

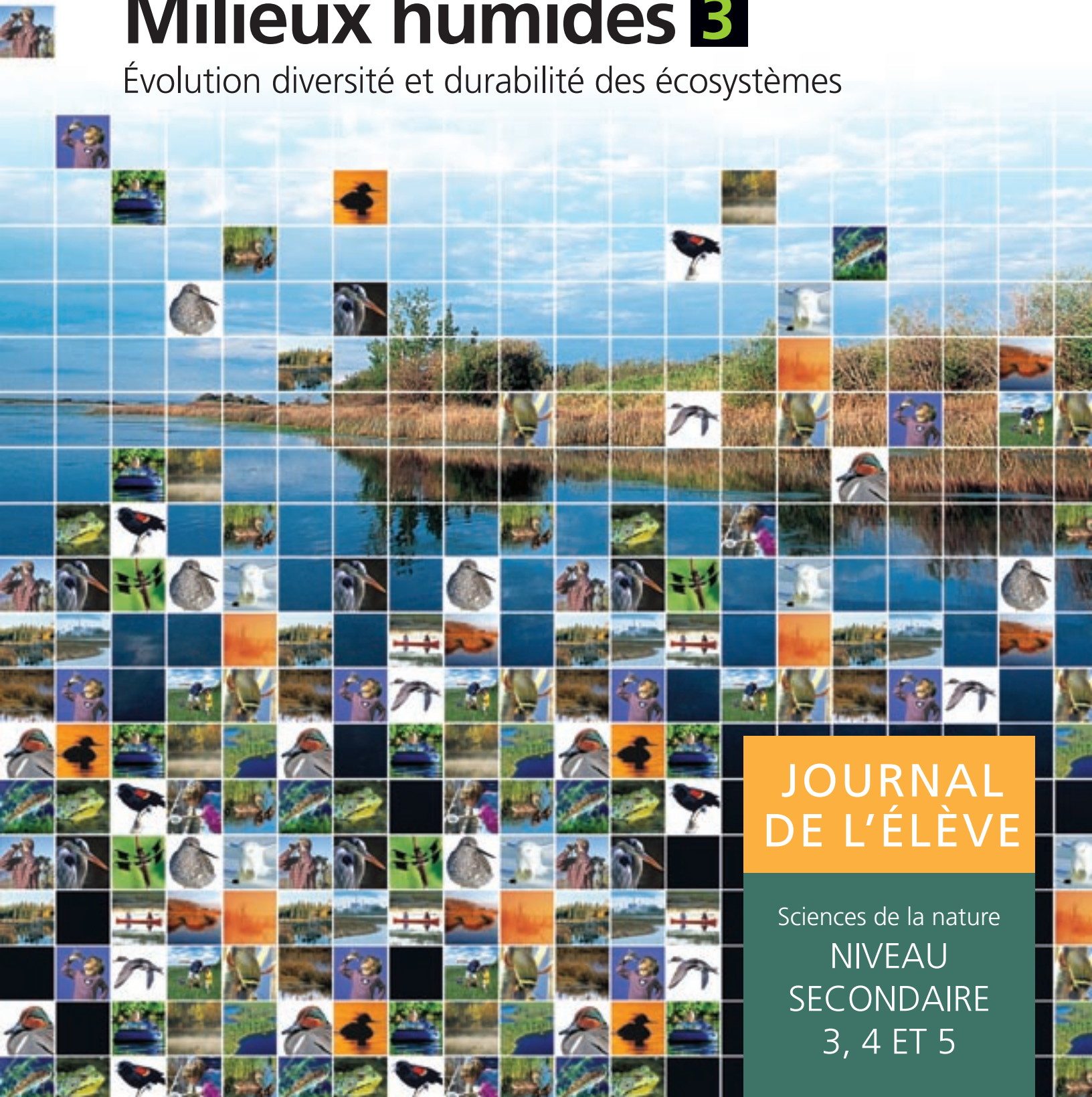


Sur la piste
des marais



Milieux humides **3**

Évolution diversité et durabilité des écosystèmes



JOURNAL
DE L'ÉLÈVE

Sciences de la nature
NIVEAU
SECONDAIRE
3, 4 ET 5

Table des matières

Leçon un	
Une espèce et un écosystème en péril	1
Leçon deux	
Milieux humides et qualité de l'environnement	8
Leçon trois	
Spécialisation et sélection naturelle	16
Fabrique un extra-terrestre	19
Leçon quatre	
Qui suis-je ?	20
Leçon cinq	
Diversité et adaptations	25
Leçon six	
Excursion pédagogique dans un milieu humide	26



POUR PLUS D'INFORMATIONS, CONTACTEZ :

Canards Illimités
B.P. 1160
Stonewall, MB R0C 2Z0
Téléphone : (204) 467-3000
Télécopieur : (204) 467-9028
Numéro sans frais : 1 800 665-3825
Site Web : www.ducks.ca
Courriel : webfoot@ducks.ca

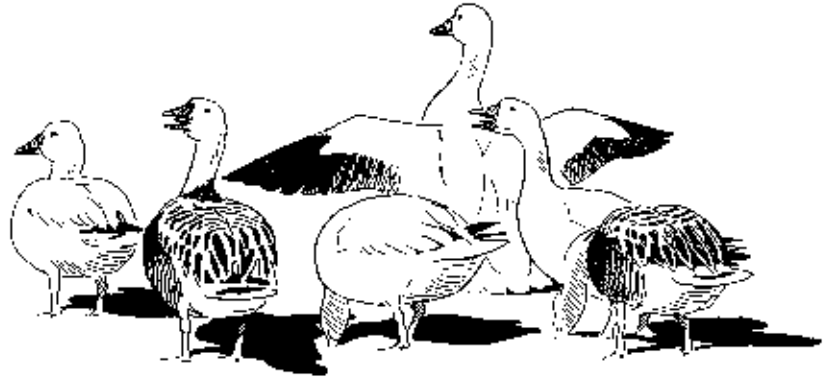
Tous droits réservés. La présente documentation peut être copiée et utilisée par les enseignants à des fins éducatives dans sa forme originale, mais ne doit pas servir à des fins lucratives.

Les personnes désireuses d'utiliser la présente documentation à d'autres fins que des fins éducatives doivent avoir reçu une autorisation écrite de Canards Illimités Canada à cet effet.

Leçon un

Une espèce et un écosystème en péril

info ZONE



Le cycle de vie de l'oie des neiges

La petite oie des neiges (*Chen c. caerulescens*) niche en colonie dans les marais côtiers du Grand Nord et autour de la baie d'Hudson et de la baie James. Durant leur migration vers le Nord, ces oiseaux mangent abondamment et accumulent de grandes réserves de graisse qui leur seront nécessaires pour mener à bien la nidification. La femelle pond en moyenne quatre œufs qu'elle dépose dans un nid tapissé de duvet, installé dans une dépression sur le sol de la toundra. La femelle couve les œufs pendant 23 jours alors que le mâle monte la garde contre les prédateurs. Une fois les œufs éclos, les parents amènent les oisons dans des zones où la nourriture abonde et où ils se développeront rapidement à la faveur des longues journées d'été. C'est également la période de mue pour les adultes qui seront incapables de voler durant plusieurs semaines, le temps que leur plumage se renouvelle. Leur bec puissant en dents de scie est adapté pour arracher les graminées et les laïches, et creuser le sol mince en quête de racines et de rhizomes nourrissants. Aux premières tempêtes de l'automne, les oisons doivent avoir des muscles, des os et des plumes suffisamment développés pour supporter la première migration. Profitant des fronts atmosphériques favorables, les bruyants voiliers en route vers le Sud font périodiquement escale dans des haltes migratoires traditionnelles où ils s'abreuvent, mangent et récupèrent avant de poursuivre leur périple. Après plusieurs jours de vol, les oies atteignent leurs aires d'hivernage, situés dans des marais côtiers du golfe du Mexique. C'est là qu'elles s'alimentent et se reposent en vue du prochain cycle annuel. Les adultes s'accouplent pour la vie, mais généralement pas avant d'avoir atteint l'âge de deux ans. Leur taux de mortalité annuel est élevé, ses causes principales étant la maladie, la faim, la prédation (y compris la prédation par les humains), les conditions météorologiques et les accidents.

1. Consulte l'Info/Zone pour en savoir plus sur la petite oie des neiges. Complète l'exercice suivant :

i) Nomme les principaux écosystèmes (dans différentes régions) utilisés par l'oie des neiges au cours de son cycle biologique annuel.

ii) Dans l'espace ci-dessous, indique autour du titre les principaux éléments du cycle biologique annuel de la petite oie des neiges.

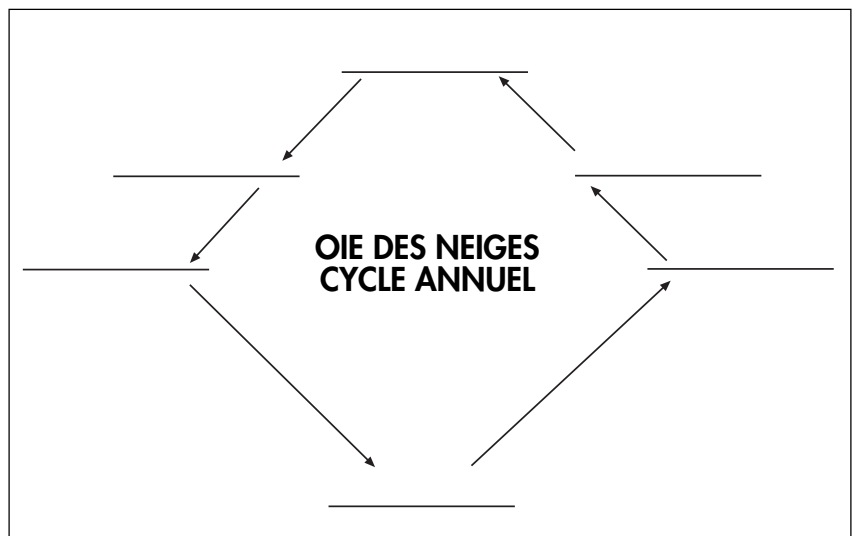


FIGURE 1.1

Leçon un (suite)

info ZONE

Changements et adaptations

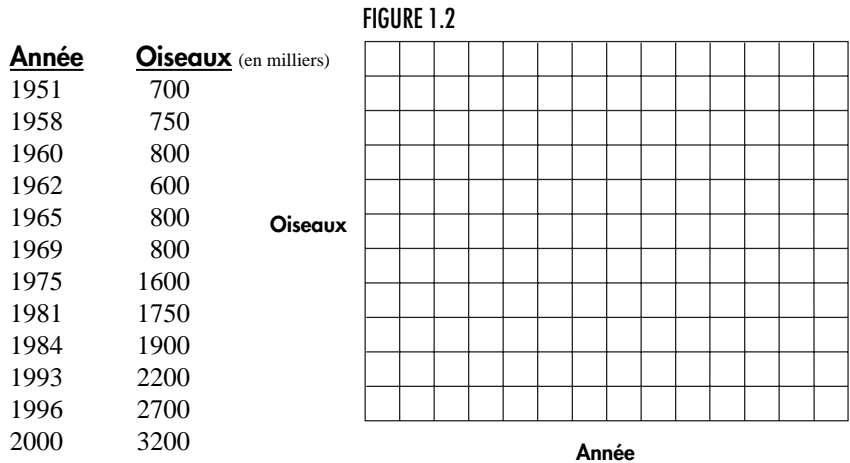
Les changements qui se sont produits au cours des dernières décennies ont profondément modifié les populations d'oies des neiges.

