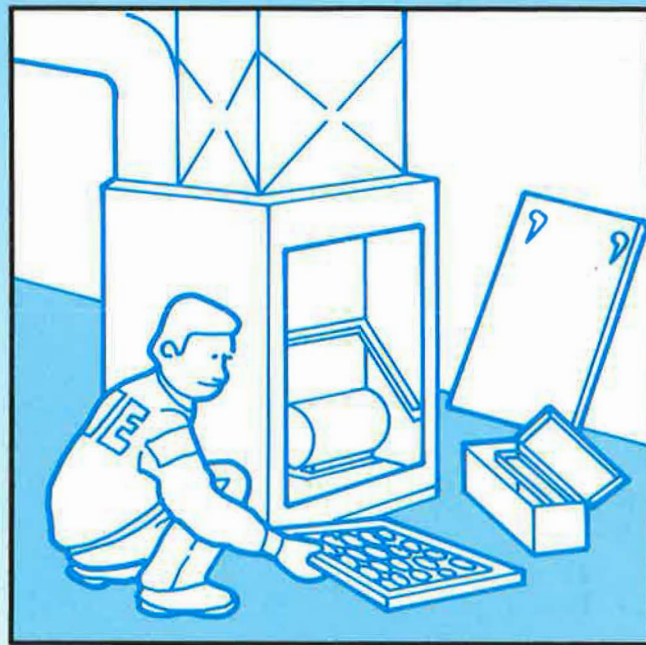


#4299

Consumers' Series



# *How to Improve the Quality of Air in Your Home*



For copies of the booklets listed below, send your order with cheque or money order made out to Canada Mortgage and Housing Corporation to:

CMHC Publications  
Canada Mortgage and Housing Corporation  
682 Montreal Road  
Ottawa, Ontario  
K1A 0P7

Order publications by NHA number. Deduct 30 percent on orders of 20 or more of any one publication. Add \$1 handling charge to each complete order.

<i>Protecting Your Home Against Burglary</i>	NHA 5394	(\$2)
<i>Guide to Radon Control</i>	NHA 6181	(\$2)

Produced by the Public Affairs Centre, CMHC

*How to Improve  
the Quality of Air  
in Your Home*

Canada

The information contained in this publication represents current research results available to CMHC, and has been reviewed by a wide spectrum of the housing industry. The Corporation, however, assumes no liability for any damage, injury or expense that may be incurred or suffered as a result of the use of this publication.

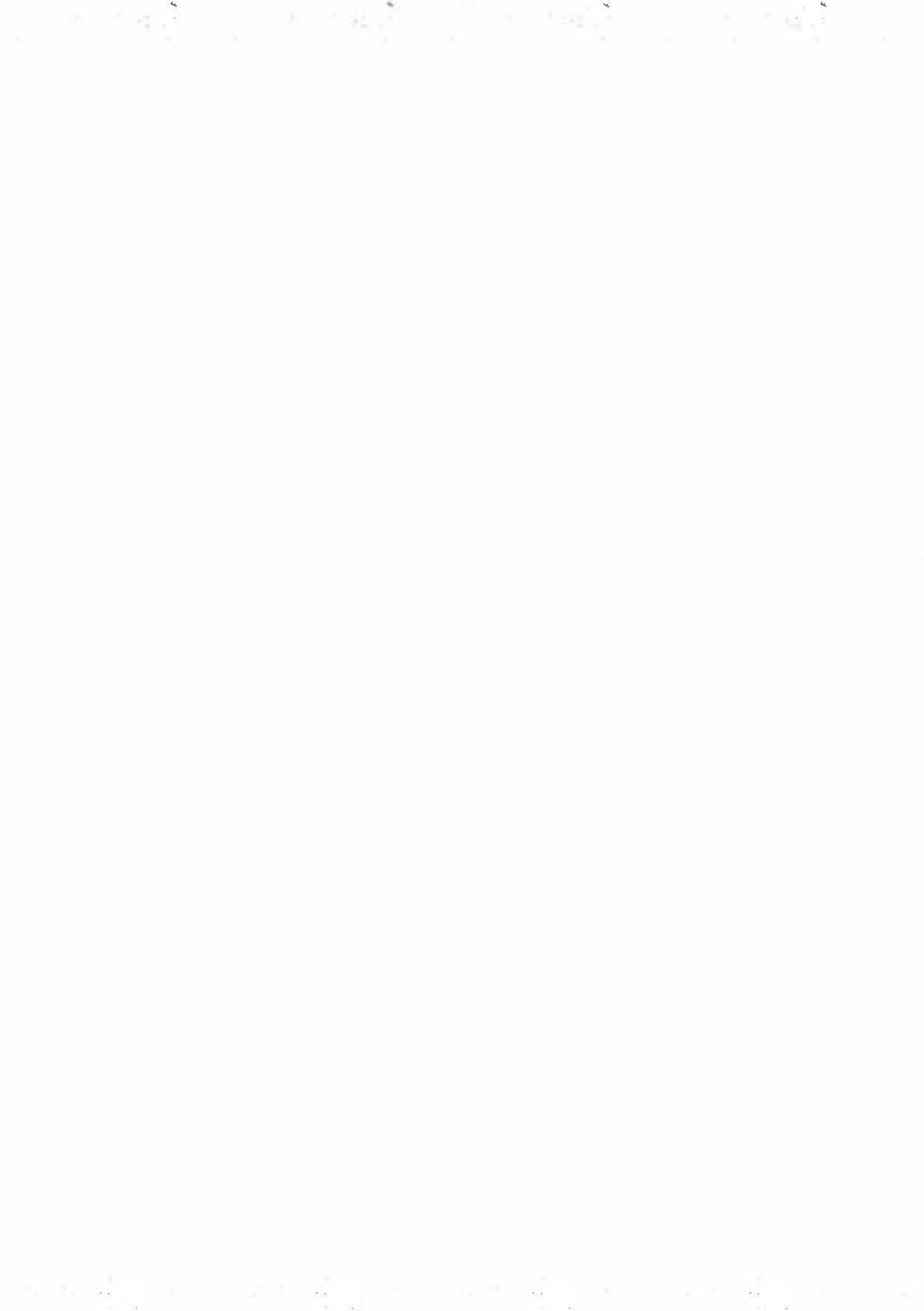
© 1989, Canada Mortgage and Housing Corporation

Printed in Canada

Produced by the Public Affairs Centre,  
CMHC

## *Contents*

<i>Introduction</i>	<i>1</i>
<i>1. A Modern Problem</i>	<i>2</i>
<i>2. Sources of Contaminants</i>	<i>3</i>
The process of living	4
Daily activities of the occupants	5
Household chemicals and products	6
Building structure and furnishings	6
Fuel-burning equipment	8
<i>3. Health Effects</i>	<i>9</i>
<i>4. Control Measures</i>	<i>11</i>
Reduce, eliminate or isolate sources	11
Exhaust at the source of the contamination	12
General ventilation air	13
Air cleaning	14
Maintenance	15
<i>5. Combustion Air</i>	<i>16</i>
<i>6. Sources of Further Information</i>	<i>18</i>
<i>Additional Reading</i>	<i>18</i>



## *Introduction*

Canada Mortgage and Housing Corporation has produced this publication on indoor air quality for these reasons:

- to provide basic information about the problems associated with indoor air pollution
- to identify the sources of indoor air pollution, and
- to provide advice on how to help control the levels of air pollutants in your home.

Many factors affect indoor air quality:

- the level of pollutants in the outdoor air
- daily activities in the house
- the materials used in the construction of the house
- the furnishings and other contents of the house
- products used for cooking and cleaning, and
- heating and ventilating systems.

The effect of these and other factors varies considerably from house to house. Measures that greatly improve air quality in one house may not do so in another. The suggestions for improving indoor air quality contained in this publication are general in nature and so will not apply to every situation.

You will be able to carry out many of the suggestions yourself; others will need the services of such professionals as heating and ventilating contractors. You can obtain further advice from the sources listed at the end of this book.

The use of any materials or methods described in this publication is at the sole discretion and responsibility of the reader.

### *Air Quality Defined*

*Air is comprised of nitrogen, oxygen, carbon dioxide, water vapour, and traces of many other gases. It also contains suspended particles. Air of adequate quality contains these elements within acceptable ranges. Concentrations above or below these ranges result in air of reduced quality.*



## *A Modern Problem*

Over the last decade concern has grown about the quality of air inside houses. Although most public attention has been focused on the outdoor environment, it is often the indoor environment, particularly our homes, that have the greatest impact on our health. Ventilation rates, the use of combustion appliances, and the materials and chemicals used in a home can have a significant effect on indoor air quality. Even low level exposure to some contaminants is hazardous over long periods of time. The health risks range from mild discomfort to life threatening.

The development of energy efficient housing and the associated reduction in natural air leakage has drawn attention to the quality of air in houses. Air leakage in older homes (drafts), although uncomfortable for the occupants, was usually sufficient to dilute any indoor pollutants. This has now changed. With natural air leakage reduced to a minimum, pollutants in the air remain in a house and accumulate unless controlled ventilation systems are installed.

The sources of contaminants in the air are varied and exist throughout the house. Unless furnaces and other combustion appliances are properly supplied with air for combustion and a reliable means of exhausting the combustion gases, they can spill potentially dangerous gases into the home.

Some materials used in house construction and home furnishings emit potentially harmful gases. And many of the chemicals used on a day-to-day basis for household cleaning, personal hygiene and other similar purposes in the home contribute to increased levels of harmful pollutants in the air.

At first glance, individual items that contribute only small amounts of pollutants to the indoor air may not appear to be important. Continued exposure to even low levels of these pollutants, however, may lead to health problems for you and other occupants of your home.

To improve the quality of air in your home, follow these simple steps:

- identify the likely sources of contaminants
- eliminate or control all possible sources
- exhaust contaminated air as close as possible to its source
- increase general ventilation to dilute and remove dispersed sources
- use effective air cleaning devices
- follow a regular maintenance program for your house and equipment, and
- if you move, try to locate in an area of low pollution.



# 2

## Sources of Contaminants

Contaminants are found indoors in a variety of forms. They can be gases:

- carbon dioxide from breathing
- products of combustion such as carbon dioxide, carbon monoxide and oxides of nitrogen
- radon from the soil
- water vapour (humidity can create problems when there is too much or too little in the air)
- a wide variety of hydrocarbon-based chemical gases, and
- odours.

They can be liquids in the form of tiny droplets, called aerosols:

- water droplets that carry bacteria and viruses
- liquid chemicals from "spray" aerosols, and
- solvent fumes.

They can be solids:

- dust from both inside and outside the home
- soot from combustion processes
- asbestos fibres
- lead from automobile emissions, and
- spores and other products of fungal growth.

The chemical names of contaminants found in the indoor residential environment could fill the pages of this publication. There are over 60 000 commercial chemicals in use today that were unknown forty years ago.

While our understanding of the health issues is far from complete, especially about long-term exposure to low levels of contaminants, our understanding of a few specific contaminants is complete enough that Health and Welfare Canada has published guideline limits for long-term exposure to these substances. These guidelines appear in Section 3: Health Effects.

Fortunately, it is not necessary to know the chemical names of all contaminants to do something about them. It is more important to know the likely sources of the contaminants. Armed with this information, you can mount an effective air quality improvement campaign.



Over 60 000 commercial chemicals in use today were unknown 40 years ago.

While most contaminants found in indoor air are generated inside the house, those generated outside can have a major impact. Generally, the quality of indoor air can be no better than that of the outdoor air. If you live in an industrial community you can therefore expect a lower level of air quality than if you lived in a wooded mountain retreat. The source of exterior contaminants is often localized, however, so you should make sure that fresh air for the house is not drawn from those areas. Expect higher levels of pollutants near garages, driveways and exhaust vents.

Radon gas is one noteworthy external contaminant. It is found naturally in the ground and, unlike most external contaminants, it usually enters the house through cracks in the basement. Because it comes from the ground, radon is considered to have a localized source and you can prevent its entry into the house.

The source of contaminants generated inside the house include the following:

- the normal biological process of living
- daily activities undertaken by the occupants
- household chemicals and products
- the building structure and furnishings
- fuel-burning equipment.

### ***The process of living***

Some contaminants are produced simply as a product of the process of living. This applies to you, your pets, and your plants.

Occupants and pets produce odours and, through their breathing, gases such as carbon dioxide.

Household dust usually contains a high proportion of human skin and hair particles. Pets also shed hair and skin particles.

Respiration, perspiration, and, in plants, transpiration all add moisture to the air.

When you cough and sneeze, you eject bacterial and viral contaminants into the air. Because of their small size, these contaminants can ride in water droplets or on dust particles for considerable periods of time.

### ***Radon***

*Radon, an odourless, colourless gas, is a product of the radioactive decay of uranium — a surprisingly common element in certain soils and rocks. The concentration of radon in the ground varies from region to region in the country and even between neighbourhoods in a city. Radon “soil gas” is usually drawn into the interior of a house through cracks or holes in the below-grade portion of the house.*

*It is actually the decay products of radon, known as radon “progeny” or “daughters” that are of primary health concern. The progeny adhere to dust particles that become airborne and can be inhaled. When these decay, a dose of radiation is emitted. Health studies have indicated that exposure to radon increases the risk of lung cancer.*

*It is difficult to forecast how much radon will be present in a house. In some documented cases houses with high levels of radon have been found to be next door to houses that have very low levels.*

*One way to determine whether an existing house has significant levels of radon is to have it “measured.” Homeowners can do this themselves at reasonable cost (less than \$30). A canister or packet, obtained from a radon-testing company, is exposed for a period of time (often two to seven days) and then returned to a lab for analysis. The results are mailed back to the customer.*

*A federal-provincial guideline has now been established in Canada for radon levels. Remedial measures are recommended where the average annual concentration of radon exceeds 800 Becquerels per cubic metre (20 pico Curies per litre). The guideline also states that homeowners may wish to reduce radon levels to as low as possible.*

*The prime defence against high levels of radon in a house is to block its entry. Homeowners should have any cracks or penetrations in the below-grade portion of the house sealed, thus making sure that the air pressure in the basement is not less than the exterior pressure. They should also provide general ventilation to remove any radon that does enter.*

*Further information is available in the CMHC publication **Radon Control in New Housing**.*

### **Daily activities of the occupants**

Many of your personal activities and household chores require the use of water and so contribute to moisture in the home. These activities include such things as boiling water, showering, watering plants, washing floors, drying clothes indoors, and storing and drying firewood inside.

Cooking generates moisture and odours. It also creates airborne grease

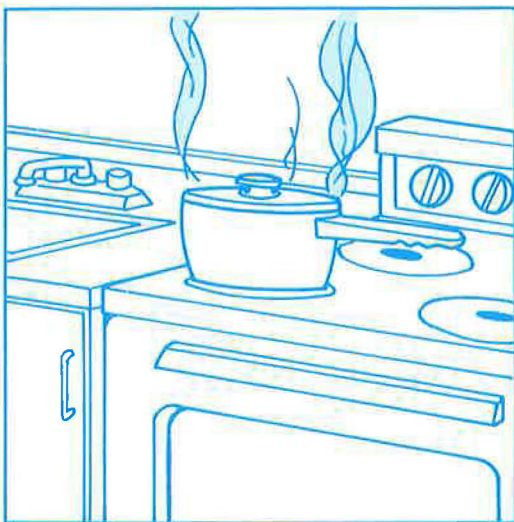
and other hydrocarbons, which can also permeate the house.

The shampoo you use to clean your carpet contains chemicals that may be an irritant to some people, even after the carpets have dried.

As far as in-house activities go, smoking is probably the single greatest contributor to indoor air quality problems. Over 2 000 chemicals and particulates have been identified in cigarette smoke.



Long, hot showers load the air with moisture.



Cooking generates odours and moisture.

### **Humidity**

*Humidity is the measure of moisture in the air. Moisture or water vapour is a contaminant in certain concentrations. If humidity is too low, physical symptoms like dry skin and irritation of the throat and sinus may occur. High interior humidity often results in condensation and the growth of mould, mildew, and fungus, which are now being increasingly linked to allergies and respiratory illness, particularly in the young and in elderly people.*

*Researchers have found that a relative humidity of 30 to 55 percent is best for health.*

*Condensation is a function of high humidity and cool surface temperatures. While condensation on cold windows is common, it can also form on cool (poorly insulated) parts of the basement and on exterior walls and ceiling, and on cold water piping.*

*The only way to increase relative humidity without excessive window condensation is to keep the interior surface temperature of the glass warm enough. Homeowners can do this in the following ways:*

- install storm windows
- install shrink wrap window insulator kits
- replace the windows with windows of a higher R value
- circulate room air past the window.

*Humidity is as controllable as any other contaminant. For more information on this subject, read the CMHC publication **Moisture and Air**.*

### **Household chemicals and products**

Use household chemicals such as pesticides very carefully and avoid

exposure to them. Long-term exposure because of prolonged or heavy use or through leakage of stored materials may be cause for concern.

Often the way you use a product influences indoor air quality. For example, additives for softening clothes in a clothes dryer are quite a convenience. In an effort to increase humidity in the house and conserve energy, however, some people vent their clothes dryer inside the house, thus introducing these chemicals directly into the indoor air. If you use the clothes dryer this way, you could be raising the pollutant level within your house.

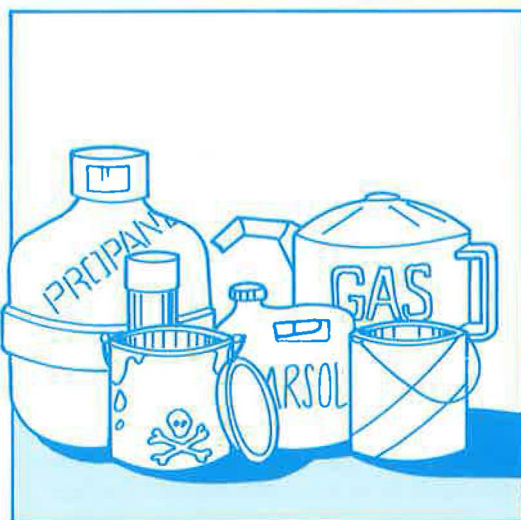
- glue
- hair spray
- moth balls
- dry-cleaned products
- floor polishes and furniture waxes
- new clothing and bedding.

Store and use such products in a well-ventilated place. Air dry-cleaned clothes and new clothing and bedding before using.

### **Building structure and furnishings**

Your house itself, especially if it is new, may be generating a potpourri of indoor air contaminants. The furnishings, floor coverings and draperies can all contribute to pollution, especially when new. The pollution becomes particularly noticeable if you or others in your house are prone to allergies.

The contaminants in the synthetic materials and finishes used to manufacture house furnishings may, in enclosed areas, accumulate to levels that are detrimental to your health. Be aware that high humidity and high temperatures often stimulate increased emissions from these materials.



Many products around the home are sources of contaminants.

Products containing pollutants that are often stored in the house include the following:

- paints and solvents
- cosmetics
- gasoline and propane
- laundry products
- liquid cleansers (such as chlorine, ammonia)
- pesticides
- putty, caulking



New carpeting is one of a number of sources of pollutant gas.

Formaldehyde is one recognized emission from the glues and binders used in furniture, cupboards, carpeting, particle board, plywoods and wood preservatives. Houses that have an abundance of these materials have often been found to have higher than usual levels of formaldehyde.

As carpets and furniture wear, fabric fibres break off and collect to form dust. This dust is circulated by ordinary movement within the home or by vacuuming and may irritate susceptible people.

### *Formaldehyde*

*Formaldehyde is an indoor air contaminant that many homeowners associate with formaldehyde-based foam insulation. While some foam insulation is a source of formaldehyde, it is the formaldehyde gas from glues in household contents to which most people are exposed. Over time, especially in the presence of high humidity and high temperature, small quantities of formaldehyde gas are released from these glues.*

*The health effects of formaldehyde exposure vary greatly with the individual. Formaldehyde can irritate the nasal passages, respiratory system, and the eyes. Health and Welfare Canada also indicates that it is a suspected carcinogen.*

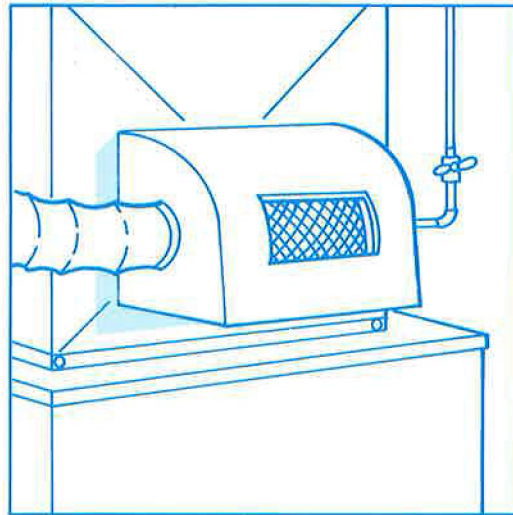
*The Health and Welfare Canada target exposure limit for indoor formaldehyde of 0.05 parts per million (ppm) is considered by most experts to be a safe level. Health and Welfare Canada does, however, suggest that at any levels some form of remedial action should be considered. A significant proportion of new housing, especially houses with continuous mechanical ventilation systems, have indoor levels of formaldehyde higher than 0.05 ppm.*

*There are a number of relatively simple-to-use and reasonably priced (\$25.00 per sampler) methods of measuring formaldehyde. If a local source of the samplers cannot be found, more information is available from the sources listed at the end of this book.*

The construction materials of a house are also often significant sources of humidity. Components such as drywall, concrete and wood are usually moist at the time of construction. For the first months after construction is completed, these materials lose moisture to the indoor air.

Building materials can also act like a sponge, alternately absorbing and giving off moisture, depending on the season. When the weather cools in the fall, your house may often feel damp and you may be able to see slight condensation on the windows. It sometimes takes several weeks once the heating system is operating and cold dry outside air is being drawn in, for the house to dry. This cycle repeats itself every year.

Pools of stagnant water that gather in furnace humidifiers and occasionally on window sills can be breeding grounds for bacteria and fungi. Fungi also grow in saturated materials like damp carpeting. When air flows past these areas it carries the contaminants throughout the house. It is important that you do not mask these odours with air fresheners. Once you see or smell mould outbreaks, do not mask them, eliminate them.



*Bacteria and moulds thrive in stagnant water, which is often found in a furnace humidifier.*

### ***Fuel burning equipment***

The process of combustion produces certain products, among them water vapour, particulates such as soot, and a host of gases such as carbon dioxide and carbon monoxide.

Most of the fuel burning equipment you use in your house, such as the furnace, the hot water heater, a gas-fueled clothes dryer or a wood-heating appliance, are designed to be vented to the outdoors. Occasionally, because of poor operating conditions, combustion products spill to the inside of the house instead of the outside. This is potentially a very serious health hazard.

Spillage from these vented appliances is sometimes caused by chimneys being blocked, but, more commonly, because of depressurization in the house that overcomes the chimney's action. Depressurization is discussed in more detail in Section 5: Combustion Air.

Efficient fossil fuel and gas appliances, when operating properly, produce carbon dioxide and water vapour. Neither of these is known to cause health problems unless they reach high levels. Under operating conditions where insufficient oxygen is provided or when burners are corroded, dirty or poorly tuned, much more dangerous combustion products are produced — carbon monoxide, for example. Exposure to this contaminant can be deadly.

The combustion products of solid fuel burning appliances like wood stoves and fireplaces are inherently dangerous. These products include carbon monoxide and polycyclic aromatic hydrocarbons. These pollutants are given off most intensely when a fire burns down, and it is then that the products of combustion are most likely to spill into a house.

Combustion products can also enter the house through other means. In a forced-air heating system, air from the house is collected, passed through the furnace, heated, then distributed throughout the house. A heat exchanger separates the house air from the combustion chamber and flue gases. If the heat exchanger is cracked or perforated, the combustion products can enter the air that is to be circulated throughout the house.

Some fossil fuel burning appliances — gas cooking ranges and kerosene heaters, for example — are designed to be vented to the interior of the house. The use of these appliances can adversely affect indoor air quality. Use these types of appliances only if your house is well ventilated.

# 3

## Health Effects

The health effects of exposure to indoor air contaminants can range from slight irritation to, in extreme cases, death.

The common symptoms of irritation associated with air pollution include coughing, burning eyes or nose, headaches, dizziness, nausea, nose bleeds, fatigue, dry skin, chapped or irritated skin, rashes and general allergic reactions.

The present level of knowledge about the more serious health effects of long-term exposure to indoor air pollutants is based on large surveys of causes of illness and clinical studies. While the clinical studies have identified important short-term reactions to exposure, more information is needed on long-term exposure to low levels of pollutants. Although these effects can be simulated in the laboratory, the actual effect on humans may be dramatically different. The diagnosis and therefore the treatment of health problems related to indoor air quality require further research. The health effects of combined pollutants introduce yet another level of complexity into the situation.

It is also known that different people react to pollutants in different ways — individual susceptibility plays a large part. Those with chronic health problems such as asthma, heart disease, cystic fibrosis and immune system deficiency tend to react more strongly than people in good health. Even lack of sleep or a recent illness appear to contribute to increased susceptibility.

### Health and Welfare Canada Guidelines

Health and Welfare Canada has published the following guidelines as limits to the safe exposure to contaminants for both short-term and lifetime periods. A dash appears where data were insufficient to project a guideline.

Contaminant	Short-Term Limit	Lifetime Limit
Carbon Dioxide	—	3500 ppm
Carbon Monoxide	11 ppm (8 hrs) 25 ppm (1 hr)	—
Nitrogen Dioxide	0.25 ppm (1 hr)	0.05 ppm
Ozone	0.12 ppm (1 hr)	—
Particulates	100 mg/m <sup>3</sup> (1 hr)	40 mg/m <sup>3</sup>
Sulphur Dioxide	0.38 ppm (5 min)	0.019 ppm
Water Vapour	30-80% RH (summer) 30-55% RH (winter)	

Massive exposure to one chemical may bring about an intolerance not only to that one chemical but to a host of others commonly found in the home.

Persons suffering from recurring or persistent symptoms such as those mentioned above should consult a physician.

The health hazards of tobacco smoking are well known and probably outweigh the effect of all other pollutants found in the house. In addition to lung cancer the risks include respiratory diseases, aggravated asthma, and irritation to the eyes, ears and throat. Health and Welfare Canada's warning applies to both smokers and passive smokers (non-smokers in a smoking environment).

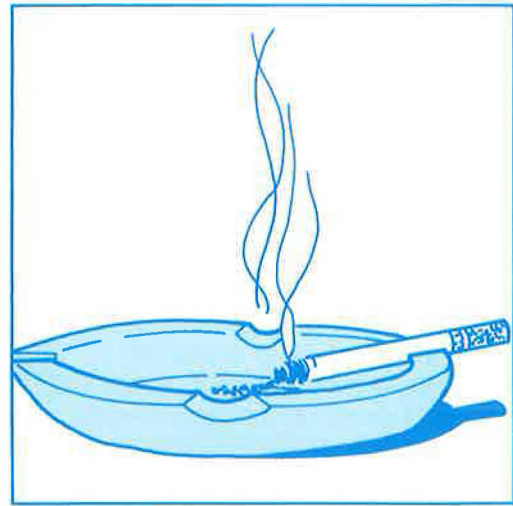
Long-term exposure to radon gas is believed to be the second most significant cause of lung cancer after tobacco smoke.

To sum up, while everyone suffers stress to a certain degree in environments containing airborne pollutants, a person's individual reaction to indoor air irritants appears to be dependent on three main factors:

- the concentration of pollutants
- the length of the exposure
- individual susceptibility.

Since you can do little about susceptibility or length of exposure in the house, a sensible approach is to try to reduce the concentration of pollutants as much as possible. This requires effective control measures.

***Warning: Health and Welfare Canada advises that danger to health increases with amount smoked — avoid inhaling.***



*Over 2 000 chemicals and particulates have been found in cigarette smoke.*



# 4

## Control Measures

You can improve indoor air quality dramatically through carefully designed and implemented control measures. These will reduce the level of environmental stress you and others in your house might experience and may even reduce any existing sensitivity to certain substances.

The best measures are permanent and automatic, in the sense that they should not require your continued attention or action or reliance on unreliable outdoor factors such as weather. A strategy that depends on your action — opening a window, for example — will often not be done, simply because you forget.

Except for the most basic precautions, there is usually a cost associated with improving air quality inside the home. Costs could be as small as paying for new furnace filters to as high as the price of a new ventilation system. The current state of your home and your level of sensitivity will dictate how much effort and cost is needed to bring about improvements.

To maintain maximum air quality, follow this five-step strategy for contaminant control:

- reduce, eliminate or isolate sources
- exhaust at the source of contamination
- provide adequate general ventilation air
- clean or filter the air
- follow a regular equipment maintenance program.

### **Reduce, eliminate or isolate sources**

The first step in any air quality improvement campaign is to reduce the sources of contamination as much as possible. Some sources must be accepted as inevitable. In other cases, the sources may easily be contained or removed from the interior of the house. For example, to reduce combustion products you could replace a gas range with an electric one or with a self-vented range (soon to be commercially available).

If you have any household chemicals that will not be affected by freezing, move them to an outdoor storage shed or garage. Discard empty or unneeded containers. Find out from your local municipality about hazardous waste disposal sites or depots.



*Store household products and chemicals outside the house.*

If you use firewood, dry it outside and bring it in only in the quantities you need. Firewood left drying inside loads the house with moisture. It is also a great breeding ground for insects, small rodents and mould.

Carefully cap and seal any chemical products and compounds that are only partially used but must stay in the house, and store them in a vented cabinet.

Confine tobacco smoking to a separately vented part of the house — or, better, eliminate it altogether.

If you suspect that chemical emissions from furnishings are causing a continuing health problem, you may have to experiment with different synthetic and natural materials until you find materials or fibres that do not cause a reaction.

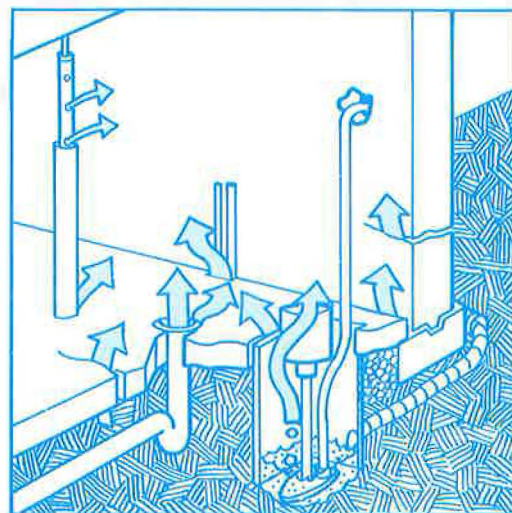
If you are planning a new house or major renovations and you or others in your home have allergies or are sensitive to certain materials, specify low-emission materials in the construction design drawings. This is not an easy task since there are few standard test procedures. If possible try to use the various materials before buying, so that you will know whether you are sensitive to them.

Even if you and other occupants are not particularly sensitive to formaldehyde, it is a good idea to use as few as possible formaldehyde-emitting materials (particle board, for instance). If furniture and cupboards are built from formaldehyde-emitting materials, you may be able to coat them to reduce off-gassing. Coating traps the formaldehyde inside the product, thus reducing emissions. The main surfaces of cupboards and shelving units are often coated at the factory, but it is particularly important that you seal the edges of the shelves. To do this, use one of the few low-permeability paints on the market. Use several coats and touch-up periodically.

Confine hobbies that require concentrated chemicals or processes to a ventilated area of the house or to an outdoor location such as a garage.

You can keep outdoor sources of contamination such as radon and automated emissions out of the house by sealing the leakage paths. Carefully seal and weatherstrip the doors and walls next to an attached garage. Use an exhaust fan to ventilate the garage.

Radon comes primarily from the soil. Any cracks or holes in the below-grade portion of the house are possible entry points. These entry points include obvious cracks in the basement floor, but you should also examine the penetrations made by water and sewer pipes, the electrical service, floor drains, and construction joints such as the places where walls and floor meet. Another common leakage path for radon is up the jack posts that support the floor beams. Practical measures for reducing radon sources are contained in CMHC's publication *A Guide to Radon Control*.



Possible entry points of radon gas.

Ensure that fuel-fired appliances such as the furnace, hot water heater and fireplace are not spilling their combustion products into the house. The procedure for checking this is described in Section 5: Combustion Air.

#### ***Exhaust at the source of contamination***

Once you have looked after the sources of contaminants, you can try to control or at least limit exposure. You can do this most effectively by exhausting all contaminants at or near their source.

You exhaust a contaminant through a central exhaust system or through independent exhaust fans. In either case,

the air pickup should be in the area that produces the most contamination — washrooms, laundry rooms, kitchens, storage cabinets, and rooms in which chemical products are stored. Choose high quality quiet exhaust fans.

### **General ventilation air**

General ventilation must be available at all times to dilute and remove contaminants that are not confined to one area. These come from carpets, furniture and occupants. Every room of the house requires this kind of continuous air change.

Back in the days of drafty houses “natural” air change was relied on to drive enough air through the cracks in the house to provide adequate ventilation. Ventilation did not occur if natural driving forces such as the wind were low. In modern “tight” houses, a reliance on natural forces is not adequate. Modern ventilation strategies rely on mechanical ventilation and the use of fans.

The simplest type of mechanical ventilation system is an exhaust-only system. This kind of system moves air out of the house with one or more fans; replacement air enters the house through leaks. While this simple system might work well in a leaky house (except for the problem of cold drafts), in a tighter house it will not perform as well. If there are no easy ways for air to enter, the suction created inside the house could cause spillage from the chimney or increase the entry of radon into the basement.

These problems can be reduced if you install one or more special air inlets to provide an easy entry path for fresh air. This air should be supplied in such a way that it can be distributed to the habitable rooms in the house.

A better way to ventilate a house is to have two fans — one exhausting air out and one blowing air in. With this balanced ventilation system the air flow in and out can be matched and the house kept at a neutral pressure.

### **How Much Ventilation Is Required?**

*There are really two ventilation requirements, a “peak” requirement to deal with high contaminant levels, and a lower “continuous” requirement.*

*The National Building Code (1985) requires that a house should have fans in place capable of replacing all the air in the house once every two hours (1/2 air change per hour). A two-storey house with 80 m<sup>2</sup> (800 ft<sup>2</sup>) of floor area on each floor and a basement requires about 85 litres of air flow per second (170 cubic feet per minute).*

*The continuous requirement is usually lower and may be partially provided through “natural ventilation.” In a modern house, however, it is best to assume that natural ventilation is insignificant and provide a mechanical system to supply all continuous requirements.*

*The suggested level of continuous ventilation is five litres per second per room (10 cubic feet per minute). This usually works out to about one-third air change per hour.*

New types of equipment are becoming available that allow greater control over ventilation. One example is the demand-controlled ventilator, which provides air to an individual room, depending on its humidity level.

Passive or natural ventilation is still very useful when large amounts of pollution need to be removed occasionally — when painting or renovating, for example. During these times, open windows and doors to let pollutants out.

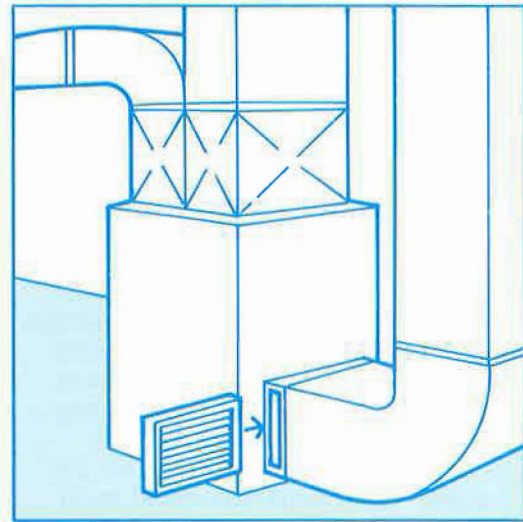
Regardless of the type of ventilation system you use, warm indoor air is replaced with cold outdoor air, which must be heated. One way you can reduce ventilation heating, and its attendant cost, is to use a system that extracts heat from the outgoing air to heat the the incoming air. Systems like this are known as heat recovery ventilators. Several different types are available.

### ***Air cleaning***

Most houses with forced air furnaces already have one form of air cleaner — the furnace filter. Although of very low efficiency, the standard furnace filter does serve the useful function of removing some particulates from the air stream. In fact, it has been found that good furnace filters are effective at removing bacteria from the air.

Check filters often and replace regularly. How often you replace them depends on the rate at which dirt accumulates, which, in turn, depends on your home.

Medium efficiency pleated filters have been proved effective at removing microscopic particles from the air. They operate by electrically charging particles, which then fall to a collector plate. These filters, like all others, must be cleaned regularly. The units will produce ozone gas if they become too dirty. While effective for small particles, this kind of electrostatic cleaning does not remove volatile chemicals or gases from the air.



*Medium efficient furnace filters provide better air cleaning than conventional filters.*

You can remove some gases from the air by using activated carbon or chemical absorbent filters. Your range hood, for example, has a simple recirculating carbon filter. Large house systems are quite expensive and require more maintenance than some other systems; however, they may be necessary for certain individuals.

Interestingly enough, the unassuming spider plant has taken its place as an air cleaner. It has been found that the spider plant absorbs a certain amount of formaldehyde gas during the photosynthesis process.

### **Maintenance**

With regular maintenance and cleaning you can greatly improve indoor air quality.

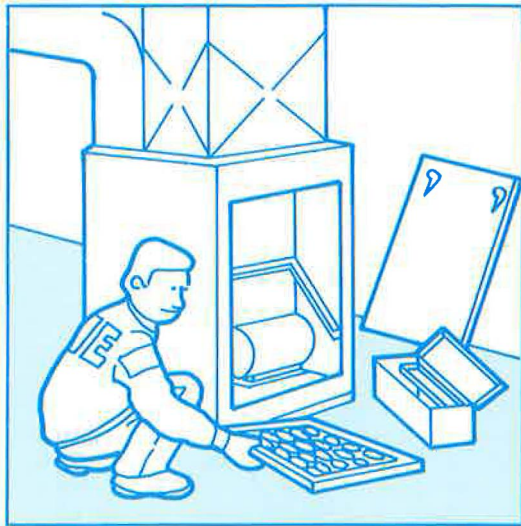
Clean any potential bacteriological or viral breeding ground regularly. The furnace filter and humidifier are two areas to watch. Take measures to prevent excessive condensation from forming on exterior walls, before mould or mildew has a chance to appear. When mould and mildew are already present, disinfect by saturating the areas with diluted chlorine bleach (four units of water to one of bleach) or a borax solution. Discard mould-stained fabrics, or have them thoroughly cleaned.

Have heating equipment, fireplaces and chimneys inspected annually to make sure they are functioning properly. These regular checkups often reveal problems that can be corrected before they become more serious. A professional examination may turn up a deteriorating chimney, a cracked heat exchanger, or an improperly functioning burner. Once these problems have been identified, do not put off any needed repairs.

Vacuum floor coverings as conditions demand but not excessively. Vacuuming throws a significant amount of dust into the air. Clean vacuum bags or replace them periodically with good quality bags. If dust sensitivity is a problem, consider installing a central vacuum system that exhausts to the outdoors.

Clean all food preparation surfaces regularly. Clean up all chemical spills promptly. Discard containers that have had chemicals in them as soon as possible.

Note that cleaning activities themselves can be a source of indoor air pollution. Provide extra ventilation when you clean, and for some time afterwards, to dilute any solvents and other gases.



*Proper servicing of equipment is one way to improve air quality.*

# 5

## Combustion Air

People often do not know the difference between “ventilation” and “combustion air.”

“Ventilation” is the two-way air exchange through drafts or mechanical systems discussed earlier. “Combustion air” is the air used in the process of burning fuel — air that is expelled out of the chimney or flue. This air must be replaced.

In older houses air leakage through the building envelope is often expected to fill this replacement need. In a “tight” house this may not be adequate. A “dedicated” insulated air duct should be installed to give an easy entry path for new air for combustion.

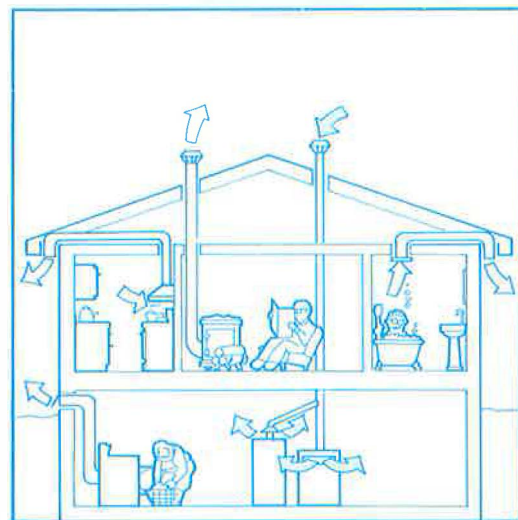
Recent revisions to the installation standards of many types of equipment now require that these entries be provided. Gas furnaces and gas hot water heaters must now have a duct, sized for the type and capacity of the appliance, to introduce air to its immediate vicinity. Well-designed fireplaces have combustion air supplied directly into the combustion chamber. These entry paths replace air that is vented up the chimney by air that enters through the combustion air duct. This supply of combustion air prevents exhaust gases from spilling from the appliance into the house.

A combustion appliance is said to “spill” if combustion products escape into the house rather than up the chimney. If there is a reversal of the continuous flow of flue gases and outdoor air — thus pulling them down the chimney instead of up — this is known as backdrafting. Evidence of spillage or backdrafting includes soot, scorched surfaces, and melted fittings near the vent.

### Combustion Backdraft Test

To find out whether your combustion appliances spill gases into the house under certain conditions, carry out the quick test described here.

- Select a calm day
- Find something that can show the direction of air flow through the smoke it emits — a commercial smoke pencil or even an incense stick
- Turn down the thermostats on the furnace and hot water heaters and leave them off for about half an hour
- Hold the smoke indicator near the draft hood of a gas furnace or near the barometric damper of an oil furnace and watch for air movement into the house as opposed to up the chimney
- Switch on all exhaust fans and exhausting equipment such as clothes dryers and vented fans. Check for air movement at the draft hood or damper. If air is coming down the chimney at this point, you have a problem.
- Have someone turn up the furnace thermostat. If your smoke indicator shows that hot exhaust comes out of the furnace draft hood (rather than house air being sucked into it), then combustion gases are spilling into the house.
- After completing the test, return all exhaust devices and heating equipment to normal operating conditions.

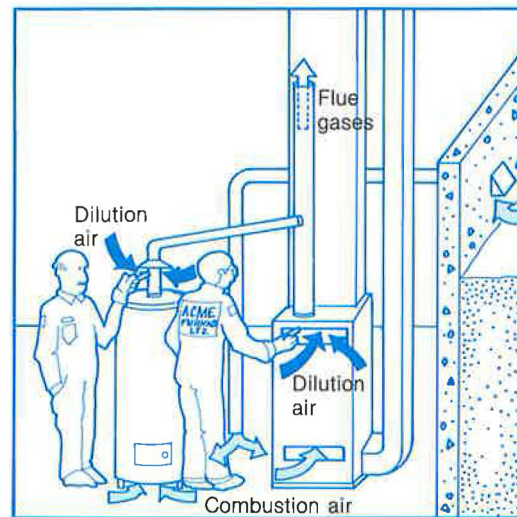


Exhaust fans may overpower the chimney draft of the heating system and cause exhaust gases to spill into the house.

If gases spill (either naturally or under the test described in Combustion Backdraft Test) for a period of less than thirty seconds this is generally not cause for concern since the flue usually establishes a good draft once it heats up. Spillage and backdrafting for longer periods should be investigated. The cause is usually either a constricted or poorly functioning chimney, or suction created at the appliance by other equipment; for example:

- a return air grille too close to the combustion equipment
- another exhausting appliance such as a clothes dryer near the combustion equipment
- high-capacity exhausting appliances operating in the home (this could include other combustion equipment)
- inadequate combustion air supply to the area.

If spillage occurs only during unusual or improbable circumstances, keep monitoring the situation to see whether further action is required. If drastic spillage occurs under normal conditions, you should take immediate remedial measures. An experienced heating and plumbing contractor should be able to pinpoint the cause and recommend corrective measures.



Testing for spillage of flue gases.

# 6

## *Sources of Further Information*

If you would like further advice on improving air quality you can get it from other publications and from staff at various regional agencies that deal with this subject. Some agencies have staff whose sole function is to handle enquiries from the public; these agencies are listed first, below.

Canada Mortgage and Housing Corporation  
Local Office: Inspector  
National Office: Research Division

Regional Health Authority  
Health Inspection Office  
Inspector

Universities

National Research Council  
Institute for Research in Construction

## *Additional Reading*

Canada Mortgage and Housing Corporation  
682 Montreal Road  
Ottawa, Ontario  
K1A 0P7  
(613) 748-2000

*Moisture and Air* (NHA 5968)  
*Radon Control in New Housing* (NHA 6067)

Health and Welfare Canada  
*Exposure Guidelines for Residential  
Indoor Air Quality*



# 6

## *Autres sources d'information*

Pour obtenir de plus amples renseignements sur la façon d'améliorer la qualité de l'air intérieur, lisez d'autres publications et consultez le personnel des divers organismes régionaux qui s'occupent de la question. Certains organismes ont des personnes spécialement attirées pour répondre aux demandes de renseignements du public; ils sont énumérés ci-après.

### ***Organismes***

Société canadienne d'hypothèques et de logement  
Bureau local : Inspecteur  
Bureau national : Division de la recherche  
  
Service de santé régional  
Bureau d'inspection de la santé  
Inspecteur  
  
Les universités  
  
Conseil national de recherches  
Institut de recherche en construction

### ***Publications***

Société canadienne d'hypothèques et de logement  
682, chemin de Montréal  
Ottawa (Ontario)  
K1A 0P7  
(613) 748-2000

*L'air et l'humidité*, LNH 5969  
*Réduction de la concentration de radon dans les maisons neuves*, LNH 6068

Santé et Bien-être social Canada

*Directives d'exposition concernant la qualité de l'air des résidences*

Si les émanations de gaz (soit «naturelles,» soit au cours d'une vérification de la présence d'inversions de tirage) durent moins de trente secondes, cela ne doit pas vous inquiéter généralement, puisque le conduit de fumée établit un bon tirage habituellement, une fois réchauffé. Les émanations et les inversions de tirage qui durent plus longtemps doivent être vérifiées de plus près; elles sont habituellement causées par le blocage partiel de la cheminée ou son mauvais fonctionnement, ou par la succion provoquée dans l'appareil par d'autres dispositifs ou appareils tels que :

- un registre de reprise d'air situé trop près de l'appareil à combustible;
- un autre appareil d'évacuation, tel qu'un sèche-linge situé près de l'appareil à combustible;
- des appareils d'évacuation de haute puissance qui fonctionnent dans la maison (ce pourrait être un autre appareil à combustible); et
- un approvisionnement insuffisant en air de combustion.

Si les émanations ont lieu seulement dans des circonstances inhabituelles et peu probables, continuez à surveiller le phénomène, afin de pouvoir décider s'il y a lieu d'intervenir. Si d'importantes émanations se produisent dans des conditions normales, faites immédiatement le nécessaire pour corriger la situation. Un entrepreneur expert en chauffage et en plomberie devrait pouvoir déceler la cause exacte du problème et recommander les mesures correctrices à prendre.

#### *Vérification de la présence d'inversions de tirage*

*Voici une méthode permettant de déterminer rapidement si les appareils à combustible libèrent des gaz de combustion dans la maison, dans certaines conditions :*

- *choisissez une journée calme;*
- *munissez-vous d'un dispositif qui indique, par de la fumée, le sens du mouvement de l'air : poire à fumée commerciale, bâton d'encens ou cigarette;*
- *arrêtez les thermostats du générateur d'air chaud et du chauffe-eau et laissez-les ainsi pendant une demi-heure environ;*
- *tenez l'indicateur de fumée près de la hotte de tirage du générateur d'air chaud à gaz ou près du régulateur barométrique du générateur d'air chaud à mazout, et surveillez pour voir si le mouvement de l'air par là se fait vers l'intérieur de la maison ou, au contraire, vers le haut de la cheminée;*
- *faites fonctionner tous les ventilateurs d'extraction et tous les appareils comportant un conduit d'évacuation d'air, tels que le sèche-linge et les ventilateurs évacuant l'air à l'extérieur. Vérifiez le mouvement de l'air à la hotte de tirage ou au régulateur barométrique; si l'air entre dans la maison par la cheminée à ces endroits, vous avez un problème de ventilation;*
- *demandez à quelqu'un de mettre le thermostat du générateur d'air chaud en marche. Si l'indicateur de fumée indique que de l'air chaud sort de la hotte de tirage (au lieu que l'air de la maison soit aspiré par la hotte), la preuve est faite que des gaz de combustion se répandent dans la maison; et*
- *une fois le cycle de vérification terminé, remettez tous les dispositifs d'évacuation et les appareils de chauffage à leur état normal de fonctionnement.*

# 5

## Air de combustion

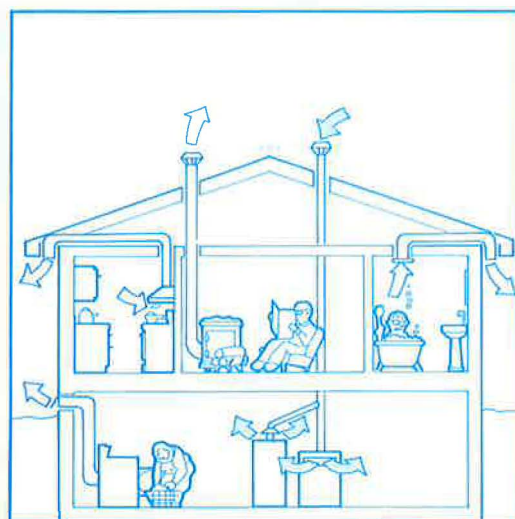
Peu de gens font la différence entre «ventilation» et «air de combustion.»

La ventilation est l'échange d'air entre l'intérieur et l'extérieur sous l'effet des courants d'air ou de systèmes mécaniques, dont nous avons parlé plus haut. L'air de combustion est l'air qui est utilisé au cours de la destruction d'un combustible par le feu et qui est ensuite évacué par la cheminée; cet air qui sort doit être remplacé.

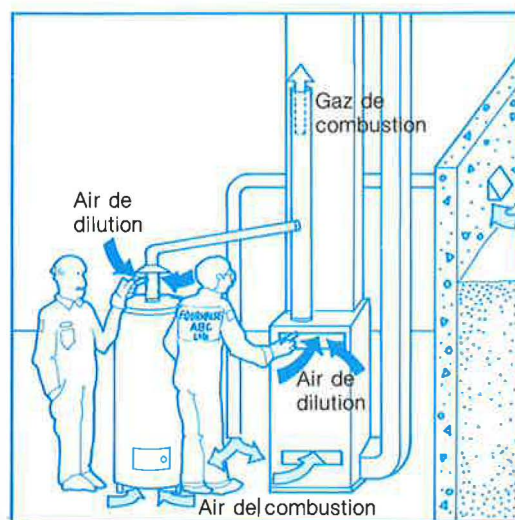
Dans les maisons d'un certain âge, l'air évacué par la cheminée est généralement remplacé par l'air qui s'infiltré par les fuites dans l'enveloppe du bâtiment. Dans les maisons «étanches» d'aujourd'hui, ces infiltrations d'air ne sont pas toujours suffisantes; il faut donc installer un conduit d'air spécial, recouvert de matériaux isolant, permettant ainsi à l'air de combustion d'entrer facilement.

L'installation d'un tel conduit est, en fait, exigée par les normes récemment révisées relatives à l'installation de nombreux types d'appareils de combustion. Les générateurs d'air chaud et les chauffe-eau à gaz doivent maintenant avoir un conduit, correspondant au type et à la puissance de l'appareil et situé dans son voisinage immédiat, pour introduire de l'air de l'extérieur. Les foyers à feu ouvert qui sont bien conçus sont approvisionnés en air de combustion par un conduit qui aboutit directement dans la chambre de combustion; l'air évacué par la cheminée est remplacé par l'air qui arrive par ce conduit. Cet approvisionnement en air de combustion empêche les gaz libérés par le phénomène de combustion de se répandre dans la maison.

Lorsque les produits de la combustion s'échappent dans la maison plutôt qu'à l'extérieur par la cheminée, on dit que l'appareil à combustible dégage des «émanations». Lorsque le flot des gaz de combustion et de l'air aspiré de l'extérieur cesse de se faire vers le haut de la



Les ventilateurs d'extraction peuvent inverser le tirage de la cheminée de l'installation de chauffage et provoquer des émanations de gaz de combustion dans la maison.



Vérification de la présence d'émanations de gaz de combustion dans la maison.

cheminée pour se faire vers le bas, on dit qu'il y a inversion de tirage. Les signes d'émanations et d'inversion de tirage sont la présence de suie et de surfaces roussies près des conduits d'évacuation, et de pièces de raccordement de conduits fondues.

Vous pouvez éliminer certains gaz à l'aide de filtres à charbon actif ou de filtres chimiques absorbants. La hotte de votre cuisinière, par exemple, est dotée d'un simple filtre à charbon qui permet la recirculation de l'air. Les modèles utilisés pour les maisons coûtent assez cher et nécessitent davantage d'entretien que d'autres systèmes, mais il se peut qu'ils soient nécessaires pour certaines personnes.

Il est assez intéressant de noter que la plante araignée elle-même a sa place parmi les purificateurs d'air. On a constaté, en effet, que celle-ci absorbe une certaine quantité de gaz de formaldéhyde au cours du processus de photosynthèse.

### **Entretien courant des appareils et des installations**

L'entretien et le nettoyage réguliers peuvent grandement améliorer la qualité de l'air intérieur.

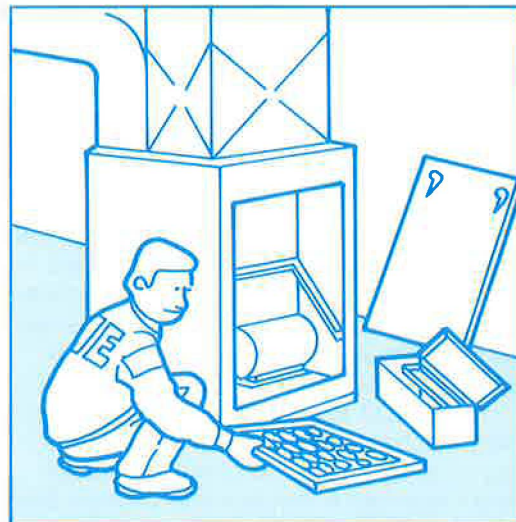
Nettoyer régulièrement tous les endroits favorables à la reproduction de bactéries ou de virus, en particulier, le filtre et l'humidificateur du générateur d'air chaud. Prenez les mesures qui s'imposent pour prévenir une condensation excessive sur les murs extérieurs et empêcher ainsi la formation de moisissures. S'il s'en forme, désinfectez les endroits atteints en les saturant d'eau de javel chlorée (quatre parties d'eau pour une partie d'eau de javel) ou une solution de borax. Jetez les tissus tachés de moisissures ou nettoyez-les à fond.

Faites inspecter annuellement les appareils de chauffage, les foyers à feu ouvert et les cheminées, afin de vous assurer qu'ils fonctionnent correctement. Ces vérifications périodiques révèlent souvent des problèmes qui peuvent être corrigés avant qu'ils ne deviennent trop graves. Si la vérification est faite par un professionnel, il sera à même de déceler si la cheminée est détériorée, si l'échangeur de chaleur est fendu ou si le brûleur ne fonctionne pas comme il devrait. Aussitôt une défektivité constatée, corrigez-la.

Passez l'aspirateur sur les tapis dans la mesure où c'est nécessaire, mais pas trop, car cette activité a pour effet de rejeter une bonne quantité de poussière dans l'air. Videz souvent le sac-filtre de l'aspirateur ou remplacez-le périodiquement par un autre sac de bonne qualité. Si la sensibilité à la poussière est un problème pour les occupants, il y aurait peut-être lieu de faire installer un aspirateur central avec sortie d'air à l'extérieur de la maison.

Nettoyez régulièrement les surfaces où vous préparez la nourriture. Enlevez promptement tout produit chimique répandu. Jetez sans délai tous les contenants de produits chimiques vides.

Signalons enfin que les activités de nettoyage elles-mêmes sont une source de pollution de l'air intérieur. Augmentez donc la ventilation quand vous vous adonnez à ces tâches et même après, pendant un certain temps, afin de permettre aux solvants utilisés et aux gaz rémanents de se diluer.



*Un bon entretien courant des appareils contribue à améliorer la qualité de l'air intérieur.*

Vous pouvez atténuer ce problème en installant une ou plusieurs prises d'air spéciales qui permettront à l'air extérieur d'entrer facilement dans la maison. Cet air frais doit pénétrer d'une façon qui permette de le distribuer à toutes les pièces habitables de la maison.

Une meilleure façon de ventiler la maison consiste à avoir deux ventilateurs, un pour l'évacuation de l'air vicié et un pour l'aspiration d'air frais. Avec ce système de ventilation équilibré, on peut compenser l'air évacué par l'air aspiré et maintenir dans la maison la même pression qu'à l'extérieur.

De nouveaux appareils apparaissent sur le marché qui permettent un meilleur contrôle de la ventilation, par exemple, le ventilateur autoréglable qui fournit de l'air à une chambre particulière en fonction de son degré d'humidité.

La ventilation passive (naturelle) est encore très utile lorsque, en certaines occasions, de grandes quantités de polluants doivent être évacuées, par exemple, au cours de travaux de peinture ou de rénovation. Dans ces occasions, ouvrez les fenêtres et les portes, afin de permettre aux polluants de sortir.

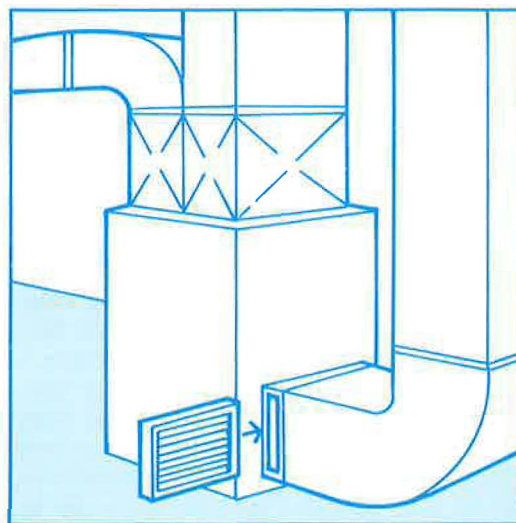
Quel que soit votre système de ventilation, l'air chaud intérieur est remplacé par de l'air frais qui doit être réchauffé, ce qui ne se fait pas sans frais. Une façon de réduire le coût du réchauffement de l'air aspiré de l'extérieur consiste à extraire la chaleur de l'air évacué et de s'en servir pour réchauffer l'air aspiré. L'appareil conçu pour faire ce travail s'appelle un ventilateur-récupérateur thermique. Il en existe plusieurs modèles sur le marché.

### **Purification de l'air**

La plupart des maisons dotées d'un générateur d'air chaud pulsé ont déjà un dispositif qui nettoie l'air, à savoir le filtre du générateur. Bien que son rendement soit très faible, le filtre standard remplit quand même sa fonction qui consiste à éliminer une certaine quantité de particules de l'air qui circule dans les conduits. On a constaté, en fait, que les bons filtres de générateurs d'air chaud arrivent à éliminer les bactéries de l'air.

Vérifiez et changez les filtres régulièrement. La fréquence des changements dépend du taux d'accumulation des impuretés de l'air dans chaque maison.

Les filtres de tissu plissé d'efficacité moyenne se sont avérés capables d'éliminer les particules microscopiques en suspension dans l'air. Ils fonctionnent par électrisation des particules, qui tombent alors sur une plaque réceptrice. Ces filtres, comme tout autre filtre, doivent être nettoyés régulièrement; s'ils deviennent trop sales, ils produisent de l'ozone. Bien qu'ils éliminent efficacement les petites particules, les filtres électrostatiques ne peuvent enlever de l'air les produits chimiques volatils ni les gaz.



*Les filtres à efficacité moyenne pour générateurs d'air chaud purifient mieux l'air que les filtres traditionnels.*

Assurez-vous que les produits de combustion des appareils à combustible tels que le générateur d'air chaud, le chauffe-eau et le foyer à feu ouvert ne se répandent pas dans la maison. La façon de s'en assurer est décrite dans la section 5, Air de combustion.

### **Évacuez les contaminants à la source**

Une fois les sources de contamination réduites au minimum, essayez de contrôler ou de limiter le plus possible l'exposition aux contaminants qui restent. La meilleure façon d'y arriver consiste à évacuer les contaminants le plus près possible de leur source.

L'évacuation des contaminants peut se faire au moyen d'un système d'évacuation d'air central ou de ventilateurs d'extraction autonomes. Dans les deux cas, l'air évacué doit être pris dans les endroits générant le plus de contamination, en particulier, les toilettes, les buanderies, les cuisines, les placards, et les locaux d'entreposage de produits chimiques. Choisissez des ventilateurs d'extraction silencieux et de bonne qualité.

### **Assurez une bonne ventilation générale**

Il est essentiel d'assurer une ventilation générale de la maison en tout temps, afin de diluer et d'éliminer les contaminants en suspension dans l'air, tels que les contaminants libérés par les tapis, les meubles et les occupants. Cette ventilation générale continue doit s'étendre à toutes les pièces de la maison.

Autrefois, au temps des maisons pleines de courants d'air, les infiltrations d'air par les fentes dans l'enveloppe de la maison en assuraient une ventilation naturelle suffisante. Mais celle-ci ne se faisait pas si les forces de la nature, telles que le vent, ne se manifestaient que peu. Dans les maisons modernes «étanches», on ne peut compter sur ces forces de la nature; les méthodes de ventilation modernes reposent sur l'utilisation de ventilateurs mécaniques.

### *Quel taux de ventilation est nécessaire?*

*Il y a, de fait, deux exigences en matière de ventilation, une qui a trait à la ventilation «de pointe», pour les cas de forte contamination, et une qui a trait à la ventilation «continue» pour les situations courantes.*

*Le Code national du bâtiment (1955) exige que tout logement soit doté de ventilateurs capables de remplacer tout l'air une fois toutes les deux heures (1/2 changement d'air à l'heure). Une maison de deux étages dont la surface de plancher est de 80 m<sup>2</sup> (800 pi<sup>2</sup>) à chaque étage et au sous-sol a donc besoin d'un renouvellement d'air d'environ 85 litres à la seconde (170 pi<sup>3</sup> à la minute).*

*L'exigence ayant trait à la ventilation continue est habituellement moindre et est généralement respectée grâce à la «ventilation naturelle.» Dans une maison moderne, cependant, il est préférable de supposer que la ventilation naturelle est presque inexistante et d'installer un système de ventilation mécanique qui assure à la maison une ventilation continue.*

*Le taux de ventilation continue qui est suggéré est de cinq litres à la seconde par pièce (10 pi<sup>3</sup>/min). Ceci correspond généralement au renouvellement du tiers de l'air de la maison à l'heure.*

Le système de ventilation mécanique le plus simple est celui qui se limite à évacuer l'air vicié. Ce système expulse l'air hors de la maison au moyen d'un ou de plusieurs ventilateurs; l'air de remplacement entre alors dans la maison par les fuites dans l'enveloppe du bâtiment. Bien que ce système puisse fonctionner convenablement dans une maison non étanche (si l'on fait abstraction des courants d'air froid), il ne sera pas très efficace dans une maison étanche. Si l'air extérieur n'arrive pas à se frayer un passage, la baisse de pression créée dans la maison par le ventilateur en marche risque de produire des émanations de gaz de la cheminée ou d'accroître les infiltrations de radon par le sous-sol.

Bouchez et scellez soigneusement tous les contenants de produits et composés chimiques partiellement utilisés qui doivent demeurer dans la maison, et entreposez-les dans une armoire ventilée.

Limitez l'usage du tabac à une partie de la maison dotée de son propre système de ventilation ou, encore mieux, éliminez-le complètement.

Si vous soupçonnez que les vapeurs chimiques dégagées par les articles d'ameublement sont la cause d'un problème de santé continu, il se peut que vous ayez à faire l'expérience de divers matériaux synthétiques ou naturels jusqu'à ce que vous trouviez des matériaux ou des fibres qui ne provoquent pas de mauvaises réactions.

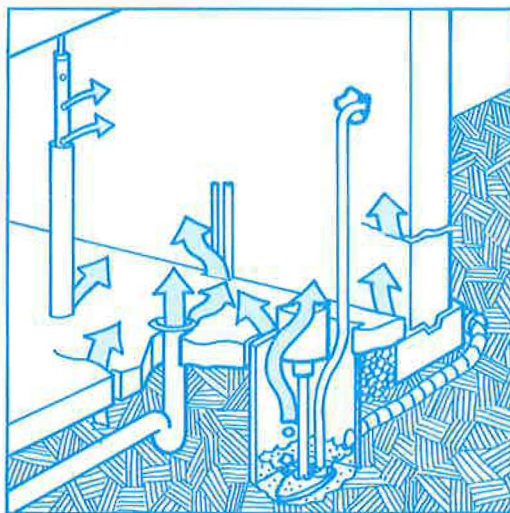
Si vous prévoyez vous faire construire une nouvelle maison ou procéder à d'importants travaux de rénovation de votre maison actuelle, et que vous ou les autres occupants avez des allergies ou une sensibilité particulière à certains matériaux, exigez, avant le début des travaux, l'utilisation de matériaux de construction qui ne dégagent que peu de vapeurs ou de particules nocives. Ce n'est pas là une tâche facile, étant donné qu'il n'existe que peu de techniques d'essai à ce sujet. Si possible, essayez divers matériaux, avant de les acheter, afin de savoir s'ils vous sont contraires.

Même si vous et les autres occupants n'êtes pas particulièrement sensibles au formaldéhyde, c'est une bonne idée d'utiliser le moins possible de matériaux de construction qui dégagent des gaz de formaldéhyde, par exemple, les panneaux de particules. Si les meubles et les placards sont construits avec des matériaux dégageant du formaldéhyde, il se peut que vous puissiez les peindre ou les vernir pour réduire les émanations de gaz; ce revêtement aura pour effet d'enfermer le formaldéhyde à l'intérieur du produit et de réduire ainsi les émanations au minimum. Les surfaces principales des placards et des éléments de rayonnage sont recouverts en usine, mais il est très important de sceller les rives des panneaux entrant dans leur fabrication. Utilisez à cette fin une des peintures à faible perméance qu'on trouve sur le marché; appliquez-en plusieurs couches et procédez à des retouches périodiquement.

Reléguez à un endroit bien aéré de la maison ou à l'extérieur, dans le

garage, par exemple, les passe-temps qui nécessitent l'emploi de produits chimiques concentrés ou de techniques nocives.

Vous pouvez empêcher les contaminants extérieurs, tels que le radon et les gaz d'échappement d'automobile, d'entrer dans la maison, en bouchant toutes les fuites par où ils pourraient s'infiltrer à l'intérieur. Calfeutrez soigneusement la porte et les murs adjacents à un garage attenant et munissez-les de coupe-froid partout où il en faut. Ventilez le garage à l'aide d'un ventilateur d'extraction.



Points d'entrée possibles du gaz radon.

Le radon vient principalement du sol. Les fissures et les orifices des murs et des planchers situés plus bas que le niveau du sol extérieur sont des points de passage possibles pour le radon. Ceux-ci comprennent non seulement les fissures apparentes dans le plancher du sous-sol, mais aussi les points d'entrée des tuyaux d'eau et d'égout, des canalisations électriques et des avaloirs de sol, ainsi que les joints de construction tels que les points de jonction des murs et du plancher. Un autre point de passage du radon est le pourtour des poteaux qui supportent les poutres du rez-de-chaussée. Les mesures pratiques à suivre pour réduire les infiltrations de radon sont expliquées dans la publication de la SCHL portant sur la réduction de la concentration de radon dans les habitations (*Réduction de la concentration de radon dans les maisons neuves*, LNH 6068).

# 4

## Mesures de contrôle

Vous pouvez améliorer radicalement la qualité de l'air intérieur en concevant soigneusement et en mettant en pratique certaines mesures de contrôle. Celles-ci réduiront le taux de stress que l'atmosphère à l'intérieur de la maison provoque chez vous et les autres occupants et pourraient même réduire votre sensibilité actuelle à certaines substances.

Les mesures qui s'avèrent les meilleures sont permanentes et automatiques, dans ce sens qu'elles ne nécessitent pas votre attention continue ni votre intervention, et qu'elles ne dépendent pas non plus de facteurs extérieurs non fiables comme la température. Une mesure qui nécessite votre intervention manuelle, telle que l'ouverture d'une fenêtre, ne sera pas appliquée la plupart du temps tout simplement parce que vous l'oubliez.

À l'exception des mesures de précaution les plus élémentaires, les mesures prises pour améliorer l'air intérieur comportent habituellement des frais; ceux-ci peuvent aller du simple remplacement des filtres du générateur d'air chaud à la mise en place d'une nouvelle installation de ventilation. L'état actuel de votre maison et votre degré de sensibilité aux polluants vous indiqueront l'importance des efforts et des frais que vous devrez investir pour améliorer l'air intérieur de votre logement.

Pour améliorer au maximum la qualité de l'air intérieur, suivez la méthode de contrôle des contaminants suivante, qui comporte cinq étapes :

- réduisez, éliminez ou isolez les sources de contamination;
- évacuez les contaminants à la source;
- assurez une bonne ventilation générale;
- purifiez ou filtrez l'air; et
- suivez un programme régulier d'entretien des appareils et des installations.

### **Réduisez, éliminez ou isolez les sources de contamination**

La première étape du programme d'amélioration de la qualité de l'air consiste à réduire le plus possible les sources de contamination; il en est que nous devons accepter comme inévitables, mais il en est d'autres que nous pouvons facilement contrôler ou éliminer. Vous pouvez, par exemple, réduire la quantité des produits de la combustion en remplaçant une cuisinière à gaz par une cuisinière électrique ou par un modèle doté d'un dispositif d'évacuation autonome des gaz brûlés (ce modèle apparaîtra bientôt sur le marché).

Si vous utilisez dans la maison des produits chimiques qui ne risquent pas d'être endommagés par le gel, entreposez-les dans le garage ou tout autre local à l'extérieur de la maison. Jetez les produits chimiques dont vous n'avez plus besoin et les contenants vides. Informez-vous, auprès de la municipalité, de l'endroit où jeter ou déposer les déchets dangereux.

Si vous utilisez du bois de poêle, laissez-le sécher à l'extérieur et n'entrez-le qu'en petites quantités. Le bois qui sèche à l'intérieur remplit la maison d'humidité, en plus d'être un lieu de prédilection pour les insectes, les petits rongeurs et les moisissures.



Entreposez à l'extérieur de la maison les produits chimiques et autres produits d'usage domestique.



Une exposition intensive à un seul produit chimique peut aussi provoquer une intolérance, non seulement à ce produit, mais aussi à une foule d'autres produits chimiques qu'on trouve couramment dans la maison.

Les personnes qui souffrent, périodiquement ou en permanence, des malaises mentionnés ci-dessus, doivent consulter un médecin.

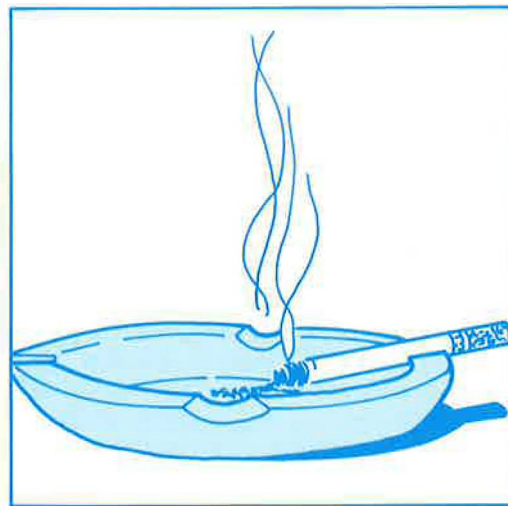
Il importe de souligner que les risques que présente pour la santé l'usage du tabac sont bien connus et qu'ils dépassent probablement les effets nocifs de tous les autres polluants qu'on trouve couramment dans la maison; ce sont, entre autres, en plus du cancer du poumon, les maladies respiratoires, l'aggravation de l'asthme, et l'irritation des yeux, des oreilles et de la gorge. Les mises en garde de Santé et Bien-être social Canada s'appliquent aux fumeurs actifs et aux fumeurs passifs (les non-fumeurs qui vivent avec des fumeurs).

L'exposition de longue durée au gaz radon est, croit-on, la cause la plus importante du cancer du poumon, après la fumée de tabac.

En résumé, alors que tout le monde est affecté dans une certaine mesure par un environnement qui contient des polluants en suspension dans l'air, la réaction de chacun semble dépendre de trois facteurs principaux :

- les concentrations de polluants;
- la durée d'exposition aux polluants; et
- la sensibilité de chacun aux polluants.

Puisqu'on ne peut pas changer grand chose à sa sensibilité ni au temps d'exposition aux polluants dans la maison, le plus sage consiste à réduire le plus possible les concentrations de polluants. Ceci exige de bonnes mesures de contrôle.



*On a repéré plus de 2 000 substances chimiques et particules dans la fumée de cigarette.*

***Avertissement : Santé et Bien-être social Canada prévient que le risque pour la santé augmente avec la quantité de tabac fumée; évitez d'aspirer la fumée.***

# 3

## Effets sur la santé

Les effets, sur la santé, de l'exposition aux contaminants de l'air intérieur peuvent s'échelonner entre la simple irritation et, dans les cas extrêmes, la mort.

Les manifestations courantes de l'irritation causée par la pollution de l'air sont, entre autres : la toux, le brûlement des yeux et du nez, les maux de tête, les étourdissements, les nausées, les saignements de nez, la fatigue, l'assèchement de la peau, le gercement ou l'inflammation de la peau, les démangeaisons et les réactions allergiques en général.

Les connaissances actuelles sur les effets plus sérieux, sur la santé, d'une exposition de longue durée aux polluants de l'air découlent de vastes enquêtes sur les causes des maladies et sur des études cliniques. Bien que celles-ci aient révélé d'importantes réactions suscitées par une exposition de courte durée aux polluants de l'air, on aurait besoin de plus d'information sur les effets d'une exposition de longue durée à de faibles niveaux de polluants; on peut certes simuler une telle situation en laboratoire, mais les effets réels sur les humains pourraient se révéler très différents. Le diagnostic et, par conséquent, le traitement des problèmes de santé reliés à la qualité de l'air nécessitent davantage de recherche. Si l'on considère maintenant les effets de polluants combinés sur la santé, la situation devient encore plus compliquée.

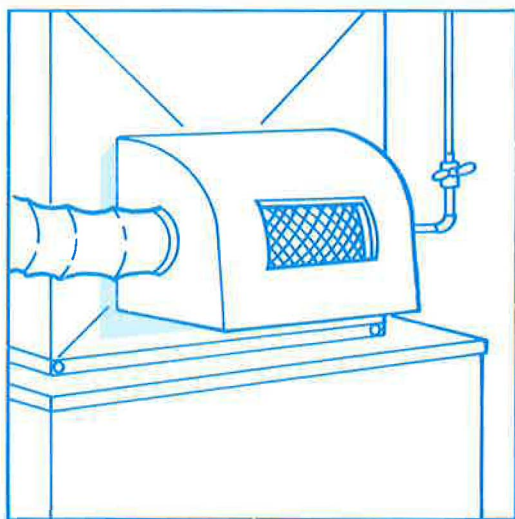
Chacun sait aussi que les gens ne réagissent pas tous de la même façon aux polluants; la sensibilité individuelle joue un grand rôle. Les personnes qui souffrent de problèmes chroniques tels que l'asthme, une maladie cardiaque, la fibrose kystique ou une déficience du système immunitaire ont tendance à réagir plus fortement aux polluants que les personnes en bonne santé. Un manque de sommeil ou une maladie passagère peuvent même contribuer à accroître la sensibilité d'une personne aux polluants.

### Directives de Santé et Bien-être social Canada

*Santé et Bien-être social Canada a publié les directives suivantes concernant les taux d'exposition limites aux contaminants, soit à court terme, soit au cours d'une vie. Un tiret apparaît là où le peu de données recueillies ne permettait pas d'émettre une directive.*

Contaminant	Limite à court terme	Limite au cours d'une vie
Dioxyde de carbone	—	3 500 ppm
Monoxyde de carbone	11 ppm (8 h) 25 ppm (1 h)	—
Dioxyde d'azote	0,25 ppm (1 h)	0,05 ppm
Ozone	0,12 ppm (1 h)	—
Particules	100 mg/m <sup>3</sup> (1 h)	40 mg/m <sup>3</sup>
Dioxyde de soufre	0,38 ppm (5 min.)	0,019 ppm
Vapeur d'eau	30-80 % HR (été) 30-55 % HR (hiver)	

De petites quantités d'eau stagnante, comme on en voit dans les humidificateurs intégrés à l'installation de chauffage et, parfois, sur les appuis de fenêtres, peuvent favoriser la croissance de bactéries et de champignons; les champignons se développent aussi sur les matériaux saturés d'eau, par exemple, des tapis mouillés. Ces contaminants se déplacent avec l'air de la maison. Il est important que vous ne dissimuliez pas, au moyen de rafraîchisseurs d'air, la présence de ces odeurs; vous devez, au contraire, dès que vous voyez ou sentez la présence de moisissures, les éliminer.



*Les bactéries et les moisissures se développent dans l'eau stagnante, l'eau d'un humidificateur de générateur d'air chaud, par exemple.*

### **Les appareils à combustible**

Le processus de combustion produit, entre autres, de la vapeur d'eau, des particules telles que la suie, et de nombreux gaz tels que le dioxyde et le monoxyde de carbone.

La plupart des appareils à combustible utilisés dans votre logement, tels que le générateur d'air chaud, le chauffe-eau, le sèche-linge à gaz et un appareil de chauffage au bois, sont conçus de façon à évacuer à l'extérieur les produits de la combustion. Il arrive cependant que ceux-ci, à cause du mauvais fonctionnement des appareils, se répandent dans la maison, ce qui peut présenter de sérieux risques pour la santé des occupants.

Ces émanations ainsi libérées dans la maison peuvent être causées par le blocage de la cheminée ou, plus souvent, par une baisse de pression de l'air intérieur assez forte pour contrecarrer la montée des gaz de combustion dans la cheminée. Ce phénomène est expliqué plus loin, dans la section 5, Air de combustion.

Lorsqu'ils fonctionnent bien, les appareils à combustible fossile ou à gaz génèrent du dioxyde de carbone et de la vapeur d'eau. Ces deux substances, à ce qu'on sache, ne constituent aucun risque pour la santé à moins qu'elles n'atteignent un niveau très élevé. Si les appareils sont insuffisamment alimentés en oxygène ou si leurs brûleurs sont corrodés, encrassés ou mal réglés, ils peuvent générer des produits de combustion beaucoup plus dangereux, tels que le monoxyde de carbone. L'exposition à ce contaminant peut être mortelle.

Les produits de combustion des appareils à combustible solide, comme les poêles à bois et les foyers à feu ouvert sont dangereux par leur nature même; ce sont, entre autres, le monoxyde de carbone et des hydrocarbures aromatiques polycycliques. Ces polluants se dégagent surtout au moment où le feu s'éteint; c'est à ce moment-là donc, que les produits de la combustion sont le plus sujets à se répandre dans la maison.

Les produits de la combustion peuvent aussi entrer dans la maison par d'autres moyens. Dans le cas d'une installation de chauffage à air chaud pulsé, l'air de la maison est recueilli, poussé à travers le générateur d'air chaud, réchauffé, puis redistribué dans la maison. Un échangeur de chaleur sépare l'air de la maison de la chambre de combustion et des gaz de combustion. Si l'échangeur de chaleur est fendu ou perforé, les produits de la combustion peuvent se mélanger à l'air chaud renvoyé dans la maison.

Certains appareils à combustible solide, tels que les cuisinières à gaz et les poêles à kérosène, sont conçus de telle sorte qu'ils évacuent leurs produits de combustion à l'intérieur de la maison, ce qui peut nuire à la qualité de l'air intérieur. N'utilisez de tels appareils que si votre maison est bien ventilée.

Les contaminants que libèrent les matériaux synthétiques et les produits de finition utilisés dans la fabrication des articles d'ameublement peuvent, dans les lieux fermés, atteindre des niveaux dommageables pour la santé. Rappelez-vous que des degrés élevés d'humidité et de température ont souvent pour effet d'accroître la quantité de contaminants libérés par ces matériaux.

Le formaldéhyde est l'une des substances dégagées par les colles et adhésifs qu'on utilise dans la fabrication des meubles, placards, tapis, panneaux de particules, contre-plaqués et produits de conservation du bois. On a constaté que les maisons qui contiennent beaucoup de ces matériaux présentent souvent des niveaux de formaldéhyde plus élevés que normal.

Au fur et à mesure que les tapis et les meubles s'usent, des fibres textiles se détachent en poussière. Celle-ci, qui va et vient sous l'effet du déplacement des gens dans la maison et de l'utilisation de l'aspirateur, peut être une cause d'irritation pour certaines personnes.

Les matériaux de construction sont souvent aussi une source importante d'humidité; les plaques de plâtre, le béton et le bois, par exemple, sont habituellement humides quand ils sont mis en place. Au cours des premiers mois après la construction, ces matériaux perdent leur humidité en le libérant en grande partie à l'intérieur de la maison.

Les matériaux de construction peuvent aussi agir comme une éponge, tantôt absorbant et tantôt dégageant de l'humidité, selon la saison. Avec la baisse de la température extérieure à l'automne, il arrive souvent que la maison vous paraisse humide et que vous constatiez la présence de condensation sur les fenêtres. Cela prend parfois plusieurs semaines, après que l'installation de chauffage a commencé à fonctionner et à aspirer de l'air froid et sec de l'extérieur, pour que l'humidité disparaisse. Le même cycle se reproduit chaque année.

### *Formaldéhyde*

*Le formaldéhyde est un contaminant de l'air intérieur que nombre de propriétaires associent à la mousse isolante d'urée-formaldéhyde. Certaines mousses isolantes peuvent être la source de formaldéhyde, mais c'est surtout au gaz de formaldéhyde dégagé par les adhésifs contenus dans les matériaux et les meubles de la maison que la plupart des gens sont exposés; avec le temps, surtout lorsque la température et le taux d'humidité sont élevés, ces adhésifs dégagent de petites quantités de gaz de formaldéhyde.*

*Les effets, sur la santé, de l'exposition au formaldéhyde varient grandement d'une personne à l'autre. Le formaldéhyde peut irriter les voies nasales, le système respiratoire et les yeux. Il se peut aussi, selon Santé et Bien-être social Canada, que le formaldéhyde soit un produit cancérigène.*

*La plupart des experts considèrent que la concentration de 0,05 parties par million (ppm) fixée par Santé et Bien-être social Canada est un niveau d'exposition limite sécuritaire. Santé et Bien-être social Canada suggère, cependant, de prendre des mesures pour éliminer le formaldéhyde de la maison, quel qu'en soit le degré de concentration. Il est bon de noter qu'un fort pourcentage des maisons construites récemment, surtout celles qui ne sont pas dotées d'un système de ventilation mécanique continue, ont des taux de formaldéhyde supérieurs à 0,05 ppm.*

*Il existe un certain nombre de méthodes, relativement faciles à appliquer et d'un prix raisonnable (25 \$ par échantillonneur), pour mesurer le taux de formaldéhyde. Si vous ne pouvez trouver les échantillonneurs localement, consultez les sources d'information indiquées à la fin de la présente brochure.*

**Les produits chimiques et les autres produits d'usage domestique**

N'utilisez de produits chimiques dans la maison, tels que les pesticides, qu'avec précaution

et évitez de vous exposer à leurs effets nocifs. Une exposition de longue durée par suite d'une utilisation prolongée ou excessive ou de fuites dans les contenants peut, à juste titre, devenir une cause d'inquiétude.

Souvent, la façon d'utiliser un produit peut nuire à la qualité de l'air intérieur. Par exemple, les adoucisseurs qu'on ajoute dans le sèche-linge sont très pratiques; malheureusement, dans le but d'accroître l'humidité dans la maison et d'économiser ainsi l'énergie, certaines personnes évacuent l'air chaud du sèche-linge à l'intérieur de la maison, permettant ainsi à des substances chimiques de se mélanger directement à l'air intérieur et d'augmenter le niveau de pollution de la maison.

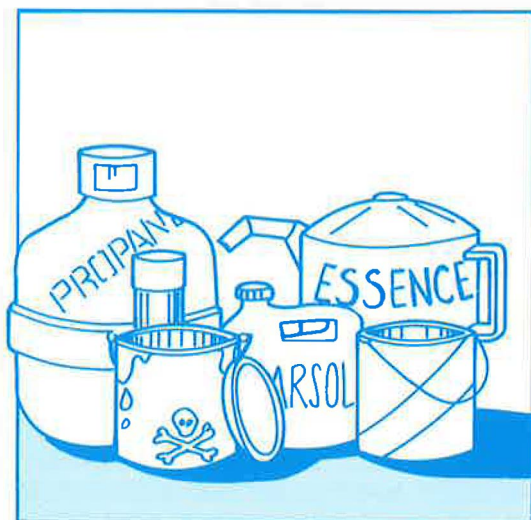
- produits de lessive
- nettoyants liquides (chlore, ammoniaque, etc.)
- pesticides
- mastics et autres pâtes à calfeutrer
- colles
- laque à cheveux
- naphthaline
- produits de nettoyage à sec
- encaustique pour planchers et meubles
- vêtements et articles de literie neufs.

Entreposez et utilisez ces produits dans des endroits bien ventilés, et aérez les vêtements nettoyés à sec, avant de les utiliser, ainsi que les vêtements et éléments de literie neufs.

**Les matériaux de construction et les articles d'ameublement**

Votre maison elle-même, surtout si elle est de construction récente, peut engendrer tout un éventail de contaminants de l'air. Les articles d'ameublement, les revêtements de sol et les rideaux peuvent tous contribuer à la pollution de l'air intérieur, surtout à l'état neuf. Cela devient particulièrement apparent si vous et les autres occupants de la maison êtes sujets à des allergies.

Les articles d'ameublement, les revêtements de sol et les rideaux peuvent tous contribuer à la pollution de l'air intérieur, surtout à l'état neuf. Cela devient particulièrement apparent si vous et les autres occupants de la maison êtes sujets à des allergies.



Nombre de produits qu'on trouve dans la maison sont la source de contaminants.

Les produits qu'on trouve fréquemment dans la maison et qui contribuent à la pollution de l'air intérieur sont, entre autres :

- peintures et solvants
- cosmétiques
- essence et propane



Les tapis neufs sont l'une des nombreuses sources de gaz polluants dans la maison.

### **Les activités quotidiennes des occupants**

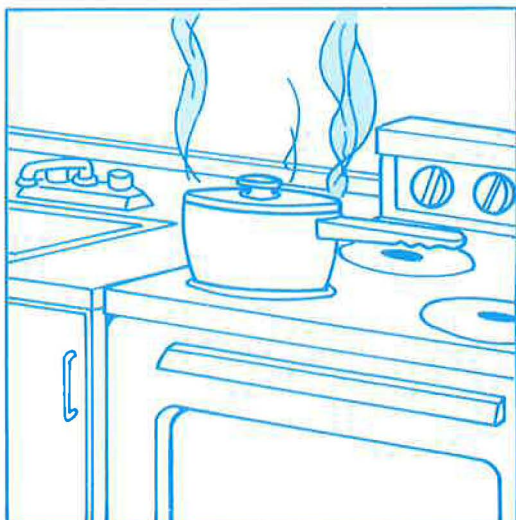
Un bon nombre des activités personnelles et des tâches domestiques quotidiennes nécessitant l'utilisation de l'eau contribuent à accroître l'humidité de la maison, par exemple : faire bouillir de l'eau, prendre sa douche, arroser les plantes, laver les planchers, sécher le linge à l'intérieur, et entreposer et laisser sécher du bois de poêle dans la maison.

La cuisson est une source d'odeurs et d'humidité. Elle libère aussi dans l'air de la graisse et d'autres hydrocarbures qui peuvent se répandre partout dans la maison.

Le shampoing que vous utilisez pour nettoyer les tapis contient des produits chimiques qui peuvent provoquer



Les douches à l'eau chaude de longue durée génèrent beaucoup d'humidité.



La cuisson des aliments engendre des odeurs et de l'humidité.

des irritations chez certaines personnes, même après qu'ils ont séché.

Parmi toutes les activités des occupants, celle qui consiste à fumer est probablement la principale source des problèmes de qualité de l'air à l'intérieur de la maison. On a repéré plus de 2 000 particules et produits chimiques dans la fumée de cigarette.

### **Humidité**

*L'humidité est la quantité de vapeur d'eau dans l'air. À un certain degré de concentration, la vapeur d'eau est un contaminant. Si le taux d'humidité est trop faible, des malaises physiques tels que l'assèchement de la peau ou l'irritation de la gorge et des sinus peuvent se produire. Si le taux d'humidité est trop élevé, il en résulte souvent de la condensation et la formation de moisissures et de champignons dans la maison, phénomènes que l'on considère de plus en plus, aujourd'hui, comme la cause d'allergies et de maladies respiratoires, surtout chez les jeunes et les personnes âgées.*

*Les chercheurs ont découvert qu'un taux d'humidité relative de 39 à 55 p. 100 est l'idéal pour la santé.*

*La condensation se produit quand de l'air très humide rencontre des surfaces froides. La condensation sur les fenêtres est un phénomène courant, mais la condensation peut aussi se produire sur les parties froides (mal isolées) du sous-sol, sur les murs extérieurs, sur les plafonds, et sur les tuyauteries d'eau froide.*

*La seule façon d'augmenter l'humidité relative sans provoquer de condensation excessive sur les fenêtres consiste à garder la surface intérieure du verre suffisamment chaude, en adoptant l'une des solutions suivantes :*

- installer des contre-fenêtres;
- installer sur les fenêtres des pellicules d'isolation thermorétractables;
- remplacer les fenêtres par d'autres ayant une valeur-R plus élevée; et
- faire circuler l'air de la pièce sur les fenêtres.

*On peut contrôler l'humidité aussi bien que tout autre contaminant. Pour de plus amples renseignements sur le sujet, consultez la publication de la SCHL «L'air et l'humidité».*

Les sources de contamination à l'intérieur de la maison sont :

- le processus biologique normal des êtres qui y vivent;
- les activités quotidiennes des occupants;
- les produits chimiques et autres produits d'usage domestique;
- les matériaux de construction et les articles d'ameublement; et
- les appareils à combustible.

### **Le processus biologique des êtres qui vivent dans la maison**

Certains contaminants sont tout simplement le produit du processus biologique des êtres

qui vivent dans la maison : personnes, petits animaux de compagnie et plantes.

Les personnes et les animaux de compagnie produisent des odeurs et, par leur respiration, des gaz tels que le dioxyde de carbone.

La poussière à l'intérieur de la maison contient habituellement un fort pourcentage de squames et de cheveux humains. Les petits animaux de compagnie perdent aussi des poils et des particules de peau.

La respiration et la transpiration des personnes et des animaux et la transpiration des plantes ajoutent de l'humidité dans l'air intérieur.

Quand vous toussiez et éternuez, vous dégagez des bactéries et des virus qui contaminent l'air. À cause de leurs dimensions minuscules, ces contaminants peuvent être transportés par les gouttelettes d'eau ou les particules de poussière pendant de très longues périodes.

### **Radon**

*Le radon est un gaz inodore et incolore produit par la désintégration radioactive de l'uranium, un élément qui est étonnamment courant dans certains sols et certaines roches. Les concentrations d'uranium dans le sol varient d'une région à l'autre du pays, et même d'un quartier à l'autre d'une même ville. Le radon contenu dans le sol pénètre habituellement dans la maison par les fentes ou orifices de la partie de la maison située plus bas que le niveau du sol environnant.*

*Ce sont en fait les produits de désintégration du radon, qu'on appelle la progé-*

*niture ou les descendants du radon, qui constituent le principal risque pour la santé. Les descendants du radon adhèrent aux particules de poussière qui, une fois en suspension dans l'air, peuvent être respirées. Quand ces descendants se désintègrent, ils émettent une dose de radiation. Des études ont démontré que l'exposition au radon augmente les risques de cancer du poumon.*

*Il est difficile de prévoir combien de radon pénétrera dans une maison. On a trouvé des cas de maisons où le taux de radon était très élevé et qui étaient attenantes à d'autres maisons qui n'en contenaient que très peu.*

*Une façon de déterminer si une maison a un taux de radon important consiste à le «mesurer.» Ceci peut se faire à un coût raisonnable (moins de 30 \$). Il suffit d'obtenir une boîte ou un sachet d'une société spécialisée dans la détection du radon, de l'exposer pendant un certain temps (de 2 à 7 jours habituellement) et de retourner la boîte ou le sachet à la société pour qu'elle en fasse l'analyse. Une fois l'analyse faite, les résultats sont envoyés à l'expéditeur par la poste.*

*Nous avons au Canada une directive fédérale-provinciale pour les concentrations de radon; elle recommande des mesures correctrices lorsque la concentration annuelle moyenne dépasse 800 becquerels par mètre cube (200 picocuries par litre). La directive signale aussi qu'il serait bon que les propriétaires réduisent la concentration de radon de leur maison le plus possible.*

*La principale mesure à prendre pour prévenir de fortes concentrations de radon dans la maison consiste à l'empêcher d'entrer. À cette fin, les propriétaires doivent boucher toutes les fentes et tous les orifices qui existent dans la partie de la maison située plus bas que le niveau du sol environnant, ainsi que le pourtour des éléments des services publics qui traversent cette même partie, s'assurant ainsi que la pression d'air dans le sous-sol n'est pas inférieure à la pression de l'air extérieur. Ils doivent en outre assurer une ventilation générale dans la maison, afin d'éliminer le radon qui entrerait quand même.*

*On trouvera de plus amples renseignements dans la publication de la SCHL portant sur la réduction de la concentration de radon dans les habitations (**Réduction de la concentration de radon dans les maisons neuves, LNH 6068**).*

# 2

## Sources de contamination

Les contaminants de l'air intérieur existent sous diverses formes. Ils peuvent être gazeux :

- dioxyde de carbone provenant de la respiration;
- produits de combustion tels que le dioxyde de carbone, le monoxyde de carbone et les oxydes d'azote;
- radon provenant du sol;
- vapeur d'eau (l'humidité de l'air peut entraîner des problèmes si son taux est trop élevé ou trop faible);
- nombre de gaz chimiques à base d'hydrocarbures; et
- odeurs.

Ils peuvent être liquides, sous la forme de fines gouttelettes appelées aérosols :

- gouttelettes d'eau qui peuvent transporter des bactéries et des virus;
- substances chimiques liquides provenant d'aérosols vaporisés; et
- vapeurs émanant de solvants.

Ils peuvent être solides :

- poussières produites soit à l'intérieur, soit à l'extérieur de la maison;
- suie dégagée par le processus de combustion;
- fibres d'amiante;
- plomb contenu dans les gaz d'échappement des automobiles; et
- spores et autres substances de nature fongique.

La liste des contaminants chimiques présents à l'intérieur de nos maisons pourrait remplir les pages de cette brochure. On trouve aujourd'hui dans le commerce plus de 60 000 produits chimiques qu'on ne connaissait pas il y a quarante ans.

Alors que notre connaissance des effets des contaminants sur la santé est loin d'être complète, surtout en ce qui a trait aux expositions de longue durée, nos connaissances par rapport à un certain nombre d'entre eux sont assez avancées pour que Santé et Bien-être social Canada publie des directives concernant la durée maximale permise d'exposition à ces substances. On trouvera ces directives dans la section 3, Effets sur la santé.

Heureusement, il n'est pas nécessaire de connaître les noms chimiques de tous les contaminants pour les combattre. Il est plus important de connaître les sources

plausibles des contaminants; avec ces renseignements, vous pourrez entreprendre un bon programme d'amélioration de la qualité de l'air de votre logement.

Bien que la plupart des contaminants qu'on trouve dans l'air intérieur proviennent de l'intérieur de la maison, ceux qui proviennent de l'extérieur peuvent aussi avoir de graves conséquences. En général, la qualité de l'air intérieur ne peut être meilleure que l'air extérieur. Si vous vivez dans une agglomération industrielle, vous pouvez vous attendre à avoir un air intérieur de moins bonne qualité que ceux qui vivent en pleine forêt dans la montagne. La source des contaminants extérieurs étant souvent limitée à des endroits bien précis, vous devez éviter de vous approvisionner en air frais de ce côté. Le niveau de pollution est habituellement plus élevé, par exemple, près des voies d'accès privées pour automobiles, des garages et des conduits d'évacuation d'air.



Plus de 60 000 produits chimiques utilisés aujourd'hui n'étaient pas connus il y a 40 ans.

Le radon est un contaminant gazeux, extérieur à la maison, qu'il est bon de signaler. Il existe naturellement dans le sol et, au contraire de la plupart des contaminants extérieurs, il entre habituellement dans la maison par les fissures du plancher et des murs du sous-sol. Comme le radon vient du sol, sa source est bien délimitée, ce qui vous permet d'en empêcher l'infiltration dans la maison.



# 1

## Un problème moderne

Depuis une décennie, on se préoccupe de plus en plus de la qualité de l'air dans les maisons. Bien que le public s'intéresse surtout à son environnement extérieur, c'est souvent l'atmosphère à l'intérieur des bâtiments, résidentiels principalement, qui exerce le plus d'influence sur notre santé. Le taux de ventilation, l'utilisation d'appareils à combustible, les matériaux de construction et les produits chimiques conservés dans la maison peuvent tous influencer grandement sur la qualité de l'air intérieur. Même l'exposition à de faibles concentrations de contaminants peut être dangereuse si elle est de longue durée. Les risques pour la santé peuvent aller du léger inconfort au danger de mort.

La mise au point d'habitations à faible consommation d'énergie et ne comportant, par conséquent, que peu de fuites d'air a soulevé le problème de la qualité de l'air intérieur. Dans les anciennes maisons, les infiltrations d'air (courants d'air) nuisaient peut-être au confort des occupants, mais elles avaient l'avantage de diluer suffisamment les polluants de l'air intérieur. Ce n'est plus le cas aujourd'hui. Avec la réduction au minimum des infiltrations d'air naturelles, les polluants de l'air peuvent demeurer dans la maison et s'y accumuler, à moins qu'on y installe un dispositif de ventilation contrôlée.

Les sources de contamination de l'air intérieur sont nombreuses et dispersées partout dans la maison. Les générateurs d'air chaud et les autres appareils à combustible, par exemple, peuvent émettre des gaz potentiellement dangereux dans la maison, s'ils ne sont pas suffisamment alimentés en air de combustion et équipés de dispositifs d'évacuation des gaz de combustion.

Certains matériaux de construction et articles d'ameublement peuvent émettre des gaz nocifs. De même, les nombreux produits chimiques utilisés quotidiennement pour le nettoyage, les soins d'hygiène personnelle et d'autres fins similaires contribuent à accroître les quantités de polluants dans l'air de la maison.

Chacun des éléments responsables de l'augmentation, si faible soit-elle, de la pollution de l'air intérieur peut, à première vue, paraître sans importance; mais l'exposition continue, même à de faibles concentrations de polluants, peut entraîner des problèmes de santé pour vous et les autres occupants du logement.

Pour améliorer la qualité de l'air de votre logement, appliquez les mesures suivantes :

- repérez les sources probables de contamination;
- éliminez et contrôlez toutes les sources possibles de contamination;
- évacuez l'air contaminé à partir d'un point aussi rapproché que possible de la source de contamination;
- augmentez la ventilation générale du logement, afin de diluer et d'éliminer les causes de pollution dispersées;
- utilisez de bons dispositifs de purification de l'air;
- suivez un programme d'entretien régulier de votre logement et de ses installations techniques; et
- en cas de déménagement, essayez de vous installer dans un secteur où la pollution extérieure est faible.

## *Introduction*

Cette publication de la Société canadienne d'hypothèques et de logement vise trois objectifs :

- fournir l'information de base concernant les problèmes reliés à la pollution de l'air à l'intérieur des habitations;
- indiquer les sources de pollution de l'air intérieur; et
- donner des conseils sur la façon de contrôler les concentrations de polluants de votre logement.

De nombreux facteurs nuisent à la qualité de l'air, savoir :

- les quantités de polluants de l'air intérieur;
- les activités quotidiennes des occupants de la maison;
- les matériaux utilisés dans la construction;
- les articles d'ameublement et les autres objets de la maison;
- les produits utilisés pour la cuisson et le nettoyage; et
- les installations de chauffage et de ventilation.

L'influence de ces facteurs, pour ne nommer que ceux-là, varient considérablement d'une maison à l'autre. De plus, les mesures qui permettent d'améliorer grandement la qualité de l'air dans une maison ne sont pas nécessairement aussi efficaces dans une autre. Les moyens suggérés dans la présente publication pour améliorer la qualité de l'air intérieur ont un caractère général et ne peuvent s'appliquer à toutes les situations.

Vous pourrez certainement appliquer vous-même un bon nombre des mesures suggérées ci-après, mais vous aurez besoin, pour d'autres, des services de professionnels tels qu'un entrepreneur en chauffage ou en ventilation. Vous pourrez obtenir de plus amples renseignements auprès des sources énumérées à la fin de cette brochure.

L'utilisation des matériaux ou des méthodes que nous décrivons ci-après est entièrement laissée à la discrétion et à la responsabilité du lecteur.

### *Définition de la qualité de l'air*

*L'air se compose d'azote, d'oxygène, de dioxyde de carbone, de vapeur d'eau et de traces d'une multitude d'autres gaz, ainsi que de particules en suspension. L'air de qualité contient tous ces éléments à des niveaux acceptables; si les concentrations dépassent ces niveaux ou leur sont inférieurs, la qualité de l'air est réduite.*



## ***Table des matières***

<b><i>Introduction</i></b>	<b><i>1</i></b>
<b><i>1. Un problème moderne</i></b>	<b><i>2</i></b>
<b><i>2. Sources de contamination</i></b>	<b><i>3</i></b>
Le processus biologique des êtres qui vivent dans la maison	4
Les activités quotidiennes des occupants	5
Les produits chimiques et autres produits d'usage domestique	6
Les matériaux de construction et les articles d'ameublement	6
Les appareils à combustible	8
<b><i>3. Effets sur la santé</i></b>	<b><i>9</i></b>
<b><i>4. Mesures de contrôle</i></b>	<b><i>11</i></b>
Réduisez, éliminez ou isolez les sources de contamination	11
Évacuez les contaminants à la source	13
Assurez une bonne ventilation générale	13
Purification de l'air	14
Entretien courant des appareils et des installations	15
<b><i>5. Air de combustion</i></b>	<b><i>16</i></b>
<b><i>6. Autres sources d'information</i></b>	<b><i>18</i></b>
<b><i>Publications</i></b>	<b><i>18</i></b>

Les renseignements contenus dans les pages qui suivent sont l'aboutissement des travaux de recherche de la SCHL, qui les a soumis à l'examen d'un large éventail d'experts de l'industrie de l'habitation. Toutefois, la Société ne se considère aucunement responsable des dommages, blessures corporelles ou dépenses que pourrait entraîner l'utilisation de cette publication.

© 1989, Société canadienne d'hypothèques et de logement

Imprimé au Canada

Produit par le Centre des relations publiques

*Façons d'améliorer  
la qualité de l'air  
de votre logement*

Canada