

# Euro surveillance

BULLETIN EUROPÉEN SUR LES MALADIES TRANSMISSIBLES / EUROPEAN COMMUNICABLE DISEASE BULLETIN

FINANÇÉ PAR LA DGV DE LA COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES

FUNDED BY DGV OF THE COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES



## EUROSYNTHÈSE

## ESEN : une comparaison des programmes de vaccination - Première partie : la diphtérie

Daniel Lévy-Bruhl (co-ordinator), RNSP/CIDEF, France  
Richard Pebody, NPHI/EPIET, Finlande  
Irene Veldhuijzen, RIVM, Pays-Bas  
Marta Valenciano, RNSP/EPIET, France  
Kate Osborne (ESEN Project Co-ordinator), CDSC, Angleterre et Pays de Galles  
À partir des données fournies pour le projet ESEN par :

Anne-Marie Plesner, SSI, Danemark  
Mary Ramsay, CDSC, Angleterre et Pays de Galles  
Wolfgang Vettermann / Doris Altmann, RKI, Allemagne  
Stefania Salmaso, Christina Rota, ISS, Italie  
Richard Pebody, NPHI, Finlande  
Martine Le Quellec Nathan, DGS / Nicole Guérin, CIDEF, France  
Marina Conyn-van Spaendonck, RIVM, Pays-Bas  
Patrick Olin, Victoria Romanus, SIIDC, Suède

### Introduction

L'objectif du Réseau Européen de Surveillance Sérologique ESEN (European Sero-Epidemiology Network) est de coordonner et d'harmoniser la surveillance sérologique de l'immunité vis-à-vis des maladies évitables par la vaccination dans huit pays européens (Danemark, Angleterre, France, Allemagne, Italie, Pays-Bas, Finlande et Suède). Mis en place en mars 1996 dans le cadre du programme Biomed II de la Communauté Européenne, ce réseau est coordonné par le PHLS Communicable Disease Surveillance Centre (CDSC) à Londres. Ses différents objectifs et volets ont été présentés dans un article précédent (1). L'un de ces volets - coordonné en France par le Centre International de l'Enfance et de la Famille (CIDEF) et le Réseau National de Santé Publique (RNSP) - porte sur la comparaison des programmes vaccinaux nationaux, de l'évolution de l'incidence de la maladie et de la couverture vaccinale. Le présent article traite plus particulièrement de la diphtérie, les autres maladies étudiées - la coqueluche, et les trois maladies couvertes par le vaccin ROR (rougeole, oreillons, rubéole) - feront l'objet de publications ultérieures.

### Méthodes

Les données ont été recueillies au cours du 1<sup>er</sup> trimestre 1997 à partir d'un questionnaire approuvé lors d'une réunion des coordinateurs nationaux du projet ESEN. Au niveau national, chaque coordinateur a validé les données avec l'aide éventuelle d'autres experts nationaux. L'analyse des données des huit pays participants, réalisée par un groupe de travail comprenant des représentants de plusieurs pays, a fait l'objet d'un rapport qui a été avalisé par les coordinateurs nationaux à différentes étapes de sa conception.

### Caractéristiques et exécution du programme

Deux types de pays ont été identifiés (tableau 1) : ➤

## EUROROUNDUP

## ESEN : a comparison of vaccination programmes Part one: diphtheria

Daniel Lévy-Bruhl (co-ordinator), RNSP/CIDEF, France  
Richard Pebody, NPHI/EPIET, Finland  
Irene Veldhuijzen, RIVM, Netherlands,  
Marta Valenciano, RNSP/EPIET, France  
Kate Osborne (ESEN Project Co-ordinator), CDSC, England & Wales  
from data provided, on behalf of the ESEN project, by :

Anne-Marie Plesner, SSI, Denmark  
Mary Ramsay, CDSC, England and Wales  
Wolfgang Vettermann / Doris Altmann, RKI, Germany  
Stefania Salmaso, Christina Rota, ISS, Italy  
Richard Pebody, NPHI, Finland  
Martine Le Quellec Nathan, DGS / Nicole Guérin, CIDEF, France  
Marina Conyn-van Spaendonck, RIVM, Netherlands  
Patrick Olin, Victoria Romanus, SIIDC, Sweden