- Depuis 1961, on observe une tendance au réchauffement dans l'ouest de l'Arctique. Ce réchauffement s'est traduit par une fonte des neiges plus hâtive et une diminution des tempêtes de neige printanières tardives qui ont facilité l'alimentation et la nidification de ces oiseaux.
- L'adoption généralisée de pratiques agricoles modernes, comme le moissonnage-battage qui a supplanté l'ameulonnage, fait que les champs offrent une plus grande abondance de grains pendant et après les moissons. Cette situation a favorisé les oies des neiges en migration. Dans le Sud, la superficie des rizières a plus que doublé depuis les années 1940. L'aire d'hivernage de ces oiseaux s'est élargie: de 200 000 hectares de marais côtiers, elle est passée à 900 000 hectares de rizières au Texas, en Louisiane et en Arkansas. Les oiseaux peuvent ainsi hiverner et migrer dans de bien meilleures conditions, ce qui favorise le succès de la nidification.
- Entre 1930 et 1970, l'Amérique du Nord a mis sur pied un réseau de réserves fauniques où des cultures attrayantes sont mises à la disposition de la faune. Les oies ont appris à ralentir leur migration, passant d'une réserve faunique à une autre, et à tirer parti de cette nourriture et de cette protection.
- Au cours des 25 dernières années, le nombre de chasseurs de sauvagine a décliné de façon importante partout en Amérique du Nord. L'augmentation phénoménale du nombre d'oies s'est traduite par une diminution du taux de récolte (pourcentage d'oiseaux abattus à l'automne par rapport au nombre d'oiseaux au milieu de l'hiver) qui est passé de 40 à 8 %. Cela a peut-être intensifié la prudence de leurs immenses voiliers pouvant compter sur un nombre plus élevé d'oies plus âgées et plus expérimentées. Le taux de survie annuel des oies des neiges adultes nichant dans la région de la baie d'Hudson est ainsi passé de 78 % à plus de 88 %.

Des études effectuées par le Service canadien de la faune et le *U.S. Fish and Wildlife Service* montrent que les populations d'oies du centre du continent ont frôlé la capacité limite de moins d'un million d'oiseaux pendant plusieurs années, contrôlées par la disponibilité de nourriture dans les aires d'hivernage. Puis, les populations ont commencé à se reproduire de façon exponentielle. L'InfoZone te fournira certaines raisons à cela.

2. Reporte sur un graphique les données ci-dessous représentant le nombre de petites oies des neiges tel qu'il a été évalué lors de relevés mi-hivernaux.

Relevés mi-hivernaux de la petite oie des neiges



- À l'aide de la méthode d'*interpolation*, indique l'année au cours de laquelle un changement important est survenu au sein de la population. _____
- Compare le taux d'augmentation (en pourcentage) de la population des 18 premières années avec celui des 31 dernières années. _____
- À l'aide de la méthode d'*extrapolation* (en prolongeant la ligne), essaie d'évaluer l'état de la population dans 30 ans, en supposant qu'il n'y ait aucun facteur limitant. _____
- Crois-tu que la croissance estimée de la population pour 2030 soit soutenable ? Justifie ta réponse. _____

Remarque : on a observé une augmentation semblable pour la grande oie des neiges et l'oie de Ross; le nombre de bernaches du Canada géantes dans les régions urbaines a aussi considérablement augmenté.

Leçon un (suite)

infoZONE

Répercussions sur l'écosystème

L'augmentation du nombre d'oies des neiges au rythme de 5 à 8 % par année se répercute sur l'environnement. Par exemple, de 2000 couples en 1960, la colonie du cap Henrietta Maria, dans le nord de l'Ontario, est passée à 225 000 couples en 1999. La conséquence la plus évidente de cet accroissement est la dégradation des marais salés où les oies se nourrissent. À force d'arracher les graminées et de creuser le sol, les oies ont dévasté de vastes étendues de ces écosystèmes fragiles, qui évoquent désormais des paysages lunaires de vasières stériles. En quelques années, les habitudes millénaires de ces oiseaux ont eu raison de la capacité de régénération du milieu arctique. L'ampleur de ces répercussions a été mesurée à l'aide d'imagerie par satellite et de stations témoins (exclus) qui ont été grillagées pour empêcher les oies d'y accéder.

La disparition du couvert végétal dans les vasières a entraîné l'augmentation de l'évaporation superficielle et du taux de salinité du sol. La sursalure a ralenti la régénération des plantes, à l'exception de quelques espèces halophytes non comestibles comme la salicorne. Là où le taux de salinité est resté moindre, la mousse a envahi le sol et empêche la réinstallation de plantes plus nutritives. Des recherches ont démontré que la restauration naturelle des marais de la toundra pourrait prendre plusieurs décennies et qu'il faudra développer de nouvelles techniques pour restaurer le couvert végétal à peu de frais. L'étendue de cette désertification est immense. Sur 1900 km de côte, on estime à 35 % le pourcentage d'habitats détruits, à 30 % le pourcentage d'habitats endommagés et le reste souffre de surpâturage. Ainsi, sur 55 000 hectares de marais intertidaux, plus de 35 000 sont désormais stériles.

suite à la page 4

3. Consulte l'**InfoZone** pour en savoir davantage sur les éléments de l'habitat de l'oie des neiges qui ont été modifiés et sur la façon dont les populations aviennes ont répondu à ces changements. Réponds aux questions ci-après.

- i) Énumère les réponses (*adaptations*) de l'oie des neiges aux changements survenus dans son environnement qui ont entraîné l'explosion de sa population.

- ii) Quels sont les facteurs de changements *abiotiques* (A) et *biotiques* (B)?

- iii) Quels sont les facteurs directs (D) et les facteurs indirects (I)?

- iv) Quels sont les facteurs naturels (N) et ceux que l'être humain a provoqués (H)?

4. Consulte l'**InfoZone** sur cette page et en page suivante pour en savoir plus sur les conséquences de l'accroissement des populations de petites oies des neiges. Par équipes de quatre, fais les exercices suivants :

- i) Sur une feuille distincte, représente graphiquement, à l'aide de mots et de flèches, la complexité des interrelations, des processus et des répercussions qui ont transformé l'écosystème de la petite oie des neiges durant la seconde moitié du XX^e siècle. Transfère tes résultats sur une affiche pour que toute la classe en discute.

Leçon un (suite)

suite de la page 3

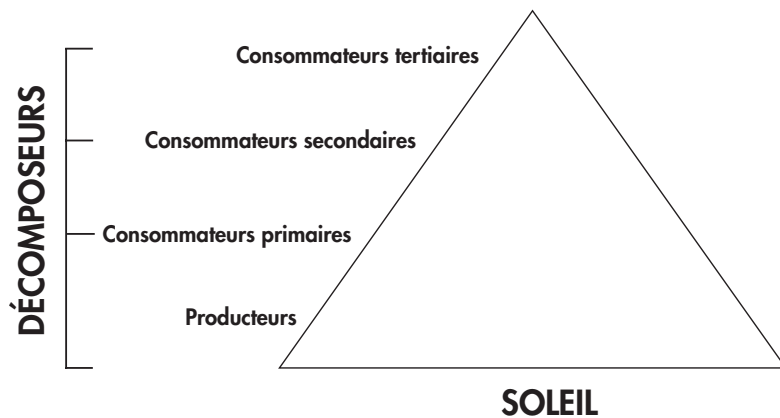
Les conséquences de la disparition des marais productifs sur l'oie des neiges sont évidentes: les couvées doivent à présent parcourir de grandes distances pour se procurer de la nourriture. Des milliers d'oisons meurent de faim ou de froid. Les jeunes oiseaux en mesure de voler sont plus faibles et plus fragiles. Si rien n'est fait, il y aura inévitablement un effondrement des populations d'oies. En attendant, elles poursuivent leur croissance exponentielle. Les agriculteurs dont les terres sont situées sur leur route migratoire réclament qu'on les indemnise pour les champs qu'elles dévastent.

Mais revenons à la toundra, où d'autres espèces, dont la survie dépend aussi des milieux humides côtiers, sont menacées. C'est le cas, notamment, des bernaches du Canada, du canard d'Amérique et du canard souchet, et des oiseaux limicoles tels que le râle jaune, le bécasseau à échasses, le bécasseau roux et la barge hudsonienne. Il se pourrait que ces espèces aient décliné de façon importante et permanente. Par ailleurs, des prédateurs et des charognards tels que les goélands, les labbes, les aigles, les corbeaux et les renards profitent sans doute de l'augmentation du nombre d'œufs, de jeunes et d'adultes.

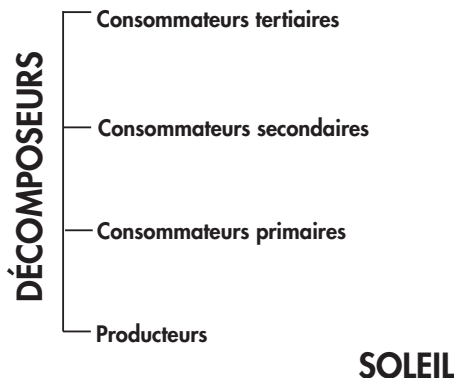
ii) La *pyramide de la biomasse* ci-dessous représente la dimension relative des niveaux trophiques dans l'écosystème arctique de l'oie des neiges dans les années 1950. Dessine une pyramide décrivant l'écosystème actuel. La forme des deux pyramides est-elle la même ? Donne une brève explication.

iii) Compte tenu des conditions actuelles, crois-tu que la *diversité des espèces* de l'écosystème est suffisante pour en assurer la durabilité ? Donne une brève explication.

Pyramide de la biomasse/de l'énergie – Écosystème de l'oie des neiges dans les années 1950



Pyramide de la biomasse/de l'énergie – Écosystème actuel de l'oie des neiges



Leçon un (suite)

infoZONE

Solutions ?

