

**GUIDE DE RÉDACTION  
DE PRÉSENTATIONS SCIENTIFIQUES  
EN BIOLOGIE (PREMIER CYCLE)**

MARC CHARLAND  
PETER BENINGER  
YVES POUSSART  
STÉPHAN REEBS

Département de biologie  
Faculté des sciences  
Université de Moncton

Première édition 2003  
Dernière révision 2020

## AVANT-PROPOS

Au cours de vos études au Département de biologie de l'Université de Moncton, plusieurs cours de travaux pratiques viseront à vous permettre de parfaire vos connaissances de la démarche scientifique et votre dextérité vis-à-vis l'utilisation de matériel expérimental. L'étape ultime de la démarche scientifique est la communication des conclusions au reste de la communauté scientifique, et elle ne doit pas être négligée. Il est indispensable pour les étudiantes et étudiants de maîtriser les principes de base d'une bonne communication scientifique.

Le but du présent document est d'aider l'étudiante et l'étudiant du Département de biologie de l'Université de Moncton à comprendre et à maîtriser ces principes de la communication scientifique, de manière à pouvoir les appliquer dans le contexte de rapports de laboratoire, de travaux de synthèse et de rapports de recherche.

Ce document ne se veut pas une fin en soi : l'auto-apprentissage s'avère indispensable. La lecture régulière de périodiques en biologie et les discussions avec les professeures et professeurs demeurent des moyens de réaliser pleinement cet objectif.

Les auteurs tiennent à remercier leurs collègues du Département de biologie de leurs commentaires constructifs à propos des versions préliminaires de cet ouvrage.

# TABLE DES MATIÈRES

	Page
<b>AVANT-PROPOS</b> .....	i
<b>1. PRINCIPES GÉNÉRAUX</b> .....	1
1.1 STYLE DE RÉDACTION .....	1
1.1.1 Objectivité .....	1
1.1.2 Clarté et précision .....	3
1.1.3 Concision .....	4
1.2 LES RÈGLES TYPOGRAPHIQUES .....	4
1.2.1 Caractères, marges et pagination .....	5
1.2.2 Ponctuation .....	6
1.2.3 Majuscules .....	7
1.2.4 Mots empruntés à une autre langue .....	8
1.2.5 Abréviations .....	8
1.2.6 Nombres .....	9
1.2.6.1 Nombres cardinaux .....	9
1.2.6.2 Nombres ordinaux .....	1
1.2.7 Unités .....	10
1.3 LES RÈGLES DE LA NOMENCLATURE TAXINOMIQUE .....	11
1.4 LES TABLEAUX ET LES FIGURES .....	12
1.4.1 Tableaux .....	13
1.4.2 Figures .....	16
1.4.2.1 Schémas à main levée .....	16
1.4.2.2 Cartes .....	18
1.4.2.3 Photographies .....	18
1.4.2.4 Histogrammes et graphiques .....	18

1.5 RÉFÉRENCES À LA LITTÉRATURE EXISTANTE .....	20
1.5.1 Citation dans le texte.....	20
1.5.2 Références .....	22
1.6 SUBSTANCE DU TEXTE .....	25
1.6.1 Interprétation logique des résultats ou des idées.....	26
1.6.2 Association avec des travaux déjà publiés.....	26
1.6.3 Mise en évidence de la contribution au domaine d'étude.....	27
1.7 CONCLUSION: PRINCIPES GÉNÉRAUX.....	27
<b>2. RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES .....</b>	<b>28</b>
2.1 RAPPORT DE LABORATOIRE .....	28
2.1.1 Titre et page titre .....	29
2.1.2 Résumé.....	31
2.1.3 Introduction.....	31
2.1.4 Matériel et méthodes.....	32
2.1.5 Résultats .....	33
2.1.6 Discussion .....	34
2.1.7 Conclusion .....	35
2.1.8 Références.....	36
2.1.9 Annexes.....	36
2.2 TRAVAIL DE SYNTHÈSE (mémoire, recherche bibliographique, dissertation).....	37
2.2.1 Délimitation d'un sujet et recherche bibliographique.....	37
2.2.2 Rédaction.....	38
2.3 RAPPORT DE RECHERCHE.....	40

<b>3. LA PRÉSENTATION ORALE</b> .....	41
3.1 ORDRE DE LA PRÉSENTATION.....	41
3.2 TEMPS ALLOUÉ.....	41
3.3 LOGICIELS DE PRÉSENTATION .....	42
3.4 PRODUCTION DU MATÉRIEL VISUEL.....	42
3.2.1 Organisation générale .....	42
3.2.2 Lisibilité .....	43
3.2.3 Graphiques et histogrammes .....	44
3.5 STYLE DE PRÉSENTATION .....	45
3.6 CONCLUSION .....	46
<b>4. LA PRÉSENTATION PAR AFFICHE</b> .....	47
4.1 LES PARTIES DE L’AFFICHE.....	48
4.1.1 Le titre .....	48
4.1.2 Les auteures et auteurs .....	48
4.1.3 L’introduction .....	49
4.1.4 Le matériel et les méthodes.....	49
4.1.5 Les résultats et la discussion .....	49
4.1.6 La conclusion .....	49
4.1.7 La bibliographie .....	50
4.1.8 Les remerciements .....	50
4.2 L’APPARENCE DE L’AFFICHE.....	50
<b>5. AVERTISSEMENT - LE PLAGIAT</b> .....	52
ANNEXE 1: Quelques périodiques en biologie .....	53
ANNEXE 2: Le système d’unités international.....	56
ANNEXE 3: Quelques données utiles .....	58

# 1. PRINCIPES GÉNÉRAUX

La biologie et les autres sciences possèdent un certain nombre de principes de base communs pour la rédaction de textes scientifiques. La majorité des revues scientifiques publiées dans ce domaine suivent ces règles reconnues internationalement, regroupées au sein du *Council of Biology Editors*<sup>1</sup>. Ce livre est disponible à la bibliothèque Champlain (cote = QH 304 C68). On peut aussi consulter les livres suivants : *La recherche en sciences: guide pratique pour les chercheurs* (cote = Q 180.55 M4 R43), *How to Write and Publish a Scientific Paper* (cote = T 11 D 33), *Communicating in Science* (cote = Q 223 B 665), et *Planning, Proposing and Presenting Science Effectively : a Guide for Graduate Students and Researchers in the Behavioral Sciences and Biology* (cote = QH 315 H 35).

## 1.1 STYLE DE RÉDACTION

La rédaction scientifique se caractérise par sa recherche constante de l'objectivité, de la clarté et précision, et de la concision.

### 1.1.1 Objectivité

Les écrits scientifiques sont habituellement arides. Ils ne font que présenter les faits sans émotions ni embellissement littéraire. La subjectivité est à éviter. Deux types d'effets littéraires sont marques de subjectivité et sont particulièrement mal accueillis dans les revues scientifiques :

---

<sup>1</sup> Huth, E.J., Altman, P.L., Burgan, M.W., Feinberg, E.H., Geiger, S.R., Gurtowski, C.G., Klein, W.H. et Neter, E. (1978). Council of Biology Editors Style Manual. Arlington VA: Council of Biology Editors Inc.

- a) L'anthropomorphisme vise à attribuer des caractères humains à des organismes d'une autre espèce, voire même à des objets inanimés.

Par exemple :

- "À l'automne, le désir de se reproduire pousse le saumon à retrouver sa rivière de naissance."

Cette phrase, incorrecte parce que comportant un anthropomorphisme qui assigne un « sentiment » aux saumons qu'on ne peut prouver (le désir de se reproduire), devrait être remplacée par:

- "À l'automne, au moment de la reproduction, le saumon remonte sa rivière de naissance."

- b) La téléologie mène à l'interprétation finaliste de phénomènes biologiques, c'est-à-dire à créer de faux liens de cause à effet dans leur description, à donner un but aux actions des organismes.

Par exemple :

- "Les crabes portent leurs embryons sous leur abdomen afin de les protéger."

Cette phrase, incorrecte parce que comportant une interprétation finaliste, devrait être remplacée par :

- "Le port des embryons sous l'abdomen des crabes femelles leur confère un certain degré de protection."

Il faut bien avouer, cependant, que l'anthropomorphisme et la téléologie sont assez souvent utilisés, et probablement même acceptables, dans les ouvrages de vulgarisation scientifique. Ces deux effets littéraires servent alors à éveiller l'attention, mais il faut se souvenir qu'ils n'ont pas leur place dans les écrits plus « techniques », tels que ceux que nous allons présenter dans le présent document.

Une autre forme de subjectivité consiste à mêler des jugements de valeur à la description des faits. C'est à éviter.

Par exemple :

"Les remarquables travaux de Ansell *et al.* (1974) montrent de façon spectaculaire que ..."

Cette phrase, incorrecte parce que comportant un jugement de valeur, devrait être remplacée par :

"Les travaux de Ansell *et al.* (1974) ont montré que..."

### **1.1.2 Clarté et précision**

La clarté repose sur une grammaire correcte et une orthographe saine d'une part, et sur un certain nombre de règles générales d'autre part. L'utilisation de mots exacts et de phrases courtes, l'absence d'expressions superflues ou d'allusions, et la progression logique dans l'apport des informations demeurent à privilégier.

La présence de mots tels que « certains », « quelques », « assez », « à peu près » est symptomatique d'un manque de précision. Ces mots devraient être remplacés par des chiffres ou une quantité quelconque. L'emploi du mot « influencer » plutôt que « augmenter » ou « diminuer » est lui aussi marque d'imprécision.

Le Département de biologie ne saurait trop insister sur l'importance de la consultation assidue de livres de grammaire française afin d'améliorer cet aspect.



### 1.1.3 Concision

L'auteure ou l'auteur d'un texte scientifique doit rechercher la façon la plus brève et la plus précise de présenter les informations. Elle ou il doit donc éviter les périphrases, les métaphores, et les idées qui se répètent.