### Introduction

The aim of the European Sero-Epidemiology Network (ESEN) is to coordinate and harmonise the serological surveillance of immunity to vaccine preventable diseases in eight countries in Europe (Denmark, England, France, Germany, Italy, the Netherlands, Finland, and Sweden). It was established in March 1996 under Biomed II programme of the European Community and is coordinated by the Public Health Laboratory Service Communicable Disease Surveillance Centre (CDSC) in London. The specific objectives and the various workpackages of the project have been described previously (1). One of the workpackages - on the descriptive analysis of the differences in vaccination programmes, current and past incidence of disease, and current and past vaccination uptake - has been undertaken for ESEN under the coordination of the Centre International de l'Enfance et de la Famille and the Réseau National de Santé Publique in France. This paper presents the results of the descriptive analysis of diphtheria, which includes the characteristics of the immunisation programme, vaccine coverage, and disease specific information. Further papers will present the descriptive analysis of pertussis and the three diseases - measles, mumps, and rubella (MMR) - covered by the MMR vaccine.

### Methods

The data were collected by a questionnaire that was agreed at a meeting of national ESEN project coordinators who were responsible for the completion of the questionnaire within their own country, involving, when needed, other national experts. The questionnaires were completed during the first trimester of 1997 by all eight participating countries and were analysed by a working group that ➤

## S O M M A I R E / C O N T E N T S

#### Eurosynthèse/ Euroroundup

- ESEN : une comparaison des programmes de vaccination - Première partie : la diphtérie  
ESEN: comparison of vaccination programmes - Part one: diphtheria

#### Rapport de surveillance/ Surveillance report

- La consommation de fruits de mer et la conscience du risque d'acquisition de l'hépatite A parmi des familles napolitaines, Italie, 1997  
Shellfish consumption and awareness of risk of acquiring hepatitis A among Neapolitan families - Italy, 1997

#### Eurosynthèse/ Euroroundup

- Epidémiologie des infections à *Mycoplasma pneumoniae* en Pologne : 28 années de surveillance à Varsovie, 1970-1997  
Epidemiology of *Mycoplasma pneumoniae* infections in Poland: 28 years of surveillance in Warsaw, 1970-1997

Dans les bulletins nationaux... / In the national bulletins...

Contacts / Contacts

"Ni la Commission Européenne ni aucune personne agissant en son nom n'est responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations ci-après."

"Neither the European Commission nor any person acting on behalf of the Commission is responsible for the use which might be made of the following information."

Tableau 1 / Table 1

Caractéristiques des programmes de vaccination et évaluation de la couverture vaccinale pour la diphtérie, la coqueluche, la rougeole, les oreillons et la rubéole, dans huit pays

Programme characteristics and vaccination coverage assessment in eight countries for diphtheria, pertussis, and measles, mumps, and rubella