L'être humain est, en grande partie, directement et indirectement responsable du problème (interventions anthropiques) auquel fait face l'oie des neiges. C'est pourquoi certaines personnes estiment que c'est à l'être humain de trouver une solution. D'autres pensent qu'il faut laisser la nature suivre son cours. Les écologistes estiment qu'il faudrait réduire de 50 % la population de petites oies des neiges au cours des six prochaines années pour préserver l'écosystème côtier arctique. Selon eux, la façon la plus efficace d'y parvenir consisterait à restreindre les chances de survie de l'oie adulte. Les oies des neiges sont constamment sur leurs gardes et elles apprennent rapidement à éviter les êtres humains. Certaines personnes estiment que l'oie des neiges n'est pas aussi bonne à manger que d'autres oies, alors que d'autres considèrent qu'elle constitue un plat gastronomique.

Les pages 5 à 7 proposent des solutions possibles. Il se peut que certaines d'entre elles ne soient pas réalisables sur le plan technologique ou économique, compte tenu du délai de six ans précédemment établi. D'autres solutions pourraient avoir un effet à court terme sans pour autant régler le problème à long terme. D'autres encore pourraient avoir des conséquences tout aussi problématiques d'un point de vue environnemental ou économique. Réfléchis attentivement à la faisabilité et à la durabilité de chacune de ces idées. As-tu d'autres suggestions réalisables ?

5. Consulte l'**InfoZone** et les sections ci-dessous pour en savoir davantage sur certaines des solutions qui pourraient régler le problème que pose l'augmentation des populations d'oies des neiges. Par groupes de quatre, discutez de ces solutions ou proposez-en d'autres en accord avec le nom que l'enseignant(e) aura donné à votre groupe (groupe de contribuables, groupe sans intérêt particulier, pourvoirie, fondation pour la recherche environnementale, coopérative d'agriculteurs, société ornithologique, groupe de conservation de l'habitat, association pour les droits des animaux, association de chasseurs, groupe activiste pour l'environnement, conseil des peuples autochtones, agence de voyage, association de petites entreprises, etc.).

En accord avec le groupe auquel tu appartiens, sélectionne une ou plusieurs solutions que ton équipe appuyera. En te basant sur les principes qui, d'après toi, conviennent à ton groupe, rédige un texte en vue des **audiences publiques** qui auront lieu pour décider des actions à prendre pour régler cette question d'ordre environnemental. Chacun des membres de ton équipe aura à présenter une partie de ce document au reste de la classe et devra défendre la position du groupe devant les autres élèves durant la période de questions.

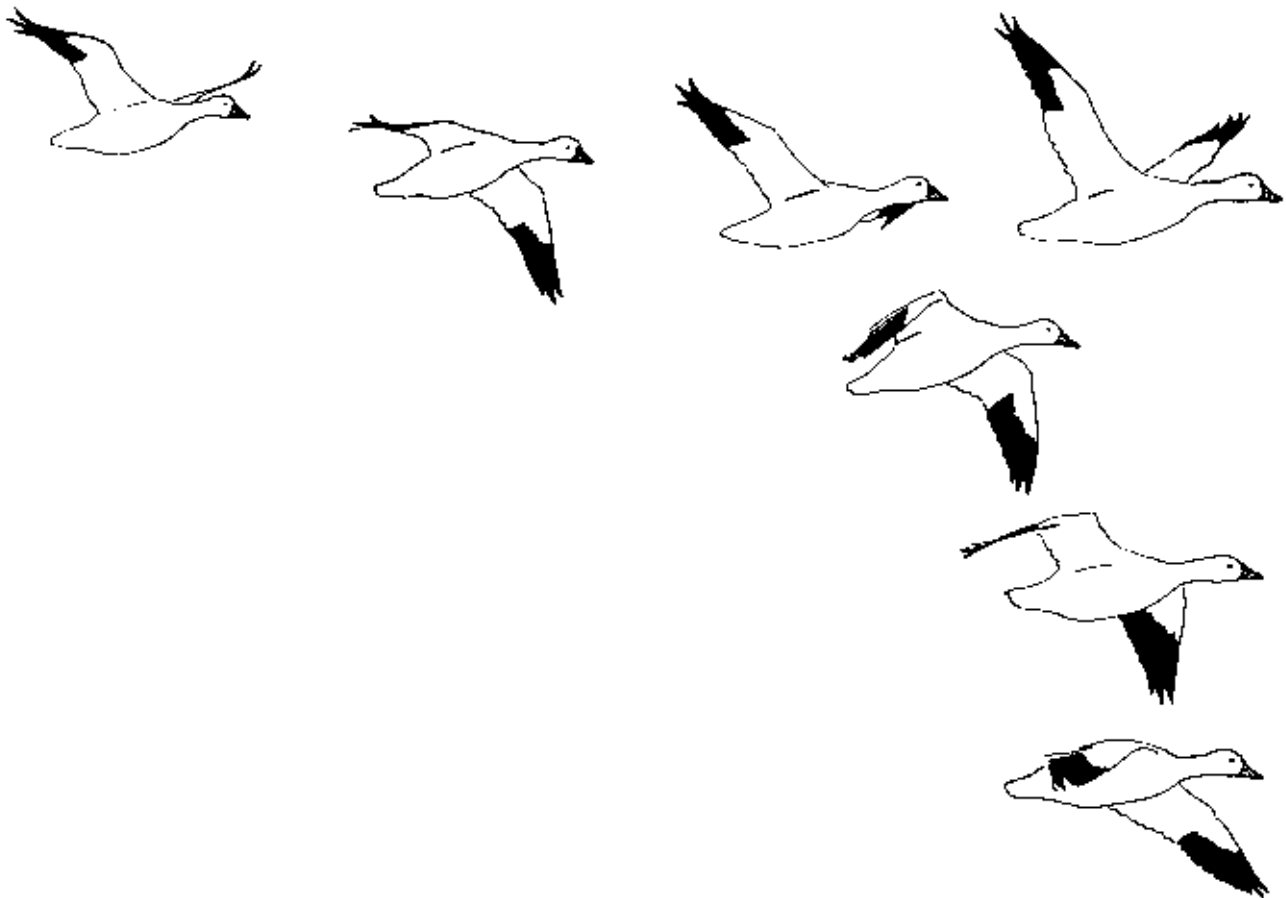
Une fois tous les exposés présentés, ton enseignant(e) organisera un **référendum** afin de décider des solutions qui devront faire l'objet d'une étude scientifique visant à déterminer leur efficacité. Tu dois voter en fonction de tes convictions personnelles et non pas forcément en fonction de la position qui t'a été assignée. Choisis un maximum de cinq solutions et inscris-les sur ton bulletin de vote par ordre de préférence. La classe devra discuter des résultats obtenus ; il faudra notamment déterminer quelles études devront être faites pour vérifier si les solutions proposées règlent véritablement le problème. Discute également des aspects sociopolitiques soulevés lors des audiences publiques qui pourraient avoir eu un effet sur le fait que des solutions ont été retenues ou rejetées. Dans quelle mesure la sensibilisation du public est-elle essentielle à la tenue d'un référendum ?

Solutions possibles

- i) **Génie génétique** : Exiger du gouvernement qu'il assume les coûts reliés au génie génétique pour créer de nouvelles espèces végétales halophytes qui peuvent être réintroduites dans les secteurs endommagés par le surpâturage et qui résisteront à la pression exercée par le nombre croissant d'oies. Élaborer des techniques d'ensemencement et concevoir de la machinerie à laquelle on pourra faire appel pour semer ces végétaux dans les régions éloignées.
- ii) **Contrôle des naissances** : Exiger du gouvernement qu'il mette au point des médicaments à durée prolongée agissant sur le contrôle des naissances et un système peu coûteux pour les administrer à au moins 500 000 oies.

Leçon un (suite)

- iii) **Capture et relocalisation** : Mettre en œuvre un vaste programme de capture et négocier des ententes avec d'autres gouvernements afin de relâcher un million d'oies dans des écosystèmes appropriés (en supposant que l'on puisse en trouver) dans d'autres parties du monde.
- iv) **Cueillette de subsistance** : Travailler en collaboration avec les conseils autochtones pour les encourager à augmenter leur cueillette de subsistance d'œufs et d'oies adultes.
- v) **Chasse commerciale** : Accorder des permis à de petites entreprises les autorisant à abattre des oies de façon humanitaire, dans le but d'en exporter la chair vers les marchés nord-américains et européens.
- vi) **Soupe populaire** : Exiger des services de la faune gouvernementaux qu'ils procèdent à l'abattage d'oies selon des méthodes humanitaires afin d'alimenter les comptoirs alimentaires organisés pour les gens dans le besoin en Amérique du Nord ou à l'étranger.



Leçon un suite

- vii) **Statu quo** : Ne rien faire et laisser la nature suivre son cours pour ce qui est de l'oie des neiges et d'autres espèces qui dépendent des marais salés arctiques.
- viii) **Mesures draconiennes** : Par des mesures draconiennes (poisons, explosifs, vecteurs de maladie, etc.), éliminer rapidement un nombre déterminé d'oies dans les aires d'hivernage et de nidification. Se débarrasser des carcasses dans des sites d'enfouissement ou en les incinérant.
- ix) **Pratiques agricoles** : Adopter une loi obligeant les agriculteurs à retourner aux pratiques agricoles du passé afin de réduire la nourriture disponible pour les oies (par exemple, privilégier l'ameulonnage plutôt que le moissonnage-battage). Toute diminution du revenu des agriculteurs et de la production alimentaire serait absorbée par les contribuables.
- x) **Augmentation de la chasse** :
- faire passer la limite de prises quotidiennes de 5 à 40 oiseaux par chasseur.
 - autoriser la chasse printanière.
 - baguer une oie et offrir une récompense de 1 million \$ pour sa capture.
 - autoriser l'usage d'appâts et d'appeaux électroniques pour augmenter les chances des chasseurs.
 - offrir des cours d'art culinaire aux chasseurs d'oies des neiges.
 - autoriser la pratique de la chasse sous supervision dans certaines réserves fauniques.
- xi) **Travaux des champs** : Exiger des agriculteurs qu'ils fassent la moisson et qu'ils enfouissent le grain inutilisé avant la migration des oies, ou qu'ils tiennent les oies à l'écart de leurs champs. Un nouveau ministère serait affecté à la surveillance et à la mise en application de ces mesures. Tenir les contribuables responsables de tout coût supplémentaire occasionné par ces mesures.
- xii) **Nouveaux prédateurs** : Introduire de nouveaux prédateurs et augmenter leur nombre dans les régions situées à proximité des colonies d'oies des neiges, de façon à réduire la population ou à diminuer le taux de reproduction.
- xiii) **Stérilisation** : Stériliser des oies par radiation ou par des procédés chimiques afin de diminuer le taux de reproduction.