Un truc qui favorise la concision est l'emploi de verbes plutôt que de noms. Par exemple, il ne faut pas écrire « a un effet inhibiteur » quand on peut tout simplement se contenter de « inhibe » (le verbe « inhiber » remplace le nom « effet »). Un autre truc consiste à utiliser la voie active plutôt que la voie passive. « Nous avons pesé les oiseaux » prend un peu moins d'espace que « la pesée des oiseaux a été effectuée ».

« Au mois de novembre » peut être remplacé par « en novembre ». On peut dire « vert » plutôt que « de couleur verte ». On peut dire « souvent » plutôt que « il arrive souvent que ». On peut dire « notez que » plutôt que « il est important de noter que ».

D'autre part, il ne faut pas, au nom de la concision, omettre de mentionner toutes les idées importantes. La concision ne doit pas se faire aux dépens de l'argumentation complète.

## 1.2 LES RÈGLES TYPOGRAPHIQUES

Avec l'avènement de l'édition et la progression toujours constante de l'utilisation des logiciels de traitement de textes dans les différents milieux de travail, le Département de biologie considère que la connaissance d'un tel outil de travail s'avère essentielle pour les étudiantes et étudiants. C'est pourquoi, à moins d'un avis contraire de la part de la professeure ou du professeur, les différents travaux soumis dans les cours devront être réalisés grâce à un logiciel de traitement de textes.

Les règles typographiques ont pour rôle de clarifier les textes. Plusieurs consignes s'avèrent reliées à leur emploi.

### **1.2.1 Caractères, marges et pagination**

Les manuscrits scientifiques sont rédigés à **double** interligne. Ceci dit, le présent texte est écrit à interligne et demie, ce qui permet une lecture agréable tout en comprimant quelque peu le texte. La police de caractères utilisée se révèle variable selon la revue. Par exemple, ce document est rédigé en utilisant une police Times Roman de 12 points. Une taille de caractères de 12 points s'avère un compromis intéressant puisque facilement lisible et permettant l'entrée de suffisamment de caractères dans une ligne et dans une page.

Les marges du texte doivent être de 3 cm à gauche, de 2 cm à droite et de 2,5 cm en haut et en bas. Plusieurs revues ont des spécifications quelque peu différentes; il importe donc de bien consulter leur rubrique d'avis aux auteurs. La taille de ces marges facilite le travail de correction lors de l'évaluation.

Les pages sont numérotées en bas, à droite de la feuille. La pagination s'effectue au moyen de chiffres arabes à partir de la première page du texte, elle-même n'étant pas paginée. Les pages précédant la première page du texte (par exemple, celles contenant la table des matières, les listes des figures et tableaux) sont habituellement numérotées en chiffres romains minuscules. Les pages de garde (s'il y a lieu) et la page titre ne sont pas paginées. Les pages contenant des figures ou des tableaux sont numérotées au même titre que les pages de texte. La pagination en chiffres arabes minuscules et la pagination en chiffres romains sont cumulatives, c'est-à-dire qu'on ne recommence pas à la page 1 à chaque nouvelle section. Le Tableau 1 résume quelques règles particulières relatives à la pagination.

**TABLEAU 1** : La pagination dans un texte.

<b>Section du travail</b>	<b>Type *</b>	<b>Pagination</b>
Page-titre	M, R, S	Aucune
Avant-propos	(M)	Romains minuscules
Table des matières	M, (S)	Romains minuscules
Liste des tableaux	M	Romains minuscules
Liste des figures	M	Romains minuscules
Liste des symboles, abréviations	M	Romains minuscules
Résumé	M, R, S	Romains minuscules
Introduction, Matériel et méthodes		Arabes
Résultats, Discussion, Conclusion	M, R, S	(sauf la première page de
Bibliographie		chacune des sections)
Annexes	(R), (M)	Arabes

\*: Ces sections sont habituellement présentes dans un mémoire (M), un rapport de laboratoire (R) ou un travail de synthèse (S). Les parenthèses indiquent l'aspect facultatif de la section.

### **1.2.2 Ponctuation**

Les signes de ponctuation soulignent la structure de la phrase. L'usage des virgules, points-virgules, deux points, et points s'avère une question de logique. De même, un paragraphe devrait contenir le contenu d'une seule idée. Le point à la ligne (alinéa et changement de paragraphe) est utilisé lorsque l'on change de sujet, jamais au milieu d'un commentaire.

Les points d'exclamation et d'interrogation ne sont guère utilisés dans les textes scientifiques. En dehors des références bibliographiques (voir plus loin), l'usage des parenthèses doit être modéré; celles-ci ne doivent pas être remplacées par des tirets.

### **1.2.3 Majuscules**

Les lettres majuscules visent à clarifier les textes et à en faciliter la compréhension, soit en indiquant le début des phrases, soit en mettant en relief certains mots. Il convient de remarquer que l'usage des majuscules en français s'avère beaucoup plus limité qu'en anglais. En français, l'emploi de majuscules est limité aux noms propres de personnes, de peuples ou de lieux.

En biologie, une exception à cette règle s'avère l'utilisation de noms de taxons systématiques supérieurs à l'espèce.

Par exemple :

- un Bivalve, des Mollusques, les Angiospermes, un Protiste.

Encore ici, certaines situations particulières peuvent nécessiter l'emploi de la majuscule, particulièrement afin de discriminer entre une espèce particulière et une situation générale.

Par exemple :

- Un Grand Pic mâle a été observé à une douzaine de reprises. (L'oiseau a été identifié comme faisant partie de cette espèce).
- Un pic niche près de cet endroit. (L'espèce exacte n'a pas été identifiée, on se retrouve avec une situation générale).

Certaines autres situations courantes requièrent des majuscules. Ainsi, on place une majuscule pour les établissements d'enseignement, les institutions d'État, dans le cas d'organismes uniques.

Par exemple :

- La Cour suprême; le ministère de l'Environnement; Pêches et Océans Canada; le Service canadien des forêts.

#### **1.2.4 Mots empruntés à une autre langue**

En sciences, plusieurs mots sont empruntés à d'autres langues, particulièrement au latin. Ainsi, la majorité des éditeurs de revues scientifiques exige que les mots latins soient soulignés ou écrits en italique. Lorsqu'une locution latine est soulignée, l'espace entre les mots demeure blanc.

Par exemple :

- *in vitro*; *in vivo*; *et al.*; in extenso; per se.

#### **1.2.5 Abréviations**

Il faut spécifier la signification de toute abréviation ou acronyme, soit au début du travail (liste des abréviations) ou lors de leur première utilisation dans le texte.

Par exemple:

- "La matière organique dissoute (MOD) constitue un réservoir de carbone ...".
- "L'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S.) estime que le paludisme ..."

Les abréviations MOD et O.M.S. peuvent maintenant être utilisées librement dans le reste du texte.

## 1.2.6 Nombres

### 1.2.6.1 Nombres cardinaux

Lorsqu'un nombre est suivi d'une unité de mesure (par exemple : m, l, km/h), le nombre est exprimé en chiffres, sauf s'il débute une phrase.

Par exemple:

- "Suite au mélange, une aliquote de 25 ml est conservée..."
- "Trente-cinq ml de surnageant ont été prélevés..."

Si le nombre n'est pas suivi d'une unité de mesure, alors les nombres de zéro à neuf sont exprimés en lettres à l'intérieur d'un texte, alors que ceux égaux ou supérieurs à dix sont exprimés en chiffres. Tous les nombres sont exprimés en lettres lorsqu'ils débudent une phrase.

Par exemple:

- "Trente biologistes ont recensé 12 espèces différentes dans ces deux habitats au cours des 10 premiers mois."

Lorsqu'il devient nécessaire d'incorporer des nombres supérieurs à 99 999, l'emploi de la notation scientifique s'avère nécessaire.

Par exemple:

- "La production de cet écosystème est évaluée à  $3 \times 10^7$  tonnes de carbone ...."

Les fractions de nombre sont exprimées en décimales et sont indiquées au moyen d'une virgule (le point est utilisé aux États-Unis). Si une série de données est énumérée, le point-virgule suivi d'un espace peut servir de séparateur.

Par exemple:

- 0,036; 2,56; 35,789; 2 546,75.

### 1.2.6.2 Nombres ordinaux

Dans un travail expérimental, les ordinaux sont écrits en chiffres et ne comportent ni point, ni tranches de chiffres.

Par exemple:

- "... à l'été 1997." " ... au 3<sup>e</sup> jour de traitement..."

Dans un travail de synthèse, les ordinaux sont exprimés en lettres, sans abréviation; l'année faisant exception à cette règle.

Par exemple:

- "La troisième possibilité requiert..." "En 1997, ...."

### 1.2.7 Unités

Le système international d'unités (SI) est utilisé dans les travaux scientifiques. Une liste des unités du SI les plus couramment employées en biologie est présentée en annexe 2. Il peut arriver que des unités différentes (le noeud par exemple) soient utilisées mais l'équivalence aux unités SI devrait être indiquée.

Il convient de noter au passage que, lors de la mise en page, le symbole d'unité doit se trouver sur la même ligne que la valeur de la donnée.

### 1.3 LES RÈGLES DE LA NOMENCLATURE TAXINOMIQUE

La nomenclature biologique représente l'aspect technique de la taxinomie, la science qui codifie la classification des êtres vivants.

Pour plusieurs scientifiques travaillant hors du domaine de la taxinomie, l'utilisation de **termes latins** pour désigner un organisme vivant peut sembler ardue, peu importante. Pourtant, l'emploi du nom scientifique d'une espèce permet d'éviter la confusion entre scientifiques de différentes origines. Par exemple, l'érable de Pennsylvanie (*Acer pensylvanicum* L.) est appelé bois d'original dans certaines régions, bois barré dans d'autres et Striped Maple ou Moosewood en anglais.

