

## EXPANDED PROGRAMME ON IMMUNIZATION

### Investigation of a measles outbreak

**BRAZIL.** — In April 1983, the Federal District of Brasilia registered an unusual increase in the number of reported measles cases (*Fig. 1*). Preliminary analysis of the cases showed them to be evenly distributed in all 8 administrative regions of the district, an area occupying 5 771 km<sup>2</sup> in the central Brazilian plateau, with a total population of nearly 1.2 million, almost entirely urban (96%).

Immunization data from recent years indicated that coverage in children under 1 year of age was around 70%. In view of the outbreak, the health authorities decided to intensify measles immunizations in the first half of May 1983 for children aged 9 months to 9 years. This age group accounted for over 70% of all reported cases. Over 60 000 doses of vaccine were administered in this period, instead of 5 000 doses normally scheduled. By mid-June, however, the incidence of the disease had increased further.

### Survey methodology

The persistence of the measles epidemic despite apparently high levels of immunization coverage led the Ministry of Health to conduct an epidemiological investigation. Planaltina, one of the Federal District's 8 administrative regions (*Fig. 2*), was chosen as the site of a random sample survey to determine immunization coverage by age group, vaccine efficacy and history of the disease during the outbreak. Planaltina's population (60 000 in 1983) and demographic distribution (85% urban) presented ideal conditions for this type of study.

For the purpose of the study, Planaltina was divided into 244 blocks (clusters) with an average of 37 households per block. Thirty clusters were selected for the survey. Health agents used a standard questionnaire to collect information on the outbreak and find additional cases that might have occurred during the previous 6 months. Questionnaires were completed in 997 households (11% of all households) over a 2-week period beginning 25 June 1983.

### Survey results

As the increase in measles incidence had begun several months before the survey, it was decided that the study would cover the first 6 months of 1983. The survey measured immunization coverage on 31 December 1982, considered as the beginning of the epidemic, and on 30 June 1983. As shown in *Table 1*, coverage in children under 10 years of age had increased to 84% by the end of June.

A total of 300 cases occurring between January and June 1983 was recorded during the investigation. One hundred and six cases

## PROGRAMME ÉLARGI DE VACCINATION

### Enquête sur une poussée de rougeole

**BRÉSIL.** — En avril 1983, le district fédéral de Brasília a enregistré une augmentation inhabituelle du nombre des cas de rougeole notifiés (*Fig. 1*). Une analyse préliminaire a montré que les cas se répartissaient de façon uniforme sur les 8 régions administratives du district, qui couvre 5 771 km<sup>2</sup> sur le plateau central et dont la population, presque entièrement urbaine (96%), est de 1,2 million d'habitants.

D'après les chiffres de vaccination des dernières années, la couverture vaccinale dans le groupe des enfants de moins d'un an était de 70% environ. En raison de la poussée épidémique, les autorités sanitaires ont décidé d'intensifier la vaccination chez les enfants de 9 mois à 9 ans pendant la première quinzaine de mai 1983. Ce groupe compte environ 70% de tous les cas notifiés. Plus de 60 000 doses de vaccins ont été administrées durant cette période, au lieu des 5 000 doses normalement prévues. Mais à la mi-juin, l'incidence avait encore augmenté.

### Méthodologie de l'enquête

La persistance de l'épidémie en dépit de degrés de couverture apparemment élevés a conduit le Ministère de la Santé à entreprendre une enquête épidémiologique. L'une des 8 régions administratives du district fédéral (*Fig. 2*), la Planaltina, a été choisie pour l'exécution d'une enquête par échantillonnage aléatoire afin de déterminer la couverture vaccinale par groupe d'âge, l'efficacité du vaccin et l'histoire de la maladie pendant l'épidémie. La population de la Planaltina (60 000 habitants en 1983) et sa répartition (85% en zone urbaine) offraient des conditions idéales pour ce type d'étude.

