

# Une comparaison statistique simple de l'état de santé dans différents groupes professionnels<sup>1</sup>

Dr Paule Rey<sup>2</sup>

Les buts principaux des examens médicaux de groupes professionnels sont les suivants :

- découvrir les sujets malades et inaptes au travail,
- évaluer les risques attachés à une profession,
- sélectionner les nouveaux travailleurs en fonction de ces risques,
- donner des conseils de prévention en fonction de ces risques.

Les examens médicaux, considérés sous cet angle, possèdent donc un objectif collectif, en plus de l'objectif individuel. En matière de prévention, l'objectif du groupe est prépondérant et il est alors nécessaire d'enregistrer les résultats des examens de telle façon qu'ils soient statistiquement analysables et comparables.

On évalue de deux manières le risque attaché à une profession. Par l'analyse du travail, d'une part et, d'autre part, par l'étude des conséquences de ce risque sur la santé des travailleurs. La comparaison de groupes professionnels différemment exposés et affectés permet de dresser une sorte de barème des dangers spécifiques aux différentes tâches.

## *Preliminaires à l'analyse statistique*

Pour rendre l'étude statistique des examens médicaux valable et réalisable, il faut tenir compte des facteurs suivants :

- la quantification des données qualitatives,
- l'équivalence des termes,
- la pondération des critères,
- la présentation des formules d'enregistrement,
- l'échantillonnage.

## *La représentation quantitative*

Nous sommes en présence, dans l'examen clinique, de caractères qualitatifs tels que la présence ou l'absence de certains symptômes. On effectue cet examen clinique sur un certain nombre d'individus qui présentent ou non les caractères considérés.

Pour faire la représentation quantitative de cet examen clinique, on est amené à établir des classes de ces différents caractères et à compter le nombre de cas qui entrent dans ces classes.

---

<sup>1</sup> Les examens médicaux ont été effectués à la Polyclinique universitaire de Médecine à Genève, directeur : Prof. Dr Eric Martin.

<sup>2</sup> Adresse : Mlle Dr Paule Rey, Institut de Physiologie de l'Université, Ecole de Médecine, Genève.

Quant aux données quantitatives de l'examen telles que la température des sujets, le nombre des globules rouges, etc., on les distingue également en classes que l'on peut limiter par des valeurs chiffrées et on compte le nombre de cas entrant dans chaque classe. L'ensemble des classes munies de leur fréquence constitue une distribution de fréquences.

### *L'équivalence des termes*

Il est indispensable, pour permettre la comparaison des données, que les différents examinateurs – ou le même examinateur tout au long de l'enquête – emploient les mêmes termes pour désigner les mêmes objets ou les mêmes concepts. Il est recommandé, dans l'appellation des maladies, de recourir à la liste standard émise par l'OMS.

### *La pondération des critères*

Dans un examen clinique accompagné d'une anamnèse et de tests de laboratoire, chaque catégorie de renseignements ne possède pas la même valeur diagnostique et pronostique. Afin de transposer ces différences dans le domaine quantitatif, on peut accorder à ces catégories un certain poids afin que chacune d'elles occupe dans l'ensemble la place qu'elle mérite.

Dans le cas qui nous sert d'illustration, nous avons réalisé une pondération fondée sur les possibilités de prévision que nous offre l'examen si l'on considère la maladie comme un obstacle présent ou futur à une activité normale. Dans cette perspective, la pondération peut se faire comme suit: antécédents poids 2 – plaintes actuelles et symptômes poids 3 – signes cliniques poids 4 – association de signes cliniques et de plaintes poids 5 – association de signes cliniques, de plaintes et d'antécédents poids 6.

Nous envisageons donc que la gravité d'une affection est d'autant plus grande que les signes cliniques, mis en évidence par l'examen médical, correspondent à des symptômes ressentis par le patient et qu'ils font suite à une maladie antérieure de même nature. Si l'on vise d'autres buts, il va sans dire que d'autres pondérations s'imposent.

