

Le rapport de recherche : un méga-outil pour « nourrir » l'enseignement des sciences

Léonard P. Rivard, Luc N. Martin and Fernand Saurette

Number 32, Fall 2011

Recherches et réflexions sur les identités francophones dans l'Ouest canadien

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1014046ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1014046ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Les Presses de l'Université d'Ottawa
Centre de recherche en civilisation canadienne-française

ISSN

1183-2487 (print)

1710-1158 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Rivard, L. P., Martin, L. N. & Saurette, F. (2011). Le rapport de recherche : un méga-outil pour « nourrir » l'enseignement des sciences. *Francophonies d'Amérique*, (32), 87–107. <https://doi.org/10.7202/1014046ar>

Article abstract

The research report is the dominant scientific textual genre. However, not all science teachers are aware of its particularities. This paper aims to support teachers by examining each part of the research report with examples found in scientific journals. Both the development of each section of the report (the content) and the linguistic elements at play (the form) will be reviewed. Further recommendations will be made to assist those teachers who would like to apply the ideas discussed here to the lab report as a way to further develop the students' writing skills.

Le rapport de recherche : un méga-outil pour « nourrir » l'enseignement des sciences

Léonard P. Rivard et Luc N. Martin

Université de Sainte-Boniface

avec la collaboration de Fernand Saurette

TOUTE COMMUNAUTÉ DISCURSIVE a recours à différents genres de textes ou « méga-outils » afin de transmettre ses idées aux membres (Schneuwly, 1995 : 78). Chaque genre peut être constitué de différents types de textes et possède des fonctions qui lui sont spécifiques ainsi que « des particularités linguistiques et textuelles » (Chartrand, Blaser et Gagnon, 2006 : 278). Malgré l'utilité que l'on reconnaît aux genres et aux types de textes dans l'enseignement de toutes les matières scolaires, ces notions font rarement l'objet d'un enseignement explicite (Cope et Kalantzis, 1993 ; Donovan et Smolkin, 2006 ; Johns, 2002 ; Martin, 1993). En l'absence d'un tel enseignement, les élèves construiront leurs connaissances discursives à partir des expériences vécues en salle de classe, et cela, de manière incomplète, voire parfois erronée. James Martin (1993) recommande que les enseignants en sciences déconstruisent les genres privilégiés dans cette matière et les enseignent de façon explicite s'ils souhaitent que leurs élèves soient en mesure d'écrire de façon satisfaisante. Plusieurs éducateurs émettent la même recommandation (Gee, 2004 ; Janzen, 2008 ; Klein, 2006).

Toutefois, des analyses de types d'écriture observés dans les cours de sciences et des sondages réalisés auprès d'enseignants montrent que ces derniers connaissent peu les particularités propres aux textes scientifiques (Hand, Prain et Yore, 2001 ; Rivard et Levesque, 2011). Une enquête pancanadienne réalisée en 2002 dans le cadre du Programme d'indicateurs du rendement scolaire a révélé que seulement 35 % des élèves anglophones et 27 % des élèves francophones de 16 ans déclarent que leurs enseignants, autres que ceux des cours de langues, expliquent les formes d'écriture utilisées (Conseil des ministres de l'Éducation (Canada), 2003). De son côté, Joy Janzen (2008) remarque que les

divers genres et types de textes emploient des structures pouvant être représentées par des schémas spécifiques et que leur utilisation en salle de classe pourrait faciliter la production écrite, particulièrement chez les élèves qui éprouvent des difficultés. Plusieurs auteurs ajoutent qu'un travail sur les types de verbes et les mots connecteurs propres à ces textes renforce de telles représentations graphiques et profite aux élèves (Grabe, 2002; Wellington et Osborne, 2001). Ainsi, un document de référence qui explique les structures des types de textes ainsi que les éléments lexicaux, syntaxiques et textuels qui leur sont associés peut se révéler un outil pédagogique utile dans la mesure où il favorise une prise de conscience métacognitive chez les élèves (Rivard et Cavanagh, 2011).

Le rapport de recherche, plus particulièrement l'article de recherche publié dans les périodiques ou revues savantes, est le genre dominant dans la communauté scientifique (Bazerman, 1988; Yore, 2004). Il peut être composé de textes de types descriptif, explicatif et argumentatif, en fonction des intentions de l'auteur dans les différentes parties du rapport. C'est un genre complexe et nuancé qui est bien connu dans la communauté scientifique, mais qui est moins bien connu chez les enseignants en sciences pour qui ce rapport constitue un texte pour informer, tout simplement pour « lire la Nature », plutôt qu'un texte pour convaincre les scientifiques du bien-fondé des faits et des arguments présentés. Le rapport de laboratoire typique, son équivalent en contexte scolaire, devrait lui aussi exiger ces types de textes si nous voulons offrir aux élèves un juste aperçu du caractère de la science et les aider à développer leurs compétences en écriture. Les élèves du secondaire savent comment noter des résultats, mais ils ont énormément de difficultés à analyser des données, à cerner les preuves à l'appui d'une hypothèse et à formuler des arguments solides (Driver, Newton et Osborne, 2000; Kelly et Chen, 1999).

Notre intention, dans cet article, est de présenter et de démystifier le rapport de recherche conventionnel publié dans les revues savantes en sciences. Pour ce faire, nous nous proposons d'analyser les différentes parties qui constituent ces rapports de recherche. Il s'agit traditionnellement des suivantes : l'introduction, le matériel et la méthode, les résultats et la discussion. Enfin, le rapport commence avec un résumé qui récapitule l'essentiel de l'étude présentée et est précédé d'un titre descriptif.

Les six articles, ou rapports de recherche sur lesquels nous nous sommes basés, sont tirés de deux revues savantes. *Le Naturaliste canadien* a été fondé en 1868 et « entend donner une information à caractère scientifique et pratique, accessible à un large public, sur les sciences naturelles, l'environnement et la conservation » (La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, 2011). *Écoscience* est « un périodique international en écologie » qui diffuse des articles portant sur « les processus et les patrons écologiques à différentes échelles spatiales et temporelles et à différents niveaux d'organisation biologique » (Écoscience, 2011). Ces périodiques, particulièrement *Le Naturaliste canadien*, présentent l'avantage d'être compréhensibles pour des enseignants n'ayant pas de formation spécialisée dans le domaine scientifique. Dans l'analyse, nous commenterons les idées que l'auteur développe dans chaque partie (le fond) ainsi que les éléments linguistiques auxquels il a recours (la forme). Nous croyons que cette analyse pourrait éclairer la façon dont les enseignants en sciences au secondaire exploitent le rapport de laboratoire pour développer davantage l'écrit. Selon Ken Hyland (1996a), ce sont les apprenants en langue seconde qui éprouvent énormément de difficultés à s'approprier les connaissances épistémiques et discursives nécessaires pour maîtriser ce genre de discours. Nous croyons que les élèves francophones en milieu minoritaire font face aux mêmes obstacles. Nous formulerons finalement des recommandations à l'intention des enseignants qui souhaitent aborder les composantes du rapport de laboratoire avec leurs élèves en salle de classe.

