

# **La fonction pulmonaire et l'environnement dans un chantier naval au Québec**

Normand Laplante, Franklin Auger, Edouard Bastarache et René Bastarache

Volume 10, numéro 1, 1986

Travail, industries et classes ouvrières

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/006324ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/006324ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Département d'anthropologie de l'Université Laval

ISSN

0702-8997 (imprimé)

1703-7921 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Laplante, N., Auger, F., Bastarache, E. & Bastarache, R. (1986). La fonction pulmonaire et l'environnement dans un chantier naval au Québec. *Anthropologie et Sociétés*, 10(1), 145–162. <https://doi.org/10.7202/006324ar>

Résumé de l'article

RÉSUMÉ /SUMMARY

La fonction pulmonaire et l'environnement dans un chantier naval au Québec

L'article étudie la fonction pulmonaire d'une population de travailleurs québécois. Tous les groupes d'âge de cette population ont une fonction ventilatoire inférieure aux normes anglo-saxonnes. L'âge et la morphologie corporelle sont liés à la variation de la fonction ventilatoire. Les habitudes de vie, le vieillissement physiologique différentiel, l'environnement matériel ou physique au travail sont également en jeu dans la variation de la fonction pulmonaire alors que le facteur psychologique au travail ne joue que dans la fonction ventilatoire.

# LA FONCTION PULMONAIRE ET L'ENVIRONNEMENT DANS UN CHANTIER NAVAL AU QUÉBEC \*



**Normand Laplante, Franklin Auger,  
Edouard Bastarache et René Bastarache**

L'homme façonne et transforme son environnement et la résultante de ses actions est particulièrement marquée dans les sociétés fortement industrialisées. Les interactions sont variées et fort complexes, et l'identification d'un élément susceptible d'être ou de devenir facteur de risque devient une opération fort délicate étant donné la forte association entre ces facteurs qui concourent à un effet unique ou des effets multiples.

Ainsi, dans l'étude de la fonction pulmonaire, la parenté génétique est à considérer puisque son influence s'est vérifiée autant au niveau de la fonction ventilatoire que de certains troubles respiratoires chroniques (Cohen et al. 1977; Schilling et al. 1977). Par contre, des similitudes ont été observées non seulement chez des individus biologiquement apparentés, mais également entre époux (Higgins et Keller 1975). Les facteurs génétiques et environnementaux sont donc à évaluer dans le développement de la fonction pulmonaire et l'apparition de troubles respiratoires.

En voulant évaluer l'impact des facteurs de l'environnement sur la fonction pulmonaire, nous devons tenir compte de l'interdépendance de nombreux facteurs. Ainsi, il est parfois difficile d'isoler les effets du tabagisme de ceux d'une exposition occupationnelle dans un milieu dont l'air ambiant est pollué par divers produits plus ou moins toxiques.

Quoi qu'il en soit, nous savons que la consommation de tabac est un facteur de risque identifié et plusieurs études l'ont démontré. Ainsi, le tabagisme est fortement associé à la présence de symptômes respiratoires (Leeder

---

\* Nous tenons à exprimer notre reconnaissance aux travailleurs et aux membres de la direction de l'usine. Nous tenons également à remercier les membres du Centre de Recherches Appliquées Richelieu-Yamaska (C.R.A.R.Y.) qui ont étroitement collaboré à cette étude. Celle-ci a été subventionnée par le Ministère de la Santé nationale (subvention no 6605-1521-42), par la Commission des Accidents du travail du Québec et le Conseil de Recherche en Sciences Humaines du Canada (subvention no 492-80-0032). Nous remercions également l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail au Québec pour l'octroi d'une bourse post-doctorale.

et al. 1977). Il en est de même en ce qui a trait au développement des troubles ventilatoires obstructifs (Bossé et al. 1981, Buist et Ducic 1979, Ashley et al. 1975, Higgins et Kjelsberg 1967).

Les répercussions de l'exposition occupationnelle à divers produits plus ou moins toxiques sur le système respiratoire sont à considérer (Lebowitz 1977a). Les effets sont difficiles à démontrer puisque l'on doit tenir compte de la toxicité de ces produits, de leur concentration, et également de la durée de l'exposition occupationnelle. En outre, la vulnérabilité des individus est très variable.

D'autres facteurs prédisposent au développement de troubles respiratoires, tels la consommation d'alcool (Heinemann 1977), les événements stressants (Jacobs et al. 1970) et l'appartenance à un niveau socio-économique défavorisé (Lebowitz 1977b).

## ☐ Matériaux et méthode

Nous avons examiné la totalité des employés de l'entreprise étudiée. Dans la mesure où nous définissons essentiellement notre population par cette totalité des employés de l'entreprise, nous ne disposons pas d'un échantillon mais d'une population.

On pourrait néanmoins considérer que cette entreprise forme un échantillon des entreprises de même type et de la même région. Il s'agit alors d'un échantillon relativement faible puisqu'il n'est que d'une unité sur une population de quelques entreprises du même type et de la même région. Nos résultats peuvent donc être partiellement représentatifs pour cette population d'entreprises de même type et de la même région, mais partiellement seulement. D'autres recherches nous ont démontré que chaque entreprise, pour des raisons historiques ou autres, rassemble une population d'employés qui peut différer légèrement d'une entreprise à l'autre. Une enquête en Suisse (Forest 1976) faite sur 44 entreprises différentes du nord-est de ce pays démontre que chaque entreprise se particularise dans son processus de sélection des employés et dans les conditions qui leur sont faites. Dès lors une seule entreprise ne peut, à la limite, en représenter de nombreuses autres. Seule une enquête exhaustive, portant sur plusieurs types d'entreprises et sur un grand nombre de régions, pourrait prétendre à une représentativité certaine.

