

Lesson 21

Stage 1 – Desired Results																																																	
<p>Established Goals: 8-4-15 Explain how and why water may need to be treated for use by humans. Include filtration, settling, chlorination, fluoridation. GLO: B1, B3, D5 8-4-17 Identify substances that may pollute water, related environmental and societal impacts of pollution, and ways to reduce or eliminate effects of pollution. GLO: B2, B3, B5, D5</p>																																																	
<p>Understandings: Students will understand that... Humans are the cause of the majority of the pollution found in Manitoba's Red River.</p>	<p>Essential Questions: What are the various ways humans impact water and how do they attempt to fix the water they have damaged?</p>																																																
<p>Students will know... That what they put down the drain doesn't just disappear.</p>	<p>Students will be able to... Distinguish between dangerous water pollution and organic pollution.</p>																																																
Stage 2- Assessment Evidence																																																	
<p>Performance Tasks: Participate in large group activity Participate in class discussion</p>	<p>Other Evidence: Discuss strategies of other methods of waste disposal.</p>																																																
Materials Required																																																	
<p>Who Polluted the Red River Story Large glass aquarium Many (25-30 depending on class numbers) film canisters to hold contents (*you can get these free from local film developing locations)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 50%;">Label</th> <th style="text-align: left; width: 50%;">Contents</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Trees</td><td>Dry leaves</td></tr> <tr><td>Construction Site</td><td>Dry, clay soil</td></tr> <tr><td>Person Fishing</td><td>Fishing line/dental floss</td></tr> <tr><td>Farmers</td><td>Baking Soda</td></tr> <tr><td>Gardeners</td><td>Baking Soda</td></tr> <tr><td>Beach Party</td><td>Litter</td></tr> <tr><td>Family Picnic</td><td>Litter</td></tr> <tr><td>Snack</td><td>Litter</td></tr> <tr><td>Barnyard</td><td>Water & instant coffee</td></tr> <tr><td>Hog Plant</td><td>Water & instant coffee</td></tr> <tr><td>Washing the Car</td><td>Water & dish soap</td></tr> <tr><td>Antifreeze</td><td>Water & blue & green food colouring</td></tr> </tbody> </table>	Label	Contents	Trees	Dry leaves	Construction Site	Dry, clay soil	Person Fishing	Fishing line/dental floss	Farmers	Baking Soda	Gardeners	Baking Soda	Beach Party	Litter	Family Picnic	Litter	Snack	Litter	Barnyard	Water & instant coffee	Hog Plant	Water & instant coffee	Washing the Car	Water & dish soap	Antifreeze	Water & blue & green food colouring	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>Mystery Liquid</td><td>Water & Red food colouring</td></tr> <tr><td>Septic Tank</td><td>Water & yellow food colouring & toilet paper</td></tr> <tr><td>Coal Mine</td><td>Vinegar</td></tr> <tr><td>Electric Power Plant</td><td>Vinegar</td></tr> <tr><td>Commuters</td><td>Vinegar & vegetable oil</td></tr> <tr><td>Motor Boat</td><td>Vegetable Oil</td></tr> <tr><td>Hydro Dam</td><td>Silverettes (cake decoration)</td></tr> <tr><td>Expired medication</td><td>Jellybeans/rocket candy</td></tr> <tr><td>Wastewater 1</td><td>Chocolate chips</td></tr> <tr><td>Wastewater 2</td><td>Fish candy</td></tr> <tr><td>Personal Watercraft</td><td>Vegetable oil</td></tr> </tbody> </table>	Mystery Liquid	Water & Red food colouring	Septic Tank	Water & yellow food colouring & toilet paper	Coal Mine	Vinegar	Electric Power Plant	Vinegar	Commuters	Vinegar & vegetable oil	Motor Boat	Vegetable Oil	Hydro Dam	Silverettes (cake decoration)	Expired medication	Jellybeans/rocket candy	Wastewater 1	Chocolate chips	Wastewater 2	Fish candy	Personal Watercraft	Vegetable oil
Label	Contents																																																
Trees	Dry leaves																																																
Construction Site	Dry, clay soil																																																
Person Fishing	Fishing line/dental floss																																																
Farmers	Baking Soda																																																
Gardeners	Baking Soda																																																
Beach Party	Litter																																																
Family Picnic	Litter																																																
Snack	Litter																																																
Barnyard	Water & instant coffee																																																
Hog Plant	Water & instant coffee																																																
Washing the Car	Water & dish soap																																																
Antifreeze	Water & blue & green food colouring																																																
Mystery Liquid	Water & Red food colouring																																																
Septic Tank	Water & yellow food colouring & toilet paper																																																
Coal Mine	Vinegar																																																
Electric Power Plant	Vinegar																																																
Commuters	Vinegar & vegetable oil																																																
Motor Boat	Vegetable Oil																																																
Hydro Dam	Silverettes (cake decoration)																																																
Expired medication	Jellybeans/rocket candy																																																
Wastewater 1	Chocolate chips																																																
Wastewater 2	Fish candy																																																
Personal Watercraft	Vegetable oil																																																
Stage 3 – Learning Plan																																																	
<p>Teacher preparation prior to day -fill & label containers with “pollution” Teacher preparation on day -half fill aquarium with clean water</p> <p>Hand out film canisters to students with instructions that they are not to open them until they are called up in the story. Read Water Story (BLM #1)</p>																																																	

