

# Sommaire

INTRODUCTION.....	10
<b>1 </b> HISTORIQUE.....	12
<b>2 </b> CONTEXTE.....	14
<b>3 </b> NOTIONS DE THERMIQUE ET DE PHYSIQUE DU BÂTIMENT .....	23
<b>4 </b> ÉTANCHÉITÉ À L'AIR DES ENVELOPPES BÂTIES.....	41
<b>5 </b> L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR EN RÉNOVATION.....	98
<b>6 </b> ÉTANCHÉITÉ À L'AIR DES RÉSEAUX AÉRAULIQUES.....	105
<b>7 </b> PERSPECTIVES D'AVENIR.....	117
ANNEXES.....	119
GLOSSAIRE.....	142
INDEX.....	145

# Table des matières

INTRODUCTION .....	10
1  HISTORIQUE.....	12
LES ORIGINES DE LA MÉTHODE DE MESURE .....	12
DIFFUSION GRAND PUBLIC .....	13
2  CONTEXTE.....	14
CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL.....	15
ORIENTATIONS POLITIQUES.....	18
ÉVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES.....	19
3  NOTIONS DE THERMIQUE ET DE PHYSIQUE DU BÂTIMENT ...	23
LES VOIES DE TRANSFERT CALORIFIQUE .....	23
4  ÉTANCHÉITÉ À L'AIR DES ENVELOPPES BÂTIES.....	41
L'INTÉRÊT DES ENVELOPPES ÉTANCHES.....	41
LES PRATIQUES CONSTRUCTIVES AVANT LA RT 2012.....	51
LE LABEL BBC EFFINERGIE ET LA RT 2012 .....	64
L'ÉVOLUTION DES PRATIQUES CONSTRUCTIVES INDUITES PAR LA RT 2012.....	67
CONCEPTION ET OPTIMISATION ÉNERGÉTIQUE.....	76
LES DIFFICULTÉS EN RÉALISATION.....	80
LES TECHNIQUES DE MESURE.....	83
5  L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR EN RÉNOVATION.....	98
ENVIRONNEMENT RÉGLEMENTAIRE.....	98
L'INTÉRÊT DU DIAGNOSTIC AVANT TRAVAUX .....	100
TRAVAUX ET RÉCEPTION.....	104
6  ÉTANCHÉITÉ À L'AIR DES RÉSEAUX AÉRAULIQUES.....	105
OBJECTIF.....	105
LES TECHNIQUES DE MESURES.....	106
CONSTAT.....	107
LES ÉVOLUTIONS INCONTOURNABLES .....	110
CONTRÔLE.....	113

7  PERSPECTIVES D'AVENIR.....	117
LES LABELS DE LA RT 2012.....	117
LA RT 2020 : ÉTANCHÉITÉ DES ENVELOPPES ET DES RÉSEAUX.....	117
IMPACT SUR LE MARCHÉ IMMOBILIER À COURT TERME ET À LONG TERME.....	118
ANNEXES.....	119
ANNEXE A - LES PRINCIPAUX DÉFAUTS D'ÉTANCHÉITÉ.....	120
ANNEXE B - LES PATHOLOGIES DES ENVELOPPES LIÉES À L'EXCÈS DE PERMÉABILITÉ À L'AIR.....	139
ANNEXE C - LE RISQUE PATHOLOGIQUE LIÉ À L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR DES ENVELOPPES.....	141
GLOSSAIRE.....	142
INDEX.....	145

# Introduction

Aux âges préhistoriques, les cavernes constituaient l'abri naturel de nos très lointains ancêtres contre les aléas climatiques. Au fil des millénaires est apparu un habitat construit, passant du stade de hutte aux bâtiments d'aujourd'hui, avec un fil conducteur permanent, la recherche du confort.