Le résumé et le titre

Un résumé au début du compte rendu permet d'apprécier l'intégralité de l'investigation dans un texte clair et succinct. Étant donné sa fonction et sa longueur, il se doit d'être de nature descriptive. Il commence ici par le couple passé composé et imparfait afin de présenter les actions qui ont été menées ainsi que les résultats observés et se termine par une conclusion au présent de l'indicatif. Selon Ginette Demers et ses collaborateurs, les verbes au présent sont souvent employés « à valeur intemporelle » (2000 : 149). Nous avons souligné les verbes dans les extraits suivants :

Sept densités de rats laveurs et quatre densités de mouffettes rayées ont été estimées en 2006 et 2007, lors des interventions de lutte contre la rage du raton laveur menées en Montérégie, à l'aide de la méthode des retraits, basée sur

l'effort de capture, et de la méthode de capture-recapture. Les densités évaluées ont varié de $6,3 \pm 0,6$ à $18,3 \pm 2,6$ rats/km², pour une densité moyenne de $13,0 \pm 0,9$ rats/km². Les quatre densités de mouffettes obtenues ont fluctué de $1,0 \pm 0,2$ à $2,1 \pm 1,5$ mouffettes/km², ce qui correspond à une densité moyenne de $1,6 \pm 0,4$ mouffette/km². Les densités estimées les plus faibles, pour les deux espèces, ont été trouvées dans les blocs où l'agriculture était peu développée ou, au contraire, très présente. Les densités de rats laveurs les plus élevées ont été mesurées là où l'agriculture occupait, en moyenne, 37 % de la superficie d'un bloc comparativement à 45 % pour la mouffette. Ces résultats montrent que les deux espèces tirent profit de la fragmentation de l'habitat, la mouffette semblant davantage à l'aise dans un milieu plus agricole que le raton laveur (Jolicoeur *et al.*, 2010 : 43).

Le résumé veut souligner l'importance de l'étude, donner un aperçu des résultats et mettre en évidence la ou les conclusions :

La salamandre cendrée, reconnue comme l'un des vertébrés les plus abondants de son aire de répartition, est un amphibien souvent utilisé comme espèce indicatrice de perturbations des écosystèmes forestiers. Ce rôle est justifié, en partie, par des études qui montrent sa vulnérabilité aux modifications de l'habitat, notamment une hausse de l'acidité du sol. Comme la salamandre cendrée avait été observée dans une érablière au sol très acide (pH ~ 3,7) de la région de Portneuf (Duchesnay), sa présence et certaines de ses caractéristiques morphologiques y ont été étudiées au cours d'une période de cinq ans. Les valeurs élevées (poids, longueur, fréquence de capture) mesurées à Duchesnay contredisent plusieurs études qui rapportent une influence négative de l'acidité du sol sur la présence et la santé de cette espèce. Notre étude montre qu'une population de salamandres cendrées vigoureuses peut habiter un milieu forestier très acide et remet en question son statut d'espèce indicatrice de l'acidité du sol en milieu forestier (Moore et Wyman, 2010 : 65).

Les auteurs du compte rendu doivent limiter leur texte à un certain nombre de mots. De plus, selon Bruno Latour et Paolo Fabbri, « le texte est dans son entier repris par le titre » (2000 : 93). Par exemple, les deux résumés présentés ci-dessus ont les titres suivants :

- « Estimation des densités de rats laveurs et de mouffettes rayées en Montérégie en 2006 et 2007 » ;
- « La salamandre cendrée : remise en question de son statut d'espèce indicatrice d'acidité du sol ».

Les scientifiques peuvent donc, à partir du titre, porter un premier jugement sur la pertinence de l'étude compte tenu de leur domaine de recherche.

L'introduction

L'introduction du rapport permet, dans un premier temps, de situer le lecteur à propos du cadre théorique qui sous-tend l'étude scientifique proposée. Elle est ainsi de nature principalement descriptive. Le chercheur, ou l'auteur, décrit l'état des connaissances : ce qui est déjà connu et les limites du savoir actuel. Il nous explique pourquoi l'étude faisant l'objet du compte rendu est importante : comment elle bâtit sur les acquis pour faire avancer les connaissances. Au besoin, il met en évidence les limites géographiques et temporelles des recherches antérieures et avance que la méthodologie choisie permet une analyse plus exhaustive. Généralement, il citera des études qui ont été menées par son équipe ou par d'autres équipes de chercheurs afin de bien situer la recherche proposée. Dans l'extrait suivant, dix références mentionnent des études antérieures sur la marmotte commune, trois soulignent les limites géographiques de la plupart des études précitées et une confirme l'avantage d'une méthode d'analyse particulière. Bref, dans l'introduction, l'auteur doit se positionner comme une autorité dans le domaine étudié et établir sa crédibilité ainsi qu'une compréhension commune avec les lecteurs (Yore, Hand et Prain, 2002). L'extrait suivant montre bien cette séquence rhétorique.

Plusieurs études ont traité de l'utilisation de l'espace chez la marmotte commune, *Marmota monax* (Anthony 1962; Bronson, 1964; De Vos & Gillespie, 1960; Hayes, 1977; Meier, 1982; Merriam, 1960, 1971; Nuckle, 1982; Smith, 1972; Trump, 1950). À l'exception des travaux de De Vos & Gillespie (1960), Nuckle (1982) et Smith (1972), ces recherches ont été réalisées dans la partie méridionale de l'aire de distribution de cette espèce. Plusieurs de ces travaux ne portent que sur des périodes d'échantillonnage très courtes et furent réalisées [*sic*] par la méthode de marquage-capture-recapture. Il nous est donc apparu important d'analyser l'utilisation de l'espace dans une partie septentrionale de l'aire de distribution de la marmotte commune en suivant par télémétrie les mêmes individus pendant plusieurs mois. Cette méthode a l'avantage d'assurer un intervalle de temps régulier entre les localisations contrairement à la méthode qui nécessite la capture de l'animal, ce qui permet une analyse plus poussée de l'utilisation de l'espace (Ouellet et Ferron, 1986 : 263).

Parfois, l'auteur va préciser le but visé ou les objectifs de l'étude, ou même les deux. Dans l'exemple suivant, l'auteur expose le but de l'étude en proposant quatre objectifs.