Leçon deux

Milieux humides et qualité de l'environnement

infoZONE

Ce n'est que récemment, si l'on considère l'histoire de l'humanité, que la pollution a dépassé les frontières locales. L'industrialisation, l'avènement de l'automobile et l'explosion démographique ont entraîné une croissance exponentielle de la production de biens et de services, qui s'est accompagnée d'une augmentation phénoménale de sous-produits inutiles. Le déversement de déchets industriels et domestiques non traités dans l'environnement a eu des effets sérieux sur la qualité de l'air, de l'eau et du sol.

Les spécialistes de l'environnement doivent tenir compte de nombreux facteurs afin de déterminer dans quelle mesure nos activités se répercutent sur l'environnement. Nous avons tendance à considérer l'air, l'eau et le sol comme des éléments distincts les uns des autres. Pourtant, ce n'est pas le cas. Tout polluant présent dans le sol ou dans l'atmosphère sera, à un moment ou à un autre, lessivé et entraîné dans les eaux de surface ou les eaux souterraines.

L'exercice qui suit porte sur la qualité de l'eau. L'eau est en effet un excellent indicateur de la santé globale de notre environnement. Il est possible de se passer de nourriture pendant des semaines ; sans eau, on ne tiendrait pas même une journée.

Qualité de l'eau

La plupart des techniques de mesure de la qualité de l'eau font appel aux niveaux relatifs d'oxygène et de gaz carbonique dissous pour déterminer le taux de pollution. En effet, ces gaz jouent un rôle essentiel dans le métabolisme de la plupart des organismes vivants. Avant de réaliser cet exercice, il est nécessaire de comprendre de quelle façon l'oxygène et le gaz carbonique agissent sur les organismes vivants.

L'oxygène et le gaz carbonique sont tous deux des gaz transparents, incolores et inodores présents dans l'atmosphère. La quantité de chacun de ces gaz dépend de l'activité des organismes vivants. Au point de contact entre l'atmosphère et une masse d'eau, une certaine quantité de ces gaz se dissout dans l'eau. La concentration d'oxygène dissous dépendra de la concentration de gaz carbonique dissous.

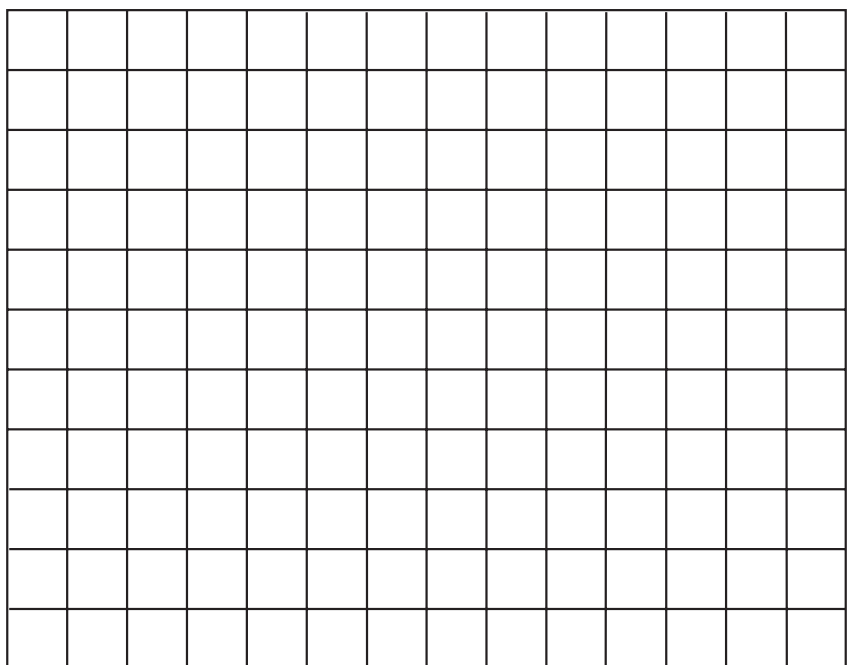
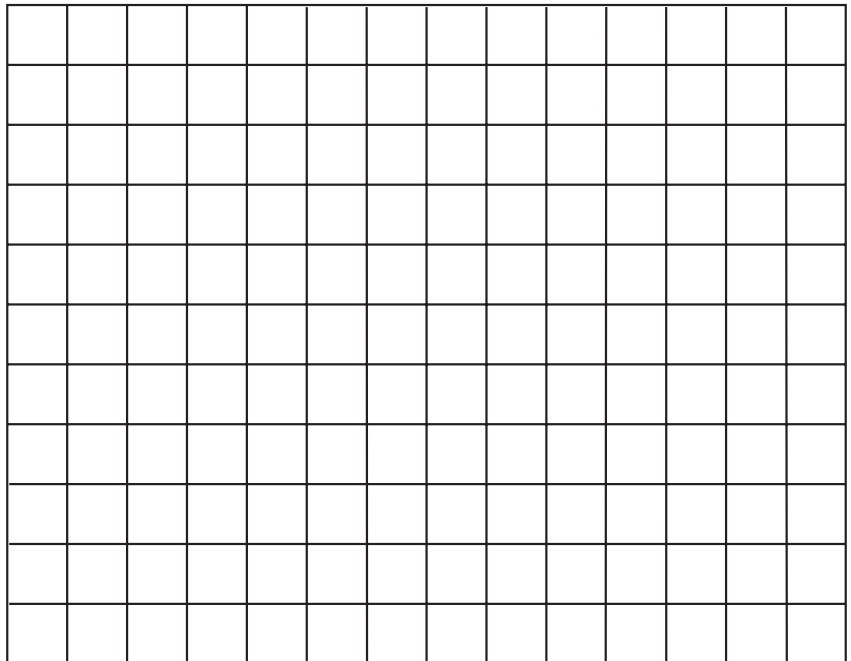
Le tableau ci-dessous indique les quantités d'oxygène et de gaz carbonique qui se dissolvent dans l'eau dans des conditions de pression atmosphérique normales.

Tableau 1 : Solubilité de l'oxygène et du gaz carbonique dans l'eau

TEMPÉRATURE (°C)	OXYGÈNE Solubilité (ppm)	GAZ CARBONIQUE Solubilité (ppm)
0	14.6	1.00
5	12.8	0.83
10	11.3	0.70
15	10.2	0.59
20	9.2	0.51
25	8.4	0.43
30	7.6	0.38

Leçon deux (suite)

1. Illustre par un graphique la solubilité de l'oxygène en fonction de la température. Dans un autre graphique, représente la solubilité du gaz carbonique en fonction de la température. Plus la ligne s'élève, plus la solubilité est grande. Donne un titre à ces graphiques ainsi qu'à chacun des axes des abscisses et des ordonnées.



Leçon deux (suite)

info ZONE

La quantité d'oxygène dissous dans l'eau influence la santé et le rythme de croissance des poissons. Le tableau 2 montre comment la croissance des truites peut être ralentie par la diminution de la quantité d'oxygène dissous. De fait, il est impossible à cette espèce de survivre dans des milieux humides peu profonds comme les marais et les marécages. Seules les espèces tolérant de faibles niveaux d'oxygène et des températures plus chaudes, comme le brochet et l'épinoche, peuvent y vivre. En hiver, dans les milieux humides peu profonds, toute la colonne d'eau gèle et les niveaux d'oxygène chutent radicalement. Dans ces conditions d'anoxie, les poissons meurent en grand nombre.

2. Compare les deux graphiques que tu as produits. Quel est le gaz dont la solubilité dépend le plus de la température ?

3. Que signifie cette différence de dépendance à l'égard de la température ?

La survie de la plupart des organismes aquatiques abordés dans ce *Journal* dépend de l'oxygène dissous. En général, l'activité d'un organisme donné sera déterminée par la quantité d'oxygène dissous dont il a besoin. Cependant, toutes les espèces ne manifestent pas la même tolérance à l'égard de faibles taux d'oxygène. Par exemple, les poissons rouges qui nagent dans ton aquarium n'ont besoin que d'une partie par million (1 ppm) d'oxygène dissous, alors que la truite requiert généralement au moins neuf parties par million (9 ppm) d'oxygène dissous et une eau dont la température ne dépasse pas 20 °C.

Tableau 2 : Pourcentage de la diminution du taux de croissance selon diverses concentrations d'oxygène dissous

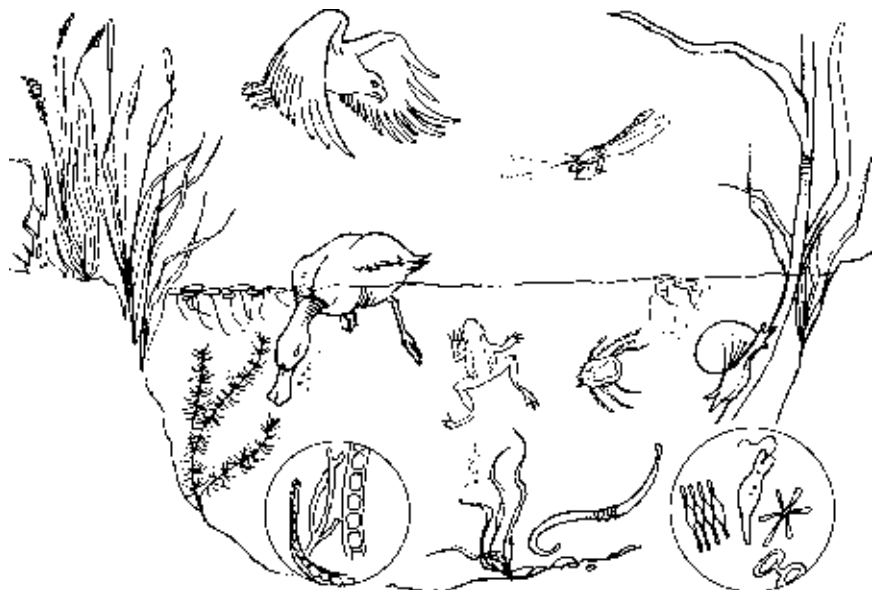
OXYGÈNE DISSOUS (ppm)	DIMINUTION DU TAUX DE CROISSANCE		
	Truite arc-en-ciel	Truite de mer	Touladi
9	0	0	0
8	1	0	0
7	5	1	2
6	9	6	7
5	17	13	16
4	25	23	29
3	37	36	47

4. D'après le tableau 2, quelle est l'espèce la plus touchée par une diminution des niveaux d'oxygène dissous ?

Leçon deux (suite)

5. Le touladi préfère les zones profondes où la température est inférieure à 10 °C. La truite de mer et la truite arc-en-ciel tolèrent et préfèrent les températures un peu plus élevées. Par conséquent, elles peuvent survivre dans certains milieux humides. Explique en quoi les données du tableau 2 confirment ces observations.