Pour les besoins de l'enquête, la Planaltina a été divisée en 244 blocs (grappes), de 37 ménages par bloc en moyenne. Trente grappes ont été retenues. Les agents sanitaires enquêteurs utilisaient un questionnaire type pour réunir des renseignements sur la poussée et dépister les cas supplémentaires survenus éventuellement au cours des 6 mois précédents. Les questionnaires ont été remplis dans 997 ménages (11% du total) sur une période de 2 semaines à partir du 25 juin 1983.

### Résultats de l'enquête

Comme l'augmentation de l'incidence avait commencé plusieurs mois avant l'enquête, il a été décidé que l'étude couvrirait les 6 premiers mois de 1983. L'enquête portait sur la couverture vaccinale au 31 décembre 1982, que l'on considérait comme le début de l'épidémie, et au 30 juin 1983. Comme on le voit au *Tableau 1*, la couverture vaccinale était passée à 84% à la fin juin chez les enfants de moins de 10 ans.

On a relevé au cours de cette enquête un total de 300 cas pour la période janvier-juin 1983. Dans 106 cas (40% de ceux dont les antécédents de

Epidemiological notes contained in this issue

Expanded Programme on Immunization, influenza, smallpox: post-eradication surveillance, tuberculosis.

List of newly infected areas, p. 164.

Informations épidémiologiques contenues dans ce numéro

Grippe, programme élargi de vaccination, tuberculose, variole: surveillance post-éradication.

Liste des zones nouvellement infectées, p. 164.

(40% of those with known immunization history) occurred in immunized individuals while 158 (60%) occurred in non-immunized individuals. Children under 5 years of age accounted for 212 cases (70%) (Table 2).

vaccination étaient connus), il s'agissait d'enfants vaccinés et dans 158 cas (60%) d'enfants non vaccinés. Les moins de 5 ans représentaient 212 cas (70%) (Tableau 2).

Fig. 1

Monthly measles incidence in Federal District of Brasília, January-June 1983. Maximum expected monthly incidence and average monthly incidence, 1976-1982

Incidence mensuelle de la rougeole dans le district fédéral de Brasília, janvier-juin 1983. Incidence mensuelle maximale attendue et incidence mensuelle moyenne, 1976-1982

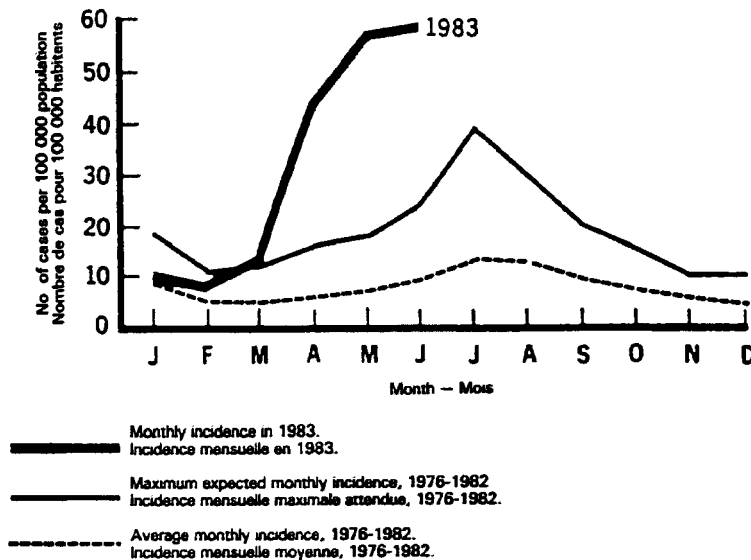


Table 1. Measles immunization coverage, by age group, Planaltina, Brazil, 31 December 1982 and 30 June 1983  
Tableau 1. Rougeole: couverture vaccinale, par groupe d'âge, Planaltina, Brésil, 31 décembre 1982 et 30 juin 1983

Age group - Groupe d'âge	Coverage - Couverture (%)	
	31 December 1982 31 décembre 1982	30 June 1983 30 juin 1983
9-11 months/mois	38	72
1-4 years/ans	78	88
5-9 years/ans	60	80
<b>Total: 9 months/mois-9 years/ans</b>	<b>68</b>	<b>84</b>

Vaccine efficacy was calculated separately for children who received immunization before 9 months of age and for those who were immunized at 9 months or later, since the national immunization schedule had been modified in 1982.<sup>1</sup> The following formula was used in the calculation.

$$VE = \frac{AR \text{ in non-immunized} - AR \text{ in immunized}}{AR \text{ in non-immunized}} \times 100$$

(VE = vaccine efficacy and AR = attack rate.)

