

Les rivières et les vallées

Depuis 10 000 ans, l'eau de pluie et la neige qui tombent sur les hautes terres de l'**escarpement** du Niagara et de la **Moraine** d'Oak Ridges, ainsi que sur les rives du Lac Iroquois, s'écoulent par gravité vers les basses terres pour aboutir éventuellement aux lacs. Le processus naturel d'**érosion**, influencé par des facteurs comme la pente, la couverture végétale, le type de sol, la couche de sédiments, le socle et la direction des cours d'eau, détermine les trajectoires d'écoulement de l'eau et sculpte les **vallées** actuelles. Les vallées profondes le long des **rivières** Rouge et Don sont des exemples étonnants de la puissance du processus d'érosion au fil du temps.

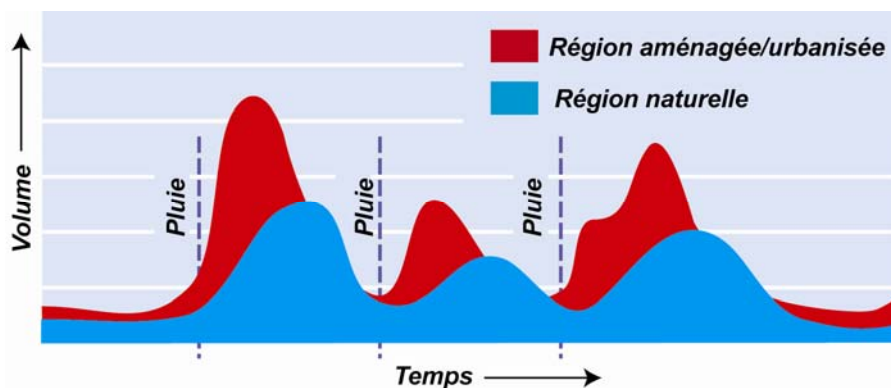


Le **cours supérieur** de nombre de **bassins hydrographiques** de la Région du Grand Toronto (RGT) provient de la Moraine d'Oak Ridges. Le restant provient de l'escarpement du Niagara ou des rives du Lac Iroquois. Les vallées fluviales constituent le système naturel de collecte des eaux d'un bassin hydrographique. Les bassins hydrographiques sont formés de terres drainées par les cours d'eau et leurs **affluents**. Les contours d'un bassin hydrographique sont déterminés par la **topographie** du sol et suivent le relief dominant des terres d'où les eaux sont drainées vers un bassin hydrographique ou l'autre. Dans certains cas, les eaux peuvent passer dans un autre bassin hydrographique une fois sous terre. En d'autres termes, les bassins hydrographiques de surface et les bassins hydrographiques souterrains ne sont pas toujours les mêmes.



Le **cycle hydrologique** correspond au mouvement constant de l'eau entre les étendues d'eau, sur terre, et dans l'**atmosphère**. L'eau **s'évapore** des lacs, des océans et de la terre. Elle passe également des plantes dans l'atmosphère grâce à un processus que l'on appelle **transpiration**. L'humidité revient sur terre sous forme de **précipitations** (pluie, neige, **grêle**, **giboulée**). Bien que de l'eau s'évapore à nouveau pendant ce processus, la majeure partie atteint le sol et s'écoule jusqu'aux cours d'eau ou pénètre dans le sol pour former les **eaux souterraines**. La **nappe phréatique** est la surface supérieure des eaux souterraines dans la zone saturée de la subsurface. Au fil du temps, les eaux souterraines se déplacent latéralement et réapparaissent à la surface sous la forme de **sources** et d'**infiltrations** qui alimentent les affluents des cours supérieurs pour ruisseler ensuite vers les basses terres. Dans le cas des eaux souterraines, il peut falloir des dizaines voire des milliers d'années avant que les eaux infiltrées dans les hautes terres, comme celles de la Moraine d'Oak Ridges, ruissellent dans un cours d'eau avoisinant ou lointain. Ce sont les eaux souterraines qui réapparaissent à la surface qui fournissent le **débit de base** des cours d'eau de la RGT. Sans ce débit de base, nombreux sont les cours d'eau qui s'assécheraient pendant l'été. Le débit de base est relativement constant. L'eau qui émerge du sol est habituellement froide, ayant séjourné longtemps sous terre. Les cours d'eau alimentés par les eaux souterraines sont des milieux propices aux espèces de poissons comme l'omble de fontaine, la truite arc-en-ciel et le saumon qui y pondent leurs œufs et s'y reproduisent.