Notre population comprend 2 967 travailleurs de sexe masculin dont l'âge varie entre 20 et 65 ans. L'âge moyen est de moins de 39 ans. La proportion des travailleurs manuels est très importante et constitue les 4/5 de la population de l'usine.

C'est par une épreuve spirométrique que l'évaluation de la fonction ventilatoire a été faite. La capacité vitale forcée, le volume expiratoire forcé à une seconde et le débit instantané de pointe sont les variables analysées. Le spiromètre utilisé était de type Pneumoscan S-300.

Pour un individu, les limites de l'épreuve spirométrique sont bien connues. En effet, la faiblesse relative à détecter certains troubles respiratoires ainsi que la variation des valeurs normales doivent nous inciter à la plus grande prudence. À l'échelle de la population, par contre, les résultats de l'épreuve spirométrique sont plus significatifs.

À l'épreuve spirométrique proprement dite s'ajoutait un examen clinique qui complétait l'évaluation de la fonction pulmonaire. L'ensemble des symptômes respiratoires est estimé par un indicateur physio-pathologique, chaque symptôme étant pondéré par une cote (Bastarache et al. 1978).

Tant au niveau socioculturel que matériel, nous avons tenté de maximiser les informations concernant l'environnement de nos sujets. Pour circonscrire cet environnement, nous avons identifié quelques variables socio-démographiques, questionné les antécédents médicaux, les habitudes de vie et les attitudes, évalué la morphologie corporelle et calculé un indice de vieillissement physiologique différentiel. L'environnement au travail se caractérise par la stratification socioprofessionnelle, l'examen de l'environnement physique ou matériel et l'identification de facteurs psycho-sociaux. L'évaluation subjective de l'activité physique au travail ainsi que le nombre d'emplois occupés par le travailleur complètent cette brève analyse du milieu de travail.

Dans le tableau 1, nous présentons les diverses variables retenues. Certaines variables sont en fait des indices (indicateurs des habitudes de vie, effet de la morphologie, vieillissement physiologique différentiel, stratification socioprofessionnelle, facteur psychologique) dont le calcul nécessitait le regroupement d'un certain nombre de variables.

## ☐ Indicateurs

Par une analyse en composantes principales portant sur le régime alimentaire, la consommation de tabac, d'alcool et de médicaments, l'activité physique dans les temps libres ainsi que l'évaluation des heures de sommeil, nous isolons les trois premiers facteurs qui deviennent des indicateurs des habitudes de vie. Le tableau 2 donne les coefficients factoriels de ces trois facteurs.

Le premier facteur est un facteur général de l'alimentation. La consommation de tabac, d'alcool et de médicaments est corrélativement plus forte chez les individus qui ont des loisirs relativement passifs et qui dorment

**TABLEAU 1**  
**Modèle d'analyse**

| <b>A) Variables peu ou non directement liées au travail</b> |  |
|---|--|
| Socio-démographie   | Age chronologique<br>État civil<br>Nombre d'enfants  |
| Famille   | Effectif de la fratrie<br>Rang de naissance  |
| Logement  | Propriétaire ou locataire<br>Résidents<br>Nombre de pièces                                       |
| Antécédents familiaux                                       | Maladies cancéreuses<br>Maladies cardio-vasculaires<br>Maladies nerveuses<br>Problèmes d'obésité |
| Indicateurs des habitudes de vie                            | Premier facteur<br>Second facteur<br>Troisième facteur   |
| Morphologie corporelle                                      | Format morphologique<br>Forme morphologique<br>Constitution tissulaire                           |
| Attitudes   | Face au travail<br>Face aux changements sociaux  |
| Physiologie   | Indice de vieillissement physiologique<br>différentiel   |

**TABLEAU 1 - (suite)**

| <b>B) Variables liées au travail</b> |   |
|--------------------------------------|---|
| Stratification socioprofessionnelle  | Indice basé sur la profession, la scolarité et la responsabilité  |
| Environnement physique               | Concentration de fumées<br>Niveau de bruit<br>Nombre d'années d'emploi  |
| Facteur psychologique                | Autonomie, intérêt et utilisation des capacités<br>Exigences nerveuses et physiques de l'emploi<br>Valorisation par les supérieurs<br>Permanence du poste et avantages économiques<br>Satisfaction professionnelle<br>Réseau de soutien |
| Autres                               | Activité physique au travail<br>Nombre d'emplois  |

moins. L'inverse se vérifie chez les individus qui ont des loisirs actifs et qui dorment plus longtemps. Le second facteur les oppose. Par le troisième facteur, on démarque la consommation de médicaments par rapport à la consommation d'alcool et à l'activité physique dans les temps libres. Ces trois facteurs nous permettent de tenir compte des interrelations entre nos indicateurs des habitudes de vie.

