

# **Plateforme pour la surveillance épidémiologique et l'aide à la décision en Santé. Hivern@le – KhiObs : Surveillance épidémiologique des pathologies hivernales de la sphère ORL chez l'enfant.**

**Laurent Toubiana<sup>1,2</sup>, Thomas Clarisse<sup>1,2</sup>, François Colin<sup>1,2</sup>, Hugo Alexandre<sup>1,2</sup>  
et Paul Landais<sup>1</sup>**

*1) Université Paris-Descartes - Faculté de Médecine AP-HP- UPRES EA 4067 - Service de Biostatistique et d'Informatique Médicale Groupe hospitalier Necker - Enfants Malades  
2) Inserm, SCEPID «Système Complexe et Epidémiologie»*

## **Abstract**

*Background: An observatory of ENT diseases in children was set up. It aimed at estimating the incidence of acute episodes of rhinopharyngitis, otitis media, tonsillitis, sinusitis and laryngitis and evaluating their time-space evolution in winter in France. In addition, this study evaluated the ability of our surveillance platform generator to implement and manage such an observatory.*

*Methods: A network of practitioners, "observers", declares the cases cared during their consultation. The incidence of the observed diseases is estimated. Results are available on line by interactive and direct access to data, or by newsletters including weekly national and regional reports.*

*Results: The observatory operated during the winter seasons 2005-2006 and 2006-2007 with a network of general practitioners, ENT specialists and paediatricians. A cumulative number of 388,685 consultations have been collected during the two seasons. The mean number of consultations was then estimated at 18.6 millions for all of France during each winter for these diseases which corresponded to more than 1.65 consultations per child per season*

*Conclusion: Over the last 2 winters, the Hivern@le-KhiObs observatory showed the very high incidence of ENT infections. This health platform helps to better understand the spread of these diseases during winter in order to contribute to a rationalization of the public health approach of these diseases.*

## **Keyword:**

Communicable diseases, Acute ENT diseases in children, Multi-Source Information System, Health Networks, Public Health Informatics.

# 1 Introduction

Dans un article publié en 2006, Doherty et al rapportent les travaux de la commission canadienne des maladies à déclaration obligatoire [1]. Celle-ci recommande que les maladies transmissibles à haute fréquence et faible gravité soient placées sous surveillance en particulier lorsque les autorités sanitaires ne disposent pas ou peu de sources de données les concernant. Les pathologies ORL de l'enfant correspondent exactement à ces conditions. Ces pathologies sont très fréquentes et pourtant leur surveillance épidémiologique est quasiment inexistante. En France, les infections ORL de l'enfant surviennent essentiellement en hiver. Elles sont alors le principal motif de consultation chez les pédiatres et les médecins généralistes [2]. Après avoir exploré la littérature internationale dans ce domaine, il s'avère que les données d'incidence sur ces affections sont rares, peu précises et le plus souvent fondées sur des enquêtes restreintes.

Dans ce contexte, il apparaissait opportun de mettre en place un observatoire national pour la surveillance épidémiologique de ces pathologies pendant la saison hivernale. L'objectif était d'estimer la fréquence hebdomadaire, par département français métropolitain et par tranche d'âge des épisodes infectieux aigus de la sphère ORL et de fournir au corps médical et aux décideurs de santé publique les moyens d'informations sur l'évolution spatio-temporelle de ces pathologies.

L'objectif secondaire de cette étude était de démontrer la faisabilité de la mise en place d'un tel observatoire sur la base du générateur de plateforme de surveillance temps réel que nous avons élaboré dans le cadre du programme de recherche intitulé « MetaSurv » [3, 4]. Ce programme bénéficie d'une expérience de plus de 15 ans dans le domaine de la surveillance en temps réel des maladies transmissibles [5] et a pour but de diffuser auprès des acteurs de santé, des moyens pour la mise en place de systèmes de surveillance complets, à coût réduit et dans des délais courts.

Cet article relate l'expérience de la mise en place de l'observatoire « Hivern@le-KhiObs » grâce à la plateforme MetaSurv. Il s'agit d'une étude observationnelle descriptive nationale. La durée annuelle de l'étude est de 4 mois de décembre à mars correspondant aux saisons hivernales des années 2005-2006 et 2006-2007. L'étude concerne les populations d'enfants des 2 sexes âgés de 6 mois à 15 ans résidants en France métropolitaine au moment de l'étude.

## 2 Matériel et méthodes

### 2.1 Mise en œuvre et utilisation de la plateforme

L'observatoire des pathologies hivernales de la sphère ORL chez l'enfant repose sur un système d'information permettant le recueil en temps réel de données épidémiologiques.

Le système d'information, fondé sur une architecture de type n-tier, est une plateforme LAMP<sup>1</sup> accessible via internet. L'interface graphique utilise les standards web, feuille de style (CSS), XHTML (HyperText Markup Language), Ajax (Asynchronous JavaScript And XML).