	Allemagne Germany	Danemark Denmark	Grande-Bretagne Great-Britain	Finlande Finland	France France	Italie Italy	Pays-Bas Netherlands	Suède Sweden
Statut légal (1) Legal status (1)	Tous R All R	Tous R All R	Tous R All R	Tous R (diphtérie : O à l'armée) All R (diphtheria: C in the army)	Diphtérie : O Autres : R Diphtheria: C Others: R	Diphtérie : O Autres : R Diphtheria: C Others: R	Tous R All R	Tous R All R
% vaccinations dans le secteur public (2) % vaccinations in public sector (2) < 5 ans / < 5 years old > 5 ans / > 5 years old	5% 20%	99% 99%	> 99% > 99%	99% ND	15% ND	Variable ND	100% 100%	100% 100%
Incitation active pour améliorer la couverture vaccinale (3) Active stimulation of full coverage (3)	Non No	SI (ROR) FU (MMR)	EN / SI / RN RB / FU / TD	EN RB	Dans certaines communes ou départements In some municipalities or districts	EN / SI dans certaines régions RB / FU in some regions	EN / SI / RN RB / FU / TD	Non No
Indemnités pour les vaccinateurs Incentives for vaccination providers	Non No	Non No	Oui Yes	Non No	Non No	Non No	Non No	Non No
Au moins une évaluation annuelle de la couverture vaccinale At least yearly coverage assessment	Non No	Oui Yes	Oui Yes	Non (tous les 2-3 ans) No (every 2-3 years)	Oui Yes	3 enquêtes à grande échelle depuis 1980 3 large surveys since 1980	Oui Yes	Oui Yes
Indicateur de couverture vaccinale (4) Vaccination coverage indicator (4)	NA	Vaccinés / données de la population globale Vaccinated / Population data	Vaccinés / données de la population globale Vaccinated / Population data	Vaccinés / enfants enregistrés Vaccinated / registered children	Vaccinés / certificats médicaux Vaccinated / health certificates	NA	Vaccinés / données de la population globale Vaccinated / Population data	Vaccinés / carnets de santé Vaccinated / Health records
Mécanisme de validation de la mesure de la couverture vaccinale Validation mechanism of coverage measurement	NA	Double vérification à tous les niveaux Double check at all levels	Audit / vérification croisée Audit / cross-checking	Enquête par échantillonnage en grappes Cluster surveys	Enquête par échantillonnage en grappes Cluster surveys	Enquête par échantillonnage en grappes Cluster surveys	Enquête par échantillonnage en grappes Cluster surveys	Lors des essais du vaccin contre la coqueluche During pertussis vaccine trial
Estimation de la précision de la mesure de la couverture vaccinale Estimation of accuracy of coverage measurement	NA	Très précis Very accurate	Très précis Very accurate	Très précis Very accurate	Précis Accurate	O : précis R : imprécis C: accurate R: not accurate	Très précis Very accurate	Très précis Very accurate

(1) R = recommandé / O = obligatoire / R = recommended / C = compulsory

(2) ND = pas de données / no data

(3) EN = enregistrement à la naissance / RB = registration at birth ; SI = suivi avec incitations / FU = follow up by invitations ;

RN = recherche des vaccinations non suivies ; TD = tracing of defaulters

(4) NA = Non applicable / Not applicable

► Le Danemark, la Finlande, l'Angleterre et le Pays de Galles, les Pays-Bas et la Suède, où la vaccination est du ressort des services publics. Elle est gratuite et non obligatoire. Ces pays disposent, de plus, de procédures actives de suivi pour assurer une couverture vaccinale élevée dès le plus jeune âge.

- La France, l'Italie et l'Allemagne, où le secteur privé est fortement impliqué dans la vaccination. En France et en Italie, où certains vaccins sont obligatoires, une partie des coûts peut rester à la charge des personnes vaccinées. De plus, le statut vaccinal des enfants ne fait pas l'objet d'un contrôle systématique avant le début de la scolarité. En France, cependant, certaines municipalités vérifient le statut vaccinal des enfants âgés de 18 à 24 mois.

### Evaluation de la couverture vaccinale

La majorité des pays évalue la couverture vaccinale en routine (tableau 2), au moins une fois par an. Deux exceptions : l'Allemagne, qui n'a pas de système d'évaluation annuelle et la Finlande qui réalise, tous les deux à trois ans, des enquêtes par échantillonnage en grappes à partir de dossiers médicaux pédiatriques. La majorité des pays a confirmé la grande fiabilité de son système d'évaluation soit par une procédure de validation régulière, soit par des études ponctuelles, généralement des enquêtes par échantillonnage en grappes. Seuls deux pays ont noté quelques faiblesses dans leur système d'évaluation : la France, du fait que les certificats médicaux ne sont pas tous renvoyés, et l'Italie, où l'évaluation de la couverture vaccinale pour les vaccins non obligatoires est peu fiable.

► included representatives from several countries. A report was prepared and circulated at various stages for validation by the national project coordinators.

### Programme characteristics and service delivery

Two categories of country were identified (table 1):

- In Denmark, Finland, England and Wales, the Netherlands, and Sweden, vaccination is the responsibility of the public services. Vaccination is free of charge and is not compulsory. Active follow up procedures are used to ensure high coverage early in life.