*Remarques:* a) le premier poids attribué est 2 et non 1 pour une raison purement arithmétique, immédiatement visible sur le tableau suivant:

$$\begin{array}{r} 1 \times 3 = 3 \\ 2 \times 3 = 6 \\ 3 \times 3 = 9 \\ 4 \times 3 = 12 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{r} 1 \times 3 = 3 \\ 2 \times 3 = 6 \\ 3 \times 3 = 9 \\ 4 \times 3 = 12 \end{array}} \right\} \times 3 \qquad \begin{array}{r} 2 \times 3 = 6 \\ 3 \times 3 = 9 \\ 4 \times 3 = 12 \\ 5 \times 3 = 15 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{r} 2 \times 3 = 6 \\ 3 \times 3 = 9 \\ 4 \times 3 = 12 \\ 5 \times 3 = 15 \end{array}} \right\} \times 2$$

En commençant par le poids 1, le rapport est de 1 à 3 fois quand on passe du premier caractère au troisième; alors qu'en partant du poids 2, ce rapport n'est plus que de 1 à 2, ce qui évite de disperser trop les valeurs pondérées.

b) Nous donnons à l'association des signes cliniques et des plaintes le poids 5 et

non pas la somme des poids des deux caractères  $3 + 4 = 7$ , parce qu'il s'agit non pas d'une sommation mais de l'apparition d'un phénomène nouveau.

c) Toute pondération est délicate et difficile et ne peut être envisagée que dans un certain parti pris d'interprétation; mais l'absence de pondération donne à chaque élément la même valeur quantitative ce qui, manifestement, est plus inexact encore.

d) Les résultats des examens médicaux qui nous servent d'exemple ne sont pas présentés sous leur forme pondérée, car la pondération n'a rien changé aux rapports existant entre eux.

### *La présentation des formules*

Elle doit tenir compte des calculs statistiques ultérieurs. Pour les grands collectifs, on peut prévoir la transformation des données en un code qui sera traduit sur cartes perforées. Même dans le cas d'un petit collectif, la disposition des renseignements sur la fiche doit être conçue pour rendre possible le dépouillement et doit être surtout standardisée pour éviter les différences d'enregistrement, qui, comme nous le verrons plus tard, peuvent rendre les données incomparables.

### *L'échantillonnage*

Quand la population à examiner est trop nombreuse pour passer en revue tous les individus qui la composent, on veillera à faire un échantillonnage absolument au hasard, de façon à ne pas influencer les résultats.

En effet, l'échantillon prélevé doit être représentatif de la population d'où il a été extrait et pour que la probabilité soit aussi grande que possible que ce soit le cas, il ne faut pas qu'il ait été choisi de préférence à un autre, soit par la volonté de l'observateur, soit pour une autre raison externe.

### *Résultats d'examens médicaux portant sur trois groupes professionnels*

Nous allons illustrer les propos ci-dessus, en donnant quelques résultats d'examens médicaux effectués sur trois collectifs de travailleurs:

159 employés de la voirie,  
65 gratteurs,  
50 employés de bureau.

La question que nous nous posons tout d'abord est de savoir si ces trois collectifs sont soumis à des risques différents et, d'après la description des tâches, quels sont ces risques. Bien qu'à la voirie les fonctions soient diverses (levée des ordures, balayage, conduite de véhicules, etc.), les conditions de travail sont sensiblement les mêmes pour tous et justifient ainsi une description unique.

La description du travail, effectuée en collaboration avec les chefs du personnel et les chefs d'atelier nous donne, dans les grandes lignes, les résultats suivants:

| Description du travail  | Grattage                                       | Voirie                       | Bureau                  |
|-------------------------|--|------------------------------|-------------------------|
| milieu                  | atelier  | plein air                    | bureau                  |
| position de travail     | debout   | debout ou assis              | assis                   |
| quantité d'effort       | +++  | ++ à +++                     | 0                       |
| mode de rémunération    | au rendement                                   | au mois                      | au mois                 |
| niveau de qualification | manceuvre<br>spécialisés                       | manceuvres<br>et ouv., qual. | qualification<br>variée |
| aptitudes               | force, précision<br>goût qualité               | force moyenne<br>résistance  | selon<br>qualification  |
| risques spécifiques     | posture, effort<br>conflit force-<br>précision | ambiance phys.<br>effort     | aucun                   |

