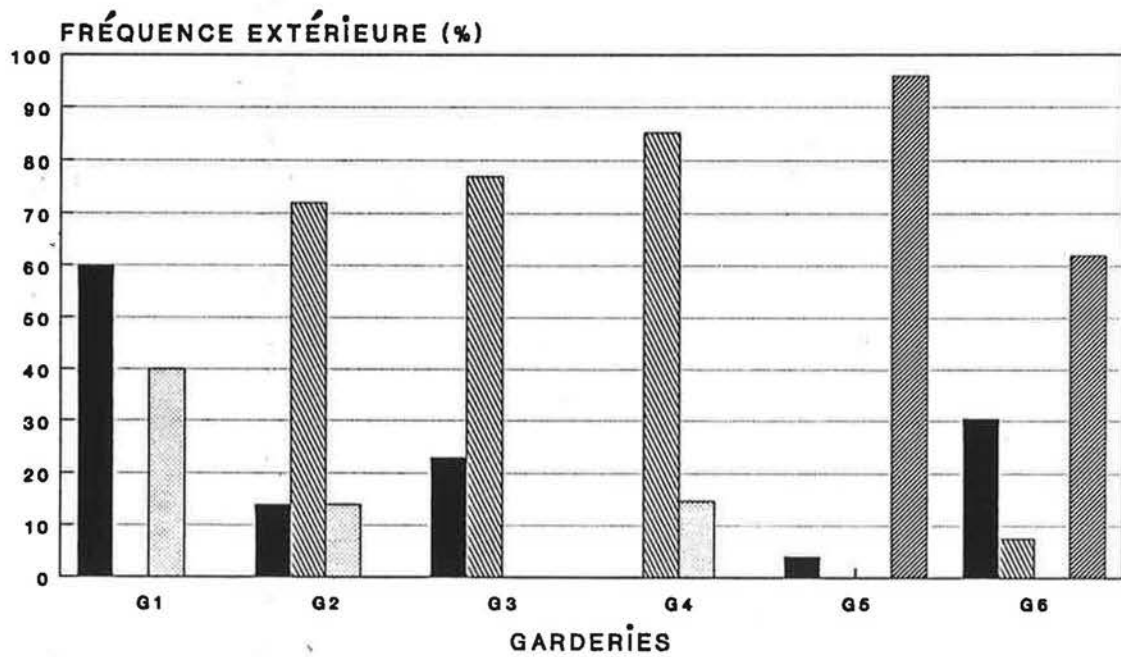
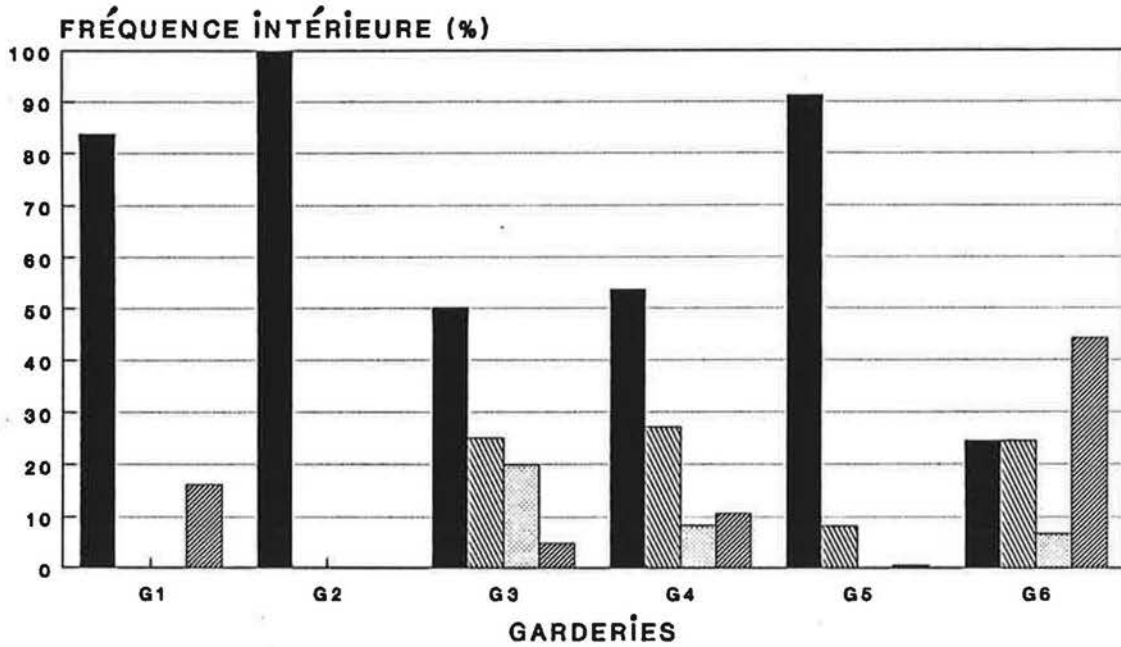
DISTRIBUTION DES MOISSISSURES SELON LE GENRE ET LE LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE



Garderie 6

FIGURE 29

FRÉQUENCE RELATIVE DES MOÏSSISURES SELON LE LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE



DISTRIBUTION DES MOÏSSURES TOTALES SELON LE LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE

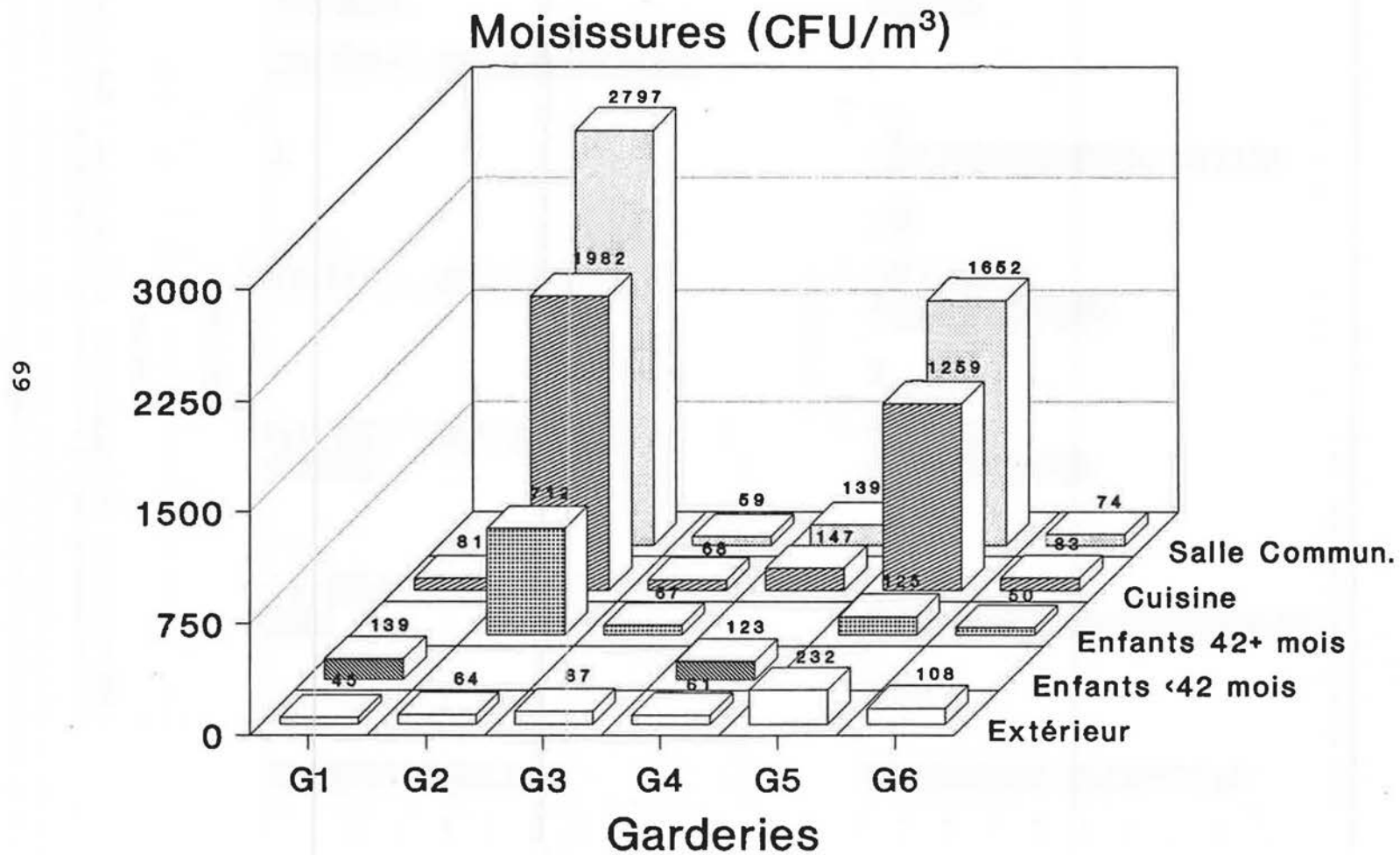


FIGURE 31

7.7 Données météorologiques

La qualité de l'air à l'intérieur d'un édifice ventilé de façon naturelle dépend d'une part des sources de pollution internes et externes et d'autre part du taux de dilution des contaminants présents par l'apport d'air extérieur. Cet apport d'air extérieur provient du processus d'infiltration et de l'habitude d'ouvrir les fenêtres.

Le processus d'infiltration est influencé par plusieurs facteurs qui peuvent se regrouper en deux catégories: architecturale et météorologique. La catégorie architecturale comprend les éléments suivants:

- l'âge et l'état de l'enveloppe de l'édifice

Dans une étude canadienne, Dumont, 1981, a démontré que des maisons construites avant 1945 avaient des taux d'infiltration 2,2 fois plus élevés que celui des maisons construites entre 1946-60.

- la qualité des matériaux utilisés

Des matériaux peuvent être plus poreux que d'autres et ainsi faciliter l'infiltration de l'air.

- la qualité de la construction

Si un isolant est mal posé cela va favoriser l'infiltration de même que des portes et fenêtres mal ajustées.

Dans la catégorie météorologique nous retrouvons les éléments suivants:

- la température extérieure

Un accroissement du gradient de température (i.e. la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur) va accroître l'infiltration de l'air.

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES

- la différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur

Ce différentiel de pression dépend entre autre de la vitesse et de la direction des vents. Des vents forts vont augmenter l'infiltration. Dans les édifices de moins de 5 étages, c'est l'effet du vent qui est la cause majeure de la différence de pression à travers l'enveloppe de l'édifice.

Afin de comparer de façon précise les résultats dans chacune des garderies, des mesures ont été prises à l'extérieur (concentration du CO₂, température sèche et humide) les autres données (direction des vents, vitesse des vents et pression atmosphérique) proviennent de la station météorologique de Dorval. Le tableau 5 (page 72) résume ces données et nous en tirons les faits suivants:

- la concentration du CO₂ est relativement stable avec un minimum de 350 ppm et un maximum de 407 ppm;
- les températures sèches ont été particulièrement clémentes, minimum de 4,3°C et un maximum de 17,0°C. Le différentiel de température le plus large a été enregistré lors de l'échantillonnage à la garerie G₄ et le plus faible à la garerie G₃;
- les vents les plus forts ont été enregistrés lors de l'échantillonnage aux garderies G₂ et G₄. Par contre, des vitesses relativement semblables, ont été mesurés lors de l'échantillonnage aux garderies G₁, G₅ et G₆.