#### 2.1.1 Divers modes de fonctionnement en fonction des types d'utilisateurs

Sur cette plateforme, toute entité possédant un accès sur le site, c'est-à-dire ayant un code et un mot de passe est appelée dans la suite du texte « utilisateur ». La notion de « type d'utilisateurs » est définie par le mode d'interaction avec la plateforme. Pour chaque type d'utilisateur correspond un ensemble de droits d'accès à certaines fonctionnalités de la plateforme. L'ensemble de ces droits d'accès satisfait à un mode de fonctionnement qui lui-même correspond

---

<sup>1</sup> Linux debian, Apache\_2, MySQL\_5 and PHP\_5

au final, à une interface utilisateur spécifique. Par exemple, le type prédéfini « administrateur » correspond au mode ayant le plus large accès aux fonctionnalités alors que le type « visiteur » est celui ayant les droits d'accès les plus restreints. Entre ces 2 types extrêmes, il est potentiellement possible de créer une infinité de types d'utilisateurs en définissant les fonctions du site auxquelles ils auront accès. Lors de la mise en place de l'observatoire « Hivern@le-KhiObs » nous avons généré une dizaine de type d'utilisateurs parmi lesquels le type « observateur » qui constitue la grande majorité des utilisateurs dans la mesure où ce type est dédié aux médecins du réseau afin que ceux-ci puissent effectuer la saisie des cas. Nous décrivons ci-dessous quelques fonctionnalités principales relatives au mode « administrateur » afin de montrer un panorama des fonctions disponibles sur cet observatoire.

L'administrateur a pour rôle superviser l'ensemble de l'activité de l'observatoire. Globalement, cette supervision peut se subdiviser en deux catégories principales d'interactions ; d'une part la gestion des utilisateurs du site et l'animation du réseau et d'autre part la gestion des données recueillies par les médecins-observateurs (« observateurs »).

### ***2.1.2 Interface générique aux données ou « fouille de données »***

Quelque soit le type d'utilisateur, l'essentiel des interactions avec l'observatoire consiste dans l'absolu à accéder à la base de donnée du système d'information. En d'autres termes et schématiquement, il est possible de considérer l'observatoire comme une interface en ligne à une base de données. Bien sûr, selon le type d'utilisateur (tel qu'ils ont été évoqués plus haut) et donc selon son niveau supposé de compétence vis-à-vis des langages d'interrogation des bases de données, nous avons développé des interfaces adaptées de façon à rendre ces interrogations transparentes. Ainsi nous montrerons comment le formulaire de saisie permet de saisir rapidement l'information épidémiologique spécifique au protocole de l'étude. Néanmoins, dans la plus grande majorité des cas, l'interaction avec les données peut s'effectuer par l'intermédiaire de tableaux (données tabulées) qui se révèle être un mode à la fois intuitif et efficace d'interrogation.

Nous avons donc créé une interface générique fondée sur ce principe. Il s'agit d'un outil qui permet la présentation des données contenues dans une table d'une base de données mais également leur manipulation interactive. La combinaison des filtres et des tris permet d'accéder instantanément aux enregistrements contenant l'information recherchée. Il est possible d'effectuer des opérations sur un ou plusieurs champs disposés en colonnes et/ou sur un ou plusieurs enregistrements disposés en lignes. De très nombreuses fonctions ont été développées : navigation par page, affichage du nombre total d'enregistrements et de pages obtenus suite à une recherche, choix du nombre d'enregistrements par page, tris croissants et décroissants sur le contenu des colonnes, sélection des champs (colonnes) à afficher, filtres sur les colonnes pour sélectionner l'information à afficher, changement de l'apparence du tableau (couleur, espacement, ...), édition des valeurs d'une cellule ou d'une colonne avec une aide à la saisie, suppression d'enregistrements, adjonction de liens vers des outils afin d'effectuer des traitements complexes sur le ou les champs des enregistrements sélectionnés et visibles dans le tableau.

Cet outil se présente sous la forme d'une librairie qu'il est possible d'intégrer sur n'importe quel serveur web. Cette librairie développée en Ajax, améliore considérablement le confort de l'interface utilisateur par la réactivité due à l'accès asynchrone aux données tout en évitant le rechargement de page sur le navigateur pendant son utilisation. Cette interface est largement utilisée dans le site notamment en mode administrateur pour gérer les utilisateurs, leur activité, les données saisies ainsi que les résultats obtenus par le traitement de ces données.

### ***2.1.3 Authentification***

L'accès à la plateforme est sécurisé et protégé par un identifiant et un mot de passe. Ces

identifiants doivent correspondre à un compte activé selon un certain mode d'utilisation. C'est l'administrateur qui attribue au moment de l'inscription le mode d'utilisation en affectant le nouvel inscrit à un type d'utilisateur.

Pour sécuriser la navigation sur le site, une vérification de l'identité du visiteur est effectuée sur chaque page. Si une incohérence (changement des droits d'accès, changement inattendu du mot de passe, inactivité pendant plus de 10 minutes) est détectée, le visiteur doit se reconnecter. Chaque visite sur le site est enregistrée dans la base de données avec des informations concernant la date, la provenance des utilisateurs, le navigateur utilisé et le système d'exploitation. Ces données permettent de connaître plus en détails les utilisateurs de la plateforme et leurs habitudes de navigation. En accord avec la loi « Informatique et Liberté » du 6 janvier 1978, les médecins ont la possibilité d'accéder et de rectifier les informations personnelles les concernant.

#### **2.1.4 Tableau de bord et statistiques de connexions**

L'interface du mode administrateur permet d'obtenir une vision globale de l'activité et les interactions de tous les types d'utilisateurs avec le site. Pour cela, il dispose d'un outil de synthèse sous forme d'un tableau généré par le module présenté ci-dessus. A partir de ce « tableau de bord » qui affiche des statistiques en temps réel, il accède à un grand nombre de fonction de visualisation et de gestion de l'observatoire parmi lesquelles : ajouter des utilisateurs, gérer les demandes d'inscriptions, modifier les informations concernant les observateurs, gérer (avec tact) les relances des observateurs n'ayant pas suivi le protocole, envoyer rapidement des courriels à un ou plusieurs utilisateurs, obtenir le détail des connexions de chaque utilisateur, obtenir le détail des saisies de chaque observateur, obtenir des statistiques concernant l'utilisation de la plateforme, gérer les listes d'événements pour assurer un suivi de chaque utilisateur, créer des types d'utilisateurs auxquels il peut déléguer tout ou partie de ces tâches.