La nomenclature binomiale de Carolus von Linneus dit Linné (1707-1778) est aujourd'hui utilisée universellement, mais certaines règles de détail ne sont pas toujours les mêmes en botanique et en zoologie.

L'espèce est désignée par deux termes **latins**: le nom générique (le genre, un substantif débutant par une majuscule) et le nom spécifique (un adjectif, en minuscules). Ces noms sont **soulignés ou mis en italiques** (au choix) dans les textes.

Par exemple :

- *Canis lupus* pour le loup.
- Acer saccharum pour l'érable à sucre.

Lorsque l'on fait référence à plusieurs espèces d'un même genre, l'abréviation spp. suit le nom générique (*Drosophila* spp. fait donc référence à plusieurs espèces de drosophiles). D'autre part, l'abréviation sp. est utilisée après la désignation du genre, lorsque l'identité de l'espèce est incertaine (*Streptococcus* sp. fait référence à une espèce inconnue du genre *Streptococcus*).



## 1.4 LES TABLEAUX ET LES FIGURES

La présentation des données se fait à l'aide de tableaux, qui regroupent les résultats numériques précis, ou de figures où les résultats sont montrés de façon graphique. Les tableaux et les figures sont toujours inclus dans la section "Résultats". Tous les tableaux et figures inclus dans la section Résultats doivent être mentionnés au moins une fois dans le texte de cette section. Lors de ces mentions, le mot "Tableau" est toujours écrit en entier, débutant par une majuscule, alors que le mot "figure" est abrégé par "Fig."

Par exemple:

- "Les résultats du Tableau 3 indiquent qu'il n'y a aucune relation entre âge et poids."
- "Les paramètres de qualité de l'eau ont varié d'un lac à l'autre, le lac A présentant en général une meilleure qualité que le lac B (Tableau 7)."
- "La croissance bactérienne est présentée à la Fig. 4."
- "Il n'y avait pas de relation significative entre le poids et l'âge (Fig. 5)."

Les tableaux et les figures sont généralement sur des pages séparées mais paginées, de façon telle qu'ils soient physiquement rapprochés du texte s'y rapportant.

La présence de tableaux et de figures dans la section Résultats simplifie la rédaction de cette section. Ainsi, le texte de la section Résultats peut simplement donner les grandes lignes des résultats, et laisser les figures et les tableaux donner les détails.

### 1.4.1 Tableaux

Comme le texte, les tableaux sont présentés avec objectivité, clarté et concision. Quelques exemples de tableaux sont présentés aux deux pages suivantes.

Dans le titre, le mot "TABLEAU" est inscrit en majuscules suivi d'un numéro (en chiffres arabes de préférence). Le titre du tableau doit s'avérer complet et clair, de telle sorte que le lecteur devrait être capable de sortir le tableau du manuscrit et d'obtenir une idée juste des résultats présentés.

Le titre apparaît toujours AU-DESSUS du tableau.

Les colonnes et les rangées des tableaux sont conçues de façon logique; le tableau doit demeurer facile à lire et informatif. Pour ce faire, les titres des colonnes sont habituellement séparés du titre du tableau et des données expérimentales par une ligne horizontale. Habituellement, il n'y a pas de lignes verticales.

Lorsque l'expérimentation comporte des répliqués d'une même mesure, il s'avère avantageux de n'indiquer que la valeur moyenne (et la déviation standard si elle est connue) comme donnée, tel que montré dans le Tableau 2.

Le cas échéant, les légendes sont placées en bas du tableau, généralement du côté gauche.

Assurez-vous que les unités de mesure sont indiquées à la suite du nom de chaque variable. Par exemple : Poids (g).

**TABLEAU 2:** Poids corporel (moyenne  $\pm$  écart-type, n = 10) à la fin de l'hibernation chez les mâles et les femelles adultes de diverses espèces d'hibernants.

Espèce	poids (g)		T <sup>a</sup>	P <sup>b</sup>
	mâles	femelles		
Marmotte commune	4082 $\pm$ 8,2	3993 $\pm$ 9,1	9,4	0,001
Spermophile arctique	771 $\pm$ 4,0	680 $\pm$ 3,2	5,4	0,007
Spermophile de Colombie	340 $\pm$ 3,4	338 $\pm$ 4,3	0,94	NS

<sup>a</sup> Résultat d'un test de Student comparant mâles et femelles

<sup>b</sup> Niveau de signification; NS = non-significatif

**TABLEAU 3:** Paramètres reproductifs (moyenne  $\pm$  écart-type, n = 10) de canards colverts dans trois lacs de pH différents dans le nord de l'Ontario.

	lac Belzébuth pH = 5,0	lac Dracula pH = 5,7	lac Stéphane pH = 6,6
Nombre d'oeufs par nid	8,4 $\pm$ 1,5	8,5 $\pm$ 1,4	8,4 $\pm$ 1,3
Poids moyen des oeufs dans une couvée (g)	68,8 $\pm$ 3,6	77,9 $\pm$ 4,1	82,5 $\pm$ 5,3
Pourcentage d'oeufs éclos par couvée	70,5 $\pm$ 8,0	83,0 $\pm$ 10,8	91,2 $\pm$ 6,3
Poids des jeunes 20 jours après éclosion (g)	107,4 $\pm$ 9,7	125,0 $\pm$ 5,5	126,0 $\pm$ 4,4

**TABLEAU 4:** Température ambiante (moyenne  $\pm$  écart-type) préférée par des lézards anoles 1 h, 3 h, et 9 h après avoir été injectés avec divers agents pathogènes.

Agent pathogène	nombre de lézards testés	température (°C)		
		après 1 h	après 3 h	après 9 h
<i>Aeromonas toxica</i>	10	25 $\pm$ 1,3	26 $\pm$ 1,2	28 $\pm$ 0,2
<i>A. dolorii</i>	9	25 $\pm$ 0,7	26 $\pm$ 0,9	27 $\pm$ 1,2
<i>A. megadolorii</i>	10	26 $\pm$ 0,5	28 $\pm$ 0,9	29 $\pm$ 0,4
<i>A. hydrophyla</i>	8	27 $\pm$ 1,1	28 $\pm$ 0,2	29 $\pm$ 1,0

**TABLEAU 5:** Caractéristiques moyennes de la végétation autour des nids d'alouette cornue (n = 6) et d'endroits ponctuels choisis au hasard (n = 6) dans deux régions du Nouveau-Brunswick où la densité de corneilles et de geais bleus diffère. "% différence" correspond au rapport suivant: [ (moyenne des nids - moyenne des endroits au hasard) / moyenne des endroits au hasard ] X 100, pour chaque région.

Nids de corneilles et de geais bleus par km <sup>2</sup>	0,56			2,88		
	Nids	Hasard	% différence	Nids	Hasard	% différence
% du sol couvert par des herbes ou des feuilles dans un rayon de 1 m	85	77	10,4	90	75	20,0
hauteur (cm) moyenne des 50 brins d'herbe les plus près	19,1	14,9	28,2	24,2	18,0	34,4
distance (m) jusqu'à l'arbuste le plus près	3,1	8,2	- 62,0	3,1	8,2	- 62,0

## **1.4.2 Figures**

Les figures peuvent prendre différentes formes: schémas à main levée, cartes, photographies, histogrammes ou graphiques. Dans tous les cas, l'accent doit être mis sur la clarté et la propreté de la figure.

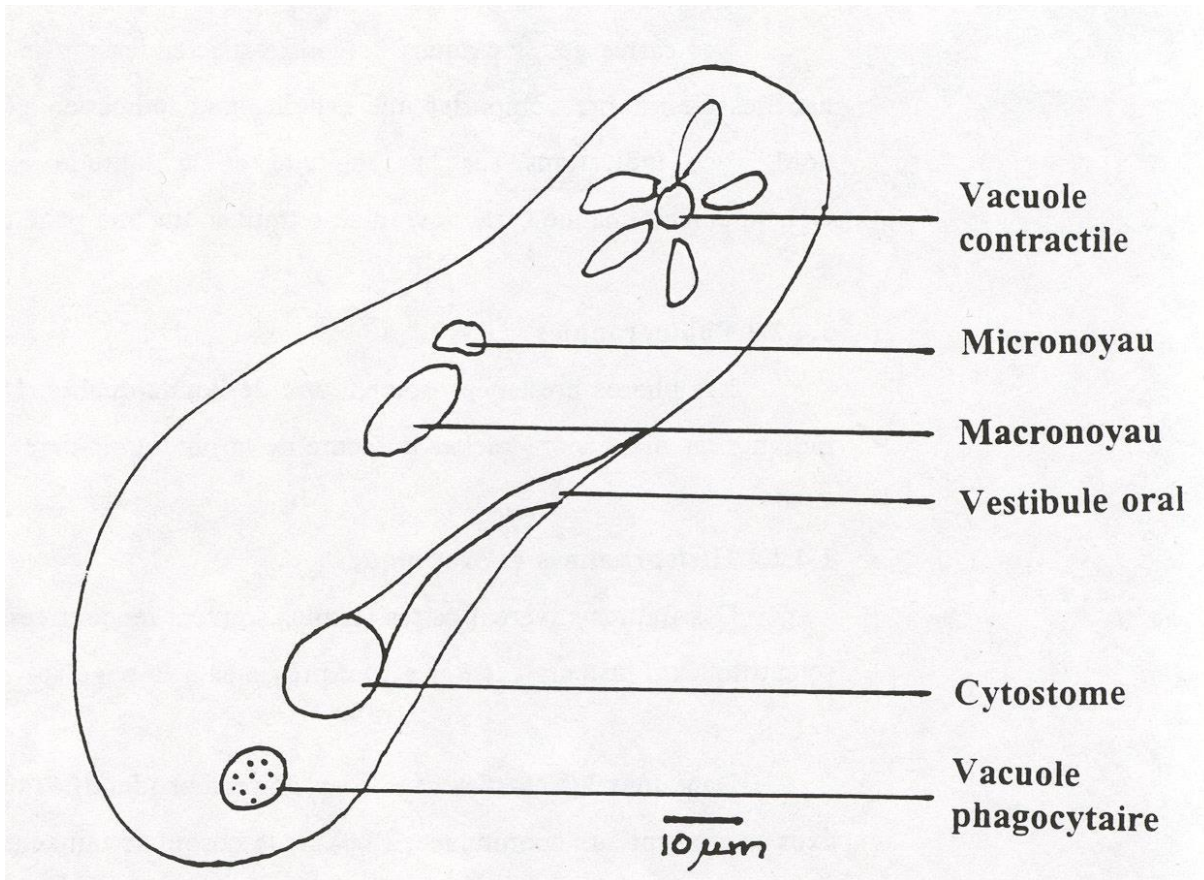
Dans le titre, le mot figure est abrégé et en majuscules "FIG." suivi d'un numéro. Encore ici, un titre complet et clair demeure essentiel. Contrairement aux tableaux, les titres sont toujours EN-DESSOUS de la figure.

