



Source : OQAI

# Apprentissage scolaire, performance au travail : état des connaissances sur les relations avec la qualité de l'air intérieur

27 juin 2017 – Corinne Mandin

**CSTB**  
le futur en construction

# Le coût social de la pollution de l'air intérieur

- Les maladies liées aux expositions aux polluants de l'air intérieur

Mais aussi :

- Les effets sur **l'apprentissage scolaire**
- Les effets sur **la performance au travail**

# Des recherches menées sur le sujet de longue date

2000, révisé en 2003



Indoor Environments Division  
Office of Radiation and  
Indoor Air

Revised August 2003  
402-K-03-006



## Indoor Air Quality & Student Performance

Revised<sup>1</sup>

### The Problem

#### How Does Indoor Air Quality Affect a Child's Ability to Learn?

Evidence continues to emerge showing that poor indoor air quality (IAQ) can cause illness requiring absence from school, and can cause acute health symptoms that decrease performance while at school. In addition, recent data suggest that poor IAQ may directly reduce a person's ability to perform specific mental tasks requiring concentration, calculation, or memory.

*Indoor Air* 2005; 15: 27-52  
[www.blackwellpublishing.com/jina](http://www.blackwellpublishing.com/jina)  
Printed in Denmark. All rights reserved

Copyright © Blackwell Munksgaard 2004

INDOOR AIR  
doi: 10.1111/j.1600-0668.2004.00320.x

2005

Do indoor pollutants and thermal conditions in schools influence student performance? A critical review of the literature

**3E**

## Indoor Climate and Productivity in Offices

How to integrate productivity in life-cycle cost analysis of building services

REHVA GUIDEBOOK

Pawel Wargocki, Olli Seppänen (editors)  
Johnny Andersson  
Atze Boerstra  
Derek Clements-Croome  
Klaus Fitzner  
Sten Olaf Hanssen

rehva  
Federation of European Heating and Air-conditioning Associations

GUIDEBOOK NO 6

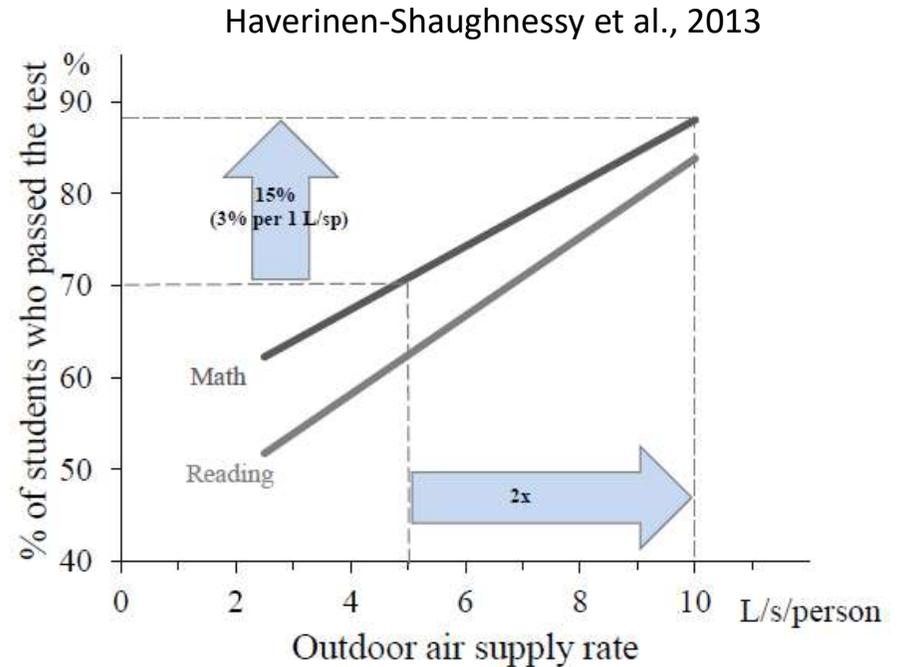
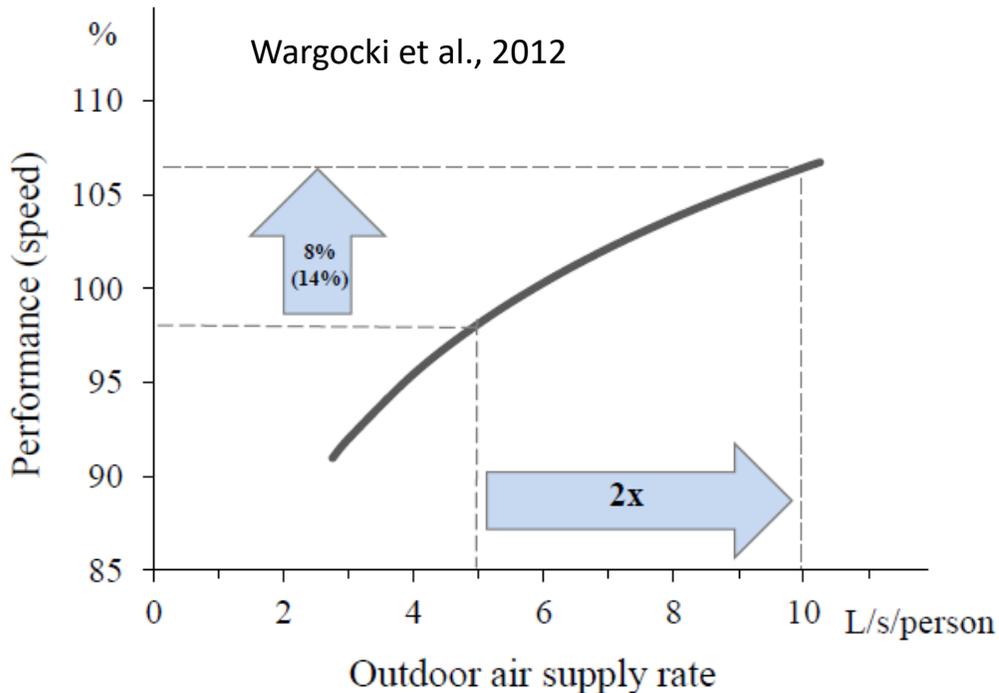
2006