- In France and Italy, the private sector is largely responsible for vaccination and part of the cost may remain at the recipient's expense. Some vaccinations are compulsory and the vaccination status of children is not checked systematically before they start school, but in France, some municipalities check the vaccination status of children aged 18 to 24 months. In Germany most immunisation activities are carried out in the private sector.

### Vaccination coverage assessment

Among the eight countries, only Germany has no routine vaccination coverage assessment (table 2). All the others have at least one assessment per year except in Finland where cluster surveys are carried out every two to three years on samples

C'est la raison pour laquelle des enquêtes par échantillonnage en grappes sont également réalisées.

## Diphthérie

### 1- Calendrier vaccinal

Dans tous les pays participants, la vaccination antidiphthérique a été introduite dans les années quarante. La comparaison des calendriers vaccinaux (tableau 2) montre que la première dose de vaccin est généralement administrée à l'âge de 2 ou 3 mois, trois à quatre doses étant administrées au cours des deux premières années de vie. Le nombre total de doses (y compris les rappels) après l'âge de 2 ans, ainsi que l'âge de la dernière dose varient considérablement (de 5 ans jusqu'à un rappel tous les 10 ans). De même, l'âge auquel le vaccin diphthérique à faible titre (d) remplace celui à titre élevé (D) varie.

De nombreux pays ont introduit des doses supplémentaires dans leur calendrier vaccinal à la suite de l'épidémie de diphthérie survenue au début des années quatre-vingt-dix dans les Nouveaux Etats Indépendants (NEI). La diversité des modifications apportées alors explique que les calendriers soient aujourd'hui plus hétérogènes que dans les années quatre-vingt, où cinq des huit pays participants administraient le dernier rappel au plus tard à l'âge de 2 ans. Aujourd'hui, tous les pays font un rappel aux enfants d'âge scolaire (à l'exception de l'Allemagne qui a introduit un rappel tous les dix ans chez les adultes) et aux voyageurs se rendant dans des zones à risque. En Finlande, une campagne de vaccination nationale destinée aux adultes a été mise en œuvre en 1989-90 à la suite des résultats d'enquêtes sérologiques indiquant des taux d'anticorps faibles chez les personnes de plus de 40 ans.

### 2. Couverture vaccinale

En raison des différences entre les politiques vaccinales en matière de rappel, seules les données portant sur la couverture de la primovaccination sont comparables. ➤

of child health records. Participating countries have tested the validity of their assessments through either a regular validation procedure or occasional studies, mainly cluster sample surveys. All but France and Italy concluded that their assessments are accurate. In France, the assessment is not completely accurate because the return of health certificates is incomplete. In Italy, assessment of coverage at the national level is considered to be unreliable particularly for the vaccinations that are not compulsory. For this reason, surveys of vaccine coverage using cluster sampling are also performed.

## Diphtheria

### 1- Immunisation schedule

All participating countries introduced diphtheria immunisation about 50 years ago. Table 2 compares the current immunisation schedules. The first dose is usually administered at either 2 or 3 months of age. The total number of diphtheria doses received by a child in the first two years of life is three or four, the total number of doses (including boosters) after two years of age and the age of the last dose varies widely (five years to lifelong ten yearly boosters). The age at which low dose (d) replaces high dose diphtheria vaccine (D) also varies.

Many countries have added extra doses to their immunisation schedule following the recent diphtheria epidemic in the Newly Independent States (NIS). Responses differ and the schedules are now more heterogeneous than during the 1980s, when five of the eight countries gave the final booster at or before 2 years of age. All countries now have a booster at least for children of school age and, with the exception of Germany (which has introduced 10 yearly boosters in adults), a booster dose for travellers to risk areas. Finland initiated a mass vaccination campaign in 1989-90 targeted at adults based on the results of serosurveys that indicated low antibody levels in those aged over 40 years. ➤

Tableau 2 / Table 2  
Calendriers vaccinaux de la diphthérie dans huit pays  
Diphtheria immunisation schedules in eight countries