- get students to come up and empty containers into aquarium at the required time for their objects

Discussion Questions

1. Who polluted the Red River?
2. What effect did the increasing population have on the health of the River? (*more people mean less wetlands, which filter water, more cars, less open space, etc.*)
3. Can you think of any ways that population increases helped the river? (*higher population densities led to more efficient use of resources, stronger environmental laws, public resources like sewage treatment plants, etc.*)
4. Think about the pollution contained in your canister. Could something be done to prevent that type of thing from entering the water? How?
5. Challenge students to come up with ways to clean the water in the tank, after all, everything has to go somewhere. (*example: strain out solids, use filters, etc.*)
6. Once this type of pollution has entered the river, how can we get it out? How can we clean up the river? Do you think that it is easier to prevent pollution or to clean it up later?
7. What could each of us do to help improve the health of our river by preventing some of this pollution?
8. How does this relate to global water concerns?

***Be sure to keep “polluted” water for next lesson...

** Adapted from The Population Educator-Spring 2003 edition, “Who Polluted the Potomac?” Used with permission.*

Water Story (21.1)

For thousands of years, people have lived on the banks of the Red River. They hunted in the forests; harvested foods from wetlands, and caught fish in the river.

- Imagine the tank of water in front of you was taken from the Red River by a Native Canadian about 500 years ago. How does it look to you? Would you drink this water? Eat fish that came from it? Swim in it?

One of the first explorers to visit the river kept a journal of his discoveries. He wrote about the Native Canadian villages, the tributaries of “sweet water” and seeing so many fish that he and his crew tried to scoop them out with a frying pan.

Some colonists began to arrive. They found fertile lands for farming, forests teeming with wildlife, and a river that produced ample food and water. It was an outstanding environment for settlement, and the colonists prospered.

- How do you think the colonists used the river? Do we use our rivers in the same ways today?

The river has changed a lot since it was first explored. This is a story of those changes. *Listen for the word printed on your canister. When you hear it, come up to the tank, open the canister and pour it's contents into the river.*

Years went by, and occasional storms drenched the area. High winds whipped through the **trees** and blew the leaves into the water.

Gradually the city of Winnipeg grew on the banks of the Red River. Developers cleared wetlands and forests to build houses and businesses. Rain washed loose soil from **construction sites** into the river.

- Is this water safe to drink? (If responses are “no”, ask if the river had leaves or soil in it when explorers first drank from it?) Would you swim in it? Is it safe for wildlife?

At first, the city was small. Upstream, **farmers** planted crops to feed the city's growing population. Some of these crops grew right up against the banks of the river, and fertilizer washed off the land and into the water. Other farmers kept cows and other animals in their **barnyards**. As rainwater drained out of the barnyard, it carried some of the manure into a little creek behind the farm. The creek flows into the river.

- Would you drink this water now? Would you swim in it? Go boating in it? Is it safe for wildlife?

Since the city was so close to Manitoba's beautiful lakes, many people built cottages nearby. These cottages are not connected to the city sewer system.

Wastewater from these houses flow into septic tanks under the ground. One homeowner has not maintained the **septic tank** and poorly treated sewage seeped into the river and the nearby lake.

At the beach at the nearby lake, teenagers are getting together to have a **beach party**. These teens are unaware that the wind has picked up and much of their waste has blown into the lake. Some of them take off on their **personal water crafts** to meet up with other friends.

To meet the electricity needs of the city, area officials decided that they would need to generate more power. Far upstream, a **coalmine** was dug. Rainwater drained down into the mineshaft and soaked the piles of wastes and scraps from mining. This made the rainwater become very acidic. Then the acid water trickled back out into the river.

To burn the coal and produce the power, an **electric power plant** was built along the river. Gasses coming out from the smokestacks combine with moisture in the air to form acids. The pollution falls back to Earth as acid rain or smog.