# QAI et apprentissage scolaire

Tests de lecture ou de calcul  
Absentéisme  
Notes aux évaluations nationales

*versus*

Concentration en CO<sub>2</sub> (ppm)  
Débit d'air « neuf » (m<sup>3</sup>/h)  
Taux d'empoussièrement (mg/m<sup>2</sup>/mois)  
Flore bactérienne dans la poussière déposée (CFU)



## Et en France ?



- Mesures de la QAI + relevé de l'absentéisme durant tout l'hiver de l'étude (2011-2012)
- 2 tests : logique et calcul mental répétés à deux moments d'une même journée, par les enfants de CM2 ou équivalent





# Résultats



- 2909 enfants ont participé dans 12 pays ; 234 en France
- Aucune relation entre les concentrations intérieures et l'absentéisme
- Relations significatives entre les concentrations en **formaldéhyde** et en **benzène** et les résultats au test de calcul
- Relations significatives entre les concentrations en **CO<sub>2</sub>** et les résultats au test de logique

<http://www.sinfonie.eu/>

# QAI et performance au travail

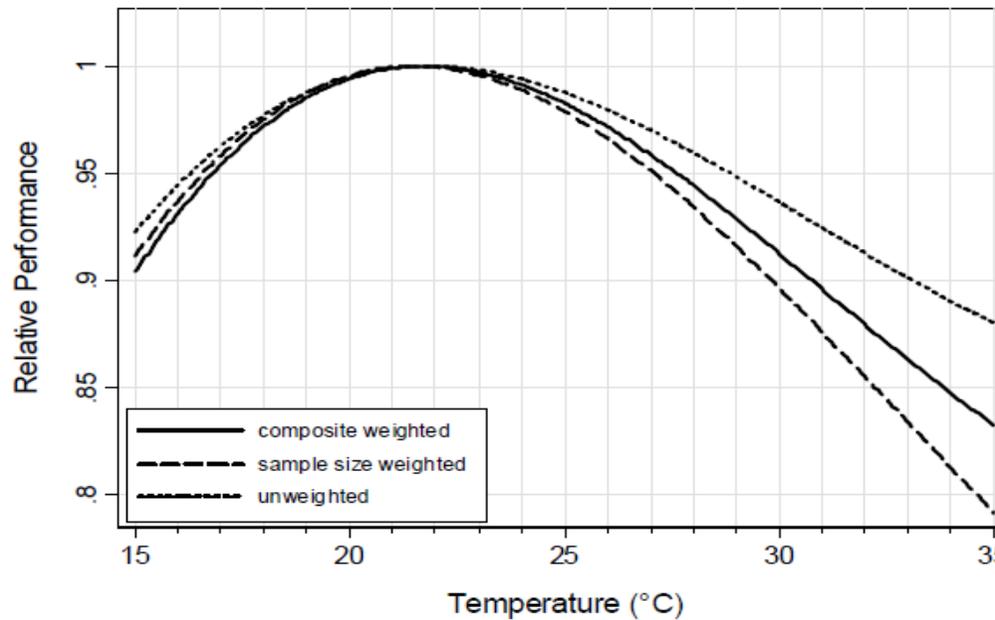
- Approche **subjective** (autoévaluation) ou **objective** :

Saisie de texte	Recopier différentes parties d'un texte (une dizaine de lignes) telles qu'elles sont présentées à l'écran.
Addition	Additionner des colonnes de chiffres et d'entrer le résultat dans un champ en-dessous de chacune d'entre elles.