Le but visé par la présente étude était de vérifier la faisabilité d'un contrôle de coyotes sur une échelle réduite dans le but de favoriser l'accroissement d'une population de cerfs. Plus particulièrement, les objectifs consistaient à (1) réduire la population de coyotes afin de minimiser la prédation chez les faons en été; (2) vérifier si un contrôle en été se traduit par une population réduite de coyotes, même durant l'hiver suivant; (3) scinder les groupes familiaux de coyotes afin de diminuer leur impact sur la survie des cerfs en hiver; (4) mesurer l'effet de ces mesures sur la dynamique de la population de cerfs fréquentant le ravage d'Armstrong (Messier, Potvin et Duchesneau, 1987 : 478).

Plutôt qu'énumérer des objectifs, le chercheur pourrait présenter les questions qui ont orienté l'étude.

Nous tenterons ici, à partir de nos résultats, de répondre aux questions suivantes, du moins en ce qui concerne la population étudiée : (1) Le mode d'utilisation de l'espace varie-t-il selon le sexe et l'âge? (2) La marmotte commune est-elle vraiment asociale? (3) Peut-on identifier une stratégie socio-spatiale chez la marmotte commune? (Ouellet et Ferron, 1986 : 264)

Enfin, l'auteur pourrait aussi présenter les hypothèses qu'il veut confirmer ou infirmer en réalisant l'étude, ici en ayant recours à des verbes au futur et au conditionnel. La présence de marqueurs de relation, tels que « car » et « par contre », suggère des éléments du discours argumentatif. Nous avons souligné les verbes dans le texte ci-dessous :

Dans ce travail, nous testerons l'hypothèse selon laquelle les routes d'un paysage seront d'autant plus envahies par l'haplotype M du roseau qu'on trouvera dans ce paysage abondance de structures favorisant un grand ensoleillement, le roseau étant très peu tolérant à l'ombre (Haslam, 1972). De manière plus précise, le roseau devrait être plus abondant le long des routes d'un paysage déboisé (champs agricoles) que dans celles traversant un paysage forestier. Les routes très larges traversant des boisés devraient aussi être plus envahies par le roseau que les routes étroites, car plus ensoleillées. Par contre, la largeur de la route ou son orientation ne devraient pas avoir une grande influence en milieu agricole puisqu'aucun arbre n'y obstrue la lumière (Lelong, Lavoie et Thériault, 2009 : 225).

Le matériel et la méthode

La partie du compte rendu sur le matériel et la méthode devrait comporter une description précise permettant à de tierces personnes de reproduire fidèlement l'étude ou l'expérience. En effet, la réplication par d'autres est une des caractéristiques fondamentales de la science. Il arrive aussi que

l'auteur justifie ses choix méthodologiques. Tout comme l'introduction, cette partie est principalement de nature descriptive, on note ainsi la quasi-absence de marqueurs de relation, ou mots connecteurs. Dans les trois extraits suivants, la forme passive est très présente et permet aux auteurs de se distancier des propos ou même de créer une apparente objectivité (Bazerman, 1983 ; Hyland, 1996b). Étant donné qu'il s'agit d'une description du matériel et de la méthode utilisés, le passé composé et l'imparfait dominant :

Des échantillons de sol des milieux BLC, BLL et LP ont été prélevés aux mêmes endroits que ceux de la récolte des vers de terre. Des prélèvements ont été effectués dans l'humus ou la partie superficielle du sol minéral (0 à 10 cm). Le pH_{eau} de ces sols a été mesuré à l'aide d'un pH-mètre Metrohm (modèle 826). Du papier tournesol a été utilisé, dans le secteur du parc des Grands-Jardins, pour estimer le pH sur place. Plusieurs études ont montré que le pH est l'un des facteurs qui exercent le plus d'influence sur l'abondance et la répartition des vers de terre dans le sol (Pearce, 1972 ; Lee, 1985 ; Briones et collab., 1995 ; Edwards et Bohlen, 1996). Le tableau 1 résume les caractéristiques des sites d'échantillonnage (Moore, Ouimet et Reynolds, 2009 : 32).

Généralement, la description comporte une énumération chronologique ou linéaire des actions afin de reproduire l'investigation :

Nous avons effectué la cartographie des populations de roseau commun présentes le long de toutes les routes de l'aire d'étude à la fin juillet – début août des étés 2004 et 2005. Sur le territoire québécois, la quasi-totalité (95-99 %) des populations de roseau en bordure des routes est exotique (haplotype M ; Lelong *et al.*, 2007 ; Jodoin *et al.*, 2008). Les populations de roseau ont été détectées par une équipe de 3 personnes circulant dans un véhicule roulant à une vitesse inférieure à 80 km·h⁻¹. La première personne se concentrait uniquement sur la conduite du véhicule. La seconde repérait à l'œil les populations de roseau des 2 côtés de la route et la troisième manipulait le système de positionnement géographique (SPG) nécessaire à l'enregistrement des données. Le SPG utilisé avait une précision d'environ 5 m (Lelong, Lavoie et Thériault, 2009 : 225-226).

L'auteur du rapport inclura fréquemment un tableau pour faciliter la lecture de données abondantes et complexes. Par exemple, dans le tableau suivant, les chercheurs étudiant les vers de terre ont comparé différentes aires d'étude selon plusieurs caractéristiques, notamment la température annuelle moyenne, le nombre de jours sans gel, la précipitation annuelle moyenne et le type de sol dans trois différents endroits au Québec : Duchesnay, la forêt Montmorency et le parc des Grands-Jardins.

Tableau 1. Quelques caractéristiques des sites échantillonnés.

Secteur	Température annuelle moyenne (°C)	Nombre de jours sans gel	Précipitation annuelle moyenne	Type de milieu	Type de sol	Type d'humus	Type ou classe de texture du sol échantillonné	Année d'échantillonnage
Duchesnay	3,6	204	1300					
BLC				Érablière à bouleau jaune	Podzol	Mor	Organique	2002
LSJ				Aulnaie	Brunisol	Mull	Loam	1999
DU				Aires de débardage	Podzol remanié	-	Non déterminée	1999 à 2002
Forêt Montmorency	0,8	139	1450					
LP				Sapinière à bouleau blanc	Brunisol	Moder-Mull	Organique, Loam Loam sableux	2002-2003
BLL				Sapinière à bouleau blanc	Podzol	Mor	Organique	2002
Parc des Grands Jardins	0	51	1300	Pessièrre noire	Podzol	Mor	Organique	2004

(Moore, Ouimet et Reynolds, 2009 : 33)

Il peut être important de bien situer l'aire d'étude dans le temps et l'espace afin que les lecteurs puissent évaluer la pertinence des résultats pour d'autres régions géographiques et périodes de temps. Le lecteur doit aussi pouvoir reproduire l'expérience, il importe donc que l'auteur précise la méthode utilisée pour l'échantillonnage et les mesures.