Dans les masses d'eau stagnante, l'oxygène dissous provient de la photosynthèse et de la diffusion atmosphérique. Si l'oxygène requis pour la respiration des végétaux, des animaux et des microorganismes est consommé plus rapidement qu'il n'est remplacé, bon nombre de ces organismes sont alors incapables de survivre. Dans le fond des plans d'eau profonds ou turbides, la lumière ne pénètre pas suffisamment et la photosynthèse ne suffit pas à remplacer l'oxygène consommé ; les décomposeurs (bactéries) épuisent alors rapidement l'oxygène disponible. Les bactéries aérobiques utilisent l'oxygène pour convertir les résidus organiques en énergie, en eau et en gaz carbonique et, si ce gaz s'épuise, les bactéries anaérobiques prennent la relève et convertissent la matière organique en énergie, en méthane et en sulfure d'hydrogène. Ainsi, l'odeur d'« œufs pourris » qui se dégage de certains milieux humides est causée par la respiration anaérobique.



Leçon deux (suite)

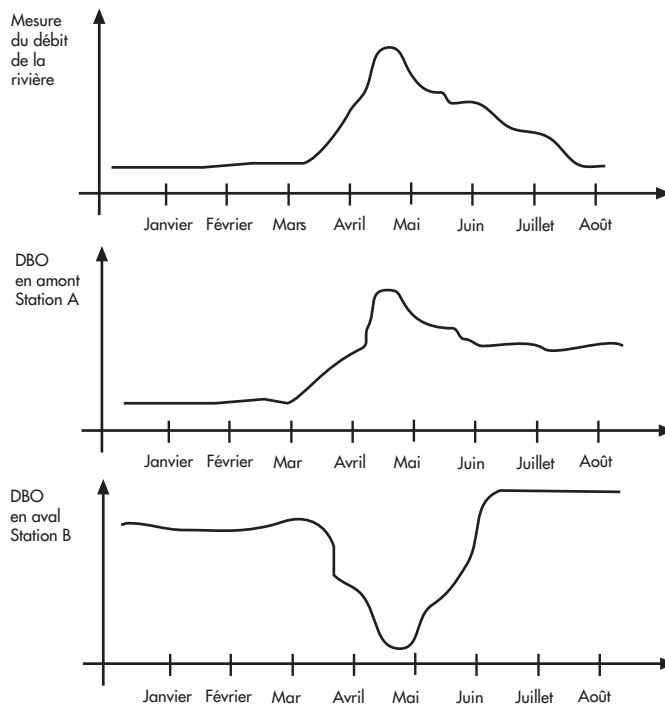
info ZONE

Reporte-toi à la carte de la page 13 montrant une rivière et différentes stations d'échantillonnage. La série de graphiques suivants représente des tracés de débits et de la demande biochimique en oxygène (DBO) pour une rivière dans laquelle une municipalité a déversé des eaux usées ayant subi un traitement primaire. Des mesures de DBO ont été effectuées à deux endroits, en amont de la ville (A) et en aval de la ville (B). Remarque: dans le graphique du haut, le débit volumétrique atteint rapidement un sommet au printemps après la fonte des neiges et décline par la suite au cours de l'été.

Il est important de savoir qu'une eau contenant plus de 25 ppm de gaz carbonique dissous provoque généralement la mort de la plupart des organismes aquatiques.

Une façon de mesurer la qualité de l'eau est d'évaluer la demande biochimique en oxygène (DBO). Cette dernière sert à mesurer la quantité d'oxygène consommé par des bactéries aérobiques sur une période de cinq jours à 20 °C. Pour mesurer la DBO, on divise un échantillon d'eau en deux moitiés. On mesure la quantité d'oxygène dissous dans la première moitié, et on place l'autre moitié dans l'obscurité à une température de 20 °C pendant cinq jours. Après cinq jours, on mesure la quantité d'oxygène dissous dans le bocal laissé dans l'obscurité. La différence observée entre les deux mesures représente la demande biochimique en oxygène.

À présent que tu comprends comment les concentrations d'oxygène et de gaz carbonique dissous influencent les organismes vivants, réfléchis aux conséquences du déversement de polluants dans l'environnement.



6. Explique pourquoi la DBO de la rivière est plus élevée en aval de la ville qu'en amont entre janvier et mars.

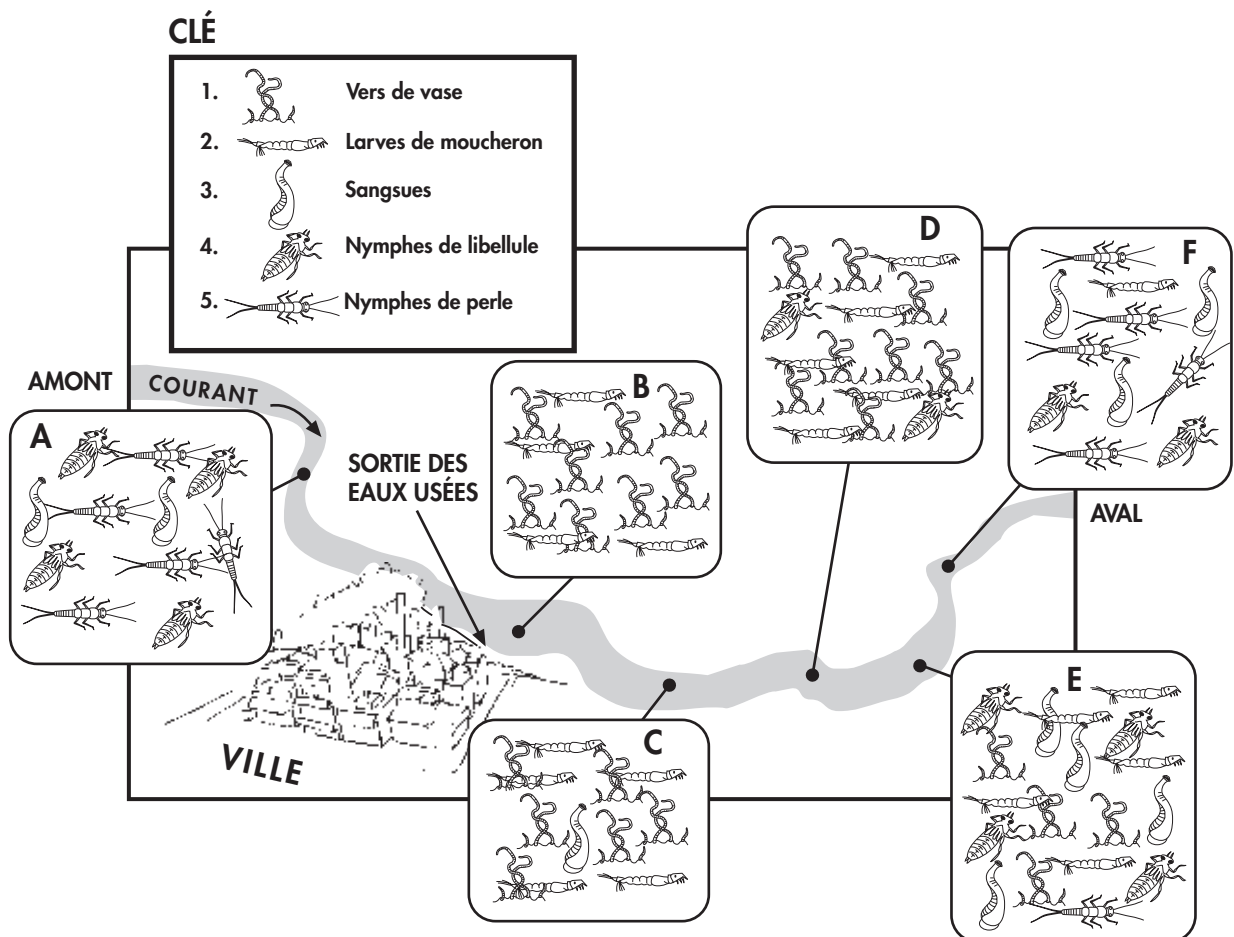
Leçon deux (suite)

infoZONE

Une biologiste est embauchée pour étudier cette rivière entre deux points, dont l'un est situé immédiatement en amont de la ville et l'autre à 20 kilomètres en aval. Elle note dans son rapport que les espèces d'insectes benthiques (vivant au fond de l'eau) accusent des changements marqués à l'endroit où se déchargent les eaux usées provenant de l'usine de traitement. La carte de la région qu'elle a préparée indique l'emplacement des stations d'échantillonnage, les espèces présentes et le nombre de fois que chaque espèce a été observée dans un échantillon de sédiment meuble de dimension standard. Dans son rapport, elle désigne par l'expression « espèce indicatrice » les vers de vase et les larves de moucheron. Mets en relation ces renseignements avec les informations sur la DBO de la page 12.

7. En avril et en mai, pourquoi la DBO de l'eau de la rivière augmente-t-elle avec le débit dans les stations en amont et pourquoi diminue-t-elle avec le débit dans les stations en aval ?

8. Pourquoi la DBO de l'eau de la rivière serait-elle moindre de janvier à mars dans les stations en amont et en aval que durant la période estivale ?

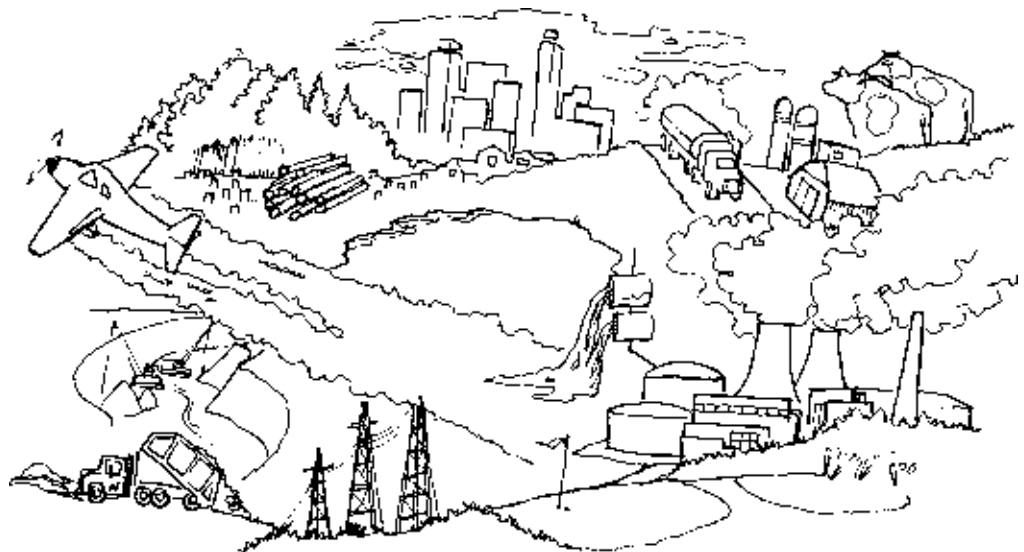


Leçon deux (suite)

10. Dans son rapport, la biologiste parle d'*espèces indicatrices*. Explique ce terme (reporte-toi à la page 13 de l'**InfoZone**).