L'**urbanisation** modifie le cycle hydrologique naturel en augmentant le nombre de surfaces dures et imperméables comme les immeubles, le pavage et les toitures. Ces surfaces réduisent le volume d'eau qui s'infiltrerait dans le sol et augmente le volume des eaux de ruissellement en surface drainées dans les cours d'eau pendant les orages et la fonte des neiges au printemps. Dans les zones urbanisées, les eaux de ruissellement en surface s'écoulent dans les collecteurs d'eau pluviale qui sont les points de départ d'un réseau de canalisations souterraines que l'on appelle égouts pluviaux et qui collectent les eaux de ruissellement des rues pour les transporter vers les rivières. Les égouts pluviaux augmentent le volume des eaux de pluie dirigé dans les rivières, et ce en un temps très court. Cela provoque l'érosion rapide des berges et favorise les **inondations**.



Ce graphique compare le temps nécessaire au volume d'eau d'une rivière pour augmenter après une pluie dans une zone aménagée et dans une zone non aménagée. Avant la pluie, le volume d'eau de la rivière reste pratiquement constant. Après la pluie, le volume d'eau de la rivière se trouvant dans la zone aménagée est non seulement plus élevé, mais également en augmentation plus rapide. Si la rivière ne peut contenir le flux rapide des eaux, les berges s'érodent rapidement, ce qui peut conduire à une inondation.

Les eaux de pluie ne sont pas dirigées vers une station d'épuration pour y être traitées. Lorsque la pluie bat les milieux urbains – immeubles, cours, rues, trottoirs et terrains de stationnement –, elle se charge en contaminants et en terre provenant de la surface. Les contaminants que l'on retrouve le plus souvent dans les eaux de ruissellement de surface en milieu urbain proviennent des voitures : huile de moteur, produits antigel, métaux

lourds provenant des garnitures de freins et particules provenant des systèmes d'échappement des voitures. Les engrais, les pesticides et les déchets animaux qui se trouvent dans les cours contaminent également les eaux de ruissellement. La qualité de ces eaux est la plus médiocre lors des orages « à effet de chasse ». L'effet de chasse a lieu chaque année lorsque les premiers orages emportent les polluants de surface qui s'étaient accumulés depuis la dernière pluie. L'érosion des sols ajoute un volume considérable de terre dans les cours d'eau sous forme de **sédiments**. Ces sédiments proviennent des chantiers de construction, des bordures de routes et des berges. Les contaminants et l'apport trop important de sédiments peuvent détruire l'habitat d'un cours d'eau et menacer la vie de la faune aquatique.

Les nouveaux aménagements urbains de la RGT sont conçus pour acheminer les eaux de pluie dans des bassins avant de la diriger dans les rivières. Ces bassins retiennent les eaux de ruissellement assez longtemps pour que certaines particules de sédiments et de métaux lourds se séparent de l'eau et se déposent sur le fond. Parmi les autres approches visant à résoudre les problèmes liés à l'eau pluviale urbaine, citons la préservation ou le réaménagement des terres humides le long des corridors formés par les cours d'eau afin de filtrer naturellement les sédiments et autres contaminants.

Les processus naturels d'inondation et d'érosion qui sculptent les vallées sont continus et sont maintenant reconnus comme des risques naturels potentiels. Pour éviter les pertes humaines et matérielles, il faut tenir compte de ces processus naturels avant de construire des habitations et des structures près des vallées. Les inondations et l'érosion modifient le cours naturel des rivières qui cherchent à s'engouffrer là où la résistance est

moindre. La direction des eaux des rivières dans une vallée peut donner lieu à la formation de **méandres**. Les rivières peuvent également sortir de leur lit. Par le passé, on a installé des canalisations ou creusé des chenaux le long des cours d'eau ou on les a redressés pour éviter les méandres et les inondations. Ces travaux d'aménagement sont coûteux, nécessitent un entretien continu et, dans de nombreux cas, endommagent ou détruisent les écosystèmes fluviaux. Aujourd'hui, on revoit ces approches d'aménagement du point de vue économique et écologique. Lorsque des travaux d'aménagement à proximité des **plaines**



d'inondation sont envisagés, les promoteurs et les environnementalistes se fient aux nombreuses études sur les inondations et la formation de méandres. Cette nouvelle approche permet aux cours d'eau de suivre leur lit naturel.