	Allemagne Germany	Danemark Denmark	Finlande Finland	France France	Grande-Bretagne Great-Britain	Italie Italy	Pays-Bas Netherlands	Suède Sweden
Age à la 1 <sup>ère</sup> dose Age at 1st dose	3 m	3 m	3 m	2 m	2 m	3 m	3 m	3 m
Nbre de doses < 2 ans No of doses < 2 years	4	3	3	4	3	3	4	3
Nbre total de doses Total No of doses	6	4	5	7	5	4	6	4
Age au dernier rappel Age when last booster offered	11-15 ans + Rappel tous les 10 ans 11-15 years + Booster every 10 years	5 ans 5 years	11-13 ans + Rappel tous les 10 ans 11-13 years + Booster every 10 years	16-18 ans + recrues militaires 16-18 years + military recruits	15 ans 15 years	5-6 ans + Rappel tous les 10 ans (voir ci-dessous) 5-6 years + Booster every 10 years (see below)	9 ans 9 years	10 ans 10 years
Age du passage du vaccin titre élevé (D) au vaccin titre faible (d) Age of shift from high (D) to low (d) dose	6 ans 6 years	toujours D D only	10 ans 10 years	d pour adultes d for adults	15 ans 15 years	7 ans 7 years	4 ans 4 years	toujours D D only
Modifications récentes en réaction à l'épidémie dans les NEI Recent changes in response to NIS epidemic	Rappel tous les 10 ans chez les adultes Ten yearly boosters in adults	1996 : rappel à 5 ans Voyageurs vers zones endémiques 1996: booster at 5 years Travellers to endemic areas	1989-90 : campagne de rattrapage Rappel : - à 11-13 ans - > 40 ans - recrues militaires - voyageurs vers zones endémiques 1989-90: catch-up campaign Booster for: - 11-13 years - > 40 years - military recruits - travellers to endemic areas	Adultes voyageant vers zones endémiques Adults travelling to endemic areas	1994 : Td* remplace T** en fin de scolarité 1994: Td* replaced T** for school leavers	Rappel de Td recommandé tous les 10 ans, mais pas de mesure de couverture Td booster recommended every 10 years, but coverage not measured	Voyageurs vers zones endémiques Travellers to endemic areas	Voyageurs vers zones endémiques Travellers to endemic areas
Nbre cumulé de cas depuis 1990 Cumulative No of cases since 1990	32	0	20	0	28	31	2	0

\* Td : Vaccin tétanos-diphthérie / Tetanus-diphtheria vaccine

\*\* T : Vaccin antitétanique / Tetanus vaccine

► Depuis 1970, les taux de couverture vaccinale sont élevés aux Pays-Bas, au Danemark, en Finlande et en Suède, allant de 95% à 100%. En Angleterre et au Pays de Galles, le taux est passé de 80% au début des années soixante-dix à 96% en 1996. En France, les chiffres ne sont disponibles pour la primovaccination (trois doses) que depuis 1990. La couverture vaccinale est supérieure à 95%. En Italie, l'étude par échantillonnage la plus récente, menée en 1991 dans sept régions, révèle un taux supérieur à 98%. Aucune donnée n'est disponible pour l'Allemagne.

Il n'existe pas de contre-indications officielles pour la vaccination antidiphthérique en France et aux Pays-Bas. Dans les autres pays, l'unique contre-indication concerne une réaction grave à l'injection précédente. Une telle situation touche moins de 1% des personnes concernées par le vaccin et ne semble pas avoir eu de conséquences notables sur la couverture vaccinale.

### 3. Surveillance et épidémiologie

La diphthérie est une maladie à déclaration obligatoire dans tous les pays participants et la confirmation sérologique est indispensable.