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTRÉALAISES**

TABLEAU 5

DONNEES METEOROLOGIQUES						
PARAMETRE	GARDERIE					
	G1	G2	G3	G4	G5	G6
DATE D'ECHANTILLONNAGE	17/3/89	15/3/89	28/3/89	29/3/89	4/4/89	5/4/89
CONCENTRATION MOYENNE DE CO ₂ (PPM)	407	370	350	370	376	376
TEMPERATURE SEÈHE MOYENNE (°C)	7.0	10.7	17.0	4.3	9.1	13.8
TEMPERATURE HUMIDE MOYENNE (°C)	3.0	7.6	14.7	0.0	6.6	9.5
HUMIDITE RELATIVE MOYENNE (%)	52	66	72	41	70	59
DIRECTION DES VENTS	S.SE	S.SO	SO	NE	E.NE	S
VITESSE DES VENTS (Km/HRE)	9	24	17	22	10	11
PRESSION ATMOSPHERIQUE (kPa)	101.7	99.0	100.1	101.6	100.5	100.8

7.8 Caractéristiques d'entretien ménager

Les contaminants présents dans l'air intérieur se divisent en deux groupes: gaz et vapeurs, particules (poussière, gouttelette, etc.) et ils proviennent de l'extérieur et de l'intérieur.

Dans certains cas, il est possible d'éliminer la source de contaminants (ex.: allergènes produits par les animaux domestiques, vapeurs de solvants contenus dans les aérosols, fumée de tabac, etc.) pour d'autres c'est impossible (ex.: le CO₂ émis par les personnes). Pour diminuer les concentrations de certains contaminants (ex.: CO₂), il faut alors utiliser la méthode de dilution en ventilant les pièces.

L'élimination et le contrôle des particules (poussières, gouttelettes, bactéries, moisissures, allergènes, etc.) peut se faire en filtrant l'air et par un entretien ménager efficace (époussetage des surfaces, lavage des planchers, etc.). Il a été constaté que pour la majorité des particules ayant des diamètres supérieures à 5 microns, les quantités mesurées dans l'air sont beaucoup plus faibles que les quantités déposées sur les surfaces. De là l'importance d'un entretien ménager quotidien, puisque les activités, jeux, marche, etc., soulèvent ces particules.

L'efficacité de cet entretien ménager dépend de la technique utilisée, du type de recouvrement des planchers, de la fréquence et de la nature des produits utilisés.

Le tableau 6 (page 73) contient quelques uns de ces éléments. Nous constatons peu de différence dans les pratiques d'entretien ménager dans les six garderies.

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTREALAISES**

TABLEAU 6

QUELQUES CARACTERISTIQUES D'ENTRETIEN MENAGER						
ELEMENT	IDENTIFICATION					
	G1	G2	G3	G4	G5	G6
TYPE DE RECOUVREMENT						
plancher	linol.	linol.	linol+t	linol.	linol.	linol.
murs	plâtre	plâtre	plâtre	plâtre+ bois	plâtre	plâtre
plafond	plâtre+ tuiles	plâtre	tuiles acoust.	plâtre	tuiles acoust.	plâtre
FREQUENCE D'ENTRETIEN (n. fois/sem. ou /mois ou /an)						
planchers	5 f/s	5 f/s	5 f/s	5 f/s	5 f/s	5 f/s
toilettes	5 f/s	5 f/s	5 f/s	5 f/s	5 f/s	10 f/s
cuisine	5 f/s	5 f/s	1 f/s	5 f/s	5 f/s	5 f/s
jouets (petits)	5 f/s	2 f/m	1 f/m	1 f/s	6 f/a	2 f/m
jouets (gros)	2 f/s	1 f/m	1 f/m	1 f/s	2 f/a	2 f/m
matelas	2 f/s	1 f/s	1 f/m	1 f/m	2 f/a	2 f/m
draps-couvertures	1 f/s	1 f/s	*	*	1 f/s	*
serviettes-piqués	5 f/s	5 f/s	5 f/s	5 f/s	5 f/s	5 f/s
	*: à la charge des parents					
Acoust. (acoustique); linol. (linoléum); t. (tuile).						
Note: Le produit utilisé pour le nettoyage est le proviodine qui contient entre autres: iode, phosphate de sodium, tribasique, polyéthylène glycol, acide citrique, chlorure de sodium.						

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTREALAISES

7.9 Relations entre la qualité de l'air et l'incidence des maladies infectieuses en garderie

Dans notre étude, l'échantillon était trop petit (6 garderies) pour tester statistiquement l'indépendance des variables à l'étude (paramètres de la qualité de l'air) *versus* l'incidence des maladies infectieuses. Nous avons donc, analysé les données dans le cadre d'une étude descriptive et non analytique du point de vue statistique ou épidémiologique.

Suite à une dichotomisation des garderies selon la variable volume/personne, nous avons comparé les valeurs moyennes des paramètres environnementaux, des taux (incidence) des maladies et le ratio enfant/éducateur. Dans les pages précédentes nous avons déjà commenté sur l'association directe entre la variable volume/personne et les paramètres environnementaux.

Dans le tableau 7 (page 77) nous pouvons constater que les garderies ayant un volume de moins de 20 m³ par personne ont présenté, par rapport aux garderies ayant un volume \geq 20 m³/personne des valeurs moyennes supérieures (probabilité calculée selon le test T) pour:

- . le ratio enfant/éducateur (7,7 et 5,9 respectivement, $p=0,001$),
- . l'incidence de diarrhée (6,0 et 4,9 épisodes par 100 enfant-mois respectivement, $p=0,037$)
- . la concentration de CO₂ (1113,4 et 632,6 PPM respectivement, $p<0,0001$)
- . l'humidité relative (51,6 et 28,5% respectivement, $p<0,0001$)
- . la température humide (15,8 et 12,4 °C respectivement, $p<0,0001$)

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTREALAISES

Une autre différence statistiquement significative ($p < 0,0001$) a été trouvée pour la température sèche ($22,4$ °C pour les garderies ayant < 20 m³/personne et $23,4$ °C pour celles ayant ≥ 20 m³/personne).

L'incidence du rhume n'a pas été trouvée différente dans les deux groupes des garderies ($p = 0,367$). Ceci peut être expliqué par la contagiosité accrue du rhume, laquelle est probablement plus associée à des contacts directs ou à l'exposition immédiate aux gouttelettes provenant des personnes infectées.

Dans une étude ultérieure, et avec un échantillon représentatif nous allons tester les corrélations ou les associations entre les paramètres environnementaux et la présence des maladies infectieuses dans les garderies.

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTRÉALAISES**

TABLEAU 7

**COMPARAISON DES PARAMÈTRES ENVIRONNEMENTAUX DANS DEUX GROUPES DE
GARDERIES STRATIFIÉES SELON LE VOLUME PAR PERSONNE DANS LES SALLES**

PARAMÈTRE (VALEUR MOYENNE)	GARDERIES		VALEUR DE T	PROBABILITÉ (test T)
	Groupe 1 <20 m ³ /pers	Groupe 2 ≥20 m ³ /pers		
Volume(m ³)/personne	14,9	43,9	-4,8	<0,0001
Volume/enfant	22,3	46,7	-14,3	<0,0001
Ratio enfant/éducateur	7,7	5,9	3,4	0,001
Taux de rhume	15,9	14,6	0,9	0,367
Taux de diarrhée	6,0	4,9	2,1	0,037
Concentration du CO ₂ (PPM)	1113,4	632,6	10,4	<0,0001
Humidité relative (%)	51,6	28,5	19,4	<0,0001
Température sèche (°C)	22,4	23,4	-5,4	<0,0001
Température humide (°C)	15,8	12,4	10,4	<0,0001

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES

8. DISCUSSION

L'être humain qui se retrouve de façon constante dans divers microenvironnements (résidences, milieux de travail, transports, lieux de loisirs ou de services, extérieurs) est exposé à plusieurs contaminants mais il est aussi une source de polluants, par son métabolisme et par ses habitudes de vie et passe-temps.

Les activités métaboliques d'une personne produisent principalement de l'anhydride carbonique (CO_2). Au repos le volume de CO_2 expiré par un adulte est d'environ 20 litres par heure. Dans une étude en chambre d'essai, Lundgvist, G.R. (1982), a démontré que le taux de production du CO_2 des enfants (de 3 à 5 ans) était de 10 litres par heure.

D'autre part, les odeurs humaines contiennent de nombreux produits (incluant de la vapeur d'eau ainsi que des microorganismes) et il faut noter que les premières normes de ventilation étaient basées sur l'élimination de ces odeurs corporelles.

La qualité de l'air est la synthèse de nombreux paramètres. Une personne estime la qualité de l'air par l'odorat. Les odeurs sont surtout perçues au moment où l'on entre dans un local. Si l'on y reste, l'odorat s'habitue à cet air et le seuil de sensibilité augmente.

Etant donné que la mesure des odeurs n'est pas facile à faire, la mesure du CO_2 sert donc d'indice de la ventilation d'un local (pénétration de l'air extérieur). La concentration acceptable du CO_2 dans un environnement intérieur est de moins de 1000 ppm. Notons que l'air extérieur contient environ 400 ppm de CO_2 .

Dans notre étude nous avons jugé intéressant de vérifier la relation entre la concentration intérieure de CO_2 et la densité des personnes dans l'environnement intérieur des garderies (ou le volume moyen par personne) .

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES

La figure 32 (page 86) met en relation la concentration moyenne du CO₂ et le volume moyen par personne dans les six garderies. En général, nous constatons une relation inverse évidente; plus le volume par personne est grand, plus la concentration du CO₂ est faible.

Néanmoins, aux garderies G₆, G₂ et G₃ où le volume par personne est presque identique, les concentrations du CO₂ sont très différentes (écart de plus de 300 ppm). Cela s'explique par le fait que dans les garderies G₂ et G₃ les fenêtres ont été fermées toute la journée contrairement à G₆ où elles étaient ouvertes ou entrouvertes.

La figure 33 (page 87) présente pour la totalité des salles étudiées (à l'exception des cuisines, salle de peinture et salles à diner) la relation entre la concentration moyenne du CO₂ (exprimée en ppm) et la densité des personnes (m³ par personne). Nous constatons une chute appréciable de la concentration du CO₂ lorsque le volume moyen par personne augmente de 5 à 30 m³. Au delà l'influence est beaucoup moins marquée.

La figure 34 (page 88) montre la relation entre le CO₂, le type de salle dans les garderies et la densité des personnes dans ces salles. Les valeurs de la densité des personnes dans les salles se situent entre 25 et 37 m³/personne. Un gradient des concentrations du CO₂ est observé, le CO₂ augmente selon l'âge des enfants dans les salles. Les salles des plus jeunes (moins de 18 mois) présentent les concentrations de CO₂ les plus faibles (~550 ppm), un plateau est observé dans les salles des enfants âgés de 42 mois ou plus (~970 ppm).