### **1.4.2.1 Schémas à main levée**

La biologie étant une science fort descriptive, plusieurs observations, à l'oeil nu ou au microscope, requièrent l'exécution de schémas à main levée.

Les schémas doivent avoir une dimension raisonnable, environ une demi-page. Une échelle permet au lecteur d'évaluer les dimensions réelles du sujet observé. Cette échelle doit être placée sous le schéma et à sa droite. À défaut d'échelle, le grossissement du microscope ou du stéréoscope utilisé doit être indiqué (généralement dans le titre). Si des composantes du schéma doivent être identifiées, la légende doit être placée à la droite du schéma, les traits unissant la structure d'intérêt à la légende demeurant à l'horizontale. Un exemple de schéma à main levée est présenté à la page suivante.

Il existe de plus en plus de logiciels et de lecteurs optiques (scanners) permettant le transfert de figures dans un texte. Le Département de biologie juge que la réalisation d'un schéma à main levée fait partie des objectifs d'apprentissage et, de ce fait, les schémas d'observation oculaire ou microscopique présentés dans les différents travaux doivent être réalisés manuellement, puisque tout schéma doit d'abord l'être de cette façon.



**FIG. 1 :** Schéma d'une paramécie (*Paramecium caudatum*) sur lame préparée, telle qu'observée à un grossissement de 1000 X.

Quelques commentaires:

- Un trait représente une membrane, particulièrement au niveau cellulaire. Le fait de hachurer une région afin de la rendre plus visible par exemple est donc déconseillé.
- Les zones d'ombre ne doivent pas non plus être représentées, puisqu'une seconde observation pourrait ne pas présenter les zones au même endroit.
- Dans certains cas, il peut être utile de montrer les variations de certaines teintes en utilisant des pointillés plus ou moins rapprochés.
- L'utilisation de couleurs est prohibée. Un schéma est en noir et blanc.
- L'échelle doit se trouver en bas, à la droite du schéma.

### **1.4.2.2 Cartes**

Les cartes géographiques doivent respecter les règles topographiques usuelles, c'est-à-dire comporter une échelle, une indication géographique (le nord), des indications sur la longitude et la latitude, et une légende. Généralement, chaque carte devrait se retrouver sur une page particulière.

### **1.4.2.3 Photographies**

Les photos présentées doivent être de bonne qualité. Une échelle doit indiquer les dimensions réelles du cadre de la photographie et du sujet.

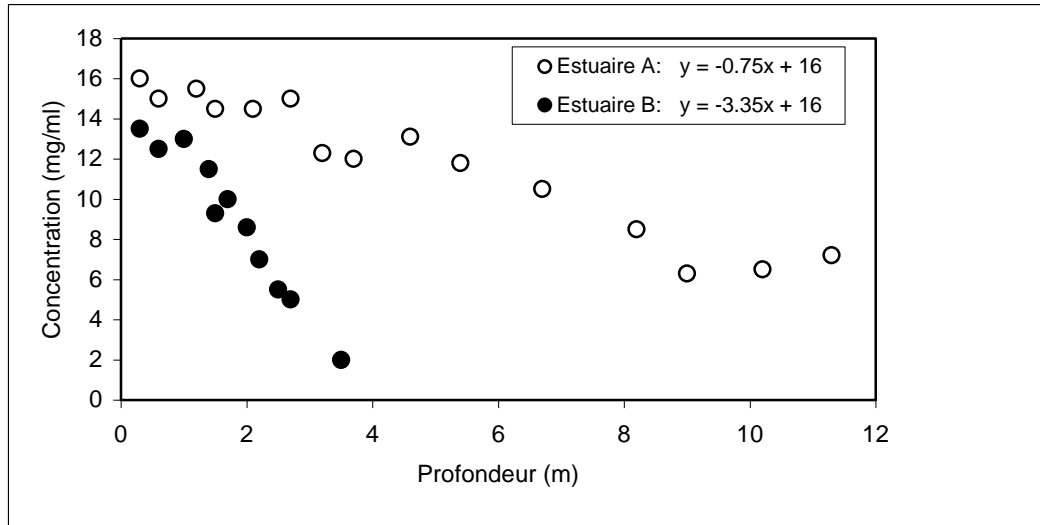
### **1.4.2.4 Histogrammes et graphiques**

Ces figures s'avèrent certes les plus souvent rencontrées dans les textes scientifiques. Plusieurs exemples sont présentés à la page suivante.

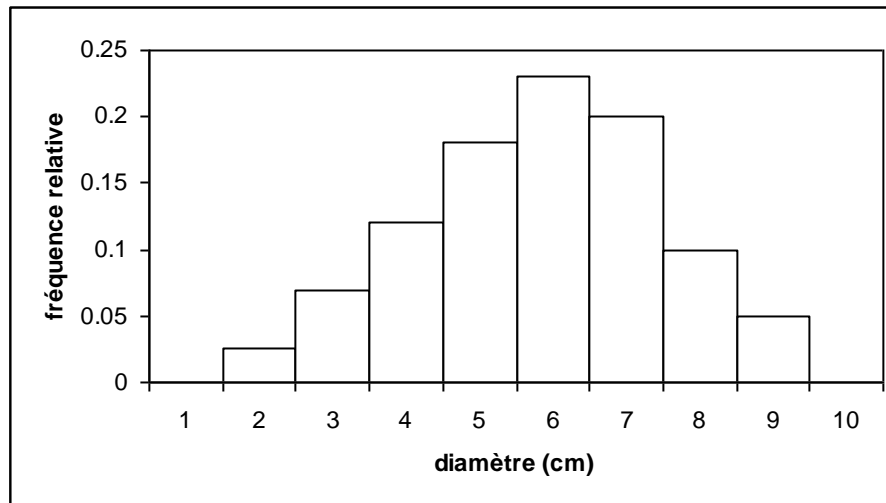
Dans tous les cas, les axes sont clairement identifiés et étiquetés. Les axes se croisent aux coordonnées (0,0). Si le besoin se fait sentir, un axe brisé peut permettre un large bond dans la progression des valeurs. L'intervalle entre les différentes valeurs d'un même axe est toujours le même. Un graphique doit présenter une proportionnalité correcte entre l'étendue des axes et celle de la courbe expérimentale.

Les points expérimentaux doivent être visibles. Le cas échéant, des données statistiques (écart-type) peuvent être incorporées aux données. Si une relation entre les points expérimentaux se dessine, une droite ou une courbe fluide doit relier les points entre eux. Généralement, une analyse statistique confirme la validité de la relation présentée. Des relations mathématiques exprimant cette relation peuvent aussi être incluses dans le graphique.

L'utilisation de logiciels de traitement de données permet de nos jours la réalisation de graphiques ou d'histogrammes. À moins d'un avis contraire de la professeure ou du professeur, le Département de biologie permet l'utilisation de tels outils, tant que la présentation respecte les normes énumérées ci-haut.



**FIG. 2 :** Effet de la profondeur sur la concentration de plancton de différents estuaires.



**FIG. 3 :** Distribution du diamètre à la taille d'épinettes (*Picea abies*) de 2 ans.



## 1.5 RÉFÉRENCES À LA LITTÉRATURE EXISTANTE

Le développement du savoir scientifique repose sur la connaissance des expériences et idées antérieures. Il convient donc de reconnaître que des idées émises peuvent appartenir à d'autres scientifiques et que des résultats obtenus confirment, ou infirment, des conclusions exprimées antérieurement.

### 1.5.1 Citation dans le texte

Chaque fois que des faits, des idées ou des données déjà publiés sont signalés, il faut indiquer le nom de famille du ou des auteurs et la ou les dates de parution du ou de chacun des ouvrages cités.

Généralement, l'utilisation de l'une des deux méthodes suivantes est préconisée.

- " La migration de la bernache est séquentielle (Thomas, 1987). "
- " Selon Thomas (1987), la migration de la bernache est séquentielle. "

Si l'article comprend deux auteurs, les noms de famille de chacun d'entre eux apparaissent dans la citation, en plus de la date de parution.

Par exemple :

- "L'augmentation potentielle des rayons UV-B se révèle un danger pour la photosynthèse (Fiscus et Booker, 1995)."

Lorsque plus de deux auteurs ont participé à la rédaction de l'article cité, seul le nom de la première auteure ou du premier auteur est indiqué, avec la mention *et al.* et la date de parution. Le terme *et al.*, une contraction de la locution latine *et allia* (et les autres) doit donc être souligné ou mis en italiques. Il est exigé par la plupart des revues scientifiques.

Par exemple :

- "Les traitements anti-viraux mis au point contre le VIH ne sont pas encore au point (Baltimore *et al.*, 1994)."

Lorsque plusieurs ouvrages sont cités simultanément, la citation de chacun d'entre eux se fait par ordre chronologique.

Par exemple :

- "L'utilisation de valeurs absolues est considérée comme étant la technique la plus appropriée pour plusieurs types d'études écophysiologiques (Giese, 1967; Ansell *et al.*, 1972; Taylor et Venn, 1979)."