De nos jours, on utilise de plus en plus les rivières et les vallées comme espaces de loisirs. Elles font l'objet d'efforts conséquents de protection, de gestion et de programmes de réhabilitation continus afin de restaurer leur état naturel. Comprendre la géologie et les processus naturels de nos rivières nous permet de peaufiner les approches de gestion des eaux pluviales urbaines, d'améliorer l'habitat des animaux aquatiques et de rendre les rivières et les vallées plus accessibles et d'un usage plus agréable pour tous.

Le saviez-vous?

Les rivières et les vallées sont importantes du point de vue environnemental et communautaire car elles remplissent des fonctions essentielles :

- Elles emmagasinent et transportent les eaux de pluie et de fonte.
- Elles **déchargent** et **réalimente** les eaux souterraines.
- Elles fournissent un habitat et des voies migratoires aux poissons et autres animaux sauvages.
- Elles fournissent des espaces libres pour l'utilisation et les loisirs du grand public.
- Elles servent de corridors de transport et d'espaces pour les infrastructures urbaines, comme les lignes de transport électrique.

Les rivières et les vallées



Les merveilles des bassins hydrographiques

Après avoir lu le **bulletin d'information** intitulé « *Les rivières et les vallées* », répondez aux questions suivantes dans votre cahier.

1. Comment se forment les bassins hydrographiques et comment définit-on les contours de la surface d'un bassin hydrographique?
2. Comment le processus d'érosion sculpte-t-il les vallées fluviales?
3. Si vous deviez déterminer l'état de salubrité d'une rivière, quels indicateurs mesureriez-vous? Dressez la liste d'au moins trois facteurs qui vous semblent importants pour la salubrité d'une rivière.
4. Le cours supérieur des bassins hydrographiques des rivières Humber, Don et Rouge se trouve sur la Moraine d'Oak Ridges. Ces rivières se dirigent de la moraine vers le sud pour se jeter dans le Lac Ontario. La Moraine d'Oak Ridges constitue le « relief dominant » au nord du Lac Ontario et forme la limite entre les rivières qui coulent vers le sud et se jettent dans le Lac Ontario et celles qui coulent vers le nord et se jettent dans le Lac Simcoe. Servez-vous de la carte des bassins hydrographiques figurant dans le **bulletin d'information** et d'un crayon de couleur pour indiquer l'emplacement de la Moraine d'Oak Ridges.
5. Pourquoi le cycle hydrologique est-il si important?
6. Remplissez le diagramme ci-joint intitulé « *Le cycle hydrologique* » en inscrivant les termes appropriés dans les espaces en blanc.
7. Rédigez un paragraphe décrivant en quoi l'aménagement des sols influe sur le cycle hydrologique et le milieu des bassins hydrographiques.
8. À l'aide de la feuille quadrillée, concevez un nouveau quartier capable de diminuer le volume des eaux de ruissellement urbaines. Le quadrillage représente la zone de la ville que vous aménagez. L'aménagement se fait sur 1,6 kilomètre carré de collines gazonnées et boisées. Chaque case (d'un centimètre carré) est égale à 10 000 mètres carrés. Vous devez, à l'aide de cette feuille, concevoir un nouveau quartier de la ville en tenant compte des directives ci-après.

Directives de conception d'un quartier qui tient compte de la gestion des eaux pluviales :

Caractéristiques	Nombre de carrés	Couleur
Cours d'eau	Tracez le cours d'eau en premier. Il doit traverser au moins 30 carrés parmi lesquels deux seulement peuvent se trouver sur le périmètre externe de la grille. Vous devez inclure au moins un des quatre carrés en pointillé figurant au centre de la grille. La largeur du cours d'eau peut varier.	Bleu
Habitations	36	Orange
Terrains de stationnement de centres commerciaux	22	Rouge
Immeubles des centres commerciaux	8	Rose
Route	La route doit traverser 12 carrés et sa largeur peut aller jusqu'à un quart de chacun de ces carrés.	Noir
Bassins d'eau pluviale	Un demi-carré par tranche de six carrés d'aménagement	Vert