La diphthérie était virtuellement éradiquée au début des années soixante-dix aux Pays-Bas, au Danemark, en Finlande et en Suède où aucun cas n'était déclaré, en dépit d'une surveillance exhaustive. Durant cette période, l'Angleterre et le Pays de Galles connaissaient une situation similaire, avec des incidences inférieures à 1 cas pour 10 millions d'habitants depuis 1975. De même, l'Allemagne et la France atteignaient un niveau élevé de contrôle avec des taux inférieurs à 10/10 millions, tout en reconnaissant la moindre fiabilité du système de surveillance en Allemagne. L'Italie, en revanche, avait une incidence plus élevée que les autres pays. Ce n'est qu'au début des années quatre-vingt que l'incidence a chuté au dessous de 10/10 millions.

La diphthérie est actuellement bien contrôlée dans tous les pays participants. Au Danemark, en France et en Suède, aucun cas n'a été déclaré depuis 1990. Les autres pays n'ont, durant cette période, rapporté que quelques cas sporadiques, principalement liés à l'épidémie importante de diphthérie dans les NEI. En Finlande, les cas étaient associés aux voyages dans cette région et aucune transmission secondaire n'est survenue. De même, en Allemagne, sur 13 cas diagnostiqués entre janvier 1994 et juin 1996, au moins 8 étaient liés à cette épidémie. Vingt-neuf des 32 cas (91%) déclarés dans ces deux pays entre 1993 et 1996 touchaient des adultes âgés de plus de 20 ans. Tous les cas (sauf un) déclarés en Angleterre et au Pays de Galles étaient également des cas importés ou liés au voyage, en particulier vers l'Asie du Sud-Est.

## Discussion

L'exemple de la vaccination antidiphthérique montre que tous les pays participant à ESEN possèdent l'infrastructure et les ressources nécessaires pour atteindre une couverture vaccinale élevée chez les enfants. Cette vaccination a entraîné un niveau de contrôle de la maladie élevé, en dépit de différences notables entre les calendriers vaccinaux, en particulier pour l'âge d'administration de la dernière dose. Le facteur déterminant pour le contrôle de la maladie semble être la protection induite par la primovaccination. La situation qui prévalait dans les années soixante-dix en est une bonne illustration : la transmission domestique était alors éradiquée dans les pays où la couverture vaccinale était élevée, même si le calendrier ne comprenait que 2 doses avant l'âge de 1 an ou un total de 3 doses comme c'était le cas au Danemark jusqu'en 1996.

L'immunité antidiphthérique des adultes a pu être un facteur important dans la ré-émergence de la maladie. Il a en effet été montré récemment que dans certains pays d'Europe de l'Ouest, près de la moitié des adultes avaient des taux d'anticorps antidiphthériques faibles voire non détectables (2, 3). La comparaison entre les pays est cependant limitée par la diversité des méthodes et des seuils utilisés, une situation qui justifie le processus de standardisation entrepris dans le cadre du projet (4). Malgré les contacts croissants avec les régions épidémiques, la transmission domestique n'a pas repris en Europe occidentale même dans les pays dont le calendrier vaccinal n'inclut que peu de doses.

Les derniers cas de diphthérie déclarés chez les adultes sont liés, sur le plan épidémiologique, à des cas provenant de pays où la maladie est épidémique ou endémique. Il est possible que les taux élevés de couverture chez l'enfant entraînent une immunité générale suffisante pour éviter la transmission (5, 6). Parmi les quelques cas sporadiques déclarés récemment dans les pays participant à l'étude, la proportion élevée d'adultes pourrait être la conséquence d'une combinaison de plusieurs facteurs : une exposition plus fréquente des adultes avec des cas originaires de pays où la diphthérie est épidémique ou endémique, que ce soit dans le pays même ou lors de voyages ; une dose infectieuse plus élevée lors de contacts proches (tel que le baiser) ; et une plus grande susceptibilité des adultes. Le statut immunitaire des personnes âgées devrait être vérifié et mis à jour avant qu'elles ne voyagent dans des régions où la diphthérie sévit de manière endémique. ■

### ► 2 - Vaccination coverage

Only data for coverage with primary series can be compared due to variability in booster policies.

From 1970 onwards, the Netherlands, Denmark, Finland, and Sweden have had high coverage rates, ranging between 95% and 100%. In England and Wales coverage has increased from 80% in the early 1970s to 96% in 1996. In France, coverage figures for three doses have been available only since 1990, showing coverages over 95%. In Italy the coverage was over 98% in the most recent cluster survey conducted in 1991 in seven regions. In Germany, no coverage data are available.