La stature est la variable la plus utilisée pour tenir compte de l'effet de la morphologie dans la variation de la fonction ventilatoire ou pulmonaire. D'autres indicateurs morphologiques sont également utilisés (Ashford et al. 1968; Kory et al. 1961). Pour notre étude, un indice de format, un indice de forme et un indice de constitution ont été élaborés. Les indices de format et de forme tiennent compte de la variation des dimensions du corps humain. Avec l'indice de constitution tissulaire, nous isolons les individus qui ont une constitution abdominale ou forte en tissus adipeux, de ceux qui ont une constitution plus musculaire.

**TABLEAU 2**  
**Indicateurs des habitudes de vie**

| <i>Variables</i>                   | <i>Coefficients factoriels</i> |             |             |
|------------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|
|                                    | <i>1</i>                       | <i>2</i>    | <i>3</i>    |
| Activité physique dans les loisirs | 0,10                           | -0,34       | 0,57        |
| Consommation de médicaments        | 0,03                           | 0,42        | -0,60       |
| Consommation de tabac              | 0,04                           | 0,61        | 0,14        |
| Consommation d'alcool              | 0,00                           | 0,50        | 0,61        |
| Consommation de lipides            | 0,78                           | 0,04        | 0,02        |
| Consommation de glucides           | 0,88                           | 0,01        | -0,07       |
| Consommation de fruits et légumes  | 0,73                           | -0,07       | 0,01        |
| Durée du sommeil                   | -0,01                          | -0,54       | -0,09       |
| <b>% de variation</b>              | <b>24,1</b>                    | <b>15,1</b> | <b>13,6</b> |

Pour mieux cerner les relations entre le système respiratoire et les autres systèmes physiologiques, nous avons calculé un indice de vieillissement physiologique différentiel qui représente l'écart entre l'âge physiologique et l'âge chronologique. En excluant le système respiratoire, l'âge physiologique est estimé en se référant à plusieurs autres systèmes physiologiques. La méthode de calcul de l'âge physiologique se base sur le premier facteur d'une analyse en composantes principales, et par la suite sur la régression polynomiale du troisième degré du score factoriel sur l'âge chronologique. Le tableau 3 donne les variables utilisées pour le calcul de l'âge physiologique, ainsi que les coefficients factoriels qui s'y rattachent. Le système auditif est représenté par les deux premiers facteurs d'une analyse en composantes principales des fréquences auditives (250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000 Hz).

En tenant compte de la profession, de la responsabilité au travail et du niveau de scolarité, nous avons calculé un indice de la stratification socio-professionnelle. Ce faisant, nous identifions deux pôles de la stratification, soit les travailleurs manuels non spécialisés et les cadres.

**TABLEAU 3**  
**Calcul de l'âge physiologique**

| <i>Variables</i>             | <i>Coefficients factoriels</i> |
|------------------------------|--------------------------------|
| Symptômes neurologiques      | 0,72                           |
| Symptômes cardio-vasculaires | 0,70                           |
| Symptômes visuels            | 0,67                           |
| Premier facteur d'audition   | 0,61                           |
| Symptômes auditifs           | 0,61                           |
| Symptômes génito-urinaires   | 0,56                           |
| Symptômes locomoteurs        | 0,53                           |
| Tension diastolique          | 0,32                           |
| Tension systolique           | 0,29                           |
| Indice de tissus adipeux     | 0,29                           |
| Pouls                        | 0,19                           |
| Deuxième facteur d'audition  | -0,16                          |
| Vision éloignée              | -0,35                          |
| Dynamométrie des mains       | -0,45                          |
| Vision rapprochée            | -0,63                          |

Le facteur psycho-social comprend de nombreuses variables qui nous permettent de mieux saisir la perception qu'ont les individus de leur milieu de travail. Six indices composés d'une à trois variables évaluent cette perception.

1. Autonomie, intérêt et possibilités d'exercer ses capacités dans son travail.
2. Exigences nerveuses et physiques de l'emploi.
3. Réseau de soutien (support social au travail).
4. Valorisation au travail.
5. Permanence du poste et avantages économiques.
6. Satisfaction professionnelle.



La contribution des variables de notre modèle d'analyse à la variation de la fonction ventilatoire et des symptômes respiratoires a été évaluée par une analyse de variance multiple basée sur la régression multiple (Overall et Klett 1972: 441-468). Cette méthode a été décrite par Forest et Berthelette (1980) pour une problématique similaire.

## ☐ Résultats

Dans le tableau suivant (tableau 4), nous retrouvons quelques variables de notre modèle d'analyse qui sont significativement liées à la variation de la fonction pulmonaire. Notons qu'il s'agit de relations ajustées pour lesquelles les effets de chaque variable sont contrôlés pour toutes les variables du modèle d'analyse. Pour toutes ces variables, le seuil de signification est inférieur à 0,10. Nous indiquons également la proportion de la variance totale liée à ces variables.