La salle communautaire et les salles d'enfants, âgés de 30-41 mois et de 42 mois et plus, ont un volume par personne similaire (~ 25 m³/personne). Les concentrations du CO₂ observées dans ces salles sont aussi équivalentes (800, 910 et 950 ppm respectivement). La concentration du CO₂ trouvée dans la salle communautaire est plus faible et peut s'expliquer par le court séjour des enfants de toutes âges qui sont présents.

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES

Par rapport à l'humidité relative, la figure 35 (page 89) illustre la relation entre le taux d'humidité relative et la densité des personnes dans la salle des garderies. Les mesures effectuées dans les cuisines, la salle de peinture et les salles à diner ne sont pas incluses car les observations et l'occupation de ces locaux n'ont pas été constantes dans toutes les garderies.

Nous avons observé une tendance semblable à celle notée pour la concentration de CO₂ (relation inverse entre le volume/personne et l'humidité relative). Cela est plausible car la source principale d'humidité est le métabolisme des personnes présentes (Lundqvist, 1982).

A l'égard des niveaux sonores, depuis plusieurs années de nombreuses personnes et divers organismes sont préoccupés par les effets des niveaux sonores sur la santé et le bien-être des enfants et du personnel en milieu éducatif et plus particulièrement en milieu de garde.

A cet effet, un mémoire a été présenté en Commission parlementaire au gouvernement du Québec en 1977 (Regroupement des garderies de la région 06C, 1977). Quelques chercheurs et intervenants se sont intéressés aux causes, aux manifestations et aux solutions de cette problématique (Truchon-Gagnon, et al., 1985, 1986; Truchon-Gagnon, 1986; Morisset, 1985; Guillet, 1986).

Dans une première étude québécoise effectuée dans sept garderies (Truchon-Gagnon et al., 1988), les niveaux sonores mesurés se situent entre 72 et 80 dB. Les auteurs commentent l'influence de divers facteurs sur les niveaux sonores et font des recommandations concernant les aspects architecturaux, le temps de réverbération et le nombre d'enfants par monitrice.

A l'étranger, cette problématique a aussi fait l'objet d'études (Lecocq, 1985; Andersson, 1988; Lundqvist et al., 1982; Birch et al., 1985; Lundqvist, 1988; Steensberg, 1984) et les auteurs ont émis des recommandations sur les matériaux et techniques de construction à utiliser afin de diminuer en particulier le temps de réverbération dans les salles des garderies.

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTREALAISES

Plusieurs facteurs à caractère physique et physiologique entrent en jeu lors de l'étude de l'influence du bruit sur l'acuité auditive. Sous les facteurs physiques sont regroupés les caractéristiques qualitatives et quantitatives du bruit: fréquence, spectre, niveau de pression acoustique, périodicité, durée, répartition dans la journée de travail et, dans certains cas, niveau sonore de pointe. Les facteurs physiologiques touchent essentiellement la sensibilité individuelle. En plus de diminuer l'acuité auditive, le bruit peut aussi gêner les communications orales, perturber le comportement et distraire l'attention, entraîner une diminution du rendement et de la productivité et être une cause de fatigue.

Un problème encore plus complexe est celui des effets de la qualité de l'air sur la santé des individus et très particulièrement le rôle de l'environnement dans la transmission des maladies infectieuses.

L'incidence des maladies infectieuses transmises par l'aéroccontamination intérieure dépend de plusieurs facteurs notamment:

- du nombre de personnes infectées produisant des aérosols contaminés,
- de la réceptivité des personnes présentes,
- du taux de ventilation,
- de la densité d'occupation,
- du taux de sédimentation des aérosols contaminés,
- de la survie des agents pathogènes contenus dans ces aérosols,
- de la pathogénécité des microorganismes présents dans les aérosols.

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTREALAISES

Par ailleurs, dans le cas des garderies et à la suite des études comparatives, il a été démontré que les enfants fréquentant ces institutions sont plus susceptibles d'être affectés par des maladies infectieuses que ceux du même âge vivant dans leur famille.

En plus des caractéristiques particulières aux enfants (âge, sexe, état du développement psychomoteur, statut socio-économique) et de l'exposition au milieu extérieur pendant le transport quotidien maison-garderie-maison, les conditions de vie en garderie constituent un autre facteur déterminant de la présence des maladies infectieuses chez les enfants en garderie (Ford-Jones, L. et al. 1987).

Parmi les paramètres associés à la qualité de l'air intérieur qui influencent les facteurs énumérés ci-dessus, Arundel, A.V. (1986) mentionne que l'humidité relative affecte le taux de sédimentation des aérosols contaminés et la survie des agents pathogènes. Cet effet est notable aux extrêmes de l'échelle de l'humidité relative.

Dans l'environnement des garderies, Alary et al. 1988 ont signalé que la durée de survie des agents responsables des infections respiratoires peut être de quelques heures (Virus respiratoire syncytial) ou de 1-2 jours (virus influenza). Par rapport aux agents entériques, Keswick et al. 1983. ont signalé une durée de survie encore supérieure. Ces agents peuvent survivre de quelques jours (Rotavirus) à plusieurs mois (*Giardia lamblia*). Ces rapports soulignent l'importance de l'environnement pour la transmission des infections car, des conditions d'humidité, de température ou de ventilation peuvent affecter le temps de survie des microorganismes.

Kingdon, K. en 1959 a étudié le rôle de l'humidité relative et les infections véhiculées par l'air. L'auteur a observé que des taux élevés d'humidité relative coïncident avec une augmentation de l'absentéisme au travail et des infections des voies respiratoires.

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTREALAISES

Green, G.H. (1985), affirme que plus le taux de ventilation augmente plus la concentration des bactéries diminue; plus le taux d'humidité relative est faible plus le taux de survie des bactéries est faible; plus la concentration des poussières augmente plus la concentration des bactéries est élevée.

Pour sa part, Lundqvist, G.R. (1987) mentionne qu'un taux de ventilation de moins de 4 changements d'air par heure n'a presque pas d'effet sur l'élimination des particules ayant un diamètre aérodynamique plus grand que 10 microns et qu'un taux de ventilation d'un changement d'air par heure à très peu d'influence dans l'élimination des particules de 3 à 10 microns.

Compte tenu du fait que les garderies de notre étude étaient ventilées naturellement, nous pouvons affirmer avec certitude que les nombres de changements d'air par heure étaient inférieurs à 1 et que le volume d'air frais par personne se situait entre 1-2 m³ par heure (lorsque les fenêtres étaient fermées).

Par ailleurs, il a été démontré par de nombreuses études, que plus les particules sont petites donc celles susceptibles de pénétrer dans les poumons et les alvéoles, plus leur temps de sédimentation est élevé. A titre d'exemple, dans une salle dont le plafond est à 2,5 mètres du plancher:

- particules de 5 microns: 20 minutes
- particules de 1 micron: 8 heures 30 minutes
- particules de < 1 micron: restent en suspension dans l'air indéfiniment.

Nelson, H.S. (1988) opine que la quantité de poussières (bactéries, moisissures, pollen, allergènes) dans l'air intérieur est relié aux taux d'introduction via l'air extérieur et à la production (ou source) intérieure. De plus, il mentionne que pour l'ensemble des allergènes, la quantité dans l'air est beaucoup plus faible que la quantité déposée sur les surfaces.

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES

Les activités des personnes (marche, jeux, déplacements, etc.) soulèvent les poussières déposées. Ce mécanisme de "re-suspension" dans l'air des poussières déposées a aussi été mentionnée par Lidwell, D.M. (1967).

Notre étude nous a permis constater que dans les garderies où les fenêtres sont constamment fermées durant la journée, les concentrations de CO₂ et le taux d'humidité relative sont très élevés dénotant par le fait même des taux de ventilation très faibles. Ce qui implique que les petites particules (gouttellettes d'aérosols contenant des bactéries, spores de moisissures, etc.) restent en suspension dans l'air et peuvent être respirées par les enfants et le personnel.

Puisque nous n'avons pas mesuré le nombre de changements d'air par heure dans les garderies choisies, il nous est impossible de faire des corrélations entre le taux de ventilation et les concentrations de bactéries et moisissures.

D'autre part, les échantillons prélevés tant pour les poussières totales que pour les bactéries et les moisissures, ne sont pas assez nombreux pour nous permettre de faire des relations entre la quantité de poussières et les concentrations des bactéries, entre le taux d'humidité relative et les concentrations de moisissures et de bactéries.

Tel que signalé dans le livre "Des enfants gardés... en santé" (1985), l'entretien ménager est une mesure de prévention essentielle pour le maintien d'une bonne qualité de l'air intérieur dans les garderies. Nous constatons que cette mesure est mise en application de façon quotidienne dans les garderies sélectionnées. Cependant, compte tenu du fait que le temps de sédimentation des particules peut-être relativement long, cette mesure, particulièrement le lavage des diverses surfaces, serait, à notre avis, beaucoup plus efficace si elle était effectuée le matin avant l'arrivée des enfants.

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES

Pour fin de comparaison, nous avons relevé dans les articles cités à l'annexe 1, quatre paramètres de la qualité de l'air qui sont présentés au tableau 8 (page 90). Nous constatons, toutes choses étant égales, que les niveaux de concentrations de ces paramètres sont relativement du même ordre.