Il peut arriver qu'une auteure ou qu'un auteur principal s'associe avec plusieurs collègues et publie plusieurs articles reliés au même sujet au cours de la même année. Dans ce cas, la discrimination entre les ouvrages s'effectue par l'ajout de lettres minuscules suivant la date de parution.

Par exemple :

- "L'utilisation de cette technique spectroscopique au niveau médical (Tom *et al.*, 1990a) et au niveau analytique (Tom *et al.*, 1990b) a permis des poussées prometteuses dans ces deux domaines."

Il convient de noter que, bien que l'auteure ou l'auteur puisse faire référence aux idées ou résultats antérieurs, la citation textuelle (c'est-à-dire, mot pour mot) de ces travaux est habituellement proscrite, même entre guillemets (contrairement à la pratique des sciences sociales). Ainsi, cette pratique ne sera pas acceptée dans les travaux des étudiantes et étudiants au Département de biologie.

### 1.5.2 Références

Chaque ouvrage cité dans le texte doit être répertorié, par ordre alphabétique du nom de famille du premier auteur, dans la section "Références" à la fin du texte. Seuls les ouvrages cités dans le texte doivent figurer sur cette liste.

Une bonne référence à un article scientifique doit comporter:

- Le nom de famille et les initiales des prénoms de tous les auteurs (même s'il y en a plus de trois);
- la date de parution de l'article;
- le titre de l'article;
- le nom de la revue (très souvent en abrégé, selon une nomenclature internationale - se référer au "Serial Sources for the Biosis Data Base" dans la section des références de la bibliothèque Champlain);
- le numéro du volume de la revue;
- les numéros de la première et de la dernière page de l'article.

Il importe de noter que chaque revue impose ses normes en ce qui a trait à l'ordre de chacun des points décrits ci-haut. Voici comment certaines revues décident de lister les articles scientifiques cités. Vous remarquerez qu'il y a des petites différences entre les revues dans l'ordre de présentation de l'information et dans la ponctuation.

Dans la revue *Marine Biology*:

- Khripounoff, A., D. Desbruyères et P. Chardy: Les peuplements benthiques de la faille Vema: données quantitatives et bilan d'énergie en milieu abyssal. *Oceanol. Acta* 3, 187-198 (1980).
- Rowe, G.T. and W.D. Gardner: Sedimentation rates in the slope of the North West Atlantic Ocean measured directly with sediment traps. *J. Mar. Res.* 37, 581-600 (1979).

Dans la revue *Journal Canadien de Zoologie*:

- BERGERON, J.M. 1980. Importance des plantes toxiques dans le régime alimentaire de Microtus pennsylvanicus à deux étapes opposées de leur cycle. *J. Can. Zool.* 58: 2230-2238.
- BERGERON, J.M. et L. JODOIN. 1982. Effets des composés secondaires des plantes sur le poids corporel et le poids de certains organes de la souris de laboratoire. *J. Can. Zool.* 60: 1855-1866.

Dans la revue *Plant Physiology*:

- **Day TA, Martin G, Vogelmann TC** (1993) Penetration of UV-B radiation in foliage: evidence that the epidermis behaves as a non-uniform filter. *Plant Cell Environ* **16**: 735-741.

Bien sûr, la variabilité qui existe entre revues peut causer certains problèmes; c'est pourquoi on se doit de lire les instructions aux auteurs de la revue à laquelle le manuscrit est soumis. Dans le cas des travaux remis au Département de biologie, le système de citation choisi par l'étudiant doit se rapprocher d'une revue dans le domaine, tel que suggéré par la professeure ou le professeur. Par contre, il convient de souligner que le système choisi devra s'appliquer à tous les ouvrages cités.

En ce qui a trait à la citation de livres, il existe deux cas possibles. Premièrement, il peut s'agir d'un livre qui a été entièrement écrit par un ou plusieurs auteurs. Il faut alors donner les noms de famille et initiales des prénoms de tous les auteurs, la date de parution, le titre du livre, la maison d'édition, la ville où se trouve la maison d'édition, et le nombre de pages dans tout le livre.

Par exemple:

- Madigan, M.T., Martinko, J.M. et Parker, J. (1997). *Microbiology of Microorganisms*, 8<sup>e</sup> édition. Prentice-Hall, Upper Saddle River (NJ). 986 pages.

Le deuxième cas est celui où le livre, sous la direction d'une personne qui a servi d'éditeur, comprend une suite de chapitres, chaque chapitre ayant été écrit par une personne différente. Il faut alors donner : le nom de famille et les initiales de l'auteur du chapitre auquel on fait référence, la date de parution, le titre du chapitre, le mot « Dans » en italique suivi du titre du livre, le nom de famille et les initiales de l'éditeur entre parenthèses, la maison d'édition, la ville où se trouve la maison d'édition, et les numéros de page du chapitre.

**Par exemple:**

- Rowe, G.T. (1974). The effects of the benthic fauna on the physical properties of deep-sea sediments. *Dans* Deep-sea Sediments. (Inderbitzen, A.L. ed.). Plenum Publishing, New York. Pp. 381-400.

Soit dit en passant, les titres des livres écrits en anglais comportent des majuscules pour les mots significatifs. Les titres des chapitres ou des articles sont toutefois en minuscules. Cette règle ne tient pas pour les titres de livres écrits en français où tous les mots sont en minuscules.

Il faut citer la source de chaque fait ou affirmation scientifique avancé dans son texte. Si on omet ce principe, les affirmations seront soupçonnées d'être de la pure invention, ou peut-être même du plagiat (voir section 5). Citer une source revient à dire : « je ne parle pas à travers mon chapeau, vous pourrez trouver preuve de ce que je viens de dire dans la référence suivante ».

Dans tous les cas, l'auteur ou l'auteure doit chercher les sources primaires, originales, de l'information citée. Il s'agit habituellement d'articles scientifiques publiés dans des revues spécialisées. La citation d'un ouvrage de vulgarisation (livre de classe, revues telles *Scientific American*, *La Recherche*) n'est pas permise. Dans le même ordre d'idées, l'on ne peut utiliser un travail qui a été cité dans une autre publication sans le chercher soi-même et lire cette référence. Dans quelques rares cas (documents uniques déposés dans un musée, etc.), la citation indirecte est tolérée au niveau du baccalauréat.

Les citations indirectes dans le texte prennent la forme suivante:

- "Ce phénomène a été observé pour la première fois chez la moule Mytilus edulis (Baker, 1989, cité par Holland, 1978)."

La citation dans la section "Références" prend alors la forme de:

- Baker, R.T. (1898). Reproductive cycles in Mytilus edulis L. Proc. Royal Zool. Soc., 7, 118-130. Cité par Holland, D. (1978). Lipid reserves and energy metabolism in benthic marine invertebrates. Adv. Mar. Biol., 14, 85-123.

## 1.6 SUBSTANCE DU TEXTE

Une bonne maîtrise des aspects stylistiques déjà mentionnés permet d'aborder la substance d'un texte avec clarté, précision et spécificité. Ces caractéristiques sont nécessaires afin d'assurer la qualité essentielle d'un texte scientifique: la profondeur de l'analyse et de la réflexion. Celle-ci se réalise grâce à trois démarches de la part de l'auteur ou de l'auteure: l'interprétation logique des résultats ou des idées, l'association avec des travaux déjà publiés, et la mise en évidence de la contribution du texte au domaine d'étude.

### 1.6.1 Interprétation logique des résultats ou des idées

La capacité de raisonner est une qualité indispensable à tout scientifique. Ainsi, les règles de logique devraient être appliquées avec rigueur. Il faut éviter les contradictions et les *non sesquiter* (faux liens de cause à effet).

Par exemple :

- "La lumière est nécessaire à la photosynthèse du phytoplancton, donc moins il y a de lumière, plus il y a de phytoplancton." (contradiction; il aurait fallu dire « moins il y a de phytoplancton »).
- "Les orques sont des prédateurs et ceci explique leur taille relativement importante." (*non sesquiter*; il n'y a pas nécessairement de lien logique entre la grosseur d'un organisme et sa nature comme prédateur).

### 1.6.2 Association avec des travaux déjà publiés

Chaque nouvelle étape de la connaissance scientifique découle des connaissances antérieures; ainsi, l'approfondissement d'une analyse ou d'une idée s'accomplit souvent dans le contexte de travaux déjà publiés. De plus, la relation avec des résultats ou idées déjà publiés augmente la crédibilité des propres résultats de la rédactrice ou du rédacteur (sans vouloir dire toutefois qu'ils soient parfaits!).

Par exemple:

- "Les travaux de Wiebe *et al.* (1976), Bishop *et al.* (1977), et de Honjo (1978) ont mis en évidence l'importance du matériel fécal, qui peut représenter 95 % du flux vertical des particules vers les abysses. Sa sédimentation rapide (10 à 15 jours pour atteindre 4 000 m; Bishop *et al.* 1977), permet un transport sans dégradation bactérienne importante. En y ajoutant la production autochtone, le matériel fécal apparaît aussi

comme un chaînon essentiel dans la chaîne alimentaire abyssale comme dans celle du benthos littoral (Frankenberger et Smith, 1967; Fenchel, 1972, Rhoads, 1973). Ceci est confirmé par les analyses des contenus digestifs de la présente étude, où 34 à 62 % de la matière organique particulaire supérieure à 5 µm a été trouvé sous forme de fèces ou d'agglomérats organo-minéraux. Sokolova (1958) a observé cette même prédominance chez plusieurs holothuries abyssales du Pacifique."

### **1.6.3 Mise en évidence de la contribution au domaine d'étude**

Toute recherche originale se doit d'être reconnue comme telle; il s'avère donc nécessaire de souligner sa contribution au domaine d'étude. De même, tout travail de synthèse doit dégager les tendances et les conclusions majeures du champ étudié.