Raisonnement logique	Ce test utilise des affirmations du type (AB : A est précédé de B) et les participants doivent dire si les affirmations sont correctes ou fausses
Réactivité	Ce test associe, par exemple, un chiffre à une touche du clavier ; les participants doivent taper sur la bonne touche à la vue du chiffre correspondant.
Mémoire	Après qu'une liste de mots a défilé, les participants doivent s'en remémorer le maximum
Calcul mental	Additions, soustractions et multiplications
Stroop test	Ce test présente une série de mots, chacun étant le nom d'une couleur, mais pas systématiquement écrit de la couleur qu'ils signifient ; les participants doivent retrouver la couleur qui est écrite et non celle qu'ils voient : Test d'interférence conceptuelle/linguistique

- Le plus souvent en **conditions simulées et sans mesure de QAI**

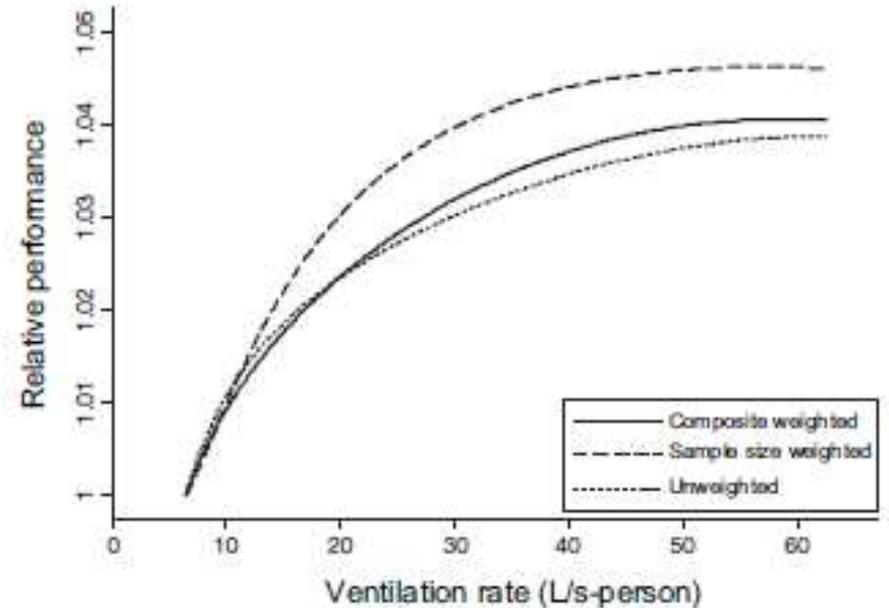
# QAI et performance au travail

Performance au travail et température intérieure



Seppänen, O., W. J. Fisk, et al. (2006) Effect of temperature on task performance in office environment. Lawrence Berkeley National Laboratory

Performance au travail et taux de ventilation



Seppänen, O., W. J. Fisk, et al. (2006). "Ventilation and performance in office work." Indoor Air **16**(1): 28-36.