The data showed that vaccine efficacy was only 43% for children who received the vaccine before 9 months of age, against 83% for those who were immunized later. Of the 300 measles cases investigated, 61 (20%) occurred in children less than 1 year of age. Of these 61 cases, 39 (64%) occurred in children less than 9 months of age while 57 (93%) were non-immunized.

L'efficacité du vaccin a été évaluée séparément pour les enfants qui avaient été vaccinés avant l'âge de 9 mois et pour ceux qui avaient été vaccinés à 9 mois ou plus parce que le calendrier national de vaccination a été modifié en 1982.<sup>1</sup> La formule utilisée pour les calculs était la suivante:

$$EV = \frac{TA \text{ chez les non vaccinés} - TA \text{ chez les vaccinés}}{TA \text{ chez les non vaccinés}} \times 100$$

(EV = efficacité du vaccin et TA = taux d'atteinte.)

Les données recueillies ont montré que l'efficacité du vaccin n'était que de 43% chez les enfants qui avaient été vaccinés avant 9 mois au lieu de 83% chez ceux qui avaient été vaccinés plus tard. Sur les 300 cas de rougeole étudiés, 61 (20%) se sont produits chez des enfants de moins d'un an. Sur ces 61 cas, 39 (64%) se sont produits chez des enfants de moins de 9 mois et 57 (93%) chez des enfants non vaccinés.

Table 2. Number of measles cases, by age group and immunization history, Planaltina, Brazil, January-June 1983  
Tableau 2. Nombre de cas de rougeole, par groupe d'âge et antécédents de vaccination, Planaltina, Brésil, janvier-juin 1983

Age group (in years) Groupe d'âge (en années)	Immunized - Vaccinés		Not immunized Non vaccinés	Unknown Non connu	Total
	<9 months/ mois	≥9 months/ mois			
<1	—	4	57	—	61
1-4	56	21	51	23	151
5-9	19	6	29	11	65
10-14	—	—	15	—	15
≥15	—	—	6	2	8
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>31</b>	<b>158</b>	<b>36</b>	<b>300</b>

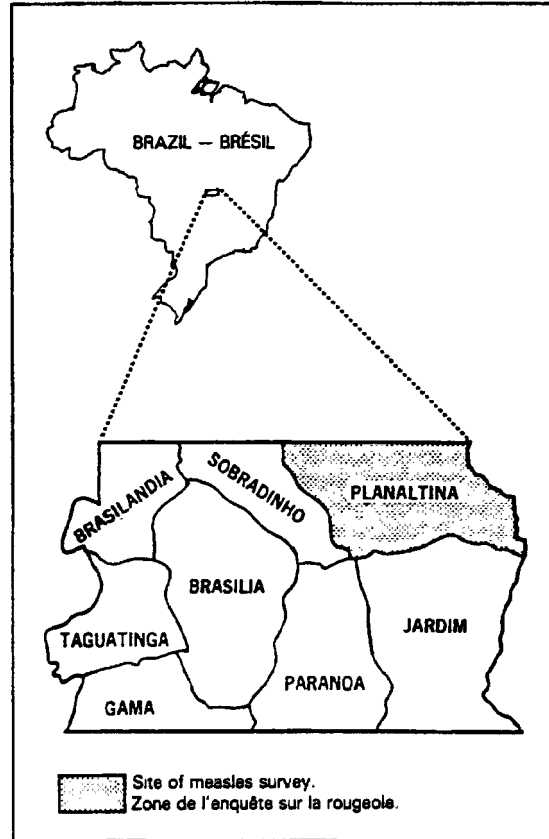
<sup>1</sup> In 1973 the Ministry of Health had lowered the recommended age for measles immunization to 8 months, and subsequently to 7 months, in an attempt to control the incidence of measles cases in children under 9 months of age. The strategy did not have the desired effect, however, and in February 1982 the recommended age for immunization was raised to 9 months.