**TABLEAU 4**

**Variables associées à la variation de la fonction ventilatoire  
et des symptômes respiratoires**

### **A) Capacité vitale forcée**

| <i>Variables</i>                           | <i>R<sup>2</sup></i> | <i>p</i> |
|--|----------------------|----------|
| Age chronologique                          | 8,24                 | ****     |
| Format morphologique                       | 6,00                 | ****     |
| Forme morphologique                        | 4,98                 | ****     |
| Constitution tissulaire                    | 1,22                 | ****     |
| Consommation de tabac, alcool, médicaments | 0,34                 | ***      |
| Indice de vieillissement                   | 0,36                 | ****     |
| Satisfaction professionnelle               | 0,15                 | **       |
| <b>% de la variance totale</b>             | <b>58,25</b>         |          |

### **B) Volume expiratoire forcé (1 sec.)**

| <i>Variables</i>                           | <i>R<sup>2</sup></i> | <i>p</i> |
|--|----------------------|----------|
| Age chronologique                          | 10,10                | ****     |
| État civil                                 | 0,14                 | *        |
| Format morphologique                       | 3,34                 | ****     |
| Forme morphologique                        | 2,73                 | ****     |
| Constitution tissulaire                    | 1,23                 | ****     |
| Consommation de tabac, alcool, médicaments | 0,47                 | ****     |

TABLEAU 4 - (suite)

**B) (suite)**

|                                |              |      |
|--------------------------------|--------------|------|
| Indice de vieillissement       | 0,39         | **** |
| Niveau de bruit                | 0,14         | **   |
| Réseau de soutien              | 0,13         | **   |
| Valorisation du travail        | 0,09         | *    |
| <b>% de la variance totale</b> | <b>66,16</b> |      |

**C) Volume expiratoire forcé (1 sec) / capacité vitale forcée**

| <i>Variables</i>                           | <i>R<sup>2</sup></i> | <i>p</i> |
|--|----------------------|----------|
| Age chronologique                          | 3,27                 | ****     |
| État civil                                 | 0,53                 | ***      |
| Format morphologique                       | 0,61                 | ****     |
| Forme morphologique                        | 0,66                 | ****     |
| Consommation de tabac, alcool, médicaments | 0,57                 | ***      |
| Niveau de bruit                            | 0,46                 | ***      |
| <b>% de la variance totale</b>             | <b>16,35</b>         |          |

**D) Débit instantané de pointe**

| <i>Variables</i>                              | <i>R<sup>2</sup></i> | <i>p</i> |
|---|----------------------|----------|
| Age chronologique                             | 6,67                 | ****     |
| Format morphologique                          | 1,34                 | ****     |
| Forme morphologique                           | 0,65                 | ****     |
| Constitution tissulaire                       | 0,65                 | ****     |
| Consommation de tabac, alcool, médicaments    | 0,64                 | ****     |
| Propriétaire ou locataire                     | 0,27                 | ***      |
| Stratification socioprofessionnelle           | 0,63                 | ***      |
| Autonomie, intérêt, utilisation des capacités | 0,25                 | **       |
| Niveau de bruit                               | 0,21                 | **       |
| <b>% de la variance totale</b>                | <b>33,05</b>         |          |

**E) Symptômes respiratoires**

| <i>Variables</i>                           | <i>R<sup>2</sup></i> | <i>p</i> |
|--|----------------------|----------|
| Age chronologique                          | 0,43                 | **       |
| Facteur alimentaire                        | 0,50                 | ***      |
| Consommation de tabac, alcool, médicaments | 4,08                 | ****     |

TABLEAU 4 – (suite)

| E) (suite)                     |       |      |
|--------------------------------|-------|------|
| Antécédents cardio-vasculaires | 0,15  | **   |
| Problèmes d'obésité            | 0,10  | *    |
| Indice de vieillissement       | 9,75  | **** |
| Niveau de bruit                | 0,47  | ***  |
| Nombre d'années d'emploi       | 0,24  | **   |
| % de la variance totale        | 28,03 |      |

---

|              |               |                |                  |
|--------------|---------------|----------------|------------------|
| * $p < 0,10$ | ** $p < 0,05$ | *** $p < 0,01$ | **** $p < 0,001$ |
|--------------|---------------|----------------|------------------|

#### ◇ Variables peu ou non directement liées au travail

La fonction ventilatoire varie surtout en fonction de l'âge chronologique et de la morphologie corporelle; ces dernières variables sont très importantes et sont habituellement utilisées dans les équations prédictives de la fonction ventilatoire. Le tableau 5 donne les moyennes ajustées en fonction de l'âge chronologique.

Les différences empiriques observées entre les groupes d'âge dépendent également d'autres variables liées à l'âge. Aussi, ces autres variables, telles la stratification socioprofessionnelle, l'origine familiale, les habitudes de vie, le milieu de travail, sont-elles ajustées dans notre analyse. Nos résultats indiquent que le débit instantané de pointe ainsi que les volumes expiratoires forcés diminuent sensiblement avec l'âge. On observe également une diminution du volume expiratoire forcé à une seconde qui est plus importante que celle de la capacité vitale forcée. Il s'en suit que le rapport  $VEF_1/CVF$  diminue. Par contre (tableau 5), les symptômes respiratoires demeurent relativement constants en fonction de l'âge.

Des relations ajustées ont également été calculées pour les autres variables. Nous avons par la suite retenu celles qui sont significatives (morphologie corporelle, indicateurs des habitudes de vie, indice de vieillissement physiologique différentiel). On observe que les individus à grand format, longilignes et à constitution musculaire ont des volumes expiratoires forcés plus élevés et un débit instantané de pointe plus fort. Les consommateurs de tabac, d'alcool et de médicaments ont une fonction ventilatoire plus faible, notamment en ce qui a trait au volume expiratoire forcé à une seconde, au rapport  $VEF_1/CVF$ , et au débit instantané de pointe. En outre, ils déclarent plus de symptômes respiratoires.