Les résultats

Dans cette section, le chercheur communique clairement ses observations sans les confondre avec des inférences ou des interprétations gratuites. Bien que cette tâche semble être assez évidente de prime abord, cela est loin d'être le cas. À partir d'une analyse de nombreuses études réalisées depuis un demi-siècle, Norman G. Lederman (2007) a conclu que beaucoup d'élèves du secondaire ont des conceptions erronées au sujet du caractère de la science. En général, ces élèves ont de la difficulté à différencier une observation d'une inférence, tendent à généraliser au-delà des résultats obtenus et ignorent souvent des éléments de preuve, particulièrement lorsque ceux-ci vont à l'encontre de leurs croyances personnelles (Lederman, 2007; Sadler, Chambers et Ziedler, 2004). Les élèves devraient être conscients des différences qui existent entre observation et inférence. Essentiellement, une inférence est une *explication* basée sur des observations alors qu'une observation se veut une *description* au sujet de la nature, qui est recueillie au moyen des cinq sens ou de l'extension technologique des sens humains et qui est reproductible et vérifiable (Lederman, 2007). Faire des inférences ou tirer des conclusions à partir de données empiriques implique toujours un regard à travers les prismes du chercheur : ses théories, ses croyances et ses expériences antérieures (Hanson, 1971 ; National Academy of Sciences, 1996).

Bruno Latour et Steve Woolgar (1979) ont mené une étude de terrain dans un grand laboratoire américain, afin d'observer les scientifiques au travail. Une de leurs conclusions était que le but ultime des chercheurs est de construire des faits scientifiques. Selon Latour et Fabbri (2000), nous pouvons observer dans les rapports de recherche des énoncés simples, un genre de savoir tacite, et des énoncés modalisés, un genre d'affirmations proposées en guise d'interprétation et de conclusion. Hyland (1996a et 1996b) a analysé la modalisation des énoncés dans un corpus de rapports de recherche tirés du domaine de la biologie moléculaire. Il a constaté que la modalisation est utilisée principalement dans la section « Discussion »,

bien que nous puissions aussi l'observer ailleurs dans le rapport. L'auteur doit interpréter ces données avec prudence et utiliser un langage précis et respectueux afin de convaincre ses pairs que ses arguments sont solides et que ses conclusions sont bien fondées.

La mesure scientifique est très évidente dans les données à la section « Résultats ». Des calculs, des moyennes et des écarts, ainsi que d'autres types d'analyse mathématique sont présentés dans cette partie du rapport. Nous pourrions aussi retrouver des tableaux ou des graphiques afin de faciliter la lecture de données quantitatives. Le titre d'un tableau ou d'une figure donne toujours suffisamment de renseignements pour permettre de comprendre son contenu même lorsqu'il est lu hors contexte.

Le texte ci-dessous est un bon exemple de la section « Résultats » d'un rapport de recherche. Il est de nature principalement descriptive. Nous pouvons observer la voix passive dans les énoncés, sauf dans une phrase où le pronom « nous » est utilisé pour désigner les auteurs. Nous observons aussi des énoncés où les auteurs circonscrivent les limites des données obtenues (effet de retrait) et justifient ce qui pourrait être perçu comme un échantillon insuffisant (la capture des coyotes). Nous avons souligné ces énoncés dans l'extrait cité ci-dessous :

Au cours des trois années de réduction, un effort de 4148 jours-pièges a été nécessaire pour capturer 17 coyotes (tableau I). Les captures se sont réparties comme suit : 7 en 1979, 4 en 1980 et 6 en 1981. Au total, 9 mâles adultes (> 1 an), 4 femelles adultes et 4 jeunes ont été soustraits de la population. Parmi les femelles adultes, deux étaient lactantes, une avait nourri des jeunes le printemps même et une était non reproductrice. L'effet du retrait des femelles reproductrices sur la survie de leur progéniture est inconnu. Il a fallu en moyenne 244 jours-pièges pour capturer un coyote. Sur l'ensemble de l'étude, nous avons maintenu en opération environ 28 pièges par jour, ce qui représente 9 jours de travail par coyote capturé (Messier, Porvin et Duchesneau, 1987 : 479-480).

Dans l'exemple suivant, nous retrouvons de nouveau plusieurs emplois de la voix passive ainsi que le couple passé composé et imparfait. Dans le texte, les chercheurs présentent des estimations des densités de moufettes en fonction des zones géographiques à l'étude, ici appelées blocs d'études, tout en indiquant la limite de la collecte de données. Nous observons aussi des marqueurs de relation (mots soulignés) dans les explications que les auteurs proposent pour justifier cette limite.

Malgré un effort de piégeage comparable à celui déployé pour le raton, les captures de moufettes n'ont guère dépassé 200 prises. Ce nombre est, en plus,

surestimé, car des recaptures ont été comptabilisées dans le bloc TVR61 au même titre que des premières captures. Les densités estimées de mouffettes étaient donc beaucoup plus faibles que celles de ratons laveurs. Elles variaient d'un minimum de $1,0 \pm 0,2$ (bloc RED723) à un maximum de $2,1 \pm 1,5$ mouffettes/km² (bloc RED71), pour une moyenne de $1,6 \pm 0,4$ mouffette/km² (tableau 2). Les densités les moins fortes de mouffettes ont été trouvées dans les blocs à moyenne ($1,3$ mouffette/km²; bloc RED61) et à très forte ($1,0$ mouffette/km²; bloc RED723) vocation agricole (tableau 2; figure 5). Les densités les plus élevées ont été relevées dans les classes de vocation agricole moyenne ($2,1$ mouffettes/km²; bloc TVR61) et forte ($2,0$ mouffettes/km²; bloc RED71) où le pourcentage moyen du territoire voué à l'agriculture était de 45 % (Jolicœur *et al.*, 2010 : 48).

Il se peut que les chercheurs incluent une figure pour présenter fidèlement les données. Par exemple, l'emplacement de nouvelles mentions de vers de terre sur le territoire québécois est présenté dans une carte géographique représentant l'aire d'étude. Dans la figure suivante, les auteurs ont intégré les résultats de leur étude à d'autres auxquels ils font référence dans le texte et dans la figure afin de donner une vue plus complète de la répartition des vers.