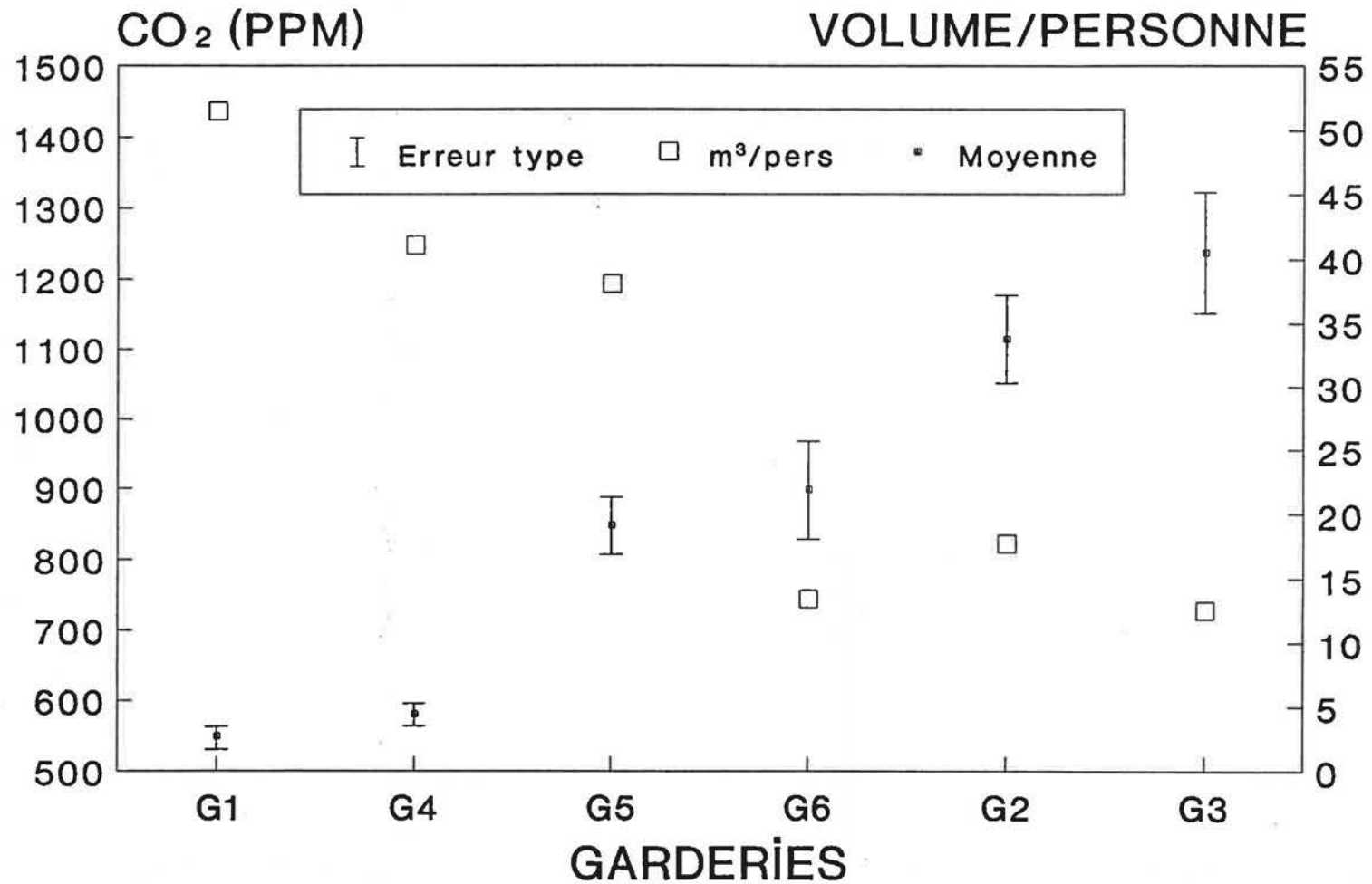
Nous devons cependant faire quelques mises en garde sur la valeur de cette comparaison puisque:

- certaines données ne sont pas incluses dans les articles publiés (ex.: densité d'occupation, variation temporelle des polluants),
- plusieurs garderies étudiées (la grande majorité) étaient munies d'un système de ventilation mécanique,
- les techniques d'échantillonnage et de mesure utilisées étaient différentes.

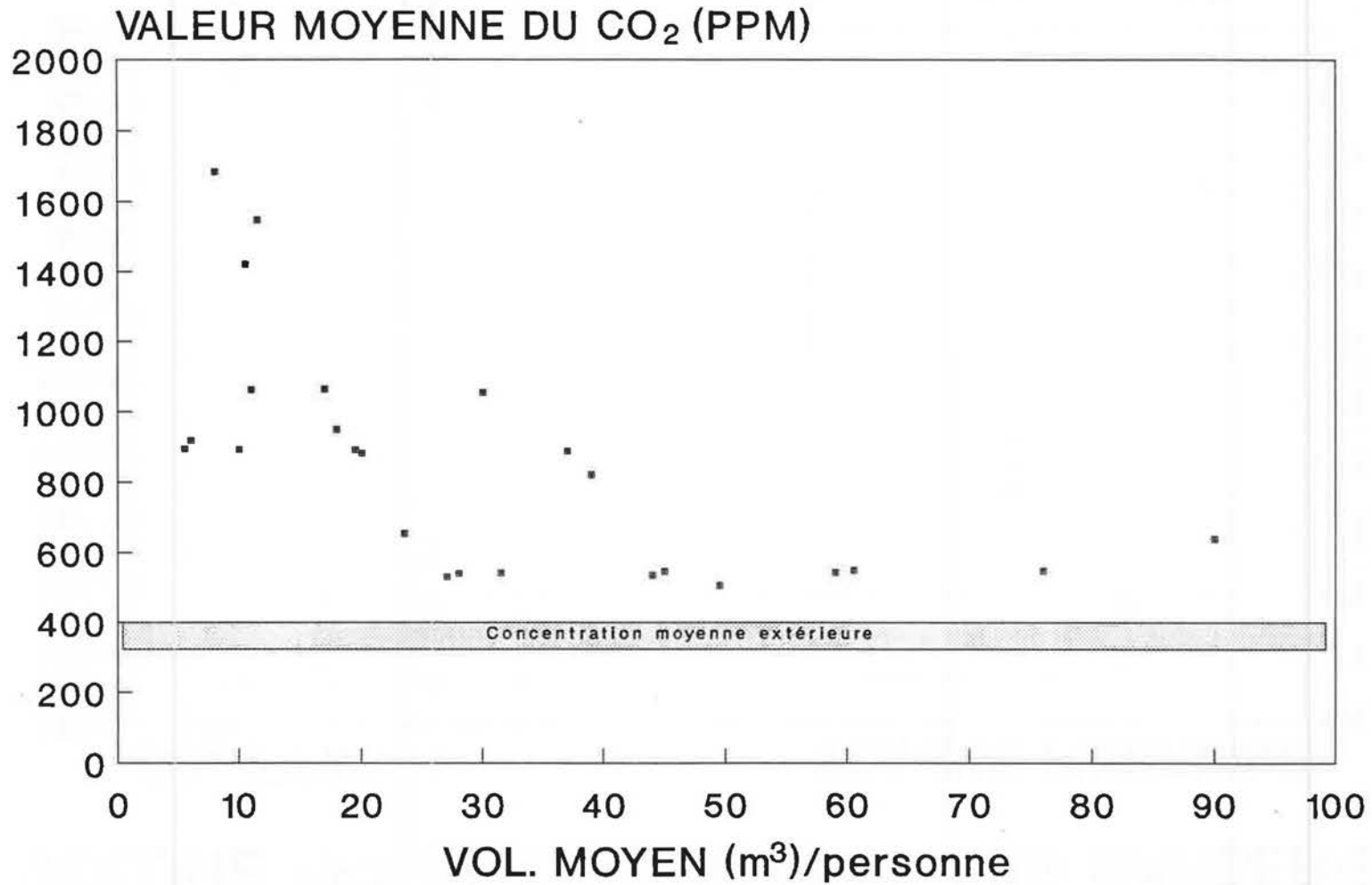
Nous pouvons constater que dans la littérature scientifique les recherches pour tester l'hypothèse de corrélation entre les paramètres de l'air ambiant et les infections chez les enfants ou le personnel des garderies sont presque absentes. Parmi les raisons de ce manque d'information, nous pouvons souligner entre autres: le fait que le phénomène des garderies soit relativement "nouveau", l'absence de normes de qualité de l'air pour les garderies, l'importance d'autres facteurs pour la transmission des infections et les difficultés méthodologiques et opérationnelles pour ce type de recherche.

Les maladies infectieuses en garderie ne peuvent être expliquées par l'action d'un seul facteur, car la multicausalité est probablement la règle. En plus des analyses univariées nous avons besoin d'une analyse multivariée pour mesurer la force de la relation entre les paramètres de la qualité de l'air et les infections chez les enfants. Par ailleurs, l'expérience des chercheurs dans les édifices à bureau nous montre que la plupart des symptômes attribuables à une mauvaise qualité de l'air ne sont pas spécifiques.