<sup>1</sup> En 1973, le Ministère de la Santé a abaissé l'âge de la vaccination contre la rougeole à 8 mois et plus tard à 7 mois pour tenter de limiter l'incidence des cas de rougeole dans le groupe des moins de 9 mois. Mais cette stratégie n'a pas eu l'effet espéré, et en février 1982, l'âge recommandé a été porté à 9 mois.

Although the total immunization coverage of children 9 months to 9 years of age rose from 68 to 84% between 31 December 1982 and 30 June 1983, the survey showed that coverage of children who had not previously had measles increased from 50 to 55% only. This explains why the increased measles immunization did not stop the outbreak.

Bien que la couverture vaccinale soit passée de 68 à 84% entre le 31 décembre 1982 et le 30 juin 1983 pour l'ensemble des enfants de 9 mois à 9 ans, l'enquête a montré que le pourcentage est passé de 50 à 55% seulement chez les enfants qui n'avaient pas déjà eu la rougeole. Cette observation explique que l'intensification de la vaccination n'ait pas réussi à arrêter la poussée épidémique.

Fig. 2  
Administrative regions of the Federal District of Brasília  
Régions administratives du district fédéral de Brasília



The source and site of transmission were identified for 30 of the 61 cases occurring in children under 1 year (Tables 3 and 4). In all but 2 cases the sources of infection were children older than 1 year, and transmission usually occurred either in the individual's own household or a neighbouring household (60%), or in a hospital or out-patient department (20%).

L'origine et le lieu de la transmission ont pu être déterminés pour 30 des 61 cas intéressant des enfants de moins d'un an (Tableaux 3 et 4). Dans tous les cas sauf 2, la source de contamination était un enfant de plus d'un an et la transmission s'opérait habituellement soit dans le foyer même du sujet soit dans un foyer voisin (60%) soit encore dans un service hospitalier ou une consultation de malades externes (20%).

Table 3. Age of source of infection for 30 measles cases in children less than 1 year of age, Planaltina, Brazil, January-June 1983  
Tableau 3. Age du sujet à l'origine de la contamination pour 30 cas de rougeole dans le groupe des moins d'un an, Planaltina, Brésil, janvier-juin 1983

Age of source of infection Age du sujet à l'origine de la contamination	Number Nombre	Percentage Pourcentage
9 months/mois <sup>a</sup>	1	3
9-11 months/mois <sup>b</sup>	1	3
1-4 years/ans	18	60
5-9 years/ans	4	13
>10 years/ans	6	20
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

<sup>a</sup> Resident of same household. - Vivant dans le même ménage.

<sup>b</sup> Resident of neighbouring household. - Vivant dans un ménage voisin.

Table 4. Site of transmission for 38 measles cases in children less than 1 year of age, Planaltina, Brazil, January-June 1983  
Tableau 4. Lieu de transmission pour 38 cas de rougeole dans le groupe des moins d'un an, Planaltina, Brésil, janvier-juin 1983

Site of transmission - Lieu de transmission	Number Nombre	Percentage Pourcentage
Neighbouring household - Ménage voisin	14	37
Same household - Même ménage	12	32
Hospital or clinic - Hôpital ou consultation	8	21
Visitor - Visiteur	3	8
Day care centre - Crèche	1	2
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>100</b>

### Control measures

The intensification of measles immunization begun in May 1983 was not effective in controlling the outbreak, despite the large number of doses applied and the high coverage already achieved. The number of children effectively protected against measles was considerably lower than that indicated by the December 1982 immunization coverage survey, since the majority of children had been immunized before 9 months of age, when vaccine efficacy is quite low. Moreover, the mass immunization in May 1983 did not represent a significant increase in either immunization coverage or immunity, since many of the children covered had already been immunized or had had measles.