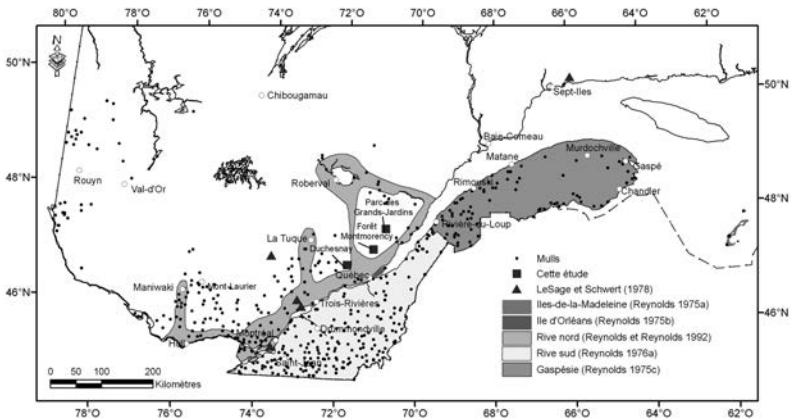


Figure 1. Localisation des nouvelles mentions de vers de terre réalisées lors de la présente étude et historique des principaux échantillonnages des vers de terre au Québec. Les points représentent les endroits où l'on a identifié la présence d'humus de type mull au cours de l'inventaire écologique des écosystèmes forestiers réalisé par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, entre 1986 et 2000.

Au total, dix espèces de ver de terre ont été dénombrées dans les trois secteurs étudiés, soit huit à Duchesnay, sept à la Forêt Montmorency et une dans le parc des Grands-Jardins (tableau 2). Nos observations viennent s'ajouter à celles de Lesage et Schwert (1978) et de Reynolds et Reynolds (1992) faites sur la rive nord du Saint-Laurent et permettent de mieux préciser l'aire de distribution de ces espèces (figure 1) (Moore, Ouimet et Reynolds, 2009 : 32).

La discussion

La discussion peut marier différents types de textes lorsque l'auteur décrit, explique et justifie ses interprétations et tire des conclusions. Comme nous l'avons mentionné précédemment, l'auteur doit utiliser plusieurs outils rhétoriques pour modaliser ses propositions dans le but de convaincre ses lecteurs. Nous y trouverons ainsi de nombreux mots connecteurs de même que l'emploi du conditionnel pour avancer des hypothèses, du présent de l'indicatif pour des affirmations et du passé composé et de l'imparfait pour les justifier. Cette partie du rapport privilégie un discours argumentatif parce que l'auteur doit faire valoir son interprétation des données devant ses pairs et justifier sa méthodologie. Si ses arguments ne sont pas suffisamment solides et rigoureusement présentés pour convaincre les membres de la communauté scientifique, son compte rendu ne sera pas publié dans les revues savantes. Souvent, l'auteur citera des études déjà publiées afin de suggérer une corroboration scientifique. Parfois, plusieurs études sont nécessaires avant que se manifestent des tendances évidentes. Cette corroboration de résultats au sein de la communauté scientifique est donc très importante. En dernier lieu, ce sont les pairs, en tant que gardes-barrières, ou *gate-keepers*, qui jugeront de la pertinence et de la validité des conclusions du chercheur lors de l'évaluation du texte avant qu'il ne soit publié. Si le compte rendu avait présenté des questions de recherche dans l'introduction, les auteurs pourraient organiser la discussion à partir des mêmes questions. Nous avons souligné différents types de modalisateurs dans les textes ci-dessous : adjectifs, adverbes, verbes, pronoms et noms.

LA MARMOTTE COMMUNE EST-ELLE VRAIMENT ASOCIALE?

Plusieurs de nos observations indiquent que l'organisation sociale de la marmotte commune serait de type asocial. En effet, le degré de chevauchement des domaines vitaux est faible lorsqu'on considère, pour chacune des périodes séparément, la fréquence de partage simultanée ou différée des terriers. Ouellet (1986) a observé que le taux de rencontres sociales dans cette population de marmotte commune était très faible et qu'elles étaient de nature agressive. La dispersion des juvéniles dès leur première année et l'absence de liens permanents ou persistants durant un certain temps, en dehors des rapports mère-jeunes de la naissance à la dispersion des juvéniles, sont d'autres éléments qui viennent soutenir cette hypothèse (Ouellet et Ferron, 1986 : 271).

Parfois, les auteurs inclurent une photographie comme preuve pour appuyer une affirmation. Cependant, cet ajout implique toujours un certain risque parce que les lecteurs pourraient trouver ce procédé farfelu si la photographie n'est pas essentielle à l'argument présenté.

La migration « naturelle » des vers de terre, à la suite de leur introduction par les colons européens, ne peut expliquer leur présence dans les trois écosystèmes à l'étude et dans plusieurs régions où des mentions d'humus de type mull ont été faites. En effet, plusieurs études font état d'une migration annuelle maximale de 10 m pour les vers de terre (van Rhee, 1969; Stockdill, 1982; Curry et Boyle, 1987; Marinissen et van den Bosch, 1992). En prenant en compte qu'il s'est écoulé environ 500 ans depuis l'arrivée des premiers colons dans la région de Québec, le déplacement possible maximum des vers de terre, depuis leur point d'introduction le long du fleuve Saint-Laurent, ne pourrait être que de 5 km. En fait, la pratique de la pêche sportive est la cause la plus probable pour expliquer la présence des vers de terre dans plusieurs de ces écosystèmes. En effet, les vers de terre sont souvent utilisés comme appât pour la pêche sportive. Des récipients contenant à la fois des vers et des cocons sont souvent abandonnés ou vidés en bordure des lacs par les pêcheurs. D'ailleurs, de tels récipients ont été trouvés par l'auteur principal dans chacun des trois secteurs échantillonnés (figure 4).



Figure 4. Contenants trouvés sur les sites d'étude et servant aux pêcheurs à transporter les vers de terre.

(Moore, Ouimet et Reynolds, 2009 : 35)

Les auteurs proposent souvent des solutions au problème soulevé dans l'introduction du compte rendu. Dans l'exemple suivant, les chercheurs soumettent une mesure écologique (ici au conditionnel) au problème de l'implantation du roseau commun le long des autoroutes québécoises. Encore une fois, nous avons souligné des mots et des expressions que les auteurs ont utilisés pour modaliser les énoncés :

En conclusion, les routes constituent des corridors lumineux et humides propices à la dissémination à l'échelle d'une grande région d'une plante de milieu humide envahissante comme l'haplotype M du roseau commun. D'autres études ont aussi mis en évidence le fait que les routes agissent comme corridors de dissémination d'espèces de milieux humides, telle que l'alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*; Lavoie, Dufresne & Delisle *et al.*, 2005) et la salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*; Delisle *et al.*, 2003). Le présent travail met en relief, pour la première fois, l'importance du type de route en présence (niveau hiérarchique, paysage environnant, dépôt de surface sous-jacent) sur la présence du roseau. Toutes les routes contribuent à la dissémination de la plante, mais pas avec la même envergure. Une stratégie qui pourrait être efficace pour empêcher le roseau de se propager d'avantage le long des routes serait de limiter le plus possible son accès à la lumière, soit en maintenant des lisières boisées en bordure des axes routiers, soit en favorisant la plantation d'arbustes compétitifs près des fossés de drainage (Jodoin *et al.*, 2008). Une telle avenue serait probablement plus efficace à long terme et plus respectueuse de l'environnement que l'épandage d'herbicides, une mesure au demeurant interdite au Canada dans le cas du roseau (Lelong, Lavoie et Thériault, 2009 : 235).