- Mesure de QAI dans 5 immeubles de bureaux à 2 saisons
- Performance autoévaluée

**90** Pouvez-vous estimer de combien votre productivité est influencée en raison des conditions environnementales dans le bâtiment ?

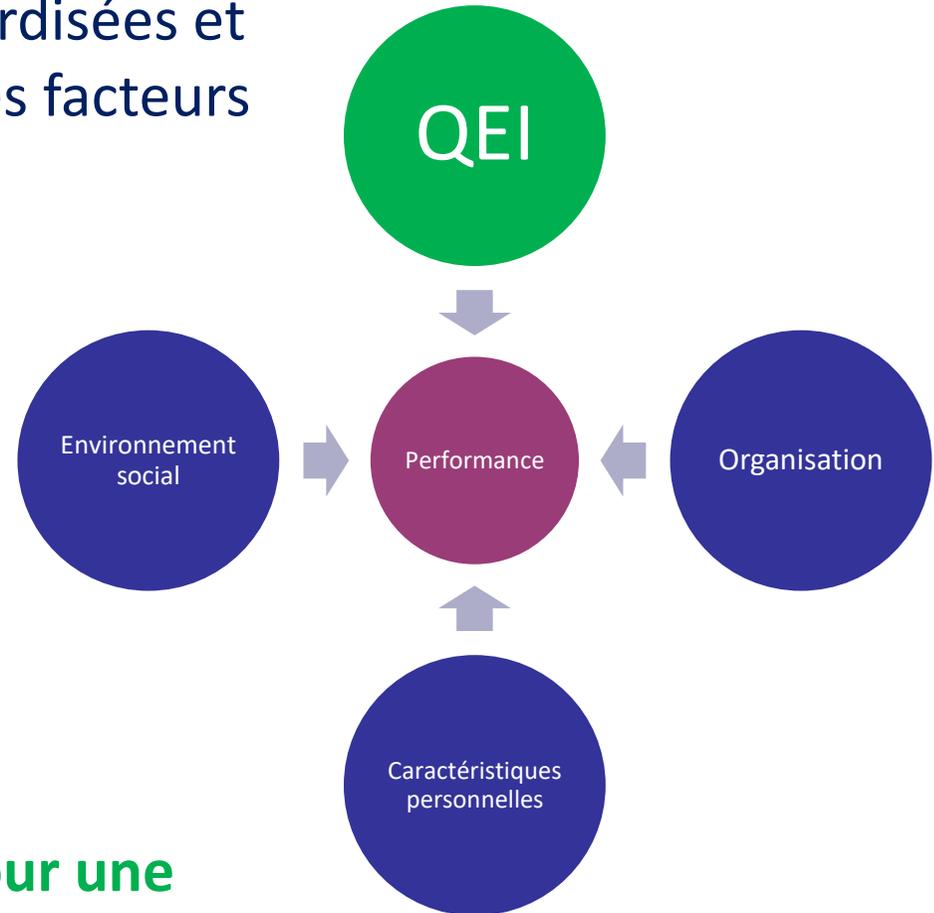


- Test de réaction de Deary-Lievald + test de mémoire (20 mots)
- Questions sur l'état de santé et l'environnement psycho-social

- 93 participants en été (2012) et 98 en hiver (2012-2013)
- Les concentrations intérieures en **xylènes** et en **ozone** sont apparues comme pouvant influencer le temps de réaction en période estivale
- Les **variables individuelles** (sexe, âge, prise d'un traitement médical, perception de l'environnement intérieur) sont les principaux déterminants

# En conclusion

- Un besoin de méthodes standardisées et de mieux prendre en compte les facteurs de confusion



- Des effets démontrés  
→ agissons dès maintenant pour une meilleure QAI

**Merci de votre attention !**

[corinne.mandin@cstb.fr](mailto:corinne.mandin@cstb.fr)