Sans chauffage puis avec, sans eau puis avec, sans électricité puis avec, nos constructions ont beaucoup bénéficié des progrès techniques. La dernière évolution radicale est en cours depuis près d'un demi-siècle, cherchant à faire accéder l'ensemble de la population à un confort généralisé et compatible avec les moyens économiques dont elle dispose. Au centre de cet objectif, réduire les dépenses d'énergie qui sont par définition éternellement répétitives. En supplément, le premier choc pétrolier a donné une autre alerte : si, en plus du coût, l'énergie pour notre confort venait à être rationnée, comment réagirions-nous ? En nous faisant la guerre, c'est l'éternelle distraction de l'espèce humaine. Comme les guerres font le bonheur de quelques-uns et le malheur de tous les autres, peut-être pouvons-nous chercher à retarder sa survenue ? Peut-être. Gaspillons moins de cette précieuse manne, et partageons-la mieux. Le bâtiment est en première ligne d'une telle révolution, d'autant plus que réduire la consommation à son niveau n'est pas mission impossible. Le choc salutaire de 1973, en éveillant les consciences, s'est traduit par le début d'apparition de nouvelles orientations, et tout d'abord l'isolation des enveloppes. Qui n'a pas entendu parler depuis cette époque de l'intérêt d'isoler les bâtiments ? A contrario, qui a entendu parler de la condition qui permet à cet isolant d'être durablement performant ? Une même réponse par un seul et même mot à deux questions opposées : personne. Quelle est donc cette mystérieuse condition, tapie dans l'ombre depuis des décennies ? Peut-être allez-vous la découvrir en feuilletant ces pages, et son intérêt essentiel que plus personne ne devrait ignorer.

Cette mystérieuse condition, dans laquelle nous baignons tous depuis la première minute de notre naissance, c'est l'air. Quel lien entre l'air qui nous enveloppe, que nous respirons, et les performances des isolants de nos maisons ? Découvrons-le, mais non sans avoir dit un grand merci aux pionniers de l'écologie écologique – celle qui ignore les clivages politiques – aux signataires du protocole de Kyoto, à ceux qui ont cherché à le mettre en œuvre, aux acteurs du Grenelle de l'environnement, et un aussi grand merci à tous ceux qui, dans leur pratique quotidienne, traduisent dans la réalité concrète l'impact de cet élément sur notre confort et notre environnement économique.

Dans les années 2005-2007, parler d'étanchéité à l'air des bâtiments à nos concitoyens revenait à leur parler de la face cachée de Pluton, du moins pour une écrasante majorité d'entre eux. Et ceux qui devinaient que la question n'était pas d'ordre astronomique répondaient invariablement « je suis bien isolé » ou « je ne veux pas mourir étouffé chez moi ». Pourtant personne n'ignore le désagrément causé

par les courants d'air ni intuitivement leur conséquence sur la consommation de chauffage. Mais de là à imaginer mesurer les courants d'air, il y a un grand pas à franchir. Ce pas a été franchi.

Par quels mots s'exprimer pour transmettre la compréhension, en l'absence d'un mot unique ?

Perméabilité à l'air ou étanchéité à l'air ? Actuellement, nous sommes dans une dualité d'expression qui complique la compréhension. La perméabilité représente l'air qui traverse encore l'enveloppe après sa finition (hors débit de ventilation), l'étanchéité caractérise davantage l'air qui ne passe plus suite aux travaux réalisés. Peut-être un jour parlerons-nous d'aérotransfert comme nous commençons à parler d'infiltrométrie ?

Dans un langage plus réglementaire, la perméabilité à l'air caractérise la sensibilité de l'enveloppe aux écoulements aérauliques parasites indépendants du système de ventilation. Plus simplement, c'est l'ensemble des flux d'air qui traversent l'enveloppe, hors air dit hygiénique lié à la ventilation, sous l'action d'une différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment. Allons-nous parler d'aérotransfert hygiénique contre aérotransfert parasite ? Les différences de pression provoquant ces aérotransferts sont générées par les phénomènes moteurs que sont le vent, le tirage thermique et le fonctionnement de ventilateurs (ventilation mais aussi hottes de cuisines ou hottes techniques dans les bâtiments industriels).

Cet ouvrage se veut une sensibilisation à l'étanchéité à l'air des enveloppes bâties au moment où s'amorce un virage décisif dans les performances thermiques des bâtiments. Pendant près de quarante années, l'accent a été mis exclusivement sur l'isolation, oubliant les autres voies de transferts calorifiques. Le conditionnement de l'ensemble de nos concitoyens est impressionnant, l'idée même que d'autres voies de déperdition puissent être en jeu leur est totalement étrangère.

Le label BBC Effinergie 2005 a induit le début d'un long processus d'évolution des connaissances, concernant les professionnels, les médias et le grand public.

Exempt de toute démonstration de type scientifique ou pseudo-scientifique, ce livre se veut avant tout accessible à tous, déroulant un large panorama de l'étanchéité à l'air des bâtiments au regard des connaissances actuelles.

Les évolutions réglementaires à venir vont progressivement améliorer encore les performances, en parallèle de l'évolution des pratiques de conception, de réalisation et de qualité des équipements. Partie intégrante des caractéristiques des bâtiments à basse consommation d'énergie, l'étanchéité à l'air doit cependant s'intégrer dans une réflexion globale sur la conception de ces constructions. C'est le vœu que nous formons.