Enfin, la discussion est couronnée par une ou plusieurs conclusions (ici au présent de l'indicatif) découlant de l'étude. Les chercheurs doivent néanmoins expliciter les limites de la recherche afin de bien pondérer la conclusion. L'utilisation de très nombreux adjectifs qualificatifs forts (« piètre », « inacceptables », « prohibitifs ») n'est pas anodine, car il s'agit d'argumenter et de convaincre le lecteur. À cette même fin, plusieurs mots connecteurs sont présents et permettent d'organiser la conclusion et de structurer adéquatement les idées développées. Bien que la voix passive soit utilisée presque exclusivement dans les rapports scientifiques, les occasions où les auteurs emploient le « nous » ou le « on » sont en effet stratégiques sur le plan rhétorique. L'énonciation sert de stratégie, soit pour amener le lecteur à participer au dialogue, ce que Hyland appelle « *reader-oriented hedges* », soit pour indiquer clairement que les auteurs proposent une ou des hypothèses que les lecteurs sont invités à considérer, ce qui est appelé « *writer-oriented hedges* » (1996a : 257). Nous avons

identifié **en caractères gras** trois endroits dans le texte suivant où les auteurs font appel à ces stratégies. Le « nous » dans le dernier paragraphe indique clairement aux lecteurs de l'article scientifique que les auteurs proposent une conclusion à partir de leurs résultats.

Un nombre assez impressionnant d'individus appartenant à des espèces non visées ont été capturés lors des opérations de piégeage. Cette piètre sélectivité des pièges à patte pose un problème de taille. De plus, peu de solutions de rechange s'offrent à **nous** pour parer à cette situation. L'usage de poisons (strychnine, cyanure, etc.) entraîne généralement des conséquences encore plus graves (Beasom, 1974c), jugées de nos jours inacceptables. Les collets s'emploient avec une certaine difficulté en milieu boisé dû au manque de sites propices, sans compter le risque de capturer des cerfs à même les collets installés à travers les sentiers naturels. Finalement, la chasse à l'affût ou à l'aide d'aéronefs permet le retrait exclusif des animaux désirés, mais son application demeure restreinte et, bien sûr, très coûteuse.

Le problème majeur réside néanmoins dans la difficulté de mesurer l'effet d'un contrôle sur le taux d'accroissement des populations de cerfs. Pour ce faire, on doit suivre l'évolution démographique d'une population sous traitement et comparer les résultats avec ceux obtenus à partir de la même population avant le traitement, ou avec ceux obtenus à partir d'une population témoin. Trouver un témoin est déjà chose difficile pour ce genre de systèmes. De plus, il faut reconnaître les limites des méthodes d'inventaire du cerf et du coyote sous des conditions qui s'apparentent à celles décrites ici. À cause de l'imprécision des recensements, il faut prévoir des opérations sur plusieurs années avant de déceler un effet. Une telle étude peut souvent entraîner des coûts jugés prohibitifs.

En conclusion, nous croyons qu'une réduction expérimentale du coyote afin de favoriser l'augmentation d'une population de cerfs se justifie sur une base biologique; il est vrai qu'une abondance moindre de coyotes peut favoriser une meilleure survie des cerfs dans certaines conditions. Toutefois, les difficultés pratiques et méthodologiques entourant ce genre d'opération mettent en doute le bien-fondé d'une telle mesure d'aménagement (Messier, Potvin et Duchesneau, 1987 : 484).

Constats et recommandations

L'analyse d'un nombre limité de rapports de laboratoire rédigés par des élèves, rapports qui nous avaient été fournis par des enseignants de sciences de la nature en neuvième année dans le cadre d'un projet de développement professionnel, nous a permis de cerner quelques problèmes récurrents rencontrés en salle de classe. Les rapports manquaient de cohésion et

de liens logiques entre les différentes parties. Il nous a semblé que les élèves ne savaient pas vraiment ce qu'on attendait d'eux. Nous avons aussi relevé un manque de cohérence quant aux formes grammaticales utilisées (alternance des pronoms personnels sujets « je », « nous », « on », par exemple). Dans l'ensemble, les élèves ne semblaient pas maîtriser le conditionnel et n'avaient pas recours à la voix passive. Ils ne semblaient pas non plus disposer de modèles auxquels se référer.

Gary A. Troia (2007) a émis des recommandations pour les enseignants voulant utiliser différents genres et types de textes en salle de classe : 1) enseigner la structure des textes en utilisant un schéma ou une mnémonique; 2) utiliser des modèles de textes afin d'explicitier la structure et les caractéristiques de chaque type; 3) donner du temps aux élèves pour explorer leurs idées par la réflexion, la discussion et la recherche; 4) enseigner le vocabulaire, les phrases et les connecteurs associés aux divers types de textes; 5) étayer la planification du texte chez les élèves avec des schémas prototypiques; et 6) donner suffisamment de temps pour encourager la révision des textes.

Trop souvent, les enseignants demandent aux élèves de produire un rapport de laboratoire sans les orienter sur les exigences discursives de ce genre de texte. Nous croyons qu'il est essentiel de former les élèves à cette tâche. Une façon de les aider consisterait à travailler séparément chacune des parties du rapport décrit précédemment. Bien que le rapport de recherche soit très particulier, une analyse des traits composant chacune de ces parties serait très utile et conduirait les élèves à répondre aux exigences du rapport de laboratoire, son équivalent en contexte scolaire. Enfin, les textes authentiques présentés dans cet article pourraient servir en salle de classe pour expliciter les caractéristiques de fond et de forme associées aux différentes parties du rapport de recherche. Certes, le niveau de langue est difficilement accessible aux élèves, mais avec l'aide de l'enseignant et des pairs, ils devraient pouvoir en comprendre le sens.