Another source of energy used in Manitoba are the **hydroelectric dams**. When damming the water, toxic mercury that has been stored under these waters is released, as land is flooded. *(released by a type of bacteria that becomes prevalent when areas are flooded)*

- Would you drink this water now? Would you swim in it? Go boating? Could fish or water wildlife live in water that is acidic or poisoned with mercury?

Now Winnipeg is the largest metropolitan area in Manitoba. Traffic congestion is starting to become a problem for **commuters** who drive their cars to and from work everyday. Car exhaust fumes cause acid rain. If a car is not kept in good repair, it also might leak oil or other fluids, which will be washed off the pavement and into the river with the next rain.

And how do the residents of the city and its suburbs spend their time? In one neighbourhood, lots of **gardeners** are out working in their yards. Many of them are using weed killers and insect sprays to keep the lawns pretty. The next rain will wash these poisons into a little creek nearby, and then into the river.

One father is teaching his daughter how to change the **antifreeze** in their truck. They pour out the used antifreeze into the driveway. Antifreeze is sweet tasting and can poison animals that lick it. It can also get into the nearby creek and poison fish.

Nearby a boy **washes the family car**. The soapy water rushes down the driveway into the storm drain; the storm drain empties into the river. The grease and grime on a car contains asphalt from the roads, asbestos from the brakes,

rubber particles from the tires, toxic metals, and rust. If the boy had gone to a local car wash, the water would have been treated before it returned to the river.

While the boy washes the car, his mother is cleaning out her medicine cabinet and discovers some **expired medication**. Instead of throwing it out into the garbage where children or animals may get to it, she decides to dump it down the toilet. *(between 97 – 98% of water that is treated is cleaned... which still leaves 2-3% of contaminated water that is released back into the water system)*

Next door, a family is cleaning out their garage. They find an old rusty can with a tattered skull and crossbones label still stuck on it. What could it be? It looks dangerous and they want to get rid of it before someone gets hurt. But how? Junior gets an idea: “let’s pour it down the drain by the curb!” So the **mysterious liquid** goes down the storm drain. The poison is out of sight – but is headed for the river. *(depending on the area of Winnipeg, some water is sent to the treatment facility-older areas, while in newer areas the storm drains send the water directly back to the river or to storm retention ponds)*

On nice days, many people head down to the river. Some zoom up and down the river in **motorboats** and don’t notice that a little engine oil leaks into the water. A group of friends have spread a blanket on the shore near the Forks for a **snack**. Lots of families are **picnicking** in the parks along the river, too. With the strong winds in Winnipeg, the trash will blow into the river. On the shore, a **person fishing** snags a hook on a log and breaks off the fishing line. At the water treatment facility in the North end of Winnipeg, a malfunction occurs and untreated **wastewater 1 & 2** flows directly into the river. *(This happened in Winnipeg in 2002).*

More recently, there have been big discussions in Winnipeg regarding the potential for a **hog plant**. Many are afraid that there may be runoff into our water system.

Discussion Questions

1. Who polluted the Red River?
2. What effect did the increasing population have on the health of the River? *(more people mean less wetlands, which filter water, more cars, less open space, etc.)*
3. Can you think of any ways that population increases helped the river? *(higher population densities led to more efficient use of resources, stronger environmental laws, public resources like sewage treatment plants, etc.)*

4. Think about the pollution contained in your canister. Could something be done to prevent that type of thing from entering the water? How?
5. Challenge students to come up with ways to clean the water in the tank, after all, everything has to go somewhere (*example: strain out solids, use filters, etc.*).
6. Once this type of pollution has entered the river, how can we get it out? How can we clean up the river? Do you think that it is easier to prevent pollution or to clean it up later?
7. What could each of us do to help improve the health of our river by preventing some of this pollution?

** Adapted from The Population Educator-Spring 2003 edition, "Who Polluted the Potomac?"*

L'histoire de l'eau (21.1)

Depuis des milliers d'années, des humains vivent sur les rives de la rivière Rouge. Ils ont chassé dans les forêts, récolté de la nourriture dans les terres mouillées et pris des poissons dans la rivière.

- Imaginez que le réservoir d'eau devant vous ait été tiré de la rivière Rouge par un autochtone canadien il y a environ 500 ans. Comment cette eau vous semble-t-elle? Est-ce que vous la boiriez? Mangeriez-vous des poissons tirés de là? Nageriez-vous dedans?