LA CONCENTRATION MOYENNE DU CO₂ ET LE VOLUME PAR PERSONNE DANS LES GARDERIES



LA CONCENTRATION DU CO₂ vs LA DENSITÉ DES PERSONNES DANS LES SALLES DES GARDERIES



LA CONCENTRATION DU CO₂ SELON LE TYPE DE SALLE DANS LES GARDERIES

88

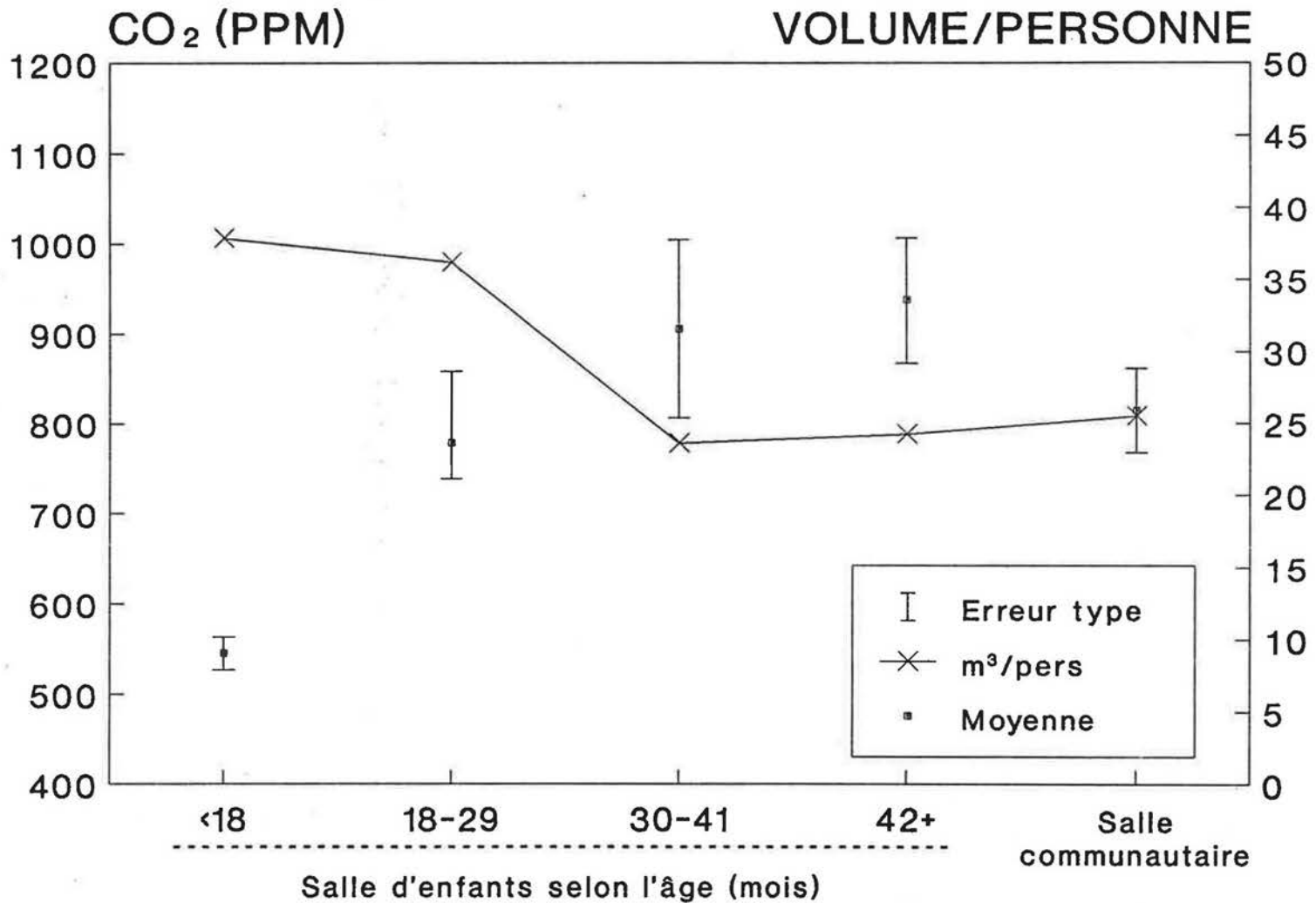
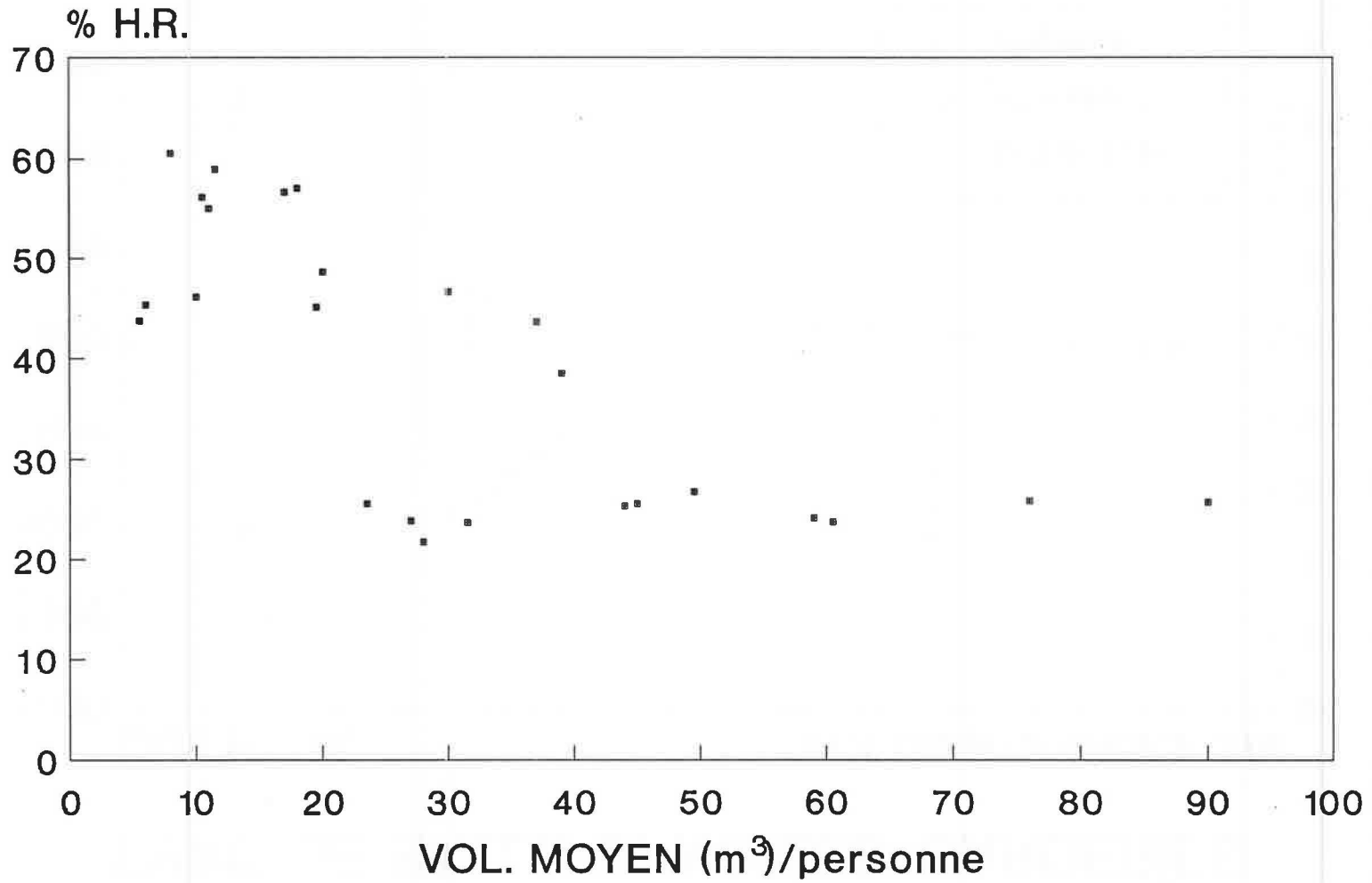


FIGURE 34

L'HUMIDITÉ RELATIVE vs LA DENSITÉ DES PERSONNES DANS LES SALLES DES GARDERIES



68

FIGURE 35

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTREALAISES**

TABLEAU 8

COMPARAISON DE QUELQUES ÉLÉMENTS DE LA QUALITÉ DE L' INTÉRIEUR EN MILIEU DE GARDE				
ÉTUDE	ÉLÉMENT			
	CO ₂ (ppm)	Bactéries (CFU/m ³)	moisissures (CFU/m ³)	poussières (ug/m ³)
Dionne-Soto (1989)	400-2700	196-1390	50-2797	25-350
Vikstrom (1988)	500-680			
Aalykke (1987)	900-1300	2550-5350	500-3000	40-200
Nevalainen (1987)		180-8500	10-340	
Mouilleseaux (1986)	700-1100	5000-7000		30
Andersen (1986)	~1000			
Lundgvist (1982)	3000-3500			
Dabauvalle (1982)	~1100	~5000		

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES

9. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'ensemble des données obtenues nous a permis de réaliser pleinement deux objectifs de cette étude descriptive de la qualité de l'air dans six garderies montréalaises. Ainsi nous avons d'une part:

- identifié des contaminants ou autres facteurs contribuant à la pollution de l'air intérieur dans les garderies,
- et d'autre part, caractérisé les concentrations des polluants et certains paramètres de ventilation dans les garderies.

Les résultats de cette étude descriptive, nous permettent aussi d'élaborer des hypothèses de recherche à être testées dans des études ultérieures, très particulièrement celles concernant les caractéristiques de l'environnement intérieur qui amplifient ou facilitent la propagation des maladies infectieuses dans les garderies.

Basées sur les résultats et observations obtenus au cours de cette étude, les recommandations que nous formulons ont été influencées par les considérations suivantes:

- les enfants ont un métabolisme basal nettement plus élevé que les adultes, de ce fait, ils absorbent les polluants de l'air plus rapidement et par voie de conséquences ils peuvent présenter des symptômes plus sévères;
- les enfants sont physiquement plus actifs que les adultes, ils ont donc une respiration et une circulation sanguine plus élevée;
- le volume des poumons des enfants est approximativement deux fois plus grand que celui des adultes en rapport avec leur poids et leur grandeur;
- le système immunitaire des enfants est en plein développement, il est complet vers l'âge de 10 ans;

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTREALAISES

- les enfants ont un rapport surface/volume plus grand que celui des adultes, ils ont donc une capacité thermique plus faible et ils ont aussi une capacité de sudation réduite.

Dans un des fascicule de l'Office des services de garde à l'enfance ("Offrir un service de garde", page 3) il est précisé que:

"La garderie est un milieu de vie privilégié qui doit offrir aux enfants qui la fréquentent en moyenne huit à dix heures par jour tous les éléments nécessaires à leur développement physique, affectif, intellectuel, social et moral".

Il va sans dire que les divers paramètres de la qualité de l'air à l'intérieur d'une garderie font partie des "éléments nécessaires à leur développement physique". C'est pourquoi nous croyons que la définition de la qualité de l'air dans la garderie qui doit être retenue, est celle proposée par Santé et Bien-être social Canada (avril 1987, page 6) dans le document Directives d'exposition concernant la qualité de l'air des résidences, à savoir:

"L'air à l'intérieur des maisons privées doit être suffisamment exempt de contaminants biologiques, physiques et chimiques pour assurer qu'il n'y a aucun danger, même négligeable pour la santé et la sécurité des occupants".

9.1 Recommandations aux responsables des garderies:

La mise en application de ces recommandations ne peut se faire sans la collaboration étroite du personnel des garderies.

- I. S'assurer que les fenêtres des salles soient constamment ouvertes ou entrouvertes, selon le cas, lorsque les enfants s'y trouvent.

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTREALAISES**

Cette mesure a pour but de maintenir: la concentration du CO₂ inférieur à 1000 ppm, le taux d'humidité relative entre 30-50%; de diluer les odeurs corporelles et de diminuer la concentration des autres contaminants, particulièrement les bactéries et les moisissures.

- II. S'assurer que les salles soient bien aérées lorsque les enfants quittent les salles pour une certaine période ainsi qu'à la fin de la journée.**

Cette mesure vise à ramener la concentration du CO₂ au même niveau qu'à l'extérieur et de diluer fortement les autres contaminants.

- III. S'assurer de l'élimination et du contrôle des sources intérieures de moisissures.**

Les sources potentielles sont: certains matériaux mouillés, les aliments laissés à l'air libre dans la cuisine (fruits, légumes, etc.), les déchets dans les poubelles, etc.

- IV. S'assurer que le lavage quotidien des diverses surfaces (planchers, meubles, tablettes, comptoirs, matelas, etc.) soit effectué plusieurs heures après le départ des enfants ou le matin avant qu'ils arrivent.**

Cette mesure vise une meilleure efficacité puisque les particules fines, en suspension dans l'air, auront le temps de se déposer sur ces surfaces.

- V. Maintenir constamment des mesures d'hygiène et de prévention des infections**

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES MONTRÉALAISES

Les habitudes du personnel et des enfants, particulièrement la pratique du lavage des mains, diminue l'incidence de certaines maladies infectieuses. Le nettoyage et la désinfection des jouets et des surfaces constituent aussi des mesures importantes pour le contrôle de la transmission des infections.

9.2 Recommandations aux organismes gouvernementaux:

Finalement, compte tenu des limites de cette étude descriptive, nous formulons les recommandations suivantes:

- I. Qu'une étude statistiquement représentative soit entreprise dans les garderies du Québec afin de mieux cerner et décrire la situation de la qualité de l'air intérieur et la présence des maladies infectieuses en garderie.
- II. Que des normes soient élaborées à la suite de cette étude afin d'éliminer les dangers et de réduire le plus possible les risques pour la santé et la sécurité des occupants.
- III. Que des ressources supplémentaires soient allouées aux garderies afin d'assurer l'application des recommandations que nous formulons.
- IV. Qu'un groupe de travail soit mis sur pied afin d'élaborer un guide pratique pour le maintien de la qualité de l'air intérieur des garderies.

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTREALAISES**

10. BIBLIOGRAPHIE

AALYKKE, C. et al. *Type of floor airborne and settling particulate in a day-care institution*, Proceedings of the 4th International conference on indoor air quality and climate, Berlin, vol. 1, 1987, p. 541-44.

AALYKKE, C. et al. "Air quality in a room in a day institution with various types of flooring", *UGESKR LAEGER*, 149, 1987, p. 2351-55.

ALARY, M. ET AL. *Les infections en garderie: guide de prévention à l'usage des professionnels et professionnelles de la santé*, Les Publications du Québec, ISBN 2-551-08191-2, 1988.

ANDERSON, J.V. *A user-healthy day nursery*, Proceedings Healthy Buildings 88, Stockholm, vol. 3, 1988, p. 39-48.

ANDERSSON, R. et al. *Indoor climate problems in a kindergarten, and how they were solved*, Proceeding of the 3rd international conference on indoor air quality and climate, Stockholm, vol. 3, 1984, p. 335-40.