France and the Netherlands have no official contraindications for diphtheria vaccination and the only contraindication in the other countries is a severe reaction to a previous dose. This seems to have had a negligible effect on vaccine coverage, affecting less than 1% of those eligible for vaccination.

### 3 - Surveillance and epidemiology

In all participating countries diphtheria is a notifiable disease and laboratory confirmation is required.

Diphtheria was virtually eliminated from the Netherlands, Denmark, Finland, and Sweden in the early 1970s, with almost no cases notified with probably exhaustive surveillance. During the same period, the situation in England and Wales was similar, with incidences below 1 per 10 million inhabitants since 1975. In the 1970s, Germany and France reached a high level of disease control with rates of less than 10 per 10 million, acknowledging the less reliable surveillance data in Germany. Only Italy had a higher incidence, which only fell below 10 per 10 million during the early 1980s.

Diphtheria is now well under control in all the participating countries. In Denmark, France, and Sweden no cases have been notified since 1990. During the 1990s, a number of sporadic cases have been reported from the other countries, mainly linked to the large outbreak in the former Soviet Union. In Finland, all cases were linked to travel to the NIS and no secondary transmission has occurred. In Germany at least eight of the 13 cases diagnosed between January 1994 and June 1996 were linked to the NIS outbreak. In these two countries, 29 of the 32 cases (91%) notified between 1993 and 1996 were adults aged over 20 years. All but one of the cases reported from England and Wales were also imported or import related, mainly related to travel to south east Asia.

## Discussion

The experience gained from diphtheria vaccination shows that all countries participating in ESEN have the infrastructure and resources to achieve high vaccine coverage in children. This has resulted in a uniform high level of control of the disease, even with wide variations in vaccination schedules, particularly with regard to the age at the last dose. The most important factor for disease control appears to be coverage with the primary series. This is illustrated by the situation in the 1970s, when those countries with high coverage had eliminated domestic transmission, even with a schedule including only two doses before the age of 1 year and a total of three doses, as in Denmark until 1996.

Adult immunity may have been important in the resurgence of the disease and recent studies have shown that up to a half of adults in some western European countries have low levels of or undetectable diphtheria antibodies (2,3). Comparison between countries, however, is hampered by the use of different methods and thresholds, justifying the standardisation process undertaken under the ESEN project (4). Despite increasing contact with epidemic countries, domestic transmission has not resumed in Western Europe even in those countries with few doses in the immunisation schedule. Most recently reported cases were adults linked epidemiologically with cases from epidemic/endemic countries. It may be that high coverage rates in childhood result in a herd immunity that is sufficient to prevent transmission (5,6). The high proportion of cases among adults in the few recently notified sporadic cases in the countries under study probably reflect a combination of more frequent exposures of adults to cases from epidemic/endemic countries at home or through travel to these areas, the higher infectious dose due to close personal contact (such as kissing), and the higher susceptibility in adults. The immunisation status of older people should be checked and updated before they travel to areas where diphtheria is still endemic. ■

## References

1. Osborne K, Weinberg J, Miller E. The European Sero-Epidemiological Network. *Eurosurveillance* 1997; 2: 29-31.
2. Plotkin SA, Morimer EA. Diphtheria toxoid. In: *Vaccines, second edition*. Philadelphia: WB Saunders, 1994.
3. Galazka AM, Robertson SE. Immunisation against diphtheria with special emphasis on immunisation of adults. *Vaccine* 1996; 14: 845-57.
4. Galazka AM. Diphtheria: the immunological basis for immunisation. Geneva: World Health Organization, 1993. WHO/EPI/GEN/93.12.
5. Galazka A, Tomaszunas-Blaszczyk J. Why do adults contract diphtheria? *Eurosurveillance* 1997; 2: 60-3.
6. Fine PEM. Herd immunity: history, theory, practice. *Epidemiol Rev* 1993; 15: 265-302.