11. En te promenant le long de la rivière, tu remarques une augmentation de la quantité d'algues dans l'eau. À mesure que tu te déplaces vers l'aval, tu découvres que la quantité d'oxygène dissous diminue et que celle du gaz carbonique augmente là où les algues sont en plus grand nombre. D'après toi, quelle est la raison de ce phénomène ? La photosynthèse effectuée par ces algues ne devrait-elle pas plutôt augmenter la quantité d'oxygène dissous ?

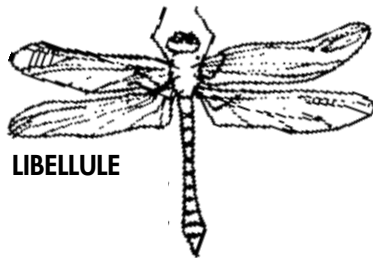
12. Dans un petit étang marécageux, on découvre une grande quantité de petits poissons d'une espèce connue pour tolérer de faibles taux d'oxygène. Cet étang est-il forcément pollué ? Justifie ta réponse.



Leçon trois

Spécialisation et sélection naturelle

On appelle *niche écologique* la position ou le statut d'un organisme dans un milieu donné. Cette position résulte des adaptations structurelles, physiologiques et comportementales qui ont permis à l'organisme de survivre dans des conditions biotiques et abiotiques prévalant dans un milieu. Les hirondelles et les libellules partagent une niche écologique semblable du fait que toutes deux occupent des habitats situés au-dessus et à proximité des milieux humides et se nourrissent d'insectes qu'elles attrapent au vol durant le jour. Les chauves-souris se nourrissent elles aussi d'insectes volants. Cependant, elles habitent les forêts et les champs et sortent la nuit. Elles n'occupent donc pas la même niche que les hirondelles ou les libellules.



LIBELLULE



HIRONDELLE



CHAUVE-SOURIS

1. Sur le plan fonctionnel, tous les organismes ci-dessus sont semblables. Tous volent et mangent des insectes. Dans le graphique ci-contre, dresse une liste de leurs différences et de leurs ressemblances structurelles.

LIBELLULE		HIRONDELLE		CHAUVE-SOURIS	
Ressemblance	Différence	Ressemblance	Différence	Ressemblance	Différence

2. Ces trois organismes sont tous des animaux, mais les biologistes décrivent la chauve-souris et l'hirondelle comme étant plus proches l'une de l'autre. En comparant les photos ci-dessus et en consultant des livres et Internet pour recueillir des renseignements supplémentaires, décris les caractéristiques qui permettent de classer les libellules dans un autre groupe animal.

Leçon trois (suite)

info ZONE

La classification des organismes se fait d'abord sur la base de leurs similarités structurelles. Avant l'avènement du microscope, les premiers groupements ont distingué les végétaux (qui produisent eux-mêmes leur nourriture) des animaux (qui mangent d'autres organismes). Toutefois, l'invention du microscope a permis la découverte d'autres organismes qui semblaient combiner ces deux traits. Aujourd'hui, les biologistes distinguent cinq groupes d'organismes ou **règnes**, en fonction de leur organisation cellulaire : le **règne animal**, le **règne végétal**, le **règne des monères**, celui des **protistes** et celui des **champignons**.

Chaque règne est à nouveau subdivisé en différents groupes. Actuellement, c'est la constitution génétique des cellules qui sert à distinguer ces groupes. À mesure que l'on progresse dans la classification, la constitution génétique des organismes dans un groupe donné est de plus en plus semblable. Lorsque deux organismes sont à ce point semblables qu'ils peuvent s'accoupler et engendrer une progéniture viable qui, elle-même, peut à son tour s'accoupler et se reproduire, nous disons qu'ils appartiennent à la même **espèce**.

Le système actuel de dénomination fait appel à sept catégories différentes ou taxons soit, du plus général au plus spécifique: le **règne**, le **phylum**, la **classe**, l'**ordre**, la **famille**, le **genre** et l'**espèce**. Par convention, on désigne habituellement un organisme par le nom du genre auquel il appartient (écrit avec une majuscule) suivi du nom de l'espèce (en minuscule). Par exemple, l'homme moderne est, en termes scientifiques, *Homo sapiens*. Le nom latin est toujours écrit en italique.

3. À l'aide de ton manuel scolaire ou d'un autre ouvrage de référence (encyclopédie, manuel de biologie, Internet), trouve et décris les différences structurelles qui distinguent les cellules de chaque règne. _____

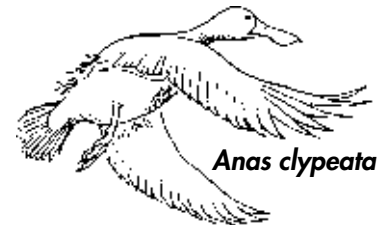
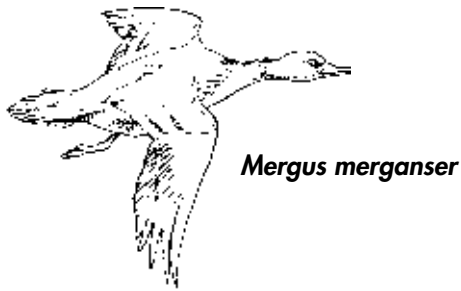
b) Voici les noms communs de quelques organismes : hirondelle de rivage, coyote, libellule, maringouin, chat. Classe-les dans l'espace approprié du tableau ci-après. Consulte au besoin de la documentation de référence.

RÈGNE	Animaux	Animaux	Animaux	Animaux	Animaux
PHYLUM	Arthropodes	Cordés	Arthropodes	Cordés	Cordés
CLASSE	Insectes	Oiseaux	Insectes	Mammifères	Mammifères
ORDRE	Odonates	Passereaux	Diptères	Carnivores	Carnivores
FAMILLE	Libellulidae	Hirundinidés	Culicidés	Félidés	Canidés
GENRE	<i>Cordulia</i>	<i>Riparia</i>	<i>Aedes</i>	<i>Felis</i>	<i>Canis</i>
ESPÈCE	<i>shurtleffi</i>	<i>riparia</i>	<i>vexans</i>	<i>domesticus</i>	<i>latrans</i>
NOM COMMUN					

c) Nomme les deux organismes énumérés en 3b les plus étroitement apparentés ? Explique ta réponse. _____

Leçon trois (suite)

Observe attentivement les images suivantes.



infoZONE

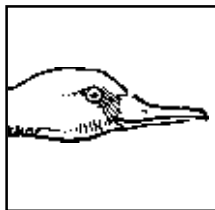
À l'intérieur d'un même groupe, on s'attend à retrouver certaines similarités. À mesure que l'on s'approche de l'espèce, ces similarités augmentent. Les différences sont considérées comme des adaptations à une niche écologique particulière. De telles différences permettent à diverses espèces d'occuper une niche spécialisée et de minimiser la concurrence entre individus apparentés et facilitent leur survie et leur reproduction.

4. Les 148 espèces de canards, d'oies et de cygnes appartiennent toutes à une même famille, celle des Anatidés. Les trois canards illustrés ci-dessus appartiennent à différents genres, mais on les retrouve tous dans les milieux humides. Fais la liste de leurs ressemblances structurelles. As-tu observé chez ces trois espèces des adaptations structurelles favorisant un style de vie au moins semi-aquatique ? D'après toi, pour quelles raisons un animal capable de voler comme le canard a-t-il adopté un style de vie aquatique ? Utilise de la documentation de référence (livres, Internet, etc.) pour en apprendre davantage sur ce sujet. Consulte les pages Web suivantes :

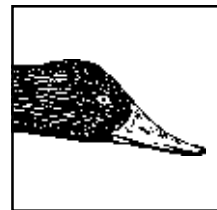
<http://www.npwrc.usgs.gov/resource>

http://www.cws-scf.ec.gc.ca/hww-fap/eng_ind.html

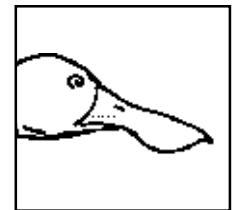
5. Observe attentivement cette illustration montrant le bec de chacun des trois canards. Le grand harle plonge pour attraper des poissons et les manger. Le fuligule à dos blanc se nourrit de tubercules de plantes aquatiques qu'il déterre au fond de l'eau. Le canard souchet est un barboteur qui mange la végétation à la surface de l'eau et filtre les petits organismes aquatiques. Décris en quoi le bec de chacun de ces canards est adapté à son mode vie (sers-toi d'ouvrages de référence).



Grand harle



Fuligule à dos blanc



Canard souchet

Leçon trois (suite)

Fabrique un extra-terrestre

Imagine que tu es chargé de concevoir une forme de vie *extra-terrestre* adaptée à la vie sur une planète lointaine appelée *Marecadia*. Cette planète est différente de la nôtre: elle est plus petite et son centre est rocailleux, ce qui fait que la force de gravité à sa surface n'atteint que 0,8 de celle de la Terre. De plus, cette planète est en grande partie recouverte d'océans peu profonds aux eaux chaudes, parsemés de petites grappes d'îles basses et rocailleuses dont l'altitude ne dépasse pas 150 mètres au-dessus du niveau de la mer. Le long du littoral et autour des îles s'étendent des marais salés très productifs. À marée basse, ces marais forment de vastes étendues de vasières parsemées de bassins à marée et de végétation herbeuse. Les deux petites lunes de la planète provoquent quotidiennement deux marées. À l'occasion, ces lunes s'alignent. Il en résulte une marée d'amplitude beaucoup plus forte que d'ordinaire, créant un mascaret dans les canaux et les milieux humides. La planète tourne en orbite autour d'une étoile de type G2 d'où émane une lumière légèrement plus ultraviolette que celle qu'émet la Terre.

Pour effectuer cet exercice, rédige un rapport qui comprendra les éléments suivants :

- a) une description de ton extra-terrestre faisant état de ses caractéristiques physiques et comportementales, de son habitat et de sa niche écologique en relation avec d'autres espèces.
- b) une description de la façon dont chacune de ses caractéristiques physiques et comportementales est adaptée à la vie sur Marecadia.
- c) une série de schémas illustrant ton extra-terrestre de côté, de face et de haut.
- d) une maquette de cet extra-terrestre à une échelle appropriée.
- e) un nom commun et un nom scientifique et la raison de ces noms.