ARUNDEL, A.V. et al. "Indirect health effects of relative humidity in indoor environments". *Environmental health perspective*, 65, 1986, 351-361.

BIRCH, L. et al., "Daily impedance audiometric screening of children in a day-care institution", *Scand. Audiol.* 14, 1985, p. 5-8.

BOTTON, B. et al., *Moisissures utiles et nuisibles. Importance industrielle*. Masson, Paris, ISBN:2-225-80535-0, 1985.

DABAUVALLE, D et al. "Pathologie en crèche et qualité de l'ambiance atmosphérique", *ARCH.FR.PEDIATR.* 39, 1982, p. 335-338.

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTREALAISES**

DUMAIS, F. *A propos des garderies: situation des garderies au Québec en 1985*, Coll. Etude et recherches vol. 5, Les publications du Québec, 1986.

DUMONT, R.S. et al. *Air tightness measurements of detached houses. in the Saskatoon area*. Building Practice note no. 178, National Research Council of Canada, (nov. 1981).

FORD-JONES, E. et al. "Infections diseases in day-care centers: minimizing the risk", *CMAJ*, 1987, 137, p. 105-107.

GRAVESEN, S. et al. "Aerobiology of schools and public institutions - part of a study", *Ecology of Disease*, 2, 1983, p. 411-13.

GREEN, G.H. *The health implications of the level of indoor air humidity*, Proceedings of the 3rd International conference on indoor air quality and climate, Stockholm, vol.1, 1984, p.71-78.

GREEN, G.H. "The effect of indoor relative humidity on absenteeism colds in schools", *ASHRAE journal*, 1975, 57-62.

GREEN, G.H. et al. *Factors affecting the concentration of airborne bacteria in school classrooms*. Proceedings of the international conference "Clima 2000", Copenhagen, vol.4, 1985, pp. 239-244.

GUILLET, L. "Le vécu d'une éducatrice en garderie" présenté au *Colloque sur la relation santé-environnement: les risques et les bénéfices*, Montréal, Association pour la santé publique du Québec, 1986.

HADLER, S.C. et al. "Hepatitis A in Day-Care Centers: A Community Wide Assessment", *NEJM*, 302, 1980, p. 1222-27.

JORGENSEN-BIRCH, L. et al. "The conditions in the middle ears of pre-school children in day-institutions with and without mineral wool ceilings", *UGESKR LAEGER*, 148, 1986, p. 1426-29.

JOUAN, M. et al. "Etude comparative de la pollution atmosphérique à l'intérieur et à l'extérieur de quelques habitations et bâtiments publics", *Pollution atmosphérique*, (04-06 1983), p. 142-48.

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTREALAISES**

KAHR, O. et al. "Mineral fibre content in the indoor atmosphere of a day institution". Determination of the variations during 24 hours, *UGESKR LAEGER*, 148, 1986, p. 474-77.

KALINIC, N. et al. *Phenol levels in indoor air*, Proceedings of the 4th International conference on indoor air quality and climate, Berlin, vol. 1, p. 235-38.

KALINIC, N. et al. *Formaldehyde levels in selected indoor microenvironments*. Proceedings of the 3rd International conference on indoor air quality and climate, Stockholm, vol.3, 1984, p. 145-48.

KLEIMBAUM, D. et al. *Epidemiologic research. Principles and quantitative methods*, Lifetime Learning Publications, 1982, California, U.S.A.

LAHL, U. et al. *Sanierung, von holzschutzmittelbelasteten kindergarten*. (Removal of wood preservatives from kindergarten), *Gesundheits-Ingenieur-Haustechnik-Bauphysik-Umwelttechnik*, 110, 1989, p. 206-210.

LANNEFORS, H. et al. "Indoor/outdoor elemental concentration relationships at a nursery school", *Nuclear instruments and methods*, 181, 1981, p. 441-44.

LECOCQ, J.L. "L'application des recommandations en matière d'isolation et de confort acoustique des équipements scolaires" et "Rattrapage acoustique d'un établissement scolaire" présentés au *Premier Salon Régional du Confort Acoustique*, Montpellier, C.A.U.E. de l'Hérault, 1985.

LINDWELL, O.M. "Take-off of bacteria and viruses", *Proceedings of the 7th Symposium of the society for general microbiology*, Imperial College London, avril 1967, p. 116-137.

LUNDEVIST, G.R. "Environmental studies in kindergartens". *Proceeding of healthy buiding 88*, Stockholm (5-8 sept 1988), vol. 3, pp. 575-80.

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTRÉALAISES**

LUNDQVIST, G.R. et al. "Indoor climate in low-ventilated day-care institutions", *Environment international*, 8, 1982, p. 139-142.

LUNDQVIST, G.R. et al. "The indoor climate in day institutions, Environmental measurements in two new daycare institutions constructed according to the Danish building regulation BR-77", *UGESKR LAEGER*, 144, 1982, p. 169-74.

LUNDQVIST, G.R. et al. "Indoor climate in low-ventilated day-care institutions", Proceedings of the international symposium on indoor air pollution health and energy conservation, AMHERST (USA), 1981.

MILLER, J.D. et al. "Fungi and fungal products in some canadian homes". *International Biodeterioration*, 24, 1988, p. 103-120.

MONSTER, A.C. et al. "Tetrachloroethene in exhaled air of persons living near pollution sources", *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, 53, 1984, p. 331-36.

MORISSET, P. *Problèmes de bruit en garderies: causes, manifestations et solutions. Solutions architecturales*, Université de Montréal, Ecole d'Architecture, 1985.

MOUILLESEAU, A. et al. "Qualité de l'atmosphère dans deux crèches parisiennes. Aspects physico-chimiques et bactériologiques. Proceedings of the seventh world clean air congress. Sydney, Australia. 25-29 août 1986. 4, p. 54-61.

MURPH, J.R. et al. "Cytomegalovirus transmission in midwest day care center: possible relationship to child care practice, *J. Pediatr.*, 1986, 109, p. 35-39.

NELSON H.S. et al. "Recommandation for the use of residential air-cleaning devices in the treatment of allergic respiratory diseases", *J. Allergy Clin. Immunol.*, 82, 1988, p. 661-69.

NEVALAINEN, A et al. *Airborne bacteria, fungal spores and ventilation in Finish day-care centers*, Proceeding of the 4th International conference indoor air quality and climate, Berlin, vol. 2, 1987, p. 678-80.

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTREALAISES**

OFFICE DES SERVICES DE GARDE A L'ENFANCE. *Des enfants gardés...en santé.* Les publications du Québec. 1985. ISBN:2-551-09132-2.

OFFICE DES SERVICES DE GARDE À L'ENFANCE. *Etat du développement du service de garde reconnus au 31 mars 1989*, Montréal, 1989.

PAPKE, O. et al. "PCDD and PCDF in indoor air of kindergartens in northern W. Germany", *Chemosphere*, 18, 1989, p. 617-26.

PASS, R.F. et al. "Young children as a probable source of maternal and congenital cytomegalovirus infection", *N. Engl. J. Med.*, 1987, 316, p. 1366-70.

REGROUPEMENT DE GARDERIES DE LA RÉGION 06C. *Mémoire présenté à la Commission parlementaire des Affaires Sociales du gouvernement du Québec, sur le Projet de règlement modifiant le Règlement en vertu de la Loi sur les Services de Santé et les Services sociaux*, Saint-Lambert, 1977.

RINDEL, A. et al. *MMMf ceilings in kindergartens-health effects*, Proceedings of the 4th International conference on indoor air quality and climate, Berlin, vol. 1, 1987, p. 590-94.

RINDEL, A. et al. "Correlating health effect with indoor air quality in kindergartens", *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, 59, 1987, p. 363-73.

RINDEL, A. *Man-made-mineral fibres (MMMf) in indoor climate*, Proceedings of the 3rd International conference on indoor air quality and climate, Stockholm, vol. 2, 1984, p. 221-24.

RITZEL, G. "Socialmedizinische Erhebungen zur Pathogenese und Prognose von Erkkultungskrankheiten" *Z. PRAVENIRMED*, 11, 1966, p. 9-16.

SAGUNSKI, H. et al. "Indoor air pollution by dioxins in day-nurseries", Risk assessment and management, *Chemosphere*, 18, 1989, p. 1139-42.

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTREALAISES**

SALE, C.S. "Humidification to reduce respiratory illness in nursery school children", *Southern medical journal*, 65, 1972, p. 882-85.

SANTÉ ET BIEN-ÊTRE SOCIAL CANADA. Groupe de travail sur les champignons dans l'air dans les maisons, "Signification de la présence de champignons dans l'air à l'intérieur des édifices: Rapport d'un groupe de travail", *Revue Canadienne de santé publique*, vol. 78, no. 2, 1987 (supplément spécial).

SANTÉ ET BIEN-ÊTRE SOCIAL CANADA. *Directives d'exposition concernant la qualité de l'air des résidences*, Rapport du Comité consultatif fédéral-provincial sur l'environnement et l'hygiène du milieu, avril 1987.

SCHNEIDER, T. *Man-made mineral fibers (MMMF) and other fibers in the air and in settled dust*. Proceeding of the 3rd International conference on indoor air quality and climate, Stockholm, vol. 2, 1984, p. 183-88.

SEGA, K. et al. *Indoor concentrations of total suspended particulate matter, respirable particles and smoke in kindergartens and primary schools*, Proceedings of the 4th International conference on indoor air quality and climate, Berlin, vol. 1, 1987, p. 606-09.

SMITH, G. E. *Sampling and identifying allergenic pollens and molds. An illustrated manual for Physicians and lab. technicians*, Blewstone Press. San Antonio, Texas, 1984.

SMITH, G. E. *Sampling and identifying allergenic pollens and molds. Volume II. An illustrated identification manual for air samplers*, Blewstone Press. San Antonio, Texas, 1986.

SOTO, J.C. et al. *Etude sur la situation des garderies sises sur le territoire du DSC Saint-Luc*, Document de travail, DSC de l'Hôpital Saint-Luc, Montréal, 1986.

SOTO, J.C. *Surveillance de maladies infectieuses en garderies*, Service de santé publique, DSC de l'Hôpital Saint-Luc, Montréal, 1986.

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTREALAISES**

STEENSBERG, J. "Indoor climate problems in day institutions for children, Practical, administrative and policy perspectives, *Scandinavian Journal of Social Medicine*, Supplementum 35, 1984.

TRUCHON-GAGNON, C. et al. "Causes, manifestations et solutions aux problèmes de bruit en garderie", *Acte du colloque sur la qualité de vie dans les services de garde*, Palais des Congrès de Montréal, sept. 1985, pp. 158-160, ISBN 2-550-12801-X.

TRUCHON-GAGNON, C. "Le bruit en garderie: de nouvelles informations", dans *Le Bulletin du Regroupement des garderies RGR6-C*, vol. 8, no.2, 1986, p. 12.

TRUCHON-GAGNON, C., HÉTU, R., MORISSET, P. *Problèmes de bruit en garderies: causes, manifestations et solutions. Résultats d'une recherche-action*, Université de Montréal: Services aux Collectivités (P.E.P.), Ecole d'Orthophonie et d'Audiologie et Ecole d'Architecture, 1985.