Par exemple :

- "La présente étude démontre que l'ensemble de fibres naturelles de câble attachées à la muralgue offre le meilleur des supports étudiés pour le recrutement de *C. irroratus*. Les recrues se sont probablement déposées et métamorphosées de la phase larvaire dans les collecteurs. Ces collecteurs pourront donc servir à prédire le futur recrutement benthique de cette espèce, et aussi le recrutement subséquent à la pêche."

## **1.7 CONCLUSION: PRINCIPES GÉNÉRAUX**

L'auteur ou l'auteure de tout texte vise à obtenir un fond solide et à adopter une forme digne du niveau universitaire, ces deux aspects étant indissociables et mutuellement dépendants dans un texte scientifique. Dans plusieurs des cours au Département de biologie, les travaux écrits des étudiantes et des étudiants seront évalués sur ces deux aspects.



## **2. RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES**

Au cours de ses études universitaires et de sa carrière, l'étudiante ou l'étudiant sera appelé à rédiger plusieurs types de textes scientifiques. La présente section fournit des recommandations précises au sujet de la rédaction:

- d'un rapport de laboratoire
- d'un travail de synthèse
- d'un rapport de recherche.
- d'une dissertation

### **2.1 RAPPORT DE LABORATOIRE**

Le rapport de laboratoire complet est organisé selon la structure de base d'un article scientifique. Ainsi, la présente section vise à décrire le plan de base d'un tel article scientifique. Chaque élément d'un article sera présenté successivement et succinctement.

Lorsque le contexte ou les exigences académiques requièrent un rapport de laboratoire complet, l'étudiante ou l'étudiant devra se conformer à ce modèle. Cependant, la professeure ou le professeur de chaque cours peut déterminer la forme exacte des rapports de laboratoire, la nature de certains travaux imposant d'autres formats.

### 2.1.1 Titre et page titre

Le titre d'un rapport de laboratoire est souvent imposé par la nature de la manipulation effectuée. Cependant, dans le choix d'un titre pour un texte scientifique, il faut retenir comme principe de base les considérations suivantes:

- le titre doit résumer de façon la plus brève possible le ou les grands axes du texte;
- le titre doit comporter des précisions chronologiques, géographiques et systématiques, si requises.

Par exemple :

- "Les sons de la baleine à bosse *Balanea mysticetus*, pendant les migrations printanières de 1979 à 1980."
- "Écologie et évolution de deux épinoches (*Gasterosteus*) sympatriques dans le lac Enos, Colombie-Britannique."
- "Effets de brouillards acides artificiels sur le lessivage de minéraux des feuilles d'érable à sucre (*Acer saccharum* Marsh.) après deux et huit semaines de croissance."

Un exemple de page titre est présenté à la page suivante. On peut noter qu'elle est effectuée sur une page blanche.

Rapport de laboratoire no 5:  
Le transport membranaire

Rapport soumis à  
(nom du responsable du cours)

Par  
(nom et matricule du ou des étudiant.es)

Dans le cadre du cours  
Travaux pratiques de biologie générale I (BIOL-1111)

Département de biologie  
Université de Moncton

Date de remise

### 2.1.2 Résumé

Un résumé peut être exigé dans un rapport de laboratoire. Le résumé vise à faire ressortir, de la manière la plus brève possible, le but de l'expérience, comment il a été atteint, quels sont les principaux résultats et conclusions majeures de l'étude.

Généralement, on peut s'attendre à écrire une phrase couvrant chacun des aspects ci-haut mentionnés. Habituellement, un résumé contient de 75 à 125 mots et ne contient pas de références. Assurez-vous de bien nommer les variables mesurées dans l'étude. Évitez les expressions vagues et peu descriptives.

Par exemple :

- "Une analyse morphométrique multivariée (analyse canonique, distance généralisée) des formes nord-américaines du groupe *Sorex arcticus* a été réalisée pour clarifier ses relations systématiques. Elle démontre que *S. a. maritimensis* est une espèce indépendante et confirme le statut spécifique de *Sorex tundrensis*. *S. a. laricorum* du sud du Manitoba manque de netteté morphologique par rapport aux populations contiguës de l'est et de l'ouest du Canada, ce qui rend douteuse la validité de cette sous-espèce. L'histoire biogéographique et l'évolution de ces musaraignes sont discutées."

### 2.1.3 Introduction

Dans l'Introduction, l'auteure ou l'auteur vise à répondre essentiellement à trois questions:

- Quels sont le cadre général et le cadre plus précis du problème étudié?
- Quelle est la question posée dans ce cadre précis?
- Quel est l'intérêt de répondre à cette question?

La structure d'une introduction varie en fonction du problème étudié, mais souvent le déroulement suivant s'applique : « Dans tel ou tel champ d'étude, on connaît déjà telle ou telle chose, et telle ou telle autre chose plus précise, et telle ou telle autre chose encore plus précise, mais on en arrive à telle ou telle chose pas encore connue, et donc on pourrait se poser la question suivante, et faire l'hypothèse suivante. Le but de l'étude était de répondre à cette question ou de vérifier la validité de cette hypothèse en utilisant tel ou tel système ou organisme vivant. La réponse obtenue présenterait tel ou tel intérêt (intellectuel, économique, curiosité évidente) » À noter que l'introduction est un bon endroit pour inclure des citations, puisqu'elle fait souvent référence à des connaissances déjà publiées.

#### **2.1.4 Matériel et méthodes**

Cette section requiert une description, la plus précise et concise possible, du matériel employé et des méthodes utilisées en vue de répondre à l'objectif initial. Il faut utiliser des phrases complètes, et non des listes point par point. Il faut mentionner toutes les variables importantes et décrire la façon dont elles ont été mesurées. Il est conseillé de suivre l'ordre chronologique dans lequel les manipulations expérimentales se sont déroulées.

Dans le cadre de travaux de laboratoire au sein des cours du Département de biologie, il arrive souvent que les étudiantes et étudiants aient à suivre un protocole déjà décrit dans un manuel de laboratoire. Dans un tel cas, il suffit de mentionner la référence du manuel et d'ajouter les modifications suggérées par la professeure ou le professeur, le cas échéant.

Par exemple :

- "Le matériel utilisé, de même que le protocole suivi, peuvent être trouvés dans Untel (1998)."

Il ne s'agit pas ici d'énumérer une liste du matériel utilisé. Par contre, les instruments et les produits chimiques ou biochimiques les plus importants utilisés doivent être mentionnés (modèle, compagnie, origine) afin de permettre la réplication exacte par d'autres individus.

Par exemple :

- "Les échantillons ont été analysés par spectrométrie à 530 nm (modèle Spectronic 20, Bausch and Lomb, Ontario, Canada)."
- "L'effet d'un produit chimique (Listerine, Walter-Lambert, Ontario) a été évalué sur des tapis bactériens de *Escherichia coli*."

Il est inutile de donner des détails trop évidents sur des méthodes communes aux sciences (comment peser, comment faire une solution, etc.). Cependant, si des analyses statistiques ont été employées, il convient de les signaler, ainsi que les justifications pour chaque type d'analyse (suppositions de normalité des variables, homogénéité des variances, etc.), les hypothèses nulles et alternatives, les tests et les seuils critiques choisis.

### **2.1.5 Résultats**

Comme son nom l'indique, les résultats de l'expérience sont ici présentés, encore une fois de la façon la plus complète possible. En fait, il s'agit souvent de se référer aux objectifs de l'étude afin de s'assurer de la pertinence de présenter certains résultats. L'auteur ou l'auteure doit éviter de sombrer dans la compilation de données sans importance; c'est pourquoi il est fortement recommandé d'utiliser les moyennes ou autres statistiques descriptives.

Les résultats numériques sont compilés sous forme de tableaux ou de figures (graphiques, histogrammes, etc.). Idéalement, un court texte d'enchaînement introduit les figures et tableaux et permet de faire ressortir certains points qui seront abordés plus

profondément dans la section Discussion (mais n'est pas toujours exigé au niveau baccalauréat). Chaque tableau et chaque figure comportent un titre, une légende et un numéro de référence tel que décrit à la section 1.4 du présent ouvrage. Les résultats sont présentés dans le texte en faisant référence aux tableaux et figures correspondants. De plus, il convient de faire attention à la redondance entre tableaux et figures; un groupe de données ne peut être présenté que sous une seule forme. Il ne faut PAS faire un graphique suivi d'un tableau qui montre les mêmes données que le graphique.

Les résultats des analyses statistiques sont également présentés dans cette section, si possible sous forme de tableaux où le nombre d'observations, les valeurs critiques et les seuils de signification sont indiqués. De même, chaque affirmation découlant des analyses statistiques dans le texte doit être accompagnée des statistiques reliées (seuils de signification, équations des droites de régression, écarts-types, etc.)

Par exemple :

- "Une corrélation négative et statistiquement significative a été obtenue entre les données de la température de l'eau et la quantité d'oxygène dissout (d.l. = 10;  $r = -0,590$ ;  $0,01 > P > 0,001$ )."

Finalement, il faut souligner que dans cette section, on ne fait que présenter les résultats. On ne doit pas commenter leur signification, ceci étant le rôle de la section suivante.

### **2.1.6 Discussion**

La discussion constitue le coeur de l'article scientifique. C'est dans cette section que la rédactrice ou le rédacteur doit démontrer ses capacités d'intégration des résultats et des idées d'une part, et d'une bonne profondeur et rigueur d'analyse et d'interprétation d'autre part.

Dans un premier temps, il faut évaluer dans quelle mesure les résultats répondent à la question énoncée dans l'introduction. Dans un deuxième temps, les résultats sont analysés à la lumière des connaissances déjà publiées. Il s'agit d'aller au-delà de la simple énumération des faits, il faut tenter de percevoir des relations plus générales. La capacité d'intégration se manifeste par les liens créés entre les différents résultats, autant entre les siens qu'avec ceux de la littérature. À cette fin, la recherche de la littérature scientifique (articles primaires) est encouragée dès le début du baccalauréat. C'est un des éléments essentiels d'un bon rapport de laboratoire.