Remarque : Tu peux utiliser différents matériaux pour construire ta maquette, du moment qu'il ne s'agit pas d'un modèle préfabriqué. Tu peux travailler en équipe de deux ou de trois.

Ce projet sera évalué en fonction des trois catégories suivantes: créativité, qualité de la réalisation et qualité du rapport écrit.

Leçon quatre

Qui suis-je ?



Les scientifiques ont mis au point des clés afin de faciliter l'identification des organismes qu'ils ne connaissent pas. À mesure que l'on découvre de nouvelles espèces, il faut créer une nouvelle taxonomie et modifier les clés existantes. Une clé dichotomique est un tableau permettant d'identifier un organisme en l'isolant d'un ensemble d'organismes à partir de choix simples. Il existe de nombreux types différents de clés dichotomiques. Celle que tu utiliseras à la leçon quatre pour classer différents organismes n'est valable que pour un nombre restreint d'animaux. Ce type de clés fait d'ailleurs souvent davantage appel à des illustrations qu'à des descriptions. La méthode la plus répandue pour élaborer une clé d'identification consiste à rédiger deux énoncés offrant un choix entre deux caractéristiques. Une bonne clé dichotomique opposera des caractéristiques facilement observables, qui ne dépendent pas, dans la mesure du possible, du sexe ni de l'âge et où n'intervient aucun jugement de valeur. Malheureusement, il est possible qu'à certaines périodes de l'année, les caractéristiques servant à différencier certaines espèces ne soient pas disponibles (feuilles, fleurs ou fruits, par exemple). Idéalement, le premier énoncé doit être en parfaite contradiction avec le second.

Exemple:

1a) Possède de longues oreilles poilues...

1b) Possède de courtes oreilles sans poil...

La liste qui suit comprend quelques animaux vivant sur la Terre. À l'aide de la clé dichotomique de la prochaine page, trouve le nom scientifique de chaque animal (genre et espèce). Tu remarqueras que, dans cette clé, le genre et l'espèce sont en italiques ; le genre prend une majuscule et l'espèce n'en prend pas. Souligne les noms trouvés pour remplacer les italiques (*Anas americana* peut s'écrire Anas americana). Coche les espèces qui dépendent des milieux humides.

	NOM COMMUN	NOM SCIENTIFIQUE
1	Castor	
2	Merle d'Amérique	
3	Grenouille léopard	
4	Grand-duc d'Amérique	
5	Orignal	
6	Raton laveur	
7	Canard colvert	
8	Bison	
9	Lynx	
10	Lièvre d'Amérique	
11	Grizzli	
12	Colibri à gorge rubis	
13	Mouton	
14	Couleuvre rayée	
15	Chauve-souris brune	
16	Ours polaire	
17	Phoque commun	
18	Girafe	
19	Zèbre	
20	Koala	
21	Kangourou rouge	

Leçon quatre (suite)

CLÉ

1. a. Volant (passe à 2)
b. Non volant (passe à 6)
2. a. À plumes (passe à 3)
b. Sans plumes *Myotis lucifugus*
3. a. Pieds palmés, vivant dans l'eau *Anas platyrhynchos*
b. Pieds non palmés, ne vit pas dans l'eau (passe à 4)
4. a. Vol stationnaire, très petit *Archilochus colubris*
b. Vol non stationnaire (passe à 5)
5. a. Mangeur de souris, nocturne *Bubo virginianus*
b. Mangeur d'insectes, diurne *Turdus migratorius*
6. a. À poils ou à fourrure (mammifère) (passe à 8)
b. Sans fourrure (non mammifère) (passe à 7)
7. a. Avec pattes *Rana pipiens*
b. Sans pattes *Thamnophis sirtalis parietalis*
8. a. Mammifère aquatique *Phoca vitulina*
b. Mammifère terrestre (passe à 9)
9. a. Sautille ou se déplace par bonds (passe à 10)
b. Ne sautille pas et ne se déplace pas par bonds (passe à 11)
10. a. Grand, doté d'une grande queue servant à garder l'équilibre *Marcopus rufus*
b. Petit, doté d'une queue courte *Lepus townsendii*
11. a. Grande queue plate ressemblant à du cuir *Castor canadensis*
b. Queue non plate et ne ressemblant pas à du cuir (passe à 12)
12. a. Avec sabots, herbivore (passe à 13)
b. Sans sabots, carnivore ou omnivore (passe à 17)
13. a. Tacheté ou rayé (passe à 14)
b. Non tacheté, non rayé (passe à 15)
14. a. Tacheté, doté d'un long cou *Giraffa camelopardalis*
b. Rayures blanches et noires, semblable au cheval *Equus burchelli*

Leçon quatre (suite)

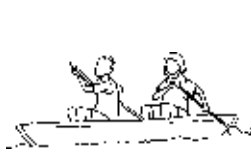
15. a. Peut être domestiqué *Ovis aries*
b. Généralement non domestiqué (passe à 16)
16. a. Vit principalement dans les marais ou dans les régions boisées *Alces alces*
b. Jadis nombreux dans les prairies *Bison bison*
17. a. Doté d'une longue queue annelée *Procyon lotor*
b. Queue plus courte (passe à 18)
18. a. Semblable au chat *Lynx lynx*
b. N'est pas semblable au chat (passe à 19)
19. a. Se nourrit de feuilles d'eucalyptus. Souvent trouvé dans les arbres.... *Phasolarctos cinereus*
b. Ne mange pas de feuilles d'eucalyptus (passe à 20)
20. a. Fourrure blanche, vit dans le Nord *Ursus maritimus*
b. Fourrure brune, habite plus au Sud *Ursus arctos*

Certaines espèces comme la couleuvre comprennent de nombreuses sous-espèces. C'est pourquoi on a précisé également le nom de la sous-espèce, qu'il faut mettre en italiques ou souligner.

Nomme un autre animal faisant partie d'une sous-espèce :

Leçon quatre (suite)

Une bonne clé dichotomique permet d'isoler d'un groupe un organisme donné en moins d'étapes possible. Pour un groupe de huit spécimens, une telle clé ne devrait comprendre que sept étapes. C'est pourquoi la création d'une clé nécessite des observations minutieuses et l'élaboration de critères judicieux. Nous te proposons maintenant de créer une clé qui permettrait d'identifier n'importe lequel des organismes ci-dessous. Attribue à chaque « espèce » un nom scientifique de ton choix. À la page suivante, crée une clé dichotomique que d'autres personnes pourraient utiliser pour identifier ces « espèces » en sept ou huit étapes.



a. _____



b. _____



c. _____



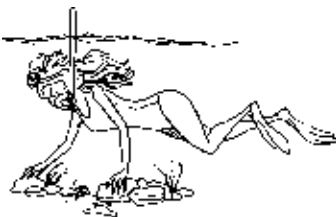
d. _____



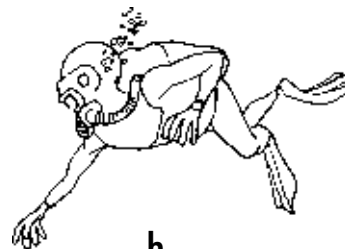
e. _____



f. _____



g. _____



h. _____

Leçon quatre (suite)

1. a. _____

b. _____

2. a. _____

b. _____

3. a. _____

b. _____

4. a. _____

b. _____

5. a. _____

b. _____

6. a. _____

b. _____

7. a. _____

b. _____

8. a. _____

b. _____

Leçon cinq

Diversité et adaptations

Tout organisme doit interagir avec d'autres organismes vivants, et ce, de quatre manières différentes :

1. Rivaliser avec des membres de sa propre espèce ou d'autres espèces pour se procurer des ressources limitées (nourriture, abri, eau).
2. Éviter d'être mangé par un animal plus gros, plus robuste, plus agressif, etc.
3. S'adapter à des changements à court et à long termes, dont certains sont induits par l'espèce elle-même et d'autres par d'autres espèces.
4. S'accoupler et engendrer une progéniture viable.

La diversité des organismes vivants est le résultat d'une sélection naturelle d'adaptations spécifiques ayant favorisé les individus qui tentent de survivre dans des parties données du milieu (ou niches écologiques). Bien qu'il existe un grand nombre d'adaptations, nous pouvons les diviser en cinq catégories générales : *alimentation, locomotion, respiration, protection et reproduction*.

À la fin de ce travail, tu devras remettre un rapport écrit sur l'un des organismes des milieux humides figurant dans cette page. Prépare un exposé de cinq minutes au cours duquel tu présenteras à tes camarades les grandes lignes de ta recherche. Ce rapport devra comprendre les éléments suivants :

- a) Le nom commun, le nom scientifique et la taxonomie complète jusqu'au règne de cet organisme.
- b) La description de l'organisme : anatomie, dimensions, coloration, différences selon le sexe et autres caractéristiques physiques pertinentes, accompagnée d'un dessin occupant une pleine page.
- c) Les conditions de vie dans l'habitat : lieu de vie, alimentation, prédation. Quelle est sa distribution sur la terre ?
- d) Les adaptations spécifiques développées par cet organisme pour trouver sa nourriture, se déplacer, respirer, se protéger des prédateurs et se reproduire.
- e) Tout autre renseignement pertinent et intéressant.
- f) Une bibliographie de la documentation utilisée, notamment les adresses URL consultées sur Internet, comprenant un minimum de références correctement indiquées selon le modèle suivant :

Hochbaum, H.A. 1973. *To Ride the Wind*. R. Bonneycastle Books, Toronto. 120 pp.
Hutchison, G.E. 1959. *Homage to Santa Rosalia Or Why Are There So Many Kinds of Animals? American Naturalist*. 93 : 145-159.
King J.R. 1998. *Reproduction in Birds*. pp 78-107. Dans *Breeding Biology in Birds*. D.S. Farmer (editor). National Academy of Science. Washington, D.C.
Site Web de Canards Illimités : www.ducks.ca

Suggestions d'organismes

Libellule
Une espèce de maringouin
Gerris
Salamandre tigrée
Grenouille des bois
Canard d'Amérique
Scirpe
Daphnie
Typha à feuilles larges
Dytique déprédateur
Lenticule mineure
Corise
Écrevisse
Phalarope de Wilson
Fuligule à dos blanc
Butor d'Amérique
Rat musqué
Busard Saint-Martin
Une espèce de sphaeriidé (mollusque d'eau douce)
Une espèce de sangsue

Leçon six

Excursion pédagogique dans un milieu humide

Décris l'apparence générale du milieu humide et les facteurs abiotiques (non vivants) qui y prévalent à l'aide du formulaire ci-dessous :