Chez les individus physiologiquement surveillés, la capacité vitale forcée est plus faible. Il en est de même du volume expiratoire forcé à une seconde. La relation entre le système respiratoire et les autres systèmes physiologiques est notable. Ces individus déclarent également plus de symptômes respiratoires.

Par ailleurs, les individus qui ont des antécédents familiaux de maladies cardio-vasculaires et de tendances à l'obésité ont également des symptômes respiratoires plus fréquents.

#### ◇ Variables liées au travail

Tout comme pour les variables peu ou non directement liées au travail, nous ne tiendrons pas compte des différences empiriques qui souvent s'estompent lorsque nous procédons à l'ajustement des autres variables de notre modèle d'analyse. Pour notre première variable, soit la stratification socio-professionnelle, nous ne retrouvons qu'une seule relation significative. Le débit instantané de pointe est plus faible chez les travailleurs manuels non spécialisés, particulièrement ceux qui sont faiblement scolarisés.

On se doit également de tenir compte de l'environnement matériel ou physique au travail. Nos résultats indiquent que le niveau de bruit est plus important à considérer que les concentrations de fumées<sup>1</sup>. Une diminution du volume expiratoire forcé à une seconde, du rapport  $VEF_1/CVF$ , et du débit instantané de pointe est observée chez les travailleurs les plus exposés au bruit. Les symptômes respiratoires sont également plus fréquents chez ces derniers. On se doit de faire remarquer qu'à âge équivalent, les individus qui travaillent depuis peu à l'usine déclarent autant sinon plus de symptômes respiratoires que les individus qui y travaillent depuis longtemps.

Tel que spécifié auparavant, les facteurs psycho-sociaux sont également à considérer. Les individus qui ont un réseau de soutien relativement faible et qui sont peu valorisés au travail ont un volume expiratoire forcé (1 sec.) plus faible que les autres. L'autonomie, l'intérêt et la possibilité d'exercer ses capacités dans son travail se reflètent sur le débit instantané de pointe. Les individus qui sont aux extrêmes du continuum ont un meilleur débit instantané de pointe que les individus qui déclarent avoir une autonomie peu marquée, un intérêt mitigé et une possibilité toute relative d'exercer leurs capacités dans leur travail. La capacité vitale forcée est également plus faible chez les individus qui se déclarent satisfaits de leur sort en ce qui a trait à leur orientation professionnelle.

---

<sup>1</sup> Les concentrations de fumées ont été évaluées par des relevés individuels ou des échantillons de l'air ambiant. Nous tenons compte également de la durée d'exposition à ces concentrations. Le niveau de bruit conjugue la durée d'exposition à l'intensité sonore.

## ■ Discussion

Pour évaluer la variation de la fonction ventilatoire en fonction de l'âge et de la stature, Stebbings (1971) procède à un relevé d'études faites dans divers pays. Il constate que cette variation est forte. Nos résultats sont analogues et notre population se situe dans l'étendue de variation observée. Après avoir calculé la moyenne des résultats compilés par Stebbings, on observe que la diminution du volume expiratoire forcé à une seconde et la diminution du débit instantané de pointe en fonction de l'âge de nos travailleurs se comparent à cette moyenne. On constate également que la diminution de la capacité vitale forcée et du volume expiratoire forcé à une seconde en fonction de l'âge que nous observons est comparable aux résultats obtenus par différents auteurs (Knudson et al. 1976; Knudson et al. 1983; Crapo et al. 1981; Drouet et al. 1980; Schmidt 1973; Morris et al. 1971; Kamburoff et Woitowitz 1973).

Nos travailleurs non fumeurs et exempts de symptômes cardio-respiratoires se caractérisent toutefois par une capacité vitale forcée et un volume expiratoire forcé à une seconde inférieurs de 10 à 20% relativement à ces normes. Ce déficit pourrait-il s'expliquer par le mauvais état du système respiratoire de nos travailleurs ? Comment alors expliquer que les mêmes différences par rapport aux normes existent également chez les plus jeunes travailleurs ? Force nous est de constater que la variation en fonction de l'âge est similaire à celle observée chez d'autres populations. Ce qu'il faut retenir par contre, c'est qu'à âge équivalent, des valeurs plus faibles par rapport aux normes caractérisent notre population. Dès lors, nous sommes en droit de nous interroger sur l'utilisation de normes spirométriques établies à partir d'une variable anthropométrique qui peut différer sensiblement d'une population à une autre. Il serait sans doute opportun de calculer des normes qui tiendraient compte de la variation de la stature des Québécois. Les relations observées seraient sans doute plus probantes.