Dans l'exemple suivant, les auteurs expliquent comment ils ont prélevé des échantillons de salamandres cendrées en utilisant des rondelles de bois disposées le long de transects ou bandes étroites traversant le milieu étudié, comment ils ont mesuré ces amphibiens et effectué des observations du sol à chaque station d'étude. L'enseignant pourrait découper les phrases du texte et demander aux élèves de reconstituer la séquence du texte à partir des fragments. Il y a suffisamment d'indices pour

construire un texte logique et cohérent. De plus, on pourrait demander aux élèves de justifier leurs réponses, ce qui privilégie le développement de la métacognition chez les apprenants.

L'étude a été réalisée dans une érablière à bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*) et hêtre (*Fagus grandifolia*) du bassin versant du lac Clair (Station forestière de Duchesnay, Portneuf), à environ 50 km au nord-ouest de la ville de Québec. Des rondelles provenant de billes d'érable à sucre (*Acer saccharum*; figure 2), l'essence dominante de l'aire d'étude, ont été utilisées pour recenser la population de salamandres cendrées. Pour ce faire, un érable à sucre de 42 cm de diamètre à hauteur de poitrine a été coupé en août 2001. Une tronçonneuse a été utilisée pour couper 104 rondelles de 4 cm d'épaisseur. Les rondelles avaient un diamètre qui variait de 36 à 42 cm et une surface de 900 à 1400 cm². Ces rondelles ont été disposées le long de 13 transects préalablement établis autour du lac et perpendiculaires à la pente, en septembre 2001. Les transects avaient généralement 200 m de longueur et les rondelles furent placées à 0, 5, 10, 20, 40, 60, 100, 150, 200 m à partir du bord du lac. Les rondelles ont pu être transportées et installées facilement compte tenu de leur dimension relativement petite. Les rondelles ont été échantillonnées lors de jours sans pluie, 4 à 5 fois par année, de mai à octobre, de 2002 à 2006 (figure 3). La longueur (museau-cloaque ou totale) des salamandres a été mesurée, sur le terrain, au 0,1 mm près avec un pied à coulisse électronique et le poids pesé au 0,1 g près à l'aide d'une balance à ressort de type Pesola® (10 g). Pour mesurer la longueur, les salamandres ont été manipulées à l'aide d'un sac de plastique préalablement humecté avec l'eau du lac. Après la prise de mesures, les salamandres ont immédiatement été relâchées en bordure de la rondelle où elles avaient été capturées. Des échantillons du sol de surface ont été prélevés en dessous des rondelles en 2005. Le pH_{eau} du sol a été mesuré à l'aide d'un pH-mètre Metrohm (modèle 826) (Moore et Wyman, 2010 : 66).

L'enseignant pourrait utiliser avec ses élèves une autre stratégie de lecture qui consisterait à leur demander de formuler des hypothèses à partir du titre avant de lire un extrait de texte tiré de l'article, par exemple le résumé ou la méthode. Les titres suivants donnent beaucoup d'information aux lecteurs :

- « Premières mentions de vers de terre dans trois écosystèmes forestiers du Bouclier canadien » ;
- « L'utilisation de l'espace par la marmotte commune (*Marmota monax*) ».

Cette tâche renforcerait la métacognition chez l'élève tout en développant davantage ses connaissances de la démarche scientifique.

Conclusion

Le rapport de recherche scientifique est donc un amalgame de divers types de textes qu'il faut présenter : descriptif, explicatif et argumentatif. Charles Bazerman (1983) écrivait que ce rapport n'est pas un résumé précis d'une recherche quelconque. Au contraire, il s'agit d'un texte qui vise à établir de façon convaincante la valeur de la recherche auprès de la communauté scientifique. Le discours argumentatif est donc essentiel à cette fin, mais paradoxalement, il est généralement ignoré dans l'enseignement des sciences. Cet article devrait aider les enseignants à mieux comprendre la structure et la fonction ainsi que les complexités et les nuances du rapport de recherche en tant que méga-outil scientifique. Les textes scientifiques présentés dans cet article pourraient être exploités en salle de classe pour améliorer la production de rapports de laboratoire dans les cours de sciences au secondaire.

Remerciements

Les auteurs remercient le secrétariat de rédaction des revues *Le Naturaliste canadien* et *Écoscience*, La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada ainsi que les auteurs d'avoir autorisé l'utilisation d'extraits de leurs articles.

BIBLIOGRAPHIE

- BAZERMAN, Charles (1983). « Scientific Writing as a Social Act: A Review of the Literature of the Sociology of Science », dans Paul Anderson, John Brockman et Carolyn Miller (dir.), *New Essays in Technical Writing and Communication: Research, Theory and Practice*, Farmingdale (NY), Baywood Publishing, p. 156-184.
- BAZERMAN, Charles (1988). *Shaping Written Knowledge: The Genre and Activity of the Experimental Article in Science*, Madison, University of Wisconsin Press.
- CHARTRAND, Suzanne, Christiane BLASER et Mathieu GAGNON (2006). « Fonction épistémique de l'écrit et genres disciplinaires : enquête dans les classes d'histoire et de sciences du secondaire québécois », *Revue suisse des sciences de l'éducation*, vol. 28, n° 2, p. 275-293.

