



PEB Échanges, Programme pour la construction et  
l'équipement de l'éducation 1998/03

La maison 'la plus  
intelligente' du monde :  
Créée par l'équipe de  
Département Boulder de  
l'Université du Colorado

OCDE

<https://dx.doi.org/10.1787/511383721316>

# Conception et environnement

## *La maison 'la plus intelligente' du monde*

CRÉÉE PAR L'ÉQUIPE DE  
DÉPARTEMENT BOULDER  
DE L'UNIVERSITÉ DU COLORADO

Une ancienne école, presque centenaire, est désormais peut-être la maison la plus 'intelligente' du monde. Dans cette habitation en effet, les conditions ambiantes sont contrôlées par un système informatique qui 'apprend' les habitudes et les préférences quotidiennes des occupants. Le bâtiment a été acheté en 1991 par le professeur Michael Mozer, maître de conférence au Département Boulder de sciences informatiques de l'Université du Colorado. Une fois rénové, il a été équipé de matériels de haute technologie. A partir de données recueillies par des capteurs installés par Mozer et ses étudiants, le système informatique, pour l'essentiel, s'auto-programme en 'observant' au fil du temps les modes de vie et les habitudes des occupants, et finit par 'apprendre' à anticiper leurs besoins et à y répondre.

Mozer et une douzaine d'étudiants, tous cycles confondus, ont installé 75 capteurs et près de huit kilomètres de câble dans la maison, ainsi que des actionneurs pour contrôler l'éclairage, la ventilation, la température intérieure et la température de l'eau. Les capteurs enregistrent en permanence la température, la lumière ambiante, les bruits et les déplacements dans chacune des pièces, l'ouverture des portes et des fenêtres, les conditions climatiques extérieures, la température de la chaudière et la consommation d'eau chaude.

De nombreuses habitations peuvent être équipées de programmes pour effectuer des tâches telles que l'arrosage du jardin ou la mise en marche de la télévision, mais ce type de programmation est un travail très complexe que peu

de propriétaires ont envie de faire. L'astuce dans ce projet est, pourrait-on dire, que la maison 's'auto-programme' en observant la façon dont les occupants vivent. Le système repose sur des réseaux de neurones formels, dispositifs d'apprentissage qui s'inspirent du fonctionnement du cerveau humain. Le cerveau de l'homme possède des milliards de neurones qui communiquent constamment entre eux à mesure qu'ils acquièrent des connaissances et les mémorisent. Dans la maison de Mozer, les réseaux de neurones artificiels sont composés de centaines d'unités de traitement simple, semblables aux neurones humains, qui interagissent de façon à prévoir et à contrôler l'environnement.

Le système anticipe le comportement et les déplacements, les pièces qui vont être occupées et le moment auquel elles vont l'être, le moment auquel les occupants quittent la maison et y reviennent, et le moment auquel l'eau chaude sera tirée. Le système en déduit des règles d'exploitation et s'adapte aux modes de vie des occupants, optimisant le confort en fixant les niveaux voulus de température et d'éclairage tout en réduisant au maximum la consommation.

Dans la maison de Mozer, l'anticipation et l'exécution des souhaits des occupants sont parfois incompatibles avec les économies d'énergie. C'est pourquoi Mozer et ses collègues de l'Institut des sciences cognitives de l'Université du Colorado ont mis au point des techniques mathématiques pour traduire l'inconfort en un coût, exprimé en dollars, qui peut être comparé aux dépenses d'énergie. L'une des techniques, basée sur une analyse économique, repose sur la perte de productivité survenant lorsque le système ne tient pas compte des désirs des occupants. Une autre technique module l'importance relative des désirs des occupants en se fondant sur les dépenses de gaz et d'électricité que ces derniers sont disposés à assumer.

Même si les occupants n'ont pas d'emploi du temps particulièrement précis, leurs habitudes de vie présentent des régularités statistiques que le système peut exploiter. Ainsi, lorsque Mozer n'est pas revenu chez lui à 15 heures, il y a des chances pour qu'il ne soit pas non plus rentré à 16 heures et par conséquent la maison n'a pas besoin d'être chauffée. Mozer a pris comme exemple la lumière de la salle de bain, qui baisse lorsqu'il entre dans cette pièce. Le système choisit le niveau le plus faible de lumière et de chauffage qui permette de faire des économies tout en étant, selon ses calculs, acceptable pour l'utilisateur. Si cette décision ne convient pas à l'occupant, celui-ci doit se plaindre. Pour manifester son inconfort, l'occupant, par exemple, actionne l'interrupteur mural ; le système alors augmente l'intensité lumineuse et en quelque sorte 's'auto-punit', si bien que dès qu'une personne entre de nouveau dans la pièce, le système sélectionne une intensité plus forte.

La maison a fait l'objet d'une douzaine de projets de recherche par des étudiants et a été le thème de deux mémoires de maîtrise. Elle constitue un bon terrain d'exercice pour les étudiants de premier cycle qui n'ont en fait jamais réalisé de vrais projets.

Les recherches de Mozer sur les réseaux de neurones formels ont en grande partie été financées par la *National Science Foundation*.

Pour davantage d'informations, contacter :  
Michael Mozer : 1 303 492 4103, ou  
Jim Scott : 1 303 492 3114 ; courrier électronique : mozer@cs.colorado.edu ; internet : <http://www.colo.edu>

## Consommation d'énergie dans les écoles

En mai 1997, le Ministère de l'éducation du Québec a publié les résultats d'une enquête sur la consommation d'énergie dans les écoles pour l'année 1996-97. Des données concer-

nant 94,8 pour cent de la superficie totale du parc immobilier du réseau scolaire public ont été rassemblées, reflétant 91,3 pour cent du nombre total d'écoles.

Les grandes lignes du bilan sont les suivantes :

- il y a eu une hausse de la consommation d'énergie de 4 pour cent par rapport à l'an passé ;
- le coût total de l'énergie a augmenté de 4,6 pour cent par rapport à 1994-95, passant de 149 à 155,9 millions de dollars canadiens, malgré une diminution de 3,5 pour cent du coût unitaire de l'énergie (\$/GJ) ;
- l'électricité en mode bi-énergie est 15 à 20 pour cent moins chère que les combustibles ;
- le nombre de bâtiments chauffés à l'électricité a peu changé. En revanche, environ 150 bâtiments sont passés du mazout au gaz naturel ;
- l'électricité représente encore la forme d'énergie la plus utilisée par les commissions scolaires (50,7 pour cent), alors que la part du gaz naturel est de 40,7 pour cent. La part du mazout n'a cessé de décroître depuis 1992-93 et elle est maintenant de 8,6 pour cent. Les autres formes d'énergie (propane, etc.) ne représentent que 0,02 pour cent du total ;
- les dépenses évitées par les économies d'énergie ont légèrement décliné en 1995-96.

Des données détaillées figurent dans le *Bilan 1995-96 concernant la consommation énergétique du réseau des commissions scolaires*, publié par le Ministère de l'éducation, Direction générale du financement et des équipements, Direction des équipements scolaires, 1035, rue de la Chevrotière, 14<sup>ème</sup> étage, Québec (Québec) G1R 5A5 ; télécopie : 418 643 9224.