C'est aussi dans cette section que peuvent être discutées certaines causes d'erreur. Encore ici, il ne s'agit pas d'effectuer une liste la plus longue possible, mais bien de discriminer entre les erreurs véritablement potentielles d'avoir entaché l'expérience et les erreurs accessoires.

Les commentaires subjectifs du type "cette expérience a été appréciée", "nous avons aimé, ou détesté cette expérience" n'ont pas leur place dans un travail scientifique. Dans le même ordre d'idées, le commentaire "L'expérience a bien fonctionné" s'avère un exemple de pétition aux principes et doit être évitée. Une phrase telle que "L'objectif de ce laboratoire a été atteint, à savoir que ..." serait plutôt conseillée.

### **2.1.7 Conclusion**

L'incorporation d'une section proprement nommée Conclusion est facultative, et laissée à la discrétion de l'étudiante ou de l'étudiant ou des directives de la professeure ou du professeur. Par contre, si cette section est abandonnée, il convient d'ajouter un paragraphe à la fin de la discussion, où les principales conclusions sont énumérées.

Dans cette section, seules les conclusions majeures, visant à répondre à l'hypothèse générale décrite dans la section Introduction sont signalées. C'est aussi à cet endroit que les perspectives de travaux futurs peuvent être présentées.



### **2.1.8 Références**

On y retrouve les sources de toutes les références employées par l'auteure ou l'auteur dans son rapport. La liste des références se fait par ordre alphabétique de noms de famille de la première auteure ou du premier auteur, en suivant les consignes de la section 1.5.2.

### **2.1.9 Annexes**

Lorsque le besoin s'en fait sentir, suite à des directives de la professeure ou du professeur par exemple, les annexes peuvent contenir des exemples de calculs, des calculs d'erreurs, des équations utiles à la compréhension d'un modèle, etc.

Idéalement, la rédaction d'un rapport de laboratoire devrait comprendre quelques étapes:

- Premièrement, un plan de rédaction permet l'expression logique de toutes les idées de l'auteure ou de l'auteur. Il s'agit de faire une liste sommaire des idées et de l'ordre dans lequel on va les présenter dans chaque section du rapport.
- Une recherche bibliographique permet d'étoffer et de vérifier ces idées.
- Un premier jet (brouillon) du rapport peut être accompli rapidement, mais il doit ensuite être révisé plusieurs fois pour en améliorer la structure, le style, la clarté, la couverture complète du sujet, et bien sûr l'orthographe et la grammaire.

## **2.2 TRAVAIL DE SYNTHÈSE (mémoire, recherche bibliographique, dissertation)**

L'objectif d'un travail de synthèse est de faire le point sur un sujet défini, par l'intermédiaire d'une intégration d'informations déjà publiées. Étant donné qu'une telle étude n'entraîne aucune manipulation expérimentale, il devient évident que les sections "Matériel et méthodes" et "Résultats" se révèlent superflues. Par contre, le travail de synthèse comprend toutes les autres rubriques décrites dans la section précédente.

La dissertation vise à présenter des vues, des opinions personnelles par rapport à une question posée, à une théorie, ou à une grande hypothèse. Comme tout travail de synthèse, les opinions doivent être appuyées par des faits, souvent par d'autres travaux, ce qui permet de développer l'esprit critique.

Voici quelques recommandations pratiques pour la rédaction d'un travail de synthèse.

### **2.2.1 Délimitation d'un sujet et recherche bibliographique**

L'étape de la délimitation du sujet couvert par le mémoire est cruciale. Elle demande la consultation de quelques documents de synthèse tels des manuels, des articles de synthèse, etc. Elle permet de découvrir et de sélectionner les aspects du sujet qui feront l'objet du mémoire.

Dès que la connaissance du sujet est suffisante, la préparation d'un plan de rédaction préliminaire implique des efforts d'organisation. Le meilleur ordre de présentation n'est pas nécessairement l'ordre chronologique de leur découverte par les scientifiques. Il doit bien plus suivre une séquence logique suggérée par l'évolution des concepts les plus récents. Habituellement, l'utilisation de sous-sections numérotées aide énormément la lectrice ou le lecteur.

Le repérage des aspects les plus intéressants ou les plus importants du sujet guide la seconde phase de la recherche bibliographique. À ce stade, il devient essentiel de consulter des références de première source et non plus les manuels et articles de synthèse. Les références primaires fournissent plus en détail les informations méthodologiques, les résultats expérimentaux et leur interprétation. Il se révèle presque inévitable de devoir retourner périodiquement à des manuels de base pour y trouver sous une forme plus synthétique les explications essentielles à la compréhension. Quelle que soit la référence consultée, il s'avère capital d'en noter de façon complète et précise les coordonnées et les idées maîtresses qu'elle contient.

La découverte progressive de nouvelles sources bibliographiques incite souvent à ajuster l'importance relative des aspects sélectionnés au préalable lors de la préparation du plan de rédaction.

La rédaction proprement dite peut alors débiter, idées en tête, notes et références en main.

### **2.2.2 Rédaction**

L'étudiante ou l'étudiant doit consulter des articles de synthèse afin de se familiariser avec le style et le type de contenu d'un tel travail. Toutes les consignes de la section 1 du présent ouvrage s'appliquent ici.

Il est important de distinguer entre un article de vulgarisation (comme dans *La Recherche* ou *Scientific American*) et un article de synthèse publié dans une revue scientifique. Alors qu'un article de vulgarisation peut s'avérer très utile dans la compréhension fondamentale d'un sujet, il ne peut être utilisé comme référence dans un travail de synthèse (ni dans un manuscrit scientifique). De même, le style de rédaction d'un article de vulgarisation n'est pas celui d'un travail de synthèse.

Malgré l'absence de données originales dans un travail de synthèse, il est permis d'incorporer des tableaux et des figures, à condition de citer leur origine. Cependant, cette pratique doit demeurer très restreinte, étant limitée à des cas où des données sont pertinentes et aptes à améliorer la compréhension du sujet. Par exemple, des tableaux-synthèses permettent la mise en relation de résultats provenant de diverses origines. Dans le rare cas où l'on aurait recours à cette pratique, on n'utilise souvent qu'une partie d'un tableau ou d'une figure. On y ajoute la mention "modifié d'après" et la référence. On ne doit jamais oublier que les articles publiés dans des revues scientifiques, et leurs figures, sont protégés par des droits d'auteur. La modification de figures peut être l'occasion d'adapter en français des informations extraites d'un document rédigé dans une autre langue, contribuant ainsi à l'homogénéité du travail.

Il est normal de relire, modifier, corriger un texte en développement. Vérifier de nouveau des informations tirées d'une référence, consulter un dictionnaire ou une grammaire sont aussi des actions qui font partie de la vie des scientifiques. Faire lire et évaluer ses écrits par une autre personne permet presque toujours d'intercepter des phrases vagues, des fautes de syntaxe ou des erreurs d'une autre nature.

Il n'est pas utile d'écrire dans votre mémoire si vous avez aimé ou non le sujet, ou si vous avez appris ou non quelque chose. Vos sentiments personnels ne relèvent pas d'une rédaction scientifique objective.

Notez aussi qu'un bon travail de synthèse s'effectue dans un esprit modérément critique mais prudent, sans se livrer à des attaques ou des commentaires injustifiés.

Tout mémoire comprend les sections suivantes: Titre et page titre, Résumé, Table des matières, Introduction, Discussion, Conclusion et Bibliographie. La Discussion n'est pas identifiée comme telle. La matière est divisée en sections suivant une progression logique d'idées. Chaque section porte un sigle et un en-tête de chapitre (système de hiérarchisation décimale, tel que celui utilisé dans le présent document).

## 2.3 RAPPORT DE RECHERCHE

Lorsqu'une série d'expérimentations scientifiques d'envergure ont été effectuées, comme il s'en produit lors des projets d'initiation à la recherche ou lors de la maîtrise, la rédaction du travail comporte des éléments des deux types de travaux déjà présentés. Voici les éléments de base d'un tel rapport, par ordre d'apparition:

- Titre et page titre
- Avant-propos (facultatif)
- Résumé
- Table des matières
- Liste des tableaux
- Liste des figures
- Liste des abréviations
- Introduction
- Matériel et méthodes
- Résultats
- Discussion
- Conclusion
- Bibliographie (ou Littérature citée)
- Annexes (facultatif)

La nature de certaines études peut imposer des modifications à l'organisation des sections "Résultats" et "Discussion", menant à leur amalgamation.

Les consignes précises à suivre pour la rédaction d'un projet de recherche se trouvent dans le document intitulé "Guide de présentation d'une thèse" de la Faculté des études supérieures et de la recherche de l'Université de Moncton, disponible au secrétariat du Département de biologie ainsi qu'au bureau du doyen de la Faculté des sciences.

### 3. LA PRÉSENTATION ORALE

La présentation orale constitue une autre façon de communiquer les résultats des travaux expérimentaux ou de synthèse. Les commentaires suivants se veulent généraux; l'approche de chacun des professeurs et professeuses peut varier et leurs exigences aussi.

#### 3.1 Ordre de la présentation

Une présentation efficace comprend les sections suivantes:

- Présentation du titre (et du nom des auteures et auteurs, avec leur affiliation).
- Plan de la présentation (utile afin de situer le public, mais il devient facultatif dans le cas d'une courte présentation de 10 à 15 minutes; dans la plupart des congrès modernes, le plan en fait n'est jamais présenté).
- Introduction (cadre global de la question étudiée).
- Objectif du travail ou de la recherche (souvent présenté sous forme de questions).
- Matériel et méthodes (plutôt brièvement).
- Résultats et Discussion (n'oubliez pas l'aspect « discussion »; l'audience veut connaître non seulement vos résultats, mais aussi vos idées sur ces résultats).
- Conclusion (une récapitulation des points importants; le « *take home message* »).
- Remerciements.