D'après la description du travail, nous nous attendons à ce que les risques liés à la profession de gratteur et ceux liés à la profession de cantonnier ou de balayeur, soient assez importants pour que les examens médicaux de ces deux groupes professionnels se distinguent des examens médicaux des employés de bureau. Nous prévoyons que la posture et l'effort dus au grattage détermine des troubles digestifs et cardiaques, une gêne respiratoire et des douleurs dans le dos et les jambes. Que le conflit force-précision (il s'agit d'enlever des copeaux d'acier avec un simple grattoir pour rejoindre des précisions de profil de l'ordre du millième de millimètre) est responsable de l'aggravation de ces troubles. Nous estimons, d'autre part, que de travailler en plein air prédispose les ouvriers de la voirie aux affections respiratoires et que le genre d'effort qui leur est demandé porte surtout sur la colonne vertébrale.

#### *Résultats des examens médicaux*

Les décrire en détail dépasserait le cadre de cet article. Nous nous bornerons à y chercher le nombre d'individus, dans les trois groupes, qui présentent des troubles au niveau des systèmes que nous pensons spécialement en cause. Et nous trouvons dans chacun des échantillons qu'un certain nombre de sujets  $r$  présentent le caractère étudié  $K$  (présence de troubles au niveau du système considéré) alors que les autres ne le présentent pas. Nous disons que la proportion du caractère  $K$  dans l'échantillon est de  $q = r/n$ .

| Système       | Bureau |    |      | Voirie |     |      | Grattage |    |      |
|---------------|--------|----|------|--------|-----|------|----------|----|------|
|               | r      | n  | q    | r      | n   | q    | r        | n  | q    |
| respiratoire  | 17     | 50 | 0,34 | 41     | 108 | 0,38 | 33       | 65 | 0,50 |
| circulatoire  | 1      | 50 | 0,02 | 14     | 108 | 0,13 | 14       | 65 | 0,21 |
| digestif      | 6      | 50 | 0,12 | 24     | 108 | 0,22 | 26       | 65 | 0,30 |
| colonne vert. | 6      | 50 | 0,12 | 44     | 108 | 0,40 | 15       | 65 | 0,23 |

Nous désirons savoir maintenant si les différences que nous constatons entre les pourcentages des trois échantillons sont simplement dues au hasard (ceci

étant lié à l'effectif réduit des échantillons) ou si elles représentent des différences réelles qui existeraient entre les trois groupes considérés. Pour répondre à cette question, nous partons de l'hypothèse d'une population unique, de distribution normale, d'où seraient extraits ces trois échantillons.

En comparant les distributions des trois groupes entre eux, dont 95% des valeurs se trouvent dans les limites  $q \pm 2 \sqrt{\frac{q(1-q)}{n}}$ , limites que l'on nomme intervalles de confiance, nous pourrions déduire, si les échantillons ne se chevauchent pas trop, que les différences entre eux sont significatives.

Nous procédons, pour chaque groupe et pour chaque catégorie morbide envisagée, au calcul suivant:

pourcentage du caractère dans l'échantillon:  $q = r/n$

erreur standard de la distribution:  $\gamma = \sqrt{\frac{q(1-q)}{n}}$

limites de confiance =  $q \pm 2 \sqrt{\frac{q(1-q)}{n}}$

Les résultats de ces calculs sont les suivants:

| Limites  |      | s. resp. | s. circ. | s. digestif | colonne vert. |
|----------|------|----------|----------|-------------|---------------|
| Bureau   | sup. | 0,212    | 0,0005   | 0,045       | 0,045         |
|          | inf. | 0,487    | 0,107    | 0,213       | 0,213         |
| Voirie   | sup. | 0,288    | 0,066    | 0,150       | 0,306         |
|          | inf. | 0,472    | 0,194    | 0,290       | 0,494         |
| Grattage | sup. | 0,448    | 0,124    | 0,284       | 0,136         |
|          | inf. | 0,568    | 0,334    | 0,528       | 0,351         |