Dans le tableau 5, on retrouve en fonction de l'âge une diminution de chaque variable de la fonction ventilatoire. Singulièrement, la fréquence des symptômes respiratoires n'est pas plus forte. Qui plus est, les individus les plus jeunes déclarent autant de symptômes que les individus les plus âgés. Dans une étude analogue à la nôtre, Wright, Kane, Olsen et Smith (1977) ont démontré que les jeunes travailleurs étaient portés à surestimer leurs symptômes. Se pourrait-il que nos jeunes travailleurs surestiment également leurs symptômes respiratoires et que les plus vieux les sous-estiment ? Par ailleurs, les mêmes auteurs ont relevé que la surestimation des symptômes respiratoires allait de pair avec une faible satisfaction au travail et un stress individuel relativement fort.

**TABLEAU 5**  
**Relations ajustées entre l'âge chronologique, la fonction ventilatoire**  
**et les symptômes respiratoires**

|  | <i>Classe d'âge</i> |              |              |              |              |          |
|--|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|
|  | <i>20-29</i>        | <i>30-39</i> | <i>40-49</i> | <i>50-59</i> | <i>60-65</i> |          |
| Capacité vitale forcée (CVF)                               | 442,1               | 423,0        | 389,8        | 358,8        | 338,0        | (cl)     |
| Volume expiratoire forcé à une seconde (VEF <sub>1</sub> ) | 369,4               | 352,6        | 316,2        | 285,4        | 267,1        | (cl)     |
| VEF <sub>1</sub> / CVF                                     | 84,0                | 83,8         | 81,4         | 79,1         | 78,5         | (%)      |
| Débit instantané de pointe                                 | 801,2               | 787,9        | 719,0        | 656,2        | 621,8        | (cl/sec) |
| Symptômes respiratoires                                    | 12,8                | 12,7         | 12,3         | 12,8         | 13,0         | (points) |

Outre l'âge, la morphologie corporelle joue un rôle très important dans la variation de la fonction ventilatoire. Ainsi, les individus à grand format ont une capacité vitale forcée, un volume expiratoire forcé à une seconde et un débit instantané de pointe élevés. En ce qui concerne l'influence de la forme corporelle, on note que, à format équivalent, les individus longilignes ont, pour chacune des variables de la fonction ventilatoire, des valeurs plus fortes. La capacité vitale forcée demeure la variable la plus sensible.

La fonction ventilatoire varie également avec la constitution tissulaire. Les individus à constitution abdominale pour lesquels les tissus adipeux prédominent ont une capacité vitale forcée plus faible, un volume expiratoire forcé à une seconde plus petit et un débit instantané de pointe plus faible que les individus à constitution musculaire. Une paroi thoracique plus faible et l'effort exigé pour la ventilation expliquent une plus faible fonction ventilatoire chez les individus obèses (Naimark et Cherniack 1960). Les individus à constitution abdominale, sans être obèses, montrent ces tendances.

Par ailleurs, la variation de la fonction ventilatoire est liée à d'autres variables (indicateurs des habitudes de vie, indice de vieillissement physiologique différentiel, environnement matériel ou physique au travail, facteur psychologique au travail) de notre modèle d'analyse. Plusieurs études ont démontré que le tabagisme est un facteur de risque, autant pour la fonction ventilatoire que pour les symptômes respiratoires. Ajoutons que la vulnérabilité à la consommation de tabac varie fortement (Barter et Campbell

1976). Par ailleurs, la fonction ventilatoire est peu sensible à la consommation d'alcool, bien que celle-ci augmente les symptômes respiratoires (Sarié et al. 1977). Notre second indicateur des habitudes de vie conjugue la consommation de tabac, d'alcool et de médicaments. Ainsi, les individus qui déclarent une consommation élevée de tabac, d'alcool et de médicaments ont une capacité vitale forcée, un volume expiratoire forcé à une seconde, un rapport  $VEF_1/CVF$ , et un débit instantané de pointe plus faibles. Ces individus déclarent également plus de symptômes respiratoires.

Le système respiratoire et le système cardio-vasculaire sont sensibles à des facteurs de risque communs et présentent fréquemment des troubles simultanés (Higgins, Keller et Arbor 1970). Nos travailleurs physiologiquement surveillés ont une capacité vitale forcée et un volume expiratoire forcé à une seconde diminués; ils déclarent également plus de symptômes respiratoires. La variation de la fonction ventilatoire et des symptômes respiratoires est certainement liée à la variation des autres systèmes physiologiques évalués dans notre étude.

La fonction ventilatoire des travailleurs ne semble guère affectée par la concentration de fumées composées surtout d'oxyde de fer. Toutefois, les individus exposés à un niveau élevé de bruit au travail ont un volume expiratoire forcé à une seconde, un rapport  $VEF_1/CVF$ , et un débit instantané de pointe plus faibles. Ils déclarent également plus de symptômes respiratoires que ceux qui œuvrent dans un milieu moins bruyant. Un environnement bruyant peut devenir un facteur stressant, augmenter les tensions psychologiques et affecter d'autres systèmes physiologiques que le système auditif (Westman et Walters 1981).