Par l'intermédiaire d'un code couleur, il met en évidence le temps écoulé depuis la dernière saisie des observateurs. L'administrateur peut alors sélectionner les observateurs les moins réguliers et leur envoyer un message de relance qui leur rappelle le fonctionnement de l'étude et les invite à se connecter rapidement sur le site pour rapporter les cas observés.

Chaque utilisateur est lié à une liste d'événements le concernant. Cette liste est maintenue à jour soit par l'administrateur qui y reporte les contacts qu'il a eu avec l'utilisateur concerné, soit par le système qui ajoute automatiquement les principaux événements comme par exemple les dates de connexions ou de saisies, l'envoi d'un courriel ou un appel téléphonique.

Ainsi, quand un observateur appelle la hotline de l'observatoire ou envoie un courriel pour obtenir des informations, l'opérateur a un accès instantané à l'historique de l'observateur en récupérant le contexte des étapes déjà accomplies et les problèmes auxquels il a été confrontés.

Les gestionnaires du site (utilisateurs auxquels l'administrateur a délégué certaines tâches de gestion) peuvent rechercher rapidement des utilisateurs en fonction de critères de filtrage (nom, prénom, login, courriel, sexe, département, etc...), modifier les données, accéder au suivi de chacun d'entre eux, lister les saisies effectuées et réaliser éventuellement des corrections et d'autres opérations plus complexes programmables et ajoutées en lien comme outil dans l'interface lui-même. Un exemple d'outil accessible directement par le tableau est un module permettant l'accès aux données via des cartes interactives. Nous utilisons l'API Google Maps, pour générer des cartes afin d'accéder rapidement à l'information sur le nombre de médecins présents dans chaque département et les informations principales les concernant. Ces cartes contiennent plusieurs couches d'informations : le fond de carte qui permet de repérer les médecins avec une géo-localisation sur l'adresse de leur cabinet (20.000 médecins). Les observateurs sont quant à eux repérés par des marqueurs codés en couleur en fonction de leur date de dernière connexion afin de visualiser instantanément la localisation des médecins « en

retard » par rapport au protocole de saisie, des plages départementales de couleurs, du vert au rouge (choroplèthe) indiquent la densité d'observateurs dans les différents départements, des marqueurs de préfectures de département, des infos-bulles affichent, lors d'un clic sur une préfecture, la liste des médecins participant dans ce département, une fiche médecin s'affiche quand on clique sur le nom d'un médecin dans l'info-bulle. Ce module intégré sous forme d'outil accessible par le tableau dispose d'une fonction de recherche (Ajax) qui permet de centrer la carte sur le département et géo-localiser à l'adresse du cabinet du médecin recherché afin d'accéder plus rapidement aux informations le concernant.

### ***2.1.5 Envoi de courriels***

La gestion des courriels est un module important du site. Celle-ci est elle aussi intégrée en tant qu'outil associé du tableau. Tous les courriels sont liés à des événements automatiquement ajoutés à la liste des événements de chaque destinataire. Les courriels envoyés via le site sont généralement interactifs. Ils sont conçus de manière à induire des clics (par exemple questions posées au destinataire). Chaque clic sur un courriel provoque des réactions automatiques du serveur programmables facilement par l'administrateur du site. Ceci permet d'effectuer des statistiques sur les envois électroniques mais aussi d'automatiser un grand nombre de communication entre l'observatoire et ses utilisateurs au sens large (cf. supra). Ce système s'est révélé être d'une grande efficacité pendant la phase de déploiement de l'application.

### ***2.1.6 Téléchargement de document et animation du réseau d'observateurs***

L'espace document a été séparé en deux parties : les documents officiels de l'étude, les autres documents en partage, mis à jour par l'administrateur.

Le système permet de protéger les documents confidentiels mis en ligne sur le site. Pour pallier le problème de téléchargement illicite, nous utilisons la base de données pour stocker non seulement le type de fichier, sa taille et son nom, mais aussi son contenu. Une page spéciale d'accès aux documents vérifie l'identité et les droits de l'utilisateur puis reconstitue le document et l'envoi directement au client. Ainsi les documents ne sont plus stockés physiquement sur le serveur et ne peuvent donc pas être téléchargés sans autorisation.

Nous avons évoqué ci-dessus un certain nombre d'outils permettant une gestion rigoureuse de l'activité du réseau ce qui constitue un élément nécessaire pour une adhésion au projet. Cependant notre expérience dans le domaine montre que l'animation (au sens large) du réseau d'observateurs est l'un des aspects fondamentaux du bon fonctionnement d'un observatoire notamment en termes de compliance au protocole de l'étude. Il serait trop long dans le cadre de cet article, de développer les nombreux autres outils disponibles pour animer le réseau des médecins observateurs. Citons que le serveur dispose de modules de partage de documents, de widget, de news, de micro sondage et d'une manière générale privilégie le retour d'information.