Les merveilles des bassins hydrographiques

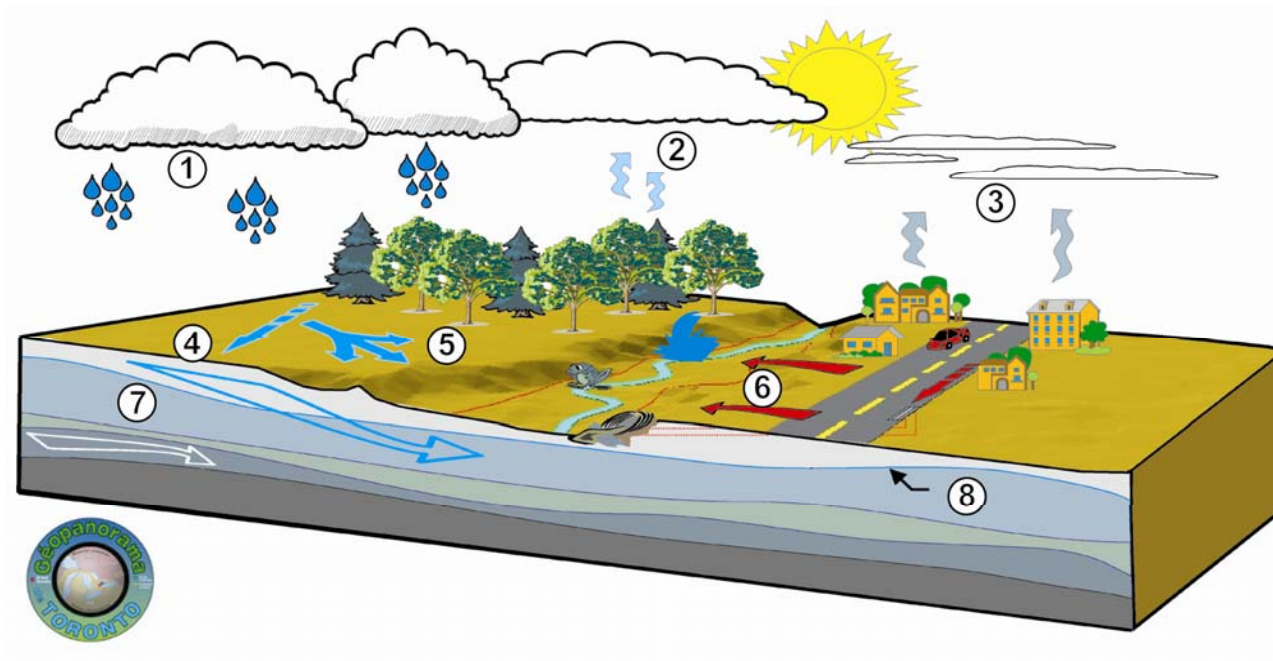
(suite)

Commencez par tracer le cours d'eau puis à planifier la manière d'implanter les autres caractéristiques sur la grille. Voyez si vous pouvez laisser au moins un carré entre le cours d'eau et les autres caractéristiques. Les immeubles et le pavage scellent la surface du bassin hydrographique, réduisant le volume d'eau qui peut être absorbé par le sol. Cela augmente le volume des eaux de ruissellement en surface drainées dans les cours d'eau pendant les orages. Étudiez le tableau intitulé « *Caractéristiques de gestion des eaux pluviales dans la planification urbaine* » pour inclure certaines de ces caractéristiques dans votre grille afin de ralentir et de filtrer les eaux de ruissellement de l'ensemble des surfaces pavées avant qu'elles atteignent le cours d'eau. Dans votre cahier, dressez la liste des éléments de gestion des eaux pluviales qui font partie de votre conception. Accompagnez chacun de ces éléments d'une légende.