Tel qu'observé précédemment, la variation de la fonction ventilatoire est liée au facteur psycho-social au travail. Les individus bénéficiant d'un réseau de soutien se caractérisent par un volume expiratoire forcé à une seconde élevé. Pour Cassel (1976), des facteurs psycho-sociaux stressants peuvent modifier l'équilibre endocrinien et, par là, rendre les individus plus sensibles à divers agents agresseurs. D'autres auteurs ont par ailleurs démontré que l'effet des facteurs stressants peut être minimisé en fonction du support reçu (LaRocco, House et French 1980). Les tensions psychologiques au travail ne doivent pas être sous-estimées. Selon Karasek (1979), ces tensions résultent souvent de l'interaction entre les exigences d'un emploi et la latitude qu'ont ou n'ont pas les individus relativement à ces exigences. Les résultats de Karasek corroborent nos dires à savoir que l'autonomie, l'intérêt et la possibilité d'exercer ses capacités dans son travail se reflètent dans la fonction ventilatoire et que leur interaction serait susceptible d'expliquer la polarisation obtenue.

## ☐ Conclusion

La variation de la fonction ventilatoire est fortement liée à l'âge chronologique et à la morphologie corporelle, et cette variation est corroborée par d'autres études. Par contre, cette fonction ventilatoire de nos individus est inférieure aux normes, quel que soit l'âge. Nous croyons qu'il y aurait lieu de calculer des normes qui tiendraient compte de la variation de la morphologie de la population québécoise. Outre l'âge et la morphologie corporelle, les indicateurs des habitudes de vie, l'indice de vieillissement physiologique, l'environnement matériel ou physique et le facteur psycho-social au travail se reflètent dans la fonction ventilatoire. Conséquemment, notre étude démontre l'importance de retenir un large éventail de variables dans l'analyse de la fonction ventilatoire et des symptômes respiratoires.

La relation que nous avons observée entre le facteur psycho-social et la fonction ventilatoire ne doit pas être interprétée comme un rapport simple de cause à effet. Il en est de même de la diminution de la fonction ventilatoire chez les individus exposés au bruit. Les facteurs psycho-sociaux stressants n'agissent pas comme agents étiologiques directs, mais plutôt comme éléments prédisposants, et ce, par la modification de l'équilibre neuro-endocrinien (Cassel 1976); les effets du facteur psycho-social au travail et du niveau de bruit sont interprétés dans cette perspective.

## BIBLIOGRAPHIE

- ASHFORD J.R., S. Brown et D.C. Morgan  
1968 « The pulmonary ventilatory function of coal miners in the United Kingdom », *Am. Rev. Respir. Dis.*, 97: 810-826.
- ASHLEY F., W.B. Kannel, P.D. Sorlie et R. Masson  
1975 « Pulmonary function : relation to aging, cigarette habit and mortality », *Ann. Intern. Med.*, 82: 739-745.
- BARTER C.E. et A.N. Campbell  
1976 « Relationship of constitutional factors and cigarette smoking to decrease in 1-second forced expiratory volume », *Am. Rev. Respir. Dis.*, 113: 305-314.
- BASTARACHE E., F. Auger, F. Forest et R. Bastarache  
1978 « Utilisation d'un questionnaire pré-examen médical auprès d'une population de travailleurs québécois », *Union Med. Can.*, 107: 1-12.
- BOSSÉ R., D. Sparrow, C.L. Rose et S.T. Weiss  
1981 « Longitudinal effect of age and smoking cessation on pulmonary function », *Am. Rev. Respir. Dis.*, 123: 378-381.
- BUIST A.S. et S. Ducic  
1979 « Smoking, evaluation of studies which have demonstrated pulmonary changes »: 271-286, in P.T. Macklem et S. Permutt (éds), *The lung in the transition between health and disease*. New York: Marcel Dekker.



- CASSEL J.  
1976 « The contribution of the social environment to host resistance », *Am. J. Epidemiol.*, 104: 107-123.
- COHEN B.N., W.C. Ball, S. Brashears, E.L. Diamond, P. Kreiss, D.A. Lévy, H.A. Menkes, S. Permutt et M.S. Tockman  
1977 « Risk factors in chronic obstructive pulmonary disease », *Am. J. Epidemiol.*, 105: 223-231.
- CRAPO R.O., A.H. Morris et R.M. Gardner  
1981 « Reference spirometric values using techniques and equipment that meet ATS recommendations », *Am. Rev. Respir. Dis.*, 123: 659-664.
- DROUET D., F. Kauffmann, D. Brille et J. Lellouch  
1980 « Valeurs spirographiques de références. Modèles mathématiques et utilisation pratique », *Bull. Eur. Physiopathol. Respir.*, 16: 745-767.
- FOREST F.  
1976 *Environnement socio-culturel et variabilité phénotypique*. Genève: Université de Genève. Thèse.
- FOREST F. et D. Berthelette  
1980 « L'utilisation de l'analyse de variance multiple en anthropologie de la santé », *Revue Canadienne d'Anthropologie Physique*, 2: 57-65.
- HEINEMANN H.O.  
1977 « Alcohol and the lung », *Am. J. Med.*, 63: 81-85.
- HIGGINS M.W. et F. Keller  
1975 « Familial occurrence of chronic disease and familial resemblance in ventilatory capacity », *J. Chronic. Dis.*, 28: 239-251.
- HIGGINS M.W., J.B. Keller et A. Arbor  
1970 « Predictors of mortality in the adult population of Tecumseh, respiratory symptoms, chronic respiratory disease and ventilatory lung function », *Arch. Environ. Health*, 21: 418-424.
- HIGGINS M.W. et M. Kjelsberg  
1967 « Characteristics of smokers and nonsmokers in Tecumseh, Michigan », *Am. J. Epidemiol.*, 86: 60-77.
- JACOBS M.A., A.Z. Spilken, M.M. Norman et L.S. Anderson  
1970 « Life stress and respiratory illness », *Psychosom. Med.*, 32: 233-242.
- KAMBUROFF P.L. et H.J. Woitowitz  
1973 « Nomograms of an industrial population », *Respiratory News Bulletin*, 17: 9-13.
- KARASEK R.A.  
1979 « Job demands, job decision latitude, and mental strain : implications for job redesign », *Administrative Science Quarterly*, 24: 285-308.
- KNUDSON R.J., M.D. Lebowitz, C.J. Holberg et B. Burrows  
1983 « Changes in the normal maximal expiratory flow-volume curve with growth and aging », *Am. Rev. Respir. Dis.*, 127: 725-734.