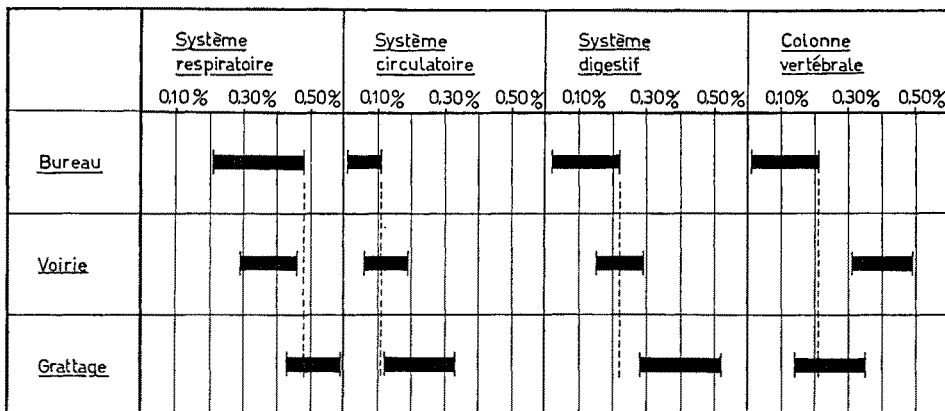


Fig. 1: Limites inférieures et supérieures de l'intervalle de confiance des pourcentages  $\frac{r}{n}$  (seuil de confiance 95%) pour les trois groupes professionnels.

La représentation graphique (Fig. 1) de ces mêmes valeurs est immédiatement parlante et l'on peut en conclure, sans autre, lesquelles, parmi les différences constatées entre les pourcentages, sont significatives et lesquelles ne le sont pas.

Nous constatons ainsi que les résultats des examens médicaux confirment nos prévisions tirées de la description du travail sauf une. Les employés de la voirie ne présentent pas davantage d'affections respiratoires que notre population de référence. Au contraire, ce sont les gratteurs qui en souffrent le plus. Par contre nos autres suppositions sont vérifiées et nous avons parfaitement raison de considérer les employés de bureau comme éloignés des risques particuliers auxquels sont exposés les deux autres groupes de travailleurs.

### *Conclusion*

Grâce à une statistique des examens médicaux de groupes, on pourra orienter une prévention ou une thérapeutique du travail qui tiennent compte des risques qui leur sont attachés. La confrontation de l'analyse des tâches et des examens médicaux apportera les critères nécessaires à la sélection des travailleurs et à l'adaptation des conditions et des postes de travail au travailleur.

A la veille des examens médicaux d'usine, il est nécessaire que les médecins appelés à remplir ce programme considèrent les examens cliniques dans la perspective d'une prévention à l'intérieur de l'entreprise en même temps que d'un enrichissement de nos connaissances médicales dans la morbidité spécifique des groupes.

### *Résumé*

Les examens médicaux de groupes professionnels ont plusieurs buts à remplir. En plus de leur importance à l'échelle individuelle, leur rôle dans la prévention doit les faire considérer au niveau du groupe. C'est pourquoi les résultats des examens cliniques doivent pouvoir être étudiés et analysés selon les méthodes du calcul statistique.

L'auteur fournit des indications quant à un tel calcul et illustre celui-ci par un exemple: les résultats des examens médicaux de trois groupes professionnels sont considérés parallèlement à l'analyse de leur tâches. La correspondance entre les résultats des examens médicaux et l'analyse du travail s'avère satisfaisante.

### *Summary*

The medical examinations of professional groups have to fill two different purposes, the more important being prevention. Therefore clinical results are to be considered from the point of view of statistical analysis.

The author describes necessary conditions for such a calculation and gives an example taken from the clinical examinations of three differently exposed groups of workers. Correspondence between medical results and job analysis is demonstrated to be satisfactory.