- CONSEIL DES MINISTRES DE L'ÉDUCATION (CANADA) (2003). *Programme d'indicateurs du rendement scolaire (PIRS), Écriture III – Les élèves et l'écriture : contexte canadien*, Toronto, CMEC.
- COPE, Bill, et Mary KALANTZIS (dir.) (1993). *The Power of Literacy: A Genre Approach to Teaching Writing*, Pittsburgh, University of Pittsburgh Press.
- DEMERS, Ginette, *et al.* (2000). « Évolution de la langue scientifique dans deux périodiques canadiens », *Technostyle*, vol. 16, n° 1, p. 149-164.
- DONOVAN, Carol, et Laura SMOLKIN (2006). « Children's Understanding of Genre and Writing Development », dans Charles MacArthur, Steve Graham et Jill Fitzgerald (dir.), *Handbook of Writing Research*, New York, Guilford Press, p. 131-143.
- DRIVER, Rosalind, Paul NEWTON et Jonathan OSBORNE (2000). « Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms », *Science Education*, vol. 84, n° 3 (mai), p. 287-312.
- ÉCOSCIENCE (2011). « À propos », sur le site *Écoscience*, [En ligne], [<http://www.ecoscience.ulaval.ca/page.php?3>] (9 novembre 2011).
- GEE, James (2004). « Language in the Science Classroom: Academic Social Languages as the Heart of School-Based Literacy », dans Wendy Saul (dir.), *Crossing Borders in Literacy and Science Instruction: Perspectives on Theory and Practice*, Newark (DE), International Reading Association, p. 13-32.
- GRABE, William (2002). « Narrative and Expository Macro-Genres », dans Ann M. Johns (dir.), *Genre in the Classroom: Multiple Perspectives*, Mahwah (NJ), Lawrence Erlbaum Associates, p. 249-267.
- HAND, Brian, Vaughan PRAIN et Larry YORE (2001). « Sequential Writing Tasks' Influence on Science Learning », dans Päivi Tynjälä, Lucia Mason et Kirsti Lonka (dir.), *Writing as a Learning Tool: Integrating Theory and Practice*, Dordrecht (Pays-Bas), Kluwer Academic, p. 105-129.
- HANSON, Norwood (1971). *Observation and Explanation: A Guide to Philosophy of Science*, New York, Harper & Row.
- HYLAND, Ken (1996a). « Talking to the Academy: Forms of Hedging in Science Research Articles », *Written Communication*, vol. 13, n° 2 (avril), p. 251-281.
- HYLAND, Ken (1996b). « Writing Without Conviction? Hedging in Science Research Articles », *Applied Linguistics*, vol. 17, n° 4 (décembre), p. 433-454.
- JANZEN, Joy (2008). « Teaching English Language Learners in the Content Areas », *Review of Educational Research*, vol. 78, n° 4 (décembre), p. 1010-1038.
- JOHNS, Ann M. (dir.) (2002). *Genre in the Classroom: Multiple Perspectives*, Mahwah (NJ), Lawrence Erlbaum Associates.
- JOLICOEUR, Hélène, *et al.* (2010). « Estimation des densités de rats laveurs et de mouffettes rayées en Montérégie en 2006 et 2007 », *Le Naturaliste canadien*, vol. 134, n° 2 (été), p. 43-53.
- KELLY, Gregory, et Catherine CHEN (1999). « The Sound of Music: Constructing Science as Sociocultural Practices through Oral and Written Discourse », *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 36, n° 8 (octobre), p. 883-915.

- KLEIN, Perry (2006). « The challenges of scientific Literacy: From the Viewpoint of Second-Generation Cognitive Science », *International Journal of Science Education*, vol. 28, n^{os} 2-3, p. 143-178.
- LA SOCIÉTÉ PROVANCHER D'HISTOIRE NATURELLE DU CANADA (2011). « À propos de la revue », sur le site de La Société, [En ligne], [<http://www.provancher.qc.ca/fr/publication/naturaliste/a-propos-de-la-revue>] (9 novembre 2011).
- LATOUR, Bruno, et Paolo FABBRI (2000). « La rhétorique de la science : pouvoir et devoir dans un article de science exacte », *Technostyle*, vol. 16, n^o 1, p. 87-106.
- LATOUR, Bruno, et Steve WOOLGAR (1979). *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*, Princeton, Princeton University Press.
- LEDERMAN, Norman G. (2007). « Nature of Science: Past, Present, and Future », dans Sandra K. Abell et Norman G. Lederman (dir.), *Handbook of Research on Science Education*, Mahwah (NJ), Lawrence Erlbaum Associates, p. 831-880.
- LELONG, Benjamin, Claude LAVOIE et Marius THÉRIAULT (2009). « Quels sont les facteurs qui facilitent l'implantation du roseau commun (*Phragmites australis*) le long des routes du sud du Québec? », *Écoscience*, vol. 16, n^o 2 (juin), p. 224-237.
- MARTIN, James R. (1993). « Literacy in Science: Learning to Handle Text as Technology », dans Michael A. K. Halliday et James R. Martin (dir.), *Writing Science: Literacy and Discursive Power*, Pittsburgh, University of Pittsburgh Press, p. 166-202.
- MESSIER, François, François POTVIN et F. DUCHESNEAU (1987). « Faisabilité d'une réduction expérimentale du coyote dans le but d'accroître une population de cerfs de Virginie », *Le Naturaliste canadien*, vol. 114, n^o 4, p. 477-486.
- MOORE, Jean-David, et Richard L. WYMAN (2010). « La salamandre cendrée : remise en question de son statut d'espèce indicatrice d'acidité du sol », *Le Naturaliste canadien*, vol. 134, n^o 2 (été), p. 65-71.
- MOORE, Jean-David, Rock OUIMET et John W. REYNOLDS (2009). « Premières mentions de vers de terre dans trois écosystèmes forestiers du Bouclier canadien », *Le Naturaliste canadien*, vol. 133, n^o 1 (hiver), p. 31-37.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (1996). *National Science Education Standards*, Washington (DC), National Academy Press.
- OUELLET, Jean-Pierre, et Jean FERRON (1986). « L'utilisation de l'espace par la marmotte commune (*Marmota monax*) », *Le Naturaliste canadien*, vol. 113, n^o 3 (novembre), p. 263-273.
- RIVARD, Léonard P., et Martine CAVANAGH (2011). *Banque de textes annotés en lien avec les sciences*, avec la collaboration de Mathilde Effray-Buhl, ARUC-IFO, [En ligne], [http://www.aruc-ifo.ca/pdf/Banque%20de%20textes%20finale_27%20avril%202011.pdf] (4 août 2011).
- RIVARD, Léonard P., et Annabel LEVESQUE (2011). « Three Francophone Teachers' Use of Language-Based Activities in Science Classrooms », *The Canadian Modern Language Review = La revue canadienne des langues vivantes*, vol. 67, n^o 3 (août), p. 323-350.

- SADLER, Troy, F. William CHAMBERS et Dana L. ZEIDLER (2004). « Student Conceptualizations of the Nature of Science in Response to a Socioscientific Issue », *International Journal of Science Education*, vol. 26, n° 4, p. 387-409.
- SCHNEUWLY, Bernard (1995). « Apprendre à écrire : une approche socio-historique », dans Jean-Yves Boyer, Jean-Paul Dionne et Patricia Raymond (dir.), *La production de textes : vers un modèle d'enseignement de l'écriture*, Montréal, Éditions Logiques, p. 73-100.
- TROIA, Gary A. (2007). « Research in Writing Instruction: What We Know and What We Need to Know », dans Michael Pressley *et al.* (dir.), *Shaping Literacy Achievement: Research We Have, Research We Need*, New York, Guilford Press, p. 129-156.
- WELLINGTON, Jerry, et Jonathan OSBORNE (2001). *Language and Literacy in Science Education*, Buckingham (UK), Open University Press.
- YORE, Larry (2004). « Why Do Future Scientists Need to Study the Language Arts? », dans E. Wendy Saul (dir.), *Crossing Borders in Literacy and Science Instruction: Perspectives on Theory and Practice*, Newark (DE), International Reading Association, p. 71-94.
- YORE, Larry, Brian HAND et Vaughan PRAIN (2002). « Scientists as Writers », *Science Education*, vol. 86, n° 5, p. 672-692.