## **2.2 Modalité de recueil des données**

Les médecins ORL, généralistes et pédiatres (« observateurs ») reçoivent les enfants dans le cadre habituel de leur consultation ou des visites à domicile sans modification de leurs habitudes diagnostiques et thérapeutiques.

### ***2.2.1 Formulaire électronique de saisie***

Dans un esprit d'efficacité, nous avons estimé que pour un observateur, la saisie des cas devait prendre le moins de temps possible. Dans le cadre de cette étude, étant donné le faible nombre d'information nécessaire pour décrire chaque cas, nous avons conçu un mode de saisie agrégé. Sur la base de cette saisie, un programme prend en charge de manière transparente, la description individuelle de chaque cas qui permettra ensuite des calculs d'incidence à des résolutions de

temps et d'espace très fins (cf. ci-dessous : Méthodes d'estimation des taux d'incidence). La figure 3 montre une capture d'écran du formulaire électronique de saisie accessible sur site web dédié à l'observatoire. Au moins une fois par semaine, le jour de la semaine de leur choix, les médecins observateurs déclarent sur le côté droit de ce formulaire, pour chaque catégorie (maladie, sexe et tranche d'âge) le nombre de cas examinés au cours de la dernière période (depuis leur dernière connexion).

Afin d'améliorer la qualité et la cohérence de la saisie, les médecins disposent d'une visualisation instantanée de statistiques synthétiques concernant ses propres saisies ainsi que celles des autres membres du réseau, agrégée par niveau géographique (département, région, France entière). Le système d'information effectue automatiquement des contrôles de cohérence au moment de la saisie. A la fin de la saisie, les médecins observateurs sont automatiquement dirigés vers un rapport de synthèse sur les pathologies observées de la semaine courante.

	Masculin			Féminin			TOTALUX	Résultats précédents			
	6mois - 2ans	2ans - 8ans	8ans - 15ans	6mois - 2ans	2ans - 8ans	8ans - 15ans		Totaux de votre dernière déclaration	Totaux de toutes vos déclarations	Totaux sur votre région	Totaux sur la France
OMA	0	0	0	0	0	0	0	0	13	132	2781
Rhino	0	0	0	0	0	0	0	0	26	493	11050
Angine	0	0	0	0	0	0	0	0	5	122	2684
Sinusite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	827
Laryngite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	1669

Figure 1 : Capture d'écran du formulaire électronique

### 2.2.2 Contrôle automatique des saisies

L'intervalle de temps entre deux saisies ne doit pas être trop faible afin de ne pas fausser les résultats de l'étude. Pour éviter ce problème, une vérification automatique interdit de saisir deux fois dans la même journée. Si un observateur retourne sur la page de saisie, une alerte lui annonce que la validation de la nouvelle saisie remplacera la précédente. De même, si un observateur revient moins d'une semaine après avoir effectué une saisie, une alerte s'affiche lui proposant soit d'ajouter une nouvelle saisie soit de remplacer la précédente. Ainsi les observateurs ont un droit à l'erreur sans pour autant pouvoir modifier toutes leurs saisies.

### 2.2.3 Gestion des saisies

Seul l'administrateur a accès à la liste de toutes les saisies effectuées sur le site et peut les modifier (date de la saisie et nombre de cas observés) ou les supprimer. Il peut obtenir une liste des saisies accompagnées du nombre de cas déclarés pour chaque maladie. Il a la possibilité de modifier le nombre de cas ainsi que la date de la saisie suite à la demande motivée d'un observateur. Cette possibilité a une influence notable sur l'ensemble des calculs permettant notamment d'estimer les incidences. Elle implique que ceux-ci soient régénérés en temps réels. Dans la pratique, elle est donc utilisée avec parcimonie et beaucoup de précaution.

## 2.3 Méthodes d'estimation des taux d'incidence.

Le taux d'incidence T pour une pathologie, pour un groupe de population (tranche d'âge, sexe) en un lieu donné au cours d'une période est estimé ainsi :

$$T = (C/P) * (N/Pop)$$

Avec :

C : somme des contributions quotidiennes

P : somme des participations quotidiennes

N : effectif total des médecins

Pop : effectif total du groupe de population observé

Cette estimation se fonde sur les tables de populations de l'Insee pour les années concernées, par département et tranche d'âge de 1 an. La contribution quotidienne d'un médecin est obtenue en distribuant sur chaque jour d'une période définie par l'intervalle entre ses 2 dernières connexions, le nombre de cas déclarés lors de sa dernière connexion, rapporté au nombre de jours de cette période. La participation quotidienne correspond une pondération de l'activité du médecin en fonction de la fréquence de ses connexions valides. Il est ainsi possible d'estimer par agrégation toutes les incidences dans l'espace d'observation (département, région ou France entière) selon la résolution temporelle désirée (jour, semaine, mois, saison) rapportés à la population de la tranche d'âge et/ou sexe et en fonction de la spécialité des médecins (généraliste, pédiatre, ORL). Tous les calculs sont mis à jour automatiquement à fréquence régulière (en l'occurrence chaque jour) et stockés dans un entrepôt de données afin d'optimiser les temps d'accès pour la génération des synthèses (tableaux/cartes/graphes).

## 2.4 Retour d'information

Un bulletin hebdomadaire est disponible en ligne donne les résultats essentiels obtenus au niveau national par l'observatoire au cours de la semaine précédant la semaine en cours sous forme de cartes, courbes et tableaux. Un flux d'information RSS <sup>2</sup> ainsi que des lettres d'information nationales et régionales sont ainsi générés. Ces supports sont diffusés chaque semaine à toute personne inscrite pour la recevoir. Ils permettent de tenir les internautes informés des nouveaux bilans mis en ligne sur « Hivern@le-KhiObs ». Par ailleurs, des outils accessibles pour certain types d'utilisateurs permettent de générer en temps réel et à la demande des tableaux, des cartes et des courbes pour représenter les résultats de l'étude en fonction des différentes variables (sexe, maladies, tranches d'âges, spécialité des observateurs, départements et régions).

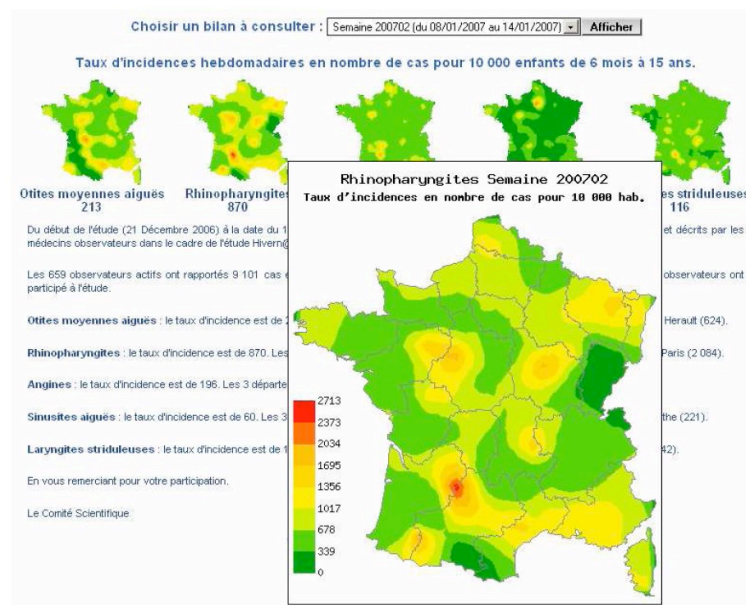


Figure 2 : bilan hebdomadaire pour la France entière

## 2.5 Mise en place du réseau de médecins observateurs

En fusionnant plusieurs bases de données commerciales concernant l'activité des médecins

<sup>2</sup> RSS (Really Simple Syndication) désigne une famille de [formats XML](#) utilisés pour la [syndication](#) de contenu [Web](#). La syndication consiste à diffuser un programme à plusieurs diffuseurs.

(domaine d'activité, pourcentages de patients traités dans les différentes populations, les attitudes de prescription etc...), nous avons extrait un fichier d'environ un tiers de l'effectif total de médecins en France métropolitaine. Ce sous-ensemble de près de 20.000 médecins contient les informations concernant des médecins généralistes ayant une forte proportion d'enfants parmi leur patientèle, des ORL et des pédiatres.

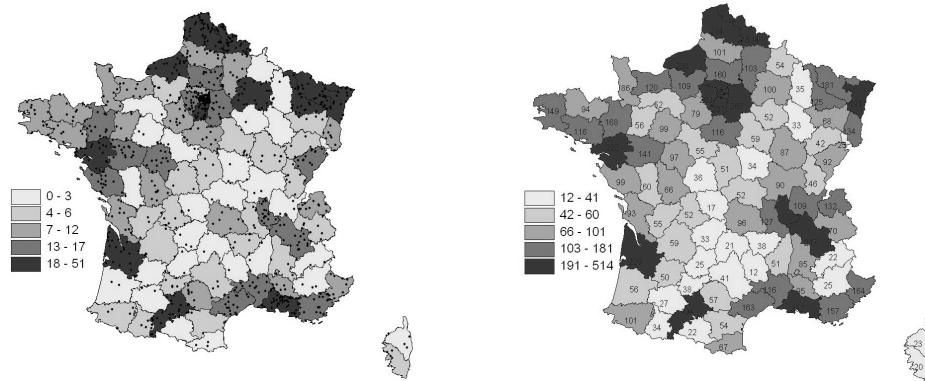


Figure 3 : a) Distribution départementale des médecins observateurs participants (à gauche). b) distribution départementale des populations départementales d'enfants de 15 ans et moins (à droite).

Un courrier papier comprenant un dossier d'information sur la mise en place de cet observatoire et coupon retour pour acceptation de participation a été adressé aux médecins de ce fichier. Le protocole de l'étude prévoyait au moins une connexion par semaine pour saisir les cas. Chaque connexion était rémunérée à raison de 20 euros par semaine de surveillance pour 12 connexions au maximum. Plus de 40 % des médecins contactés ont répondu favorablement pour une participation à cet observatoire.

### 3 Résultats

#### 3.1 Saison 2005-2006

La première saison, hiver 2005-06, a été celle de l'initialisation du programme. L'échantillonnage des médecins a été réalisé par un sondage en grappe de degré 1 au niveau départemental en tirant aléatoirement parmi les médecins dont nous avons reçu l'acceptation par écrit pour une participation. Nous nous sommes assurés de la représentativité selon les critères de sexe, d'âge selon les données de l'Insee et de l'Irdes (Figure 3). Nous avons contacté par téléphone tous les médecins sélectionnés en utilisant les services d'une entreprise spécialisée externe. Cette mise en place téléphonique avait pour but de valider les identifiants de connexion sur le site et de familiariser les médecins observateurs avec l'interface en effectuant une première saisie, assistée en ligne avec un opérateur. Un réseau de 1 500 médecins a été opérationnel en moins de 3 semaines à partir du 2 décembre 2005. En moyenne sur cette saison, la participation a été de 799 médecins par semaine.

Le protocole prévoyait le recueil hebdomadaire des cas de 3 pathologies ORL de l'enfant : les rhinopharyngites, les otites moyennes aiguës (OMA) et les angines. Au cours de la période comprise entre le 12 décembre 2005 et le 26 mars 2006, 217.432 cas ont été enregistrés dont 150.889 cas de rhinopharyngites (69%), 36.140 cas d'OMA (17%), et 30.403 cas d'angines (14%) ; 30% étaient âgés de 6 mois à 2 ans ; 44 % de 2 à 8 ans et 26% de 8 à 15 ans. Le sex-ratio était de 1,08. Pour cette saison, les taux d'incidence hebdomadaires moyens estimés de consultations en France métropolitaine (pour 100 enfants de moins de 15 ans) étaient de : 7,75 [IC95% : 7,59 – 7,91] pour les rhinopharyngites, 1,86 [IC95% : 1,79 – 1,94] pour les OMA et 1,53 [IC95% : 1,46 – 1,61] pour les angines.



### 3.2 Saison 2006-2007

Pour la saison 2006-07, la procédure de mise en place du réseau a été légèrement différente. Elle a été fondée sur le sous-ensemble de la base de donnée de 7000 médecins ayant accepté d'être contacté via un envoi électronique. Cette procédure a permis de constituer un réseau échantillonné de la même manière que l'année précédente de 1000 observateurs (limité à ce nombre en raison de contrainte budgétaire), opérationnels en 1 semaine, sans mise en place téléphonique. La moitié des médecins observateurs pour cette nouvelle saison avait déjà participé à la saison précédente. En moyenne sur cette deuxième saison, la participation a été de 564 médecins par semaine.

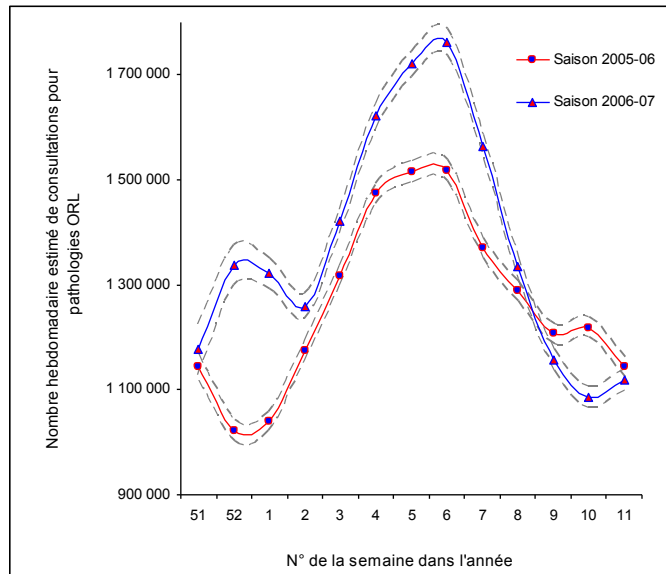


Figure 4 : Evolution temporelle du nombre moyen hebdomadaire estimé de consultations pour une affection ORL en France métropolitaine au cours des saisons 2005-06 et 2006-07.

En plus des 3 pathologies surveillées lors de la première saison, nous avons mis en place la surveillance de 2 pathologies supplémentaires : la sinusite aiguë et la laryngite aiguë striduleuse. Au cours de la période comprise entre le 11 décembre 2006 et le 25 mars 2007, 151.826 cas ont été enregistrés dont 101.870 cas de rhinopharyngites (67%), 26.396 cas d'OMA (17%), 23.560 cas d'angines (16%). De plus nous avons enregistré, 12.726 laryngites et 6701 cas de sinusites. Le nombre total de cas enregistrés sur la période est de 171.253. La distribution d'âge et de sexe était superposable à celle de la saison précédente. Pour cette saison, les taux d'incidence hebdomadaires moyens estimés de consultations en France métropolitaine (pour 100 enfants de moins de 15 ans) étaient de : 7,16 [IC95% : 6,96 – 7,36] pour les rhinopharyngites, 1,81 [IC95% : 1,71 – 1,91] pour les OMA, 1,67 [IC95% : 1,57 – 1,76] pour les angines, 0,92 [IC95% : 0,85 – 1,00] pour les laryngites et 0,49 [IC95% : 0,43 – 0,54] pour les sinusites.

La figure 4 illustre l'évolution temporelle comparée pour les 2 années de surveillance du nombre hebdomadaire estimé de consultations toutes pathologies ORL confondues. Chaque courbe est accompagnée de son intervalle de confiance à 95%. Le nombre de cas estimé est plus important pour la saison 2006-07, en revanche, il atteint son maximum au cours de la 6<sup>ème</sup> semaine de l'année pour les 2 saisons et l'évolution semble montrer une certaine similitude de dynamique. Des analyses plus précises sont effectuées pour chaque pathologie. Elles sont disponibles sur demande sur le site de l'observatoire aux adresses :

<http://www.hivernale.com> ou <http://www.khiobs.org>.

## **4 Discussion**

### **4.1 Limite de l'étude : contrôle qualité des données et représentativité du réseau**

Les critères diagnostiques des affections étudiées figuraient au protocole. Toutefois, un biais de classification des affections déclarées a pu être introduit mais son amplitude n'a pu être estimée. De la même manière, il n'a pas été réalisé de contrôle de qualité des diagnostics posés par les médecins observateurs pour des raisons de complexité d'organisation d'un tel contrôle.

La question de la participation et de la représentativité du réseau est un élément majeur d'une telle approche. La littérature dans ce domaine documente largement la question de la représentativité des réseaux de surveillance [6, 7]. En France, le réseau Sentinelle, étant donné sa notoriété et son antériorité, peut être considéré comme une référence dans le domaine de la surveillance temps réel. Il surveille depuis près de 24 ans, 8 maladies transmissibles et notamment les syndromes grippaux qui surviennent en période hivernale. Celui-ci fonctionne officiellement avec un réseau de 500 médecins généralistes. La participation hebdomadaire réelle pour des périodes équivalentes à celles que nous présentons est nettement inférieure à cet effectif. A titre de comparaison, l'observatoire Hivern@le-KhiObs dispose d'un réseau dont l'effectif se situait entre 1000 et 1500 médecins au cours des saisons présentées. En moyenne sur les 2 saisons, la participation hebdomadaire a été supérieure à 650 médecins par semaine.

Contrairement à d'autres observatoires dont la participation médicale est basée sur le bénévolat, Hivern@le-KhiObs a indemnisé ces observateurs à raison d'un montant maximum de 240 € par saison. Cette contrepartie équivaut approximativement au montant d'une consultation pour chaque semaine de surveillance. Il s'agit donc plus d'un dédommagement que d'une véritable rémunération. Dans la pratique, nous avons pu constater qu'une part importante des médecins interrogés sur ce point était sensible à cette compensation même si celle-ci est considérée comme modeste au regard de l'effort consenti en terme d'assiduité sur 12 semaines de surveillance. De ce fait, il est probable que par rapport à l'indemnisation pratiquée dans le cadre de cette étude, le bénévolat introduise un biais notablement plus important dans le recrutement et donc dans la représentativité de l'échantillon des médecins participants. Nous avons réalisé une étude spécifique (à paraître) relative à la question de l'échantillonnage et de la représentativité dans le cadre des réseaux de surveillance où nous montrons comment la taille et les caractéristiques de l'échantillon de médecins observateurs ont une répercussion notoire sur l'intervalle de confiance des estimations.

### **4.2 Confirmation de l'importance de ces pathologies**

Au cours des deux saisons hivernales 2005-06 et 2006-07, l'observatoire Hivern@le-KhiObs a confirmé l'importance des consultations pour 5 pathologies ORL chez l'enfant. Il a permis d'estimer que le taux d'incidence hebdomadaire moyen de consultations pour ces pathologies en France métropolitaine (pour 100 enfants de moins de 15 ans) s'élevait à 11,85 [IC95% : 11,63 – 12,08]. A titre de comparaison, ces valeurs sont plus de 15 fois supérieures à celles estimées pour les consultations de syndromes grippaux pour l'ensemble de la population en France métropolitaine et pour les mêmes périodes [8, 9]. Ainsi, à partir des données collectées sur cet observatoire, il a été possible d'estimer que le nombre moyen de consultations par saison pour ces pathologies ORL de l'enfant était de 18,6 millions ce qui correspond à une moyenne de 1,65 consultation par enfant au cours de chaque saison hivernale. Etant donné les coûts d'exploitation de l'observatoire, nous nous sommes limités à 12 semaines de recueil. Notre objectif de réaliser un observatoire en médecine de ville à l'échelon national pour disposer d'estimations fiables et précises des affections ORL de l'enfant est à notre connaissance, le premier travail du genre. Il n'était pas prévu a priori, de détecter d'éventuelles épidémies qui auraient nécessité une période de surveillance plus longue encadrant cette fenêtre.

### 4.3 Défis et enjeux pour la santé publique

Alors que ces pathologies peuvent être considérées comme relativement bénignes, l'intérêt d'une telle surveillance est multiple à la fois d'un point de vue individuel, économique, social, organisationnel et technologique.

Au niveau individuel, au-delà de la récurrence des épisodes pouvant déboucher sur d'éventuelles complications cliniques, elles sont source de traitements antibiotiques répétés connus pour leur implication dans l'émergence de résistances des germes [10-13].

D'un point de vue économique, l'observatoire donne une estimation précise sur le nombre de consultations pour ce type de pathologies qui révèlent l'ampleur des coûts représentés par ces affections. En première approximation en se fondant uniquement sur ces coûts directs [9, 14], nous avons estimé à partir du résultat de l'observatoire que la charge des affections ORL représenterait par saison plus d'un milliard d'euros.

Au niveau social, ces affections sont une source d'absentéisme scolaire et en crèche mais aussi d'arrêts de travail pour les parents afin d'assurer la garde des enfants ; une approche économique plus précise est en cours. L'intérêt porté à une telle surveillance est attesté par l'écho de cette activité, au 15 janvier 2009, 2190 citations (recherche Google, mot clef « khiobs »)

Sur le plan organisationnel, il s'agit de mettre en place chaque saison un réseau de professionnels de santé afin que celui-ci soit opérationnel dans un laps de temps très court d'une semaine. L'animation du réseau doit être la moins coûteuse possible en temps/homme ce qui signifie une organisation de la saisie, du contrôle et de la restitution de l'information épidémiologique la plus automatisée possible.

Sur le plan technologique, cette plateforme est adaptée pour répondre à de tels objectifs. De plus, l'entrepôt de données s'inscrit dans une architecture de type n-tier avec un retour d'information via un système d'information géographique en ligne. L'originalité de cette plateforme réside dans sa souplesse d'adaptation à différents types de surveillances compte tenu de sa modularité.

## 5 Conclusion

Lors de son introduction dans le domaine de la santé publique voici une vingtaine d'année, la téléinformatique a montré son extraordinaire potentiel. L'utilisation d'outils pour la mise en place dans de brefs délais de systèmes permettant la collecte de données à distance, l'analyse en temps réel et la redistribution de l'information démontre leur efficacité en cas de situation de crise [15] mais aussi selon le groupe de travail international sur la notification des maladies transmissibles pour les maladies à incidence élevée et sévérité faible [1]. Ce dernier point s'applique à l'observatoire des pathologies ORL « Hivern@le-KhiObs ».

Jusqu'à la mise en place de l'observatoire national « Hivern@le-KhiObs » pour la surveillance épidémiologique des pathologies ORL chez l'enfant pendant la saison hivernale, aucun suivi de ces pathologies n'était effectué et aucune quantification précise à un niveau national n'était disponible. Etant donné les nombreuses contraintes liées à la mise en place d'un observatoire de ce type, cette étude a été l'occasion de démontrer la faisabilité du projet sur la base du générateur de la plateforme de surveillance « MetaSurv ». Les résultats obtenus au cours de cette étude a démontré les capacités d'une telle plateforme qui jusqu'alors avait été utilisée à titre expérimental sur des projets de moindre envergure. Elle est désormais utilisée pour plusieurs projets d'études en santé et en recherche clinique.

L'expérience de la mise en place de l'observatoire Hivern@le-KhiObs, souligne l'importance que revêt en santé publique la surveillance hivernale des infections ORL de l'enfant. Cet observatoire et sa plateforme MetaSurv, dont l'objectif est de diffuser une information sur ces pathologies, contribuent naturellement à relever le défi de cet enjeu de santé publique.

## Remerciements

Ce travail a été mené dans le cadre d'un partenariat entre l'Inserm et Sanofi-Aventis-France. Nous remercions le Dr. Mourad Behar, toute l'équipe de Sanofi-Aventis-France et les 1500 médecins qui ont participé au recueil dont la liste est consultable sur le site de l'observatoire.

## Adresse de correspondance

Laurent Toubiana (Laurent.toubiana@inserm.fr)  
Service de Biostatistique et d'Informatique Médicale -Groupe hospitalier Necker Enfants Malades  
161, rue de Sèvres 75743 Paris cedex 15

## Références

- [1] Doherty, J.A., Final report and recommendations from the National Notifiable Diseases Working Group. *Can Commun Dis Rep*, 2006. **32**(19): p. 211-25.
- [2] Franc, C., et al., La prise en charge des enfants en médecine générale : une typologie des consultations et visites. *Etudes et Résultats Dress*, 2007. **588**.
- [3] Toubiana, L., S. Moreau, and G. Bonnard, MetaSurv: Web-Platform Generator for the Monitoring of Health Indicators and Interactive Geographical Information System. *Stud Health Technol Inform*, 2005. **116**: p. 989-93.
- [4] Toubiana, L., et al. MetaSurv : Générateur de plateformes de surveillance d'indicateurs de santé sur Internet et système d'information géographique interactif. in *JFIM2005 ; XI Journées Francophones Informatique Médicale*. 2005. Lille - France.
- [5] Flahault, A., et al., Virtual surveillance of communicable diseases: a 20-year experience in France. *Stat Methods Med Res*, 2006. **15**(5): p. 413-21.
- [6] Chretien, J.P., et al., Syndromic surveillance: Adapting innovations to developing settings. *Plos Medicine*, 2008. **5**(3): p. 367-372.
- [7] Choi, B.C.K., et al., Enhancing global capacity in the surveillance, prevention, and control of chronic diseases: seven themes to consider and build upon. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2008. **62**(5): p. 391-397.
- [8] Vaux, S., et al., Epidemiological and virological influenza surveillance in France: season 2005-2006. *BEH*, 2006. **51-52**: p. 403-406.
- [9] Devaux, M., G. N., and S. C., Déremboursement des mucolytiques et des expectorants : quel impact sur la prescription des généralistes ? *Questions d'économie de la santé IRDES*, 2007. **128**.
- [10] Coenen, S., et al., European Surveillance of Antimicrobial Consumption (ESAC): outpatient antibiotic use in Europe. *J. Antimicrob. Chemoth.*, 2006. **58**: p. 401-407.
- [11] Fleming, D.M., et al., Respiratory illness associated with influenza and respiratory syncytial virus infection. *Archives of Disease in Childhood*, 2005. **90**(7): p. 741-746.
- [12] Goossens H, F.M., Vander Stichele R, Outpatient antibiotic use in Europe and association with resistance: a cross-national database study. *Lancet*, 2005. **365**: p. 579-87.
- [13] Magne, d., et al., Antibiotic consumption at the Assistance publique-Hopitaux de Paris (AP-HP): trends over 15 years, France, 1990-2004. *BEH*, 2007. **5**: p. 40-42.
- [14] Kobari, T., et al., *Factor analysis of drug supply time series at pharmacies*. *Journal of Health Science*, 2008. **54**(1): p. 107-111.
- [15] Garshnek, V. et al, Telecommunications systems in support of disaster medicine: applications of basic information pathways. *Ann Emerg Med*, 1999. **34**(2): p. 213-8.