#### 3.2 Temps alloué

Il est important de ne pas dépasser le temps alloué. Pour s'en assurer, il convient de pratiquer sa présentation plusieurs fois tout en se chronométrant. La pratique répétée permet aussi d'identifier les sections où notre pensée s'égaré facilement, et de réduire la nervosité lors de la « vraie » présentation.

### **3.3 Logiciels de présentation**

Les présentations orales gagnent à être appuyées par un support visuel consistant en une série de diapositives. Ce support visuel peut être monté par logiciel, le plus communément utilisé étant Powerpoint. Des logiciels de présentation en ligne comme Prezi sont aussi acceptables, mais il faut alors s'assurer qu'une connexion internet sera disponible dans la salle de présentation.

### **3.4 Production du matériel visuel**

Lors de la préparation du matériel visuel, le principe de base demeure l'efficacité avec laquelle l'information est transmise à l'auditoire. Ce principe doit toujours guider les efforts et ne doit pas être sacrifié contre la facilité de préparation, le coût ou l'esthétique.

#### **3.4.1 Organisation générale**

La quantité de texte sur chaque diapositive devrait être minimale. Il ne faut absolument pas écrire des phrases qu'on ne fait que lire à voix haute. Il faut plutôt lister quelques mots qui nous rappelleront ce dont on veut parler, et l'ordre dans lequel on veut en parler. Il est préférable d'avoir beaucoup de diapositives simples plutôt que peu de diapositives chargées.

L'utilisation de photos est agréable, et informative lorsqu'elle permet de visualiser le contexte de l'étude (par exemple : description du terrain, image de l'espèce étudiée, équipement utilisé, manipulation en cours d'exécution).

### **3.4.2 Lisibilité**

Plusieurs études ont été effectuées sur les aspects techniques de la lisibilité des diapositives. De façon générale, les lettres minuscules sont plus faciles à lire et les caractères du type Sérif (Times, New York, Courier) améliorent la lisibilité. Lorsque l'on veut mettre l'emphase sur des mots-clefs, l'utilisation des caractères gras est préconisée. Il faut néanmoins faire attention à cet aspect, puisqu'il diminue les contours particuliers des caractères et donc leur lisibilité. De façon générale, on recommande des caractères de taille de 18 à 36 points, et de s'en tenir à un maximum de six lignes de caractères. Dans le doute, il est toujours préférable d'utiliser un lettrage plus gros, si l'espace le permet.

Voici un truc pour s'assurer de la lisibilité d'une diapositive: imprimez la diapositive sur une feuille 21 x 28 cm et placez cette feuille par terre à vos pieds; si, debout, vous êtes capable de distinguer tous les détails, alors le public sera lui-aussi capable de le faire lorsque la figure sera projetée. Cette règle est basée sur les proportions du champ visuel humain.

Il faut s'assurer que les couleurs utilisées, parmi le grand choix possible, sont contrastantes. Il ne faut pas, par exemple, utiliser des lettres rouge foncé sur un fond bleu foncé. À cet égard, il est difficile de faire mieux que le noir sur blanc. À tout le moins, il faut utiliser du lettrage foncé sur un fond relativement pâle. Il est conseillé d'utiliser des fonds qui sont de couleur relativement uniforme, pour faciliter le choix d'une même couleur de lettres qui sera visible partout sur la diapositive.



### 3.4.3 Graphiques et histogrammes

Seulement une figure ou un tableau est présenté par diapositive. Chaque figure ou tableau doit avoir un titre concis, mais précis. En anglais, la première lettre de chacun des mots importants est mise en majuscule, mais en français, cette règle n'est pas observée.

Il est préférable de s'en tenir à un maximum de cinq variables par figure ou tableau. Différentes courbes graphiques peuvent être distinguées par l'utilisation de couleurs, de symboles, ou de traits différents, mais il est important que les différences soient marquées.

L'utilisation de graphiques à trois dimensions ajoute souvent plus de confusion qu'elle n'apporte d'éclairage. Il est donc déconseillé d'utiliser des graphiques à trois dimensions.

Les axes et leur titre doivent être écrits en minuscules et relativement courts, mais sans oublier les unités. Si l'espace le permet, le titre de l'axe des Y devrait être à l'horizontale plutôt que la verticale. La taille des caractères des titres et des données des axes peut être plus petite que celle mentionnée plus haut. Les lignes ou courbes ou symboles des données doivent être plus épais que dans une présentation écrite.

Pour les histogrammes, la meilleure façon de remplir les formes afin de les différencier s'avère la couleur ou le degré d'obscurcissement. Les couleurs choisies doivent appartenir à la même palette (sans oublier qu'un pourcentage important de la population est daltonienne). Il peut être tentant, avec les logiciels contemporains, d'utiliser des formats de briques, de lignes horizontales ou verticales mais souvent, le

tout devient distrayant. L'identification d'un grand nombre de barres d'histogrammes doit être réalisée près de celles-ci, non pas dans une légende éloignée.

Il est souvent avantageux de prendre le temps de décrire verbalement à l'audience comment le graphique est bâti, ce qui leur donne le temps de bien le comprendre (répétez verbalement le titre des axes, nommez les différents groupes expérimentaux représentés, mentionnez que les données sont des moyennes avec les écarts-types si c'est le cas).

### **3.5 Style de présentation**

Assurez-vous de parler suffisamment fort. Adressez-vous aux gens qui sont au fond de la salle; de cette façon, toute l'audience devrait être en mesure de vous entendre. Ne parlez pas trop rapidement (malgré votre nervosité) et prononcez bien tous les mots, dans un bon français.

N'ayez pas peur de faire des gestes et de vous déplacer un peu. Mettez de l'intonation dans votre voix. Il y a un certain aspect théâtral à la présentation orale.

L'humour est toujours bien reçu, en autant qu'il soit de bon goût, et qu'il ne soit pas continu (personne ne prendra votre étude au sérieux s'ils rient du début à la fin).

Ne terminez pas votre présentation en disant "Y a-t-il des questions?" Cela inhibe les applaudissements que vous méritez si bien. Il vaut mieux terminer en disant "Merci pour votre attention".

Il faut se tenir bien droit et être habillé de façon propre (sans pour autant être en tenue de soirée).

### **3.6 Conclusion**

Finalement, avant d'effectuer la présentation, il faut toujours s'assurer soi-même que le matériel audio-visuel est prêt, et qu'il est compatible avec la présentation audio-visuelle (powerpoint) qu'on a apporté avec soi sur clé USB. Il est aussi bon de se familiariser à l'avance avec la pièce, le lutrin, les commandes à distance, l'emploi du pointeur lumineux, l'emplacement des interrupteurs, et l'utilisation du microphone s'il y en a un.

Les conseils donnés ici ne doivent pas être perçus comme exhaustifs et applicables à toutes les situations. L'aide des professionnels du service de l'audio-visuel ou des professeures et des professeurs peut aussi être profitable afin d'assurer une présentation claire et précise des idées. Les pratiques à l'avance gagnent donc à être faites devant une audience d'amies et d'amis, ou de collègues de laboratoire, lesquels peuvent fournir des commentaires constructifs.

Il est souvent instructif d'assister à des présentations orales de collègues, ou de professionnels aguerris, et de se concentrer non pas sur l'étude scientifique présentée mais plutôt sur la façon dont la présentation est donnée, en prenant note des aspects positifs que l'on apprécie et des aspects négatifs qui nous agacent ou qui nuisent à notre compréhension. Et « prendre note » veut dire noter par écrit plutôt que de simplement se fier à sa mémoire.

## 4. LA PRÉSENTATION PAR AFFICHE

L'affiche (une présentation sur papier accrochée au mur et s'étalant sur une superficie d'environ 1 m x 1 m) constitue un choix privilégié afin de communiquer l'information scientifique. Ce mode de présentation possède toutefois les désagréments de ses avantages.

Dans les congrès scientifiques d'envergure, il n'est pas rare de retrouver plusieurs centaines d'affiches portant sur les différents aspects du sujet étudié. Elles sont généralement regroupées en sous-sections, ce qui permet à tous les scientifiques de retrouver facilement leur sujet d'intérêt. Le grand avantage pour l'auteure ou l'auteur est de demeurer à proximité, ce qui lui permet d'engager la conversation avec les membres d'autres équipes de recherche. Les échanges d'informations circulant à cette occasion sont souvent plus importants que ce que l'on peut retrouver dans les articles.

Par contre, étant donné cette diversité, l'affiche doit se distinguer de celles à proximité; on calcule qu'un observateur prend de 10 à 20 secondes avant de se décider à lire entièrement l'affiche. On doit donc trouver le moyen d'attirer le regard et de le conserver! Les prochaines lignes veulent donner quelques indications afin de produire une affiche intéressante, sans omettre de divulguer les informations scientifiques utiles.

Commençons par mentionner qu'il existe plusieurs sites WEB portant sur les présentations par affiche, qui ont été conçus par des associations scientifiques. Cherchez « *How to present a poster at a conference* » dans Google.

À cause des contraintes d'espace, la taille de l'affiche est déterminée par les organisateurs du congrès. Généralement, on peut s'attendre à tenter d'insérer tous nos résultats à l'intérieur d'un carré de 1 m x 1 m. L'affiche doit donc être très succincte.

Une bonne affiche est...

- écrite dans une langue correcte;
- facilement lisible du point de vue de la présentation ;
- bien organisée du point de vue de la disposition des informations;
- succincte, sans trop d'artifices.

## **4.1 LES PARTIES DE L’AFFICHE**

### **4.1.1 Le titre**

Le titre doit être très visible et se placer au-dessus du texte de l’affiche. Il doit être complet, indiquant les points importants de l’étude, tout en demeurant bref.

### **4.1.2 Les auteurs et auteurs**

Immédