

# Manure and the Environment

Livestock manure contains a variety of substances that can negatively affect the environment. However, it is also a valuable source of nutrients. Some crops can obtain adequate nutrients from manure and natural sources without additional commercial fertilizer input. In addition, soil erosion can be substantially reduced and the water holding capacity of the soil can be improved if organic matter from animal waste is incorporated into the soil.<sup>1</sup> Livestock manure is composed of a variety of substances including nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, sodium, sulphur, lead, chloride, carbon and various types of bacteria.

## Nitrogen

Nitrogen is found naturally in air, water and soil. It is continually recycled through the environment by means of a number of processes such as nitrogen fixation, nitrogen assimilation, ammonification, nitrification, and denitrification. As part of this cycle, nitrogen can be chemically transformed to nitrate, nitrite, ammonia or to an organic form. These various forms of nitrogen have different impacts on the environment and their occurrence in manure is dependant on a variety of conditions including type of storage, length of storage, type of application, and temperature. The nitrate form of nitrogen is of particular concern for drinking water where it can lead to *infantile methaemoglobinemia* or blue-baby syndrome.<sup>2</sup> Adults who consume nitrate contaminated water for many years could experience kidney or spleen problems.<sup>3</sup>

## Phosphorus

Phosphorus, along with nitrogen, is one of the major nutrients needed for aquatic and terrestrial plant growth. However, when applied improperly to agricultural land, some of these nutrients can run-off into local streams, lakes and other surface water bodies. An overabundance of nutrients can cause excessive plant growth (e.g. algae) in water bodies. When these plants die, their decomposition removes dissolved oxygen from the water, thus making the habitat unsuitable for many forms of aquatic life. In terms of reducing or

# Le fumier et l'environnement

Le fumier d'animaux d'élevage contient diverses substances susceptibles de nuire à l'environnement, mais renferme également des éléments nutritifs précieux. Certaines cultures peuvent tirer assez d'éléments nutritifs du fumier et de sources naturelles sans qu'on ait besoin de recourir aux engrains commerciaux. De plus, il est possible de largement atténuer l'érosion des sols et d'en accroître la capacité de rétention d'eau si on y incorpore des matières organiques de déjections animales<sup>1</sup>. Le fumier d'animaux d'élevage se compose de substances diverses : azote, phosphore, potassium, calcium, sodium, soufre, plomb, chlorure, carbone et différents types de bactéries.

## Azote

On trouve l'azote à l'état naturel dans l'air, l'eau et le sol. Il est constamment recyclé dans l'environnement grâce à divers processus : fixation, assimilation, ammonisation, nitrification, dénitrification, etc. C'est un cycle qui transforme chimiquement l'azote en nitrate, en nitrite, en ammoniac ou en substance organique. Les effets sur l'environnement varient selon ces formes, dont la présence dans le fumier dépend d'un certain nombre de conditions : nature et durée de l'entreposage, nature des épandages, température, etc. L'azote des nitrates présente un danger tout particulier pour l'eau potable, pouvant causer la méthémoglobinémie infantile ou le syndrome de l'enfant bleu<sup>2</sup>. Les adultes qui consomment de l'eau contaminée aux nitrates pendant plusieurs années s'exposent à des dérèglements du rein ou de la rate<sup>3</sup>.

## Phosphore

Au même titre que l'azote, le phosphore est un des principaux éléments nutritifs favorisant la croissance des plantes aquatiques et terrestres. Cependant, dans le cas d'épandages inappropriés en sol agricole, certains de ces éléments peuvent gagner les cours d'eau, les lacs et les autres eaux locales par ruissellement. La surabondance nutritive peut causer une survégétation (des algues, par exemple) des eaux. Quand cette végétation meurt, sa décomposition prive les eaux de l'oxygène dissous, rendant l'habitat impropre à

1. United States Department of Agriculture, Soil Conservation Service, 1992, *Agricultural Waste Management Field Handbook*, Washington, DC.

2. Ministry of the Environment, Environmental Monitoring and Reporting Branch, 2000, *Drinking Water in Ontario*, Queen's Printer for Ontario, Toronto.

3. *Ibid.*

1. United States Department of Agriculture, Soil Conservation Service, *Agricultural Waste Management Field Handbook*, Washington, D.C., 1992.

2. Ministère de l'Environnement, Direction de la surveillance environnementale, *Drinking Water in Ontario*, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, Toronto, 2000.

3. *Ibid.*



preventing excessive plant growth, the control of phosphorus into water systems is often considered more effective than controlling nitrogen.<sup>1</sup>

## Bacteria

Animal manure contains countless microorganisms, including bacteria, viruses, and parasites. Since some of these microorganisms are pathogenic, direct consumption or recreational use of water containing these organisms can lead to a variety of illnesses and even death. In an effort to ensure that water is safe to drink, researchers and water managers use a variety of feces-related indicators. Two common measures of potential contamination of potable water by fecal matter are total coliform bacteria and fecal coliform bacteria.<sup>2</sup>

## The sub-sub drainage basin framework

The geographic unit used to present the data in this report is the sub-sub drainage basin. River basins, drainage basins, basins, and watersheds are synonyms used to describe surface drainage catchment areas. The boundaries that delineate a basin usually follow heights of land. There are five major basins in Canada that are divided into 218 sub-basins. These sub-basins can be further divided into the 959 sub-sub-basins used as the analytical units for this study.

The use of basins for analysis is valuable since they reflect the fixed physical features of the land rather than changing political or administrative boundaries. The environmental impacts of human activities transcend political and administrative boundaries and an analysis using basins is more relevant from an environmental perspective. For example, manure produced in one part of a basin can impact other areas of the same basin, whether that area is used for agriculture, urban or other uses, due to environmental linkages. The sub-sub-basin framework is particularly important in this research because of the relationship between manure and water quality issues. The small size of the sub-sub-basin provides valuable localized information.

la vie pour bien des espèces aquatiques. Sur le plan de la réduction ou de la prévention de la survégétation, la gestion du phosphore dans les eaux est souvent jugée plus efficace que celle de l'azote<sup>1</sup>.

## Bactéries

L'engrais d'origine animale contient d'innombrables micro-organismes, notamment des bactéries, des virus et des parasites. Comme un certain nombre d'entre eux sont pathogènes, la consommation directe ou l'utilisation récréative d'eaux porteuses de tels organismes peut causer un certain nombre de maladies, voire la mort. Pour veiller sur l'innocuité de l'eau potable, les chercheurs et les gestionnaires des eaux ont recours à divers indicateurs de charge fécale. Il existe deux mesures répandues de contamination fécale de l'eau potable, à savoir les coliformes totaux et les coliformes fécaux<sup>2</sup>.

## Cadre d'observation par sous-sous-bassin

L'unité d'observation géographique du présent rapport est le sous-sous-bassin. Les bassins dits fluviaux, hydrographiques ou versants sont les aires de captage des eaux de surface. Les limites d'un bassin épousent habituellement le relief du sol. Au Canada, on compte cinq bassins principaux divisés en 218 sous-bassins et subdivisés en 959 sous-sous-bassins, ces derniers représentant l'unité d'analyse aux fins de la présente étude.

Le bassin est une unité d'analyse utile, car il est le reflet de la physionomie fixe du territoire plutôt que de son aménagement politique ou administratif variable. Les répercussions écologiques de l'activité humaine dépassant les limites politiques et administratives, une analyse par bassin offre donc plus d'intérêt d'un point de vue environnemental. Ainsi, en raison des liens écologiques, le fumier produit dans une partie d'un bassin peut influer sur les autres parties, que les lieux de production soient à vocation agricole, urbaine ou autre. Le cadre d'observation par sous-sous-bassin est d'une importance toute particulière dans notre recherche, parce que la production de fumier est liée aux questions de qualité de l'eau. La faible superficie du sous-sous-bassin nous livre des renseignements d'intérêt à une échelle locale.

1. Mason, C., 1991, *Biology of Freshwater Pollution*, John Wiley & Sons, Inc., New York.

2. Health Canada, 1988, "Bacteriological Quality" in *Summary of Guidelines for Canadian Drinking Water Quality, Part II*, Ottawa, <[http://www hc-sc.gc.ca/ehp/ehd/catalogue/bch\\_pubs/dwgsup\\_doc/dwgsup\\_doc.htm](http://www hc-sc.gc.ca/ehp/ehd/catalogue/bch_pubs/dwgsup_doc/dwgsup_doc.htm)>, (accessed December 4, 2000).

1. Mason, C., *Biology of Freshwater Pollution*, New York, John Wiley & Sons Inc., 1991.

2. Santé Canada, « La qualité bactériologique », *Résumé des recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, Partie II*, Ottawa, 1988, <[http://www hc-sc.gc.ca/ehp/dhm/catalogue/dpc\\_pubs/rqepdoc\\_appui/rqep.htm](http://www hc-sc.gc.ca/ehp/dhm/catalogue/dpc_pubs/rqepdoc_appui/rqep.htm)> (consulté le 25 janvier 2001).