Les rivières et les vallées



Le cycle hydrologique



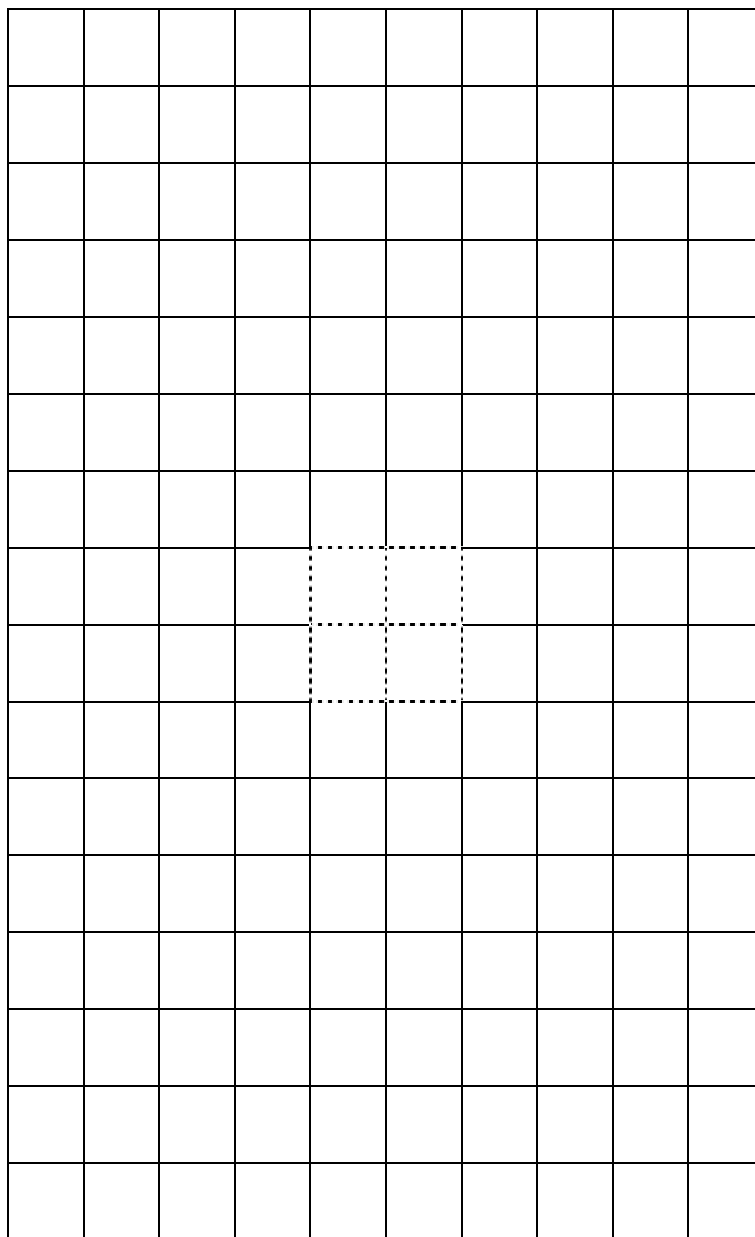
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

5. _____
6. _____
7. _____
8. _____



Les rivières et les vallées

Concevez un quartier tenant compte de la gestion des eaux pluviales



Caractéristiques de gestion des eaux pluviales dans la planification urbaine

Objectifs en termes de qualité de l'eau	Caractéristiques de gestion des eaux pluviales
Réduire le débit et le volume des eaux de ruissellement	<ul style="list-style-type: none"> • Remplacer le béton par des surfaces perméables comme le gravier, le gazon, les pavés non bloquants, les jardins et les parcs • Créer des corridors de transport et des espaces pour les infrastructures urbaines, comme les lignes de transport électrique • Bâtir des maisons dont les tuyaux de descente des eaux pluviales ne sont pas raccordés aux collecteurs d'eaux pluviales pour faire en sorte que l'eau soit absorbée par la pelouse
Réduire la pollution occasionnée par les automobiles	<ul style="list-style-type: none"> • Bâtir des agglomérations et laisser des espaces libres • Relier les maisons par des magasins, des écoles et des parcs bordés de trottoirs et de pistes cyclables • Situer les magasins très fréquentés près des maisons (épiceries, clubs vidéo, etc.)
Réduire la quantité de sédiments et de polluants transportés avec les particules en suspension	<ul style="list-style-type: none"> • Éviter l'érosion des sols en couvrant le sol nu d'un tapis de végétation • Ralentir le débit des eaux de ruissellement en les acheminant dans des zones de végétation situées près de routes et le long de ruisseaux • Collecter les eaux de ruissellement et les acheminer vers des bassins pour permettre aux sédiments et aux polluants de se déposer • Poser des filtres sur les collecteurs d'eau pluviale près des chantiers de construction pour éliminer les sédiments
Filtrer les polluants et favoriser la création d'un habitat	<ul style="list-style-type: none"> • Laisser une large zone tampon (de 100 mètres) de chaque côté du cours d'eau • Faire pousser des plantes dans la zone tampon pour ralentir les eaux de ruissellement et en filtrer les polluants • Préserver les habitats en zones humides ou en créer de nouveaux pour filtrer les eaux de ruissellement
Réduire la température des ruisseaux	<ul style="list-style-type: none"> • Replanter des arbres le long des ruisseaux pour ombrager l'eau
Éviter le rejet de déchets dans les ruisseaux	<ul style="list-style-type: none"> • Installer des poubelles et fournir des sacs aux propriétaires de chiens • Orienter les habitations et les entreprises de manière à ce que les ruisseaux ne servent pas de point de déchargement d'arrière-cour • Aménager des sentiers le long des ruisseaux pour améliorer leur usage récréatif et leur visibilité