TRUCHON-GAGNON, C. et al. "Noise in Day-Care Centers for Children", *Noise Control Engineering Journal*, 30, 1988, p. 57-64.

VERNON, A et al. "A large outbreak of hepatitis A in a Day-Care Center", *Am. J. Epidemiol*, 115, 1982, p. 325-31.

VIKSTROM, P. et al. *Comparative measurements of displacement and mixing ventilation in a day-care center*, *Proceedings Healthy Buildings 88*, vol. 3, 1988, p. 121-26.

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTRÉALAISES**

11. ANNEXES

I. Etudes étrangères

Tableaux: A₁-1, A₁-2, A₁-3

II. Questionnaire des caractéristiques physiques des
garderies et grilles d'observations

III. Identification et dénombrement des bactéries par garderie

Tableaux: A₃-1, A₃-2, A₃-3, A₃-4, A₃-5, A₃-6.

IV. Identification et dénombrement des moisissures par
garderie

Tableaux: A₄-1, A₄-2, A₄-3, A₄-4, A₄-5, A₄-6

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTREALAISES**

ANNEXE I

ÉTUDES ÉTRANGÈRES

TABLEAU A₁-1

ÉTUDES DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS LES GARDERIES

auteur	PUBLICATION année	pays	GARDERIES nombre/population	PARAMÈTRES ÉVALUÉS
Lahl, U.	1989	R.F.A.	15/?	Lindane, pentachlorophenol
Sagunski, H.	1989	R.F.A.	12/?	Dioxines, furanes
Papke, O.	1989	R.F.A.	1/?	Dioxines, furanes
Vikström, P.	1988	SUÈDE	1/?	CO ₂ , température, ventilation
Andersson, J.	1988	SUÈDE	1/30	Bruit, formaldéhyde, radon, température, ventilation
Nevalainen, A.	1987	FINLANDE	11/?	Bactéries, humidité, moisissures, température, ventilation
Jorgensen-Birch, L.	1986	DANEMARK	?/?	Fibres minérales
Kahr, O.	1986	DANEMARK	?/?	Fibres minérales
Mouilleseaux, F.	1986	FRANCE	2/60	Bactéries, CO ₂ , fumée, humidité, SO ₂ , température, ventilation
Jouan, M.	1983	FRANCE	2/?	Aldéhydes, CO, fumée, NOx, SO ₂
Dabauvalle, D	1982	FRANCE	4/196	Bactéries, CO ₂ , humidité, température
Lundqvist, G.	1982	DANEMARK	1/32	CO ₂ , humidité, température, ventilation
Lannefors, H.	1981	SUÈDE	1/?	Brome, plomb
Sale, C.	1972	ÉTATS-UNIS	3/515	Bactéries, température, ventilation

TABLEAU A₁-2

ÉTUDES DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS LES JARDINS D'ENFANTS

auteur	PUBLICATION année	pays	JARDINS D'ENFANTS nombre/population	PARAMÈTRES ÉVALUÉS
Aalykke, C.	1987	DANEMARK	1/?	Bactéries, CO ₂ , moisissures, poussières, ventilation
Kalinic, N.	1987	YOUGOSLAVIE	10/?	Phénol
Rindel, A.	1987	DANEMARK	24/900	CO ₂ , fibres minérales, humidité, poussières, température, ventilation
Sega, K.	1987	YOUGOSLAVIE	10/?	Fumée, poussières
Andersson, R.	1984	SUÈDE	1/12	CO ₂ , température, ventilation
Kalinic, N.	1984	YOUGOSLAVIE	10/?	Formaldéhydes
Monster, A.	1984	HOLLANDE	1/17	Tetrachloroethene
Schneider, T.	1984	DANEMARK	4/?	Fibres minérales
Lundquist, G.	1982	DANEMARK	1/60	CO ₂ , humidité, température, ventilation
Ritzel, G.	1966	SUISSE	1/205	Humidité

TABLEAU A₁-3

ÉTUDES DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS LES MATERNELLES

auteur	PUBLICATION année	pays	MATERNELLES nombre/population	PARAMÈTRES ÉVALUÉS
Noma, E.	1988	SUÈDE	2/?	Composés organiques volatils (COV)
Berglund, B.	1987	SUÈDE	1/?	COV
Baird, J.	1987	SUÈDE	2/?	COV
Violla, A.	1983	FRANCE	1/?	Aldéhydes, CO, fumée, NO _x , SO ₂
Jouan, M	1983	FRANCE	1/?	Aldéhydes, CO, fumée, NO _x , SO ₂
Berglund, B.	1982	SUÈDE	1/?	CO ₂ , COV, formaldéhydes

ANNEXE II
QUESTIONNAIRE ET GRILLES D'OBSERVATION

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTREALAISES**

QUESTIONNAIRE DES CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DES GARDERIES

1. Les locaux occupés par la garderie sont situés dans:
 une maison un édifice à appartements
 un édifice commercial autre, spécifiez _____
2. L'âge de l'édifice est de:
 moins de 5 ans 5 à 10 ans 11 à 20 ans
 21 à 40 ans 41 ans et plus.
3. Les caractéristiques de l'édifice:
- 3.1 Fenêtres:
 a) doubles simples triples
 b) s'ouvrent ne s'ouvrent pas
- 3.2 Planchers:
 bois linoléum tapis mur à mur
 autre _____
- 3.3 Murs:
 bois plâtre autre _____
- 3.4 Plafonds:
 bois plâtre tuiles

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTREALAISES**

3.5 Source d'énergie:

- électricité huile gaz
 biénergie

3.6 Système de chauffage:

- plinthe électrique air chaud pulsé
 calorifère à eau chaude

3.7 Ventilation:

- naturelle mécanique

3.8 S'il y a de la ventilation mécanique:

- fonctionne de façon continue oui non
- les diffuseurs sont obstrués oui non
- fréquence de remplacement des filtres: ___fois/année.

3.9 Climatisation:

- oui non
Si oui, mécanique centrale unité

3.10 Humidification:

- oui non
Si oui, mécanique centrale unité

3.11 Deshumidification:

- oui non
Si oui, mécanique centrale unité

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTRÉALAISES**

3.12 S'il y a des humidificateurs ou des déshumidificateurs:

fréquence de nettoyage: ____ fois/semaine

produits utilisés: _____

4. Les caractéristiques des locaux:

4.1 Dimension approximative de l'ensemble:

____ en m² fournir schéma

____ en m³

4.2 Nombre de pièces:

total à l'usage des enfants

à l'usage de l'administration autres

4.3 Nombre de cabinets de toilettes: _____

4.4 Cuisinière:

électrique gaz

4.5 Y-a-t-il des locaux contigus?

oui non

Si oui, type _____
(exemples: bureaux, garage, imprimerie, nettoyeur à
sec, etc.)

**ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS SIX GARDERIES
MONTREALAISES**

5. L'entretien:

5.1 Fréquence de nettoyage:

- des planchers: __ fois/semaine, le _^o jour de la semaine
- des toilettes: __ fois/semaine, le _^o jour de la semaine
- de la cuisine: __ fois/semaine, le _^o jour de la semaine
- des jouets: __ fois/semaine, le _^o jour de la semaine
- des matelas: __ fois/semaine, le _^o jour de la semaine
- des draps: __ fois/semaine, le _^o jour de la semaine
- des serviettes: __ fois/semaine, le _^o jour de la semaine

Note: 1er jour: dimanche

5.2 Produits utilisés pour le nettoyage:

6. Densité d'occupation:

Lors de la journée d'échantillonnage:

nombre d'enfants présents: ____
nombre de moniteurs ____

GRILLE D'OBSERVATION 1

NOM DE LA GARDERIE: _____ DATE: _____

CONTAMINANT ÉVALUÉ: _____

INSTRUMENTATION: _____

LOCAL: _____

Heure	CO ₂ (ppm)	T sèche (°C)	T humide (°C)	% humidité	Nb pers.		Observations
					ad.	enf.	

Opérateur: _____



GRILLE D'OBSERVATION 2

NOM DE LA GARDERIE: _____ **DATE:** _____

CONTAMINANT ÉVALUÉ: _____

INSTRUMENTATION: _____

LOCAL: _____

Poste de travail	Heure	No. pompe	Débit (l/min.)		Résultat (mg/m ³)	Observations
			i	f		

Opérateur: _____



GRILLE D'OBSERVATION 3

NOM DE LA GARDERIE: _____ *DATE:* _____

CONTAMINANT ÉVALUÉ: _____

INSTRUMENTATION: _____

LOCAL: _____

Poste de travail	Heure	Résultats	Observations

Opérateur: _____



ANNEXE III
IDENTIFICATION ET DÉNOMBREMENT
DES BACTÉRIES PAR GARDERIE

TABLEAU A₃-1

IDENTIFICATION ET DÉNOMBREMENT DES BACTÉRIES DANS L'AIR

GARDERIE NO.1

GENRE	LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE									
	S. Commun.		S.1 <42 mois		S.2 <42 mois		Cuisine		Extérieur	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Staphylococcus			98	47,8	179	58,7	71	36,2	54	23,2
Bacillus			9	4,4	27	8,8	71	36,2	161	69,1
Pseudomonas			89	43,4	36	11,8	54	27,6	18	7,7
Enterobacter					63	20,7				
Pasteurella			9	4,4						
Micrococcus										
Non identifié										
Total			205	100,0	305	100,0	196	100,0	233	100,0

TABLEAU A₃-2

IDENTIFICATION ET DÉNOMBREMENT DES BACTÉRIES DANS L'AIR

GARDERIE NO.2

GENRE	LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE									
	S. Commun.		S. < 42 mois		S 42 mois +		Cuisine		Extérieur	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Staphylococcus	639	46,0			380	51,3	324	31,8	46	55,4
Bacillus	278	20,0			56	7,5	250	24,6		
Pseudomonas	93	6,7			93	12,5				
Enterobacter	74	5,3			46	6,2	185	18,2	37	44,6
Pasteurella										
Micrococcus										
Non identifié	306	22,0			167	22,5	259	25,4		
Total	1390	100,0			742	100,0	1018	100,0	83	100,0

TABLEAU A₃-3

IDENTIFICATION ET DÉNOMBREMENT DES BACTÉRIES DANS L'AIR

GARDERIE NO. 3

GENRE	LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE									
	S. Commun.		S. <42 mois		S. 42 mois+		Cuisine		Extérieur	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Staphylococcus	385	45,5			96	26,4	202	35,7	163	21,8
Bacillus	-				96	26,4	19	3,4	-	
Pseudomonas	-				38	10,4	163	28,8	423	56,5
Enterobacter	163	19,3			29	8,0	67	11,8	19	2,5
Pasteurella	-				-		-		-	
Micrococcus	202	23,9			67	18,4	-		-	
Non identifié	96	11,3			38	10,4	115	20,3	144	19,2
Total	846	100			364	100	566	100	749	100