Un des premiers explorateurs à visiter la rivière a tenu un journal de ses découvertes. Il a écrit à propos des villages autochtones canadiens, des tributaires «d'eau douce» et de voir un si grand nombre de poissons que son équipage et lui ont essayé de les écopier avec une poêle à frire.

Les colons ont commencé à arriver. Ils ont trouvé des terres fertiles pour l'agriculture, des forêts pleines d'animaux et une rivière qui produisait amplement de nourriture et d'eau.

C'était un environnement superbe pour une colonie, et les colons ont prospéré.

- Comment pensez-vous que les colons ont utilisé la rivière? Est-ce qu'on utilise les rivières de la même façon aujourd'hui?

La rivière a beaucoup changé depuis les premières explorations. Voici l'histoire de ces changements. *Écoutez pour entendre le mot imprimé sur votre boîte métallique. Quand vous l'entendrez, approchez-vous du réservoir, ouvrez votre boîte métallique et versez-en le contenu dans la rivière.*

Au fil des années, des tempêtes occasionnelles ont trempé la région. De grands vents se sont déchaînés à travers **les arbres** et ont fait tomber des feuilles dans l'eau.

Graduellement, la ville de Winnipeg a grandi sur les rives de la rivière Rouge. Les développeurs ont déblayé les terres humides et les forêts pour y construire des maisons et des bâtiments pour les affaires. La pluie a emporté dans la rivière le sol friable des **lieux de construction**.

- Peut-on boire cette eau en toute sécurité? Si la réponse est «non», demandez-vous si la rivière avait des feuilles et de la terre dedans quand les explorateurs en ont bu jadis. Nageriez-vous dedans? Est-elle saine pour les animaux?

Au début, la ville était petite. En amont, les fermiers ont planté des récoltes pour nourrir la population grandissante de la ville. Certaines de ces récoltes poussaient juste sur le bord des rives de la rivière et de l'engrais était emporté

dans l'eau. D'autres fermiers élevaient des cochons et d'autres animaux dans leurs **basses-cours**. Quand la pluie venait laver la basse-cour, elle emportait du fumier dans le petit ruisseau derrière la ferme. Le ruisseau coule dans la rivière.

- Pourriez-vous boire cette eau maintenant? Nageriez-vous dedans? Iriez-vous en bateau dessus? Est-elle saine pour les animaux sauvages?

Puisque la ville était si proche des beaux lacs manitobains, bien des gens se sont construit des chalets tout près. Ces chalets ne sont pas rattachés au système d'égouts de la ville. L'eau d'égout de ces maisons se déverse dans des réservoirs septiques sous terre. Un **propriétaire** n'a pas entretenu son réservoir septique et de l'eau d'égout mal traitée s'est infiltrée dans la rivière et le lac tout près.

Pour satisfaire les besoins d'électricité de la ville, les fonctionnaires de la région ont décidé qu'il faudrait générer plus de puissance électrique. Loin en amont, on a creusé une **mine de charbon**. L'eau de pluie s'est écoulée dans le puits de mine et a détrempé les tas de restes et de déchets de la mine. Cela a rendu l'eau de pluie très acide. Puis l'eau acide a dégoutté jusque dans la rivière. Pour brûler le charbon et produire du pouvoir, une **installation à génération électrique** fut construite le long de la rivière. Les gaz sortant des grandes cheminées se combinent avec l'humidité dans l'air pour former des acides. La pollution retombe sur la terre en pluie acide ou en brouillard fumeux.

Les **barrages hydroélectriques** sont une autre source d'énergie employée au Manitoba. Quand on retient l'eau avec un barrage, le mercure toxique qui s'est accumulé sous ces eaux est relâché à mesure que la terre est inondée. (*relâché par un genre de bactérie qui se répand quand les régions sont inondées*)

- Boiriez-vous cette eau maintenant? Nageriez-vous dedans? Iriez-vous en bateau dessus? Est-ce que les poissons ou les animaux sauvages pourraient vivre dans l'eau qui est acide ou empoisonnée de mercure?

Maintenant Winnipeg est la plus grande région métropolitaine du Manitoba. La congestion véhiculaire devient un problème pour les **navetteurs** qui conduisent leurs voitures entre leurs domiciles et leur travail tous les jours. Les émanations des voitures causent la pluie acide. Si une voiture n'est pas gardée en bon état, il peut aussi y avoir des fuites d'huile ou d'autres liquides qui seront lavés de la chaussée et emportés par la prochaine pluie jusque dans la rivière.

Et comment les résidents de la ville et des banlieues passent-ils leur temps? Dans un voisinage, beaucoup de **jardiniers** travaillent dans leurs cours. Plusieurs d'entre eux utilisent des tueurs de mauvaises herbes et des insecticides pour que leurs pelouses soient belles. La prochaine pluie emportera ces poisons dans un petit ruisseau avoisinant, et puis dans la rivière.

Un père enseigne à sa fille à changer l'**antigel** dans leur camion. Ils versent l'antigel usagé dans leur entrée de voiture. L'antigel a un goût sucré et peut empoisonner les animaux qui le lèchent. Il peut aussi se rendre jusqu'au ruisseau avoisinant et empoisonner les poissons.

Tout près, un garçon **lave la voiture familiale**. L'eau savonneuse coule en bas de l'entrée de voiture jusque dans le tuyau de drainage; celui-ci se déverse dans la rivière. La graisse et la saleté sur une voiture contiennent de l'asphalte des routes, de l'amiante des freins, des particules de caoutchouc des pneus, des métaux toxiques et de la rouille. Si le garçon était allé à un centre de lavage de voitures local, l'eau aurait été traitée avant d'être retournée à la rivière. Pendant que le garçon lave la voiture, sa mère nettoie son cabinet de médicaments et découvre des **médicaments surannés**. Au lieu de les jeter dans la poubelle où les enfants et les animaux pourraient les prendre, elle décide de les jeter dans la toilette.

(entre 97 et 98% de l'eau traitée est propre ... ce qui laisse 2 à 3% d'eau contaminée qui est relâchée dans le système d'eau)

À côté, une famille nettoie son garage. Ils trouvent un vieux bidon rouillé avec une étiquette déchiquetée encore collée dessus figurant un crâne et deux os croisés. Qu'est-ce que ça peut bien être? Ça a l'air dangereux et ils veulent s'en débarrasser avant que ça fasse mal à quelqu'un. Mais comment? Junior a une idée : «vidons-le dans le tuyau de drainage au bord de la rue». Alors le **liquide mystérieux** s'en va dans le tuyau de drainage. Le poison est perdu de vue – mais s'en va vers la rivière. *(dépendant de la région de Winnipeg, une partie de l'eau est envoyée à une installation de traitement d'eau – les régions les plus anciennes, mais dans les régions plus nouvelles les tuyaux de drainage envoient l'eau directement dans la rivière ou dans des étangs de rétention d'eau)*

Les beaux jours, beaucoup de monde se rend à la rivière. Quelques-uns sillonnent la rivière à grande vitesse dans leurs bateaux-moteurs et ne remarquent pas qu'il y a une petite fuite d'huile de moteur dans l'eau. Un groupe d'amis a étendu une couverture sur la rive près de la Fourche pour prendre un **repas léger**. Beaucoup de familles font aussi un **pique-nique** dans les parcs le long de la rivière. Avec les vents forts de Winnipeg, les déchets se retrouveront dans la rivière. Sur la rive, une personne qui fait de la pêche accroche son hameçon sur un tronc d'arbre et casse la ligne de pêche.

À l'installation de traitement d'eau d'égout dans le nord de Winnipeg, il y a un problème dans le fonctionnement et de **l'eau d'égout** non traitée coule directement dans la rivière.

(Cela est arrivé à Winnipeg en 2002)

Questions à discuter

1. Qui a pollué la rivière Rouge?
2. Quel effet l'augmentation de la population a-t-elle eu sur la santé de la rivière? (*plus de gens veut dire moins de terres humides qui filtrent l'eau, plus de voitures, moins d'espaces ouverts, etc.*)
3. Pouvez-vous penser à des façons où l'augmentation de la population a aidé la rivière? (*une densité de population plus élevée a mené à un meilleur emploi des ressources, à des lois environnementales plus fortes, à des ressources publiques telles les installations de traitement d'eau d'égout, etc.*)
4. Réfléchissez à la pollution contenue dans votre boîte métallique. Est-ce qu'on pourrait faire quelque chose pour empêcher ce genre de chose d'entrer dans l'eau? Comment?
5. Lancez un défi aux élèves de trouver des façons de nettoyer l'eau dans le réservoir, après tout, il faut que tout aille quelque part. (*exemple : enlever les solides avec une passoire, employer des filtres, etc.*)
6. Une fois que cette pollution est entrée dans la rivière, comment peut-on l'en faire sortir? Comment peut-on nettoyer la rivière? Pensez-vous qu'il est plus facile d'empêcher la pollution ou de la nettoyer plus tard?
7. Qu'est-ce que chacun de nous pourrait faire pour aider à améliorer la santé de notre rivière en empêchant un peu de cette pollution?

* Adapté de *The Population Educator* – édition printemps 2003, «*Who Polluted the Potomac?*»