As an immediate measure, the Ministry of Health recommended that measles vaccine be administered simultaneously with polio vaccine during the national polio immunization day on 13 August 1983. This plan was put into effect for the whole Federal District and a total of 62 756 children from 9 months to 4 years of age (2 416 in Planaltina) were immunized at the time.

(Based on/D'après: *Boletim Epidemiológico*, Vol. XV, No. 16, 1983; *Ministério da Saúde*.)

EDITORIAL NOTE: In February 1982, the Ministry of Health raised the recommended age for measles immunization from 7 to 9 months. The results of the present investigation support this decision, in view of the low vaccine efficacy (43%) when administered prior to 9 months and the low transmission among children under 1 year of age. The findings also substantiate the conclusions of the collaborative Latin American study on the optimum age for measles immunization in which Brazil took part.<sup>1</sup> Finally, the survey confirms the importance of identifying those population groups which are not being immunized. These groups are not only at highest risk of getting the disease, but also remain foci for transmission.

<sup>1</sup> "Seroconversion rates and measles antibody titres induced by measles vaccine in Latin American children 6-12 months of age. Collaborative study by the Ministries of Health of Brazil, Chile, Costa Rica, Ecuador, and the Pan American Health Organization", *Bulletin of the Pan American Health Organization* 16(3): 272-285, 1982.

### Mesures de lutte

L'intensification de la vaccination antirougeoleuse commencée en mai 1983 n'a pas réussi à maîtriser la poussée épidémique en dépit du nombre important de doses administrées et les degrés élevés de la couverture déjà atteints. Le nombre d'enfants efficacement protégés contre la rougeole était beaucoup plus bas que celui révélé par l'enquête de décembre 1982 sur la couverture vaccinale puisque les enfants avaient été vaccinés avant 9 mois pour la plupart, c'est-à-dire alors que l'efficacité de la vaccination est assez faible. En outre, la vaccination de masse de mai 1983 ne correspond pas à une amélioration conséquente ni du degré de couverture vaccinale ni de l'immunité puisque bon nombre des enfants qui ont été vaccinés à ce moment l'avaient déjà été ou avaient eu la rougeole.

Le Ministère de la Santé a recommandé immédiatement que le vaccin antirougeoleux soit administré en même temps que le vaccin antipoliomyélique durant la journée nationale de vaccination antipoliomyélique du 13 août 1983. Ce plan a été mis à exécution dans la totalité du district fédéral et 62 756 enfants de 9 mois à 4 ans (2 416 pour la Planaltina) ont alors été vaccinés.

NOTE DE LA RÉDACTION: En février 1982, le Ministère de la Santé a porté de 7 à 9 mois l'âge recommandé pour la vaccination contre la rougeole. Les résultats de la présente enquête viennent à l'appui de cette décision en raison de la faible efficacité du vaccin (43%) lorsqu'il est administré avant 9 mois et du faible niveau de transmission chez les enfants de moins d'un an. Ces résultats concordent avec les conclusions de l'étude latino-américaine sur l'âge optimal de la vaccination antirougeoleuse à laquelle le Brésil a pris part.<sup>1</sup> Enfin, l'enquête a confirmé qu'il importait d'identifier les groupes de population qui ne sont pas vaccinés, car d'une part, ils sont plus exposés au risque de contamination et d'autre part, ils constituent des foyers de transmission.

<sup>1</sup> "Seroconversion rates and measles antibody titres induced by measles vaccine in Latin American children 6-12 months of age. Collaborative study by the Ministries of Health of Brazil, Chile, Costa Rica, Ecuador, and the Pan American Health Organization", *Bulletin of the Pan American Health Organization* 16(3): 272-285, 1982.