ENDROIT :	DATE :	HEURE :																																					
TEMPÉRATURE (couverture nuageuse, type de nuages, humidité, vitesse et direction du vent, température)																																							
QUALITÉ DE L'EAU (couleur, transparence, odeur)																																							
PLAN DU MILIEU HUMIDE ET DES SECTEURS AVOISINANTS (roseaux et joncs, entrées et sorties d'eau, routes et chemins, édifices, utilisation du sol, emplacement du Nord et échelle)	CARACTÉRISTIQUES DU FOND DE L'EAU (choisis une ou deux caractéristiques) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 25%;">VASE ET LIMON</td> <td style="width: 25%;">SABLE</td> <td style="width: 25%;">GLAISE</td> <td style="width: 25%;">GRAVIER/PIERRES</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;"></th> <th style="width: 15%;">RIVE</th> <th style="width: 15%;">CENTRE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TEMPÉRATURE DE L'EAU (en °C)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TEMPÉRATURE DE L'AIR (en °C)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TAUX D'OXYGÈNE</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROFONDEUR</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-top: 5px;">CARACTÉRISTIQUES DE LA RIVE (coche toutes celles qui conviennent)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 20%;">Labouré</td> <td style="width: 20%;">En friche</td> <td style="width: 20%;">Boisé</td> <td style="width: 20%;">Ouvert</td> <td style="width: 20%;">Broussailleux</td> </tr> <tr> <td>Marécageux</td> <td>Bourbeux</td> <td>Sablonneux</td> <td>Rocailleux</td> <td>Plat</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <p style="margin-top: 5px;">% DE LA SURFACE RECOUVERTE DE VÉGÉTATION <input style="width: 100px;" type="text"/></p>		VASE ET LIMON	SABLE	GLAISE	GRAVIER/PIERRES		RIVE	CENTRE	TEMPÉRATURE DE L'EAU (en °C)			TEMPÉRATURE DE L'AIR (en °C)			TAUX D'OXYGÈNE			pH			PROFONDEUR			Labouré	En friche	Boisé	Ouvert	Broussailleux	Marécageux	Bourbeux	Sablonneux	Rocailleux	Plat					
VASE ET LIMON	SABLE	GLAISE	GRAVIER/PIERRES																																				
	RIVE	CENTRE																																					
TEMPÉRATURE DE L'EAU (en °C)																																							
TEMPÉRATURE DE L'AIR (en °C)																																							
TAUX D'OXYGÈNE																																							
pH																																							
PROFONDEUR																																							
Labouré	En friche	Boisé	Ouvert	Broussailleux																																			
Marécageux	Bourbeux	Sablonneux	Rocailleux	Plat																																			
OBSERVATIONS DES EFFETS DE L'ACTIVITÉ HUMAINE SUR LE MILIEU HUMIDE :																																							

Leçon six (suite)

Si le milieu humide a une entrée ou une sortie d'eau, calcule la vitesse de l'eau qui y coule. Pour cela, fais flotter un objet sur une section de 10 mètres (mesure bien la distance) et mesure le temps qu'il faut à cet objet pour franchir cette distance. Répète trois fois cet exercice et fais la moyenne des résultats. Calcule la vitesse à l'aide de la formule ci-dessous.

$$\text{Vitesse} = \frac{\text{distance en mètres}}{\text{temps en secondes}} = \frac{\boxed{} \text{ m}}{\boxed{} \text{ s}} = \boxed{} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Dessine une coupe transversale de l'entrée ou de la sortie d'eau et mesure sa profondeur et sa largeur moyenne pour obtenir la superficie de la coupe transversale en mètres carrés. Trouve le débit total (nombre de mètres cubes à la seconde) en calculant le nombre de litres qui sort du milieu humide ou y entre en une seconde (1 m³ = 1 000 litres). Beaucoup de milieux humides sont alimentés par les eaux de ruissellement.


COUPE TRANSVERSALE DE L'ENTRÉE/SORTIE D'EAU

Débit : _____ L/s

Choisis au hasard cinq stations d'un mètre carré situées sur la rive et dessine-les. Chaque dessin doit comprendre une section de terre et une section d'eau peu profonde où poussent de nombreux végétaux. Note l'aspect général de chaque station. Inspecte méticuleusement chacune d'entre elles, dans l'eau et hors de l'eau, et capture les organismes que tu y trouves. Pour éviter de trop brouiller l'eau, cherche d'abord à la surface, puis autour des plantes. En dernier lieu, ramasse un échantillon du fond de l'eau et transfère-le dans un récipient.

Leçon six (suite)

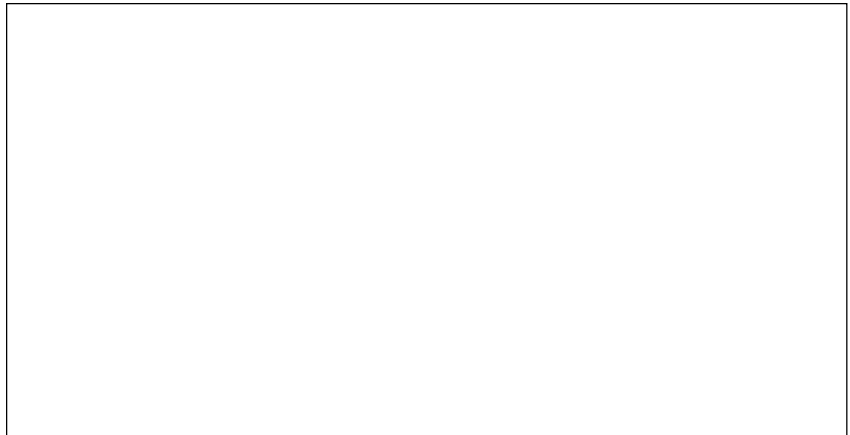
Identifie et note les principales espèces végétales poussant dans le milieu humide et sur la rive, notamment les algues, la mousse et les plantes émergentes, submergées ou flottantes. À l'aide du tableau ci-dessous, classe tes résultats.

Carte de l'étang indiquant les stations d'échantillonnage	Station	Nom des principales espèces végétales trouvées	Abondance relative*
 <p>ÉCHELLE : km = _____</p>	A		
	B		
	C		
	D		
	E		

* Par exemple : grande quantité, quantité normale, faible quantité, très faible quantité

Leçon six (suite)

Dessine la plante qui te semble la plus abondante en indiquant ses caractéristiques structurelles importantes, sa dimension, son nom commun et son nom scientifique.



À l'aide du tableau ci-dessous, identifie les animaux (principalement les invertébrés) que tu as trouvés dans les sites d'échantillonnage. Précise si l'animal est au stade adulte ou juvénile.

STATION	ANIMAUX VIVANT À LA SURFACE DE L'EAU	ANIMAUX VIVANT DANS DES EAUX PEU PROFONDES	ANIMAUX VIVANT AU FOND DE L'EAU	ANIMAUX VIVANT SUR LA TERRE FERME
A				
B				
C				
D				
E				

Leçon six (suite)

Dans les tableaux suivants, identifie et décris les deux animaux que tu as trouvés en plus grand nombre (un organisme aquatique et un organisme terrestre).

ESPÈCES AQUATIQUES

Nom de l'organisme et dessin	Dimensions (mesure-le si possible)		
	Activité au moment de la capture (immobile, en train de nager, en train de plonger...)		
	Mode de locomotion (nage,saut, vol, marche)		
	Mode de respiration sous l'eau		
	Description des parties buccales		
	Endroit de la capture (un seul choix)	Sur la terre ferme	Sur l'eau

ESPÈCES TERRESTRES

Nom de l'organisme et dessin	Dimensions (mesure-le si possible)		
	Activité au moment de la capture (immobile, en train de nager, en train de plonger...)		
	Mode de locomotion (nage,saut, vol, marche)		
	Mode de respiration sous l'eau		
	Description des parties buccales		
	Endroit de la capture (un seul choix)	Sur la terre ferme	Sur l'eau

Leçon six (suite)

1. Compare l'aspect et le style de vie des deux animaux que tu as trouvés en plus grand nombre.

2. En te basant sur l'observation de leurs parties buccales et sur la documentation de référence, essaie de déterminer comment se nourrit chaque organisme. Est-il prédateur ou herbivore ?

3. Compare les caractéristiques de l'un des animaux que tu as décrits avec celles de la plante la plus abondante. Dans quelle mesure ces deux organismes sont-ils semblables ? Compare la manière dont ces deux organismes s'alimentent, se débarrassent de leurs déchets, se procurent de l'oxygène et se protègent contre le milieu et contre d'autres organismes.

4. Discute des effets de la présence humaine sur le milieu humide et propose des solutions possibles.



Également disponible de *Canards Illimités* :

Milieus humides 1

Habitats, communautés et diversité du monde vivant

JOURNAL DE
L'ÉLÈVE

GUIDE DE
L'ENSEIGNANT

Sciences de la nature
ANNÉES 4 À 6
DU PRIMAIRE

Sciences de la nature
ANNÉES 4 À 6
DU PRIMAIRE

Milieus humides 2

Interactions et écosystèmes

JOURNAL DE
L'ÉLÈVE

GUIDE DE
L'ENSEIGNANT

Sciences de la nature
NIVEAU SECONDAIRE
1 ET 2

Sciences de la nature
NIVEAU SECONDAIRE
1 ET 2

Milieus humides 3

Évolution diversité et durabilité des écosystèmes

JOURNAL DE
L'ÉLÈVE

GUIDE DE
L'ENSEIGNANT

Sciences de la nature
NIVEAU SECONDAIRE
3, 4 ET 5

Sciences de la nature
NIVEAU SECONDAIRE
3, 4 ET 5



www.canards.ca

Nombreux sont ceux qui ne connaissent pas encore l'énorme valeur que représentent les milieux humides pour notre environnement, notre économie et notre bien-être. C'est pourquoi ces précieux endroits continuent d'être détruits à un rythme alarmant. Le programme *Sur la piste des marais* a pour but de renverser cette tendance en sensibilisant les élèves, les enseignants, les parents et les collectivités aux milieux humides pour qu'ils puissent mieux les apprécier.

S'intégrant au programme pédagogique, *Sur la piste des marais* est un programme interdisciplinaire international de sensibilisation conçu par Canards Illimités pour faire connaître les milieux humides aux élèves de tous âges. Le soutien que vous y apporterez dans votre collectivité favorisera l'engagement du public envers la conservation des milieux humides maintenant et dans l'avenir.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le programme *Sur la piste des marais*, écrivez à *Sur la piste des marais*, a/s de Canards Illimités Canada, C.P. 1160, Stonewall (Manitoba), ROC 2Z0.

Canards Illimités Canada
C. P. 1160,
Stonewall (Manitoba)
ROC 2Z0
(204) 467-3000
www.canards.ca