- KNUDSON R.J., R.C. Slatin, M.D. Lebowitz et B. Burrows  
 1976 « The maximal expiratory flow volume curve », *Am. Rev. Respir. Dis.*, 113: 587-600.
- KORY R.C., R. Callahan et H.G. Boren  
 1961 « The veterans administration-army cooperative study of pulmonary function », *Am. J. Med.*, 30: 243-258.
- LaROCCO J.M., J.S. House et J.R.P. French  
 1980 « Social support, occupational stress, and health », *J. Health Soc. Behav.*, 21: 202-216.
- LEBOWITZ M.D.  
 1977a « Occupational exposures in relation to symptomatology and lung function in a community population », *Environ. Res.*, 14: 59-67.  
 1977b « The relationship of socio-environmental factors to the prevalence of obstructive lung diseases and other chronic conditions », *J. Chronic. Dis.*, 30: 599-611.
- LEEDER S.R., J.R.T. Cooley, R. Corkhill et W.W. Holland  
 1977 « Respiratory symptom prevalence in adults : the comparative importance of smoking and family factors », *Am. J. Epidemiol.*, 105: 530-534.
- MORRIS J.F., A. Koski et L.C. Johnson  
 1971 « Spirometric standards for healthy nonsmoking adults », *Am. Rev. Respir. Dis.*, 103: 57-67.
- NAIMARK A. et R.M. Cherniack  
 1960 « Compliance of the respiratory system and its components in health and obesity », *J. Appl. Physiol.*, 15: 377-382.
- OVERALL J.E. et J.C. Klett  
 1972 *Applied multivariate analysis*. New York: McGraw-Hill.
- ŠARIĆ M., S. Ljčić-Palačić et R.J.M. Horton  
 1977 « Chronic nonspecific lung disease and alcohol consumption », *Environ. Res.*, 14: 14-21.
- SCHILLING R.S.F., A.D. Letai, S.L. Hui, G.J. Beck, J.B. Schoenberg et A. Bouhuys  
 1977 « Lung function, respiratory disease and smoking in families », *Am. J. Epidemiol.*, 106: 274-283.
- SCHMIDT C.D., M.L. Dickman, R.M. Gardner et F.K. Brough  
 1973 « Spirometric standards for healthy elderly men and women », *Am. Rev. Respir. Dis.*, 108: 933-939.
- STEBBINGS J.N.Jr.  
 1971 « Chronic respiratory disease among nonsmokers in Hagerstown, Maryland. II. Problems in the estimation of pulmonary function values in epidemiology surveys », *Environ. Res.*, 4: 163-192.
- WESTMAN J.C. et J.R. Walters  
 1981 « Noise and stress : a comprehensive approach », *Environ. Health Perspect.*, 41: 291-309.
- WRIGHT D.D., R.L. Kane, D.M. Olsen et T.J. Smith  
 1977 « The effects of selected psychosocial factors on the self reporting of pulmonary symptoms », *J. Chronic. Dis.*, 30: 195-206.

## RÉSUMÉ / SUMMARY

### *La fonction pulmonaire et l'environnement dans un chantier naval au Québec*

L'article étudie la fonction pulmonaire d'une population de travailleurs québécois. Tous les groupes d'âge de cette population ont une fonction ventilatoire inférieure aux normes anglo-saxonnes. L'âge et la morphologie corporelle sont liés à la variation de la fonction ventilatoire. Les habitudes de vie, le vieillissement physiologique différentiel, l'environnement matériel ou physique au travail sont également en jeu dans la variation de la fonction pulmonaire alors que le facteur psychologique au travail ne joue que dans la fonction ventilatoire.

### *Respiratory Functions and Work Environment in A Québec Shipyard*

Respiratory function values were established for a population of Québec industrial workers. For all age groups, general lung health is below Anglo-Saxons norms. Aging and body morphology are linked with the functioning of the lungs. Life style, differing physiological aging and physical surroundings on the job all affect actual lung health among workers, while psychological factors at the workplace determine the functioning of their lungs.

Normand Laplante  
Département des Sciences administratives  
Université du Québec à Hull  
C.P. 1250, Succ. B  
Hull (Québec)  
Canada J8X 3X7

Franklin Auger  
Département d'anthropologie  
Université de Montréal  
C.P. 6128, Succ. A  
Montréal (Québec)  
Canada H3C 3J7

Edouard Bastarache et René Bastarache  
C.R.A.R.Y.  
30, rue Ferland  
Sorel (Québec)  
Canada J3P 3C7