TABLEAU A₃-4

IDENTIFICATION ET DÉNOMBREMENT DES BACTÉRIES DANS L'AIR

GARDERIE NO. 4

GENRE	LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE									
	S. Commun.		S. < 42 mois		S 42 mois +		Cuisine		Extérieur	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Staphylococcus	362	40,0	172	17,7			95	29,8	474	28,6
Bacillus	9	1,0	-				17	5,3	-	
Pseudomonas	155	17,1	345	55,6			60	18,8	1052	63,5
Enterobacter	95	10,5	35	5,6			95	29,8	43	2,6
Pasteurella	-						-		-	
Micrococcus	86	9,5	17	2,7			-		9	0,5
Non identifié	198	21,9	52	8,4			52	16,3	78	4,7
Total	905	100	621	100			319	100	1656	100

TABLEAU A₃-5

IDENTIFICATION ET DÉNOMBREMENT DES BACTÉRIES DANS L'AIR

GARDERIE NO. 5

GENRE	LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE									
	S. Commun.		S. <42 mois		S. 42 mois+		Cuisine		Extérieur	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Staphylococcus	152	28,4			18	5,9	161	30,5	295	35,9
Bacillus	-				9	3,0	-		-	
Pseudomonas	71	13,2			71	23,3	45	8,5	375	45,6
Enterobacter	98	18,3			9	3,0	45	8,5	27	3,3
Pasteurella	-				-		-		-	
Micrococcus	54	10,1			188	61,8	116	22,0	89	10,8
Non identifié	161	30,0			9	3,0	161	30,5	36	4,4
Total	536	100			304	100	528	100	822	100

TABLEAU A₃-6

IDENTIFICATION ET DÉNOMBREMENT DES BACTÉRIES DANS L'AIR

GARDERIE NO. 6

GENRE	LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE									
	S. Commun.		S. < 42 mois		S 42 mois +		Cuisine		Extérieur	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Staphylococcus	183	38,5			125	31,3	142	32,2	158	28,3
Bacillus	-				8	2,0	8	1,8	17	3,0
Pseudomonas	100	21,1			50	12,5	92	20,9	275	49,4
Enterobacter	17	3,6			-		8	1,8	33	5,9
Pasteurella	-				-		-		-	
Micrococcus	108	22,7			217	54,2	183	41,5	-	
Non identifié	67	14,1			-		8	1,8	75	13,4
Total	475	100			400	100	441	100	558	100

ANNEXE IV
IDENTIFICATION ET DÉNOMBREMENT
DES MOISSURES PAR GARDERIE

TABLEAU A₄-1

IDENTIFICATION ET DÉNOMBREMENT DES MOÏSSURES DANS L'AIR

GARDERIE NO.1

GENRE ET ESPÈCE	LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE									
	S. Commun.		S.1 <42 mois		S.2 <42 mois		Cuisine		Extérieur	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Acremonium sp.										
Alternaria alternata										
Aspergillus										
fumigatus									18	40,0
niger										
restrictus										
wentii										
Total Aspergillus									18	40,0
Aureobasidium p.										
Cladosporium										
cladosporioides										
herbarum										
resinae										
Total Cladosporium										
Geotrichum candidum										
Mycelia sterilia										
Paecilomyces variotii										
Penicillium										
brevicompactum										
chrysogenum					9	20,0				
claviforme			9	3,9						
cyclopium			161	69,1	36	80,0	54	66,7	9	20,0
duclauxii										
glabrum			9	3,9					9	20,0
minioluteum									9	20,0
ochraceus										
thomii										
verruculosum			18	7,7						
viridicatum										
sp.										
Total Penicillium			197	84,6	45	100,0	54	66,7	27	60,0
Rhizomucor sp.										
A confirmer			36	15,4			27	33,3		
TOTAL			233	100,0	45	100,0	81	100,0	45	100,0

TABLEAU A₄-2

IDENTIFICATION ET DÉNOMBREMENT DES MOISSURES DANS L'AIR
GARDERIE NO.2

GENRE ET ESPECE	LIEU D'ECHANTILLONNAGE									
	S. Commun.		S. < 42 mois		S 42 mois +		Cuisine		Extérieur	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Acremonium sp.										
Alternaria alternata										
Aspergillus										
fumigatus										
niger										
restrictus									9	14,0
wentii										
Total Aspergillus									9	14,0
Aureobasidium p.										
Cladosporium										
cladosporioides										
herbarum									46	72,0
resinae										
Total Cladosporium									46	72,0
Geotrichum candidum										
Mycelia sterilia										
Paecilomyces variotii										
Penicillium										
brevicompactum					9	1,3				
chrysogenum										
claviforme										
cyclopium					9	1,3				
duclauxii	19	0,7			9	1,3				
glabrum	2778	99,3			685	96,1	1982	100,0		
minioluteum									9	14,0
ochraceus										
thomii										
verruculosum										
viridicatum										
sp.										
Total Penicillium	2797	100,0			712	100,0	1982	100,0	9	14,0
Rhizomucor sp.										
A confirmer										
TOTAL	2797	100,0			712	100,0	1982	100,0	64	100,0

TABLEAU A₄-3IDENTIFICATION ET DÉNOMBREMENT DES MOISSURES DANS L'AIR
GARDERIE NO.3

GENRE ET ESPÈCE	LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE									
	S. Commun.		S. < 42 mois		S 42 mois +		Cuisine		Extérieur	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
<i>Acremonium</i> sp.										
<i>Alternaria alternata</i>										
<i>Aspergillus</i>										
<i>fumigatus</i>	10	17,0					19	27,5		
<i>niger</i>							10	14,7		
<i>restrictus</i>										
<i>wentii</i>										
Total <i>Aspergillus</i>	10	17,0					29	42,6		
<i>Aureobasidium</i> p.										
<i>Cladosporium</i>										
<i>cladosporioides</i>										
<i>herbarum</i>	19	32,0			19	28,3	10	14,7		
<i>resinae</i>									67	77
Total <i>Cladosporium</i>	19	32,0			19	28,3	10	14,7	67	77
<i>Geotrichum candidum</i>										
<i>Mycelia sterilia</i>										
<i>Paecilomyces variotii</i>										
<i>Penicillium</i>										
<i>brevicompactum</i>										
<i>chrysogenum</i>	10	17,0								
<i>claviforme</i>										
<i>cyclopium</i>	10	17,0								
<i>duclauxii</i>										
<i>glabrum</i>	10	17,0			29	43,4	19	27,9	10	11,5
<i>minioluteum</i>										
<i>ochraceus</i>										
<i>thomii</i>									10	11,5
<i>verruculosum</i>										
<i>viridicatum</i>										
sp.					19	28,3				
Total <i>Penicillium</i>	30	51,0			48	71,7	19	27,9	20	23,0
<i>Rhizomucor</i> sp.										
A confirmer							10	14,7		
TOTAL	59	100,0			67	100,0	68	100,0	87	100,0

TABLEAU A₄-4

IDENTIFICATION ET DÉNOMBREMENT DES MOÏSSURES DANS L'AIR
GARDERIE NO.4

GENRE ET ESPÈCE	LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE									
	S. Commun.		S. < 42 mois		S 42 mois +		Cuisine		Extérieur	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
<i>Acremonium</i> sp.							9	6,1		
<i>Alternaria alternata</i>	9	6,5								
<i>Aspergillus</i>										
<i>fumigatus</i>	9	6,5					17	11,5	9	14,8
<i>niger</i>			9	7,3						
<i>restrictus</i>										
<i>wentii</i>										
Total <i>Aspergillus</i>	9	6,5	9	7,3			17	11,5	9	14,8
<i>Aureobasidium</i> p.										
<i>Cladosporium</i>										
<i>cladosporioides</i>										
<i>herbarum</i>	9	6,5	78	63,5			17	11,5	52	85,2
<i>resinae</i>										
Total <i>Cladosporium</i>	9	6,5	78	63,5			17	11,5	52	85,2
<i>Geotrichum candidum</i>										
<i>Mycelia sterilia</i>	17	12,2								
<i>Paecilomyces variotii</i>										
<i>Penicillium</i>										
<i>brevicompactum</i>							9	6,1		
<i>chrysogenum</i>										
<i>claviforme</i>										
<i>cyclopium</i>	26	18,7	9	7,3			52	35,5		
<i>duclauxii</i>										
<i>glabrum</i>	69	49,6	9	7,3			43	29,3		
<i>minioluteum</i>										
<i>ochraceus</i>			9	7,3						
<i>thomii</i>										
<i>verruculosum</i>										
<i>viridicatum</i>										
sp.										
Total <i>Penicillium</i>	95	68,3	27	21,9			104	70,9		
<i>Rhizomucor</i> sp.										
A confirmer			9	7,3						
TOTAL	139	100,0	123	100,0			147	100,0	61	100,0

TABLEAU A₄-5
 IDENTIFICATION ET DENOMBREMENT DES MOISSURES DANS L'AIR
 GARDERIE NO.5

GENRE ET ESPÈCE	LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE									
	S. Commun.		S. < 42 mois		S 42 mois +		Cuisine		Extérieur	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Acremonium sp.										
Alternaria alternata										
Aspergillus										
fumigatus										
niger										
restrictus										
wentii										
Total Aspergillus										
Aureobasidium p.									71	30,6
Cladosporium										
cladosporioides	188	11,4					80	6,3		
herbarum					9	7,2				
resinae										
Total Cladosporium	188	11,4			9	7,2	80	6,3		
Geotrichum candidum									63	27,1
Mycelia sterilia									89	38,3
Paecilomyces variotii										
Penicillium										
brevicompactum							36	2,8		
chrysogenum					80	6,3				
claviforme										
cyclopium	1464	88,6			36	29,8			9	4,0
duclauxii										
glebrum							1125	89,5		
minioluteum										
ochraceus										
thomii										
verruculosum										
viridicatum										
sp.										
Total Penicillium	1464	88,6			116	92,8	1161	92,3	9	4,0
Rhizomucor sp.										
A confirmer							18	1,4		
TOTAL	1652	100,0			125	100,0	1259	100,0	232	100,0

TABLEAU A₄-6

IDENTIFICATION ET DÉNOMBREMENT DES MOISSURES DANS L'AIR

GARDERIE NO.6

GENRE ET ESPÈCE	LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE										
	S. Commun.		S. < 42 mois		S 42 mois +		Cuisine		Extérieur		
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	
Acremonium sp.											
Alternaria alternata					33	66,0					
Aspergillus											
fumigatus											
niger											
restrictus											
wentii	8	10,8					8	9,6			
Total Aspergillus	8	10,8					8	9,6			
Aureobasidium p.											
Cladosporium											
cladosporioides							42	50,6	8	7,5	
herbarum	17	23,0									
resinae											
Total Cladosporium	17	23,0					42	50,6	8	7,5	
Geotrichum candidum									67	62,0	
Mycelia sterilia					17	34,0					
Paecilomyces variotii	8	10,8									
Penicillium											
brevicompactum									33	30,5	
chrysogenum											
ciaviforme											
cyclopium											
duclauxii											
glabrum	25	33,8									
minioluteum											
ochraceus											
thomii											
verruculosum											
viridicatum							8	9,6			
sp.											
Total Penicillium	25	63,8					8	9,6	33	30,5	
Rhizomucor sp.	8	10,8									
A confirmer	8	10,8					25	30,2			
TOTAL	74	100,0				50	100,0	83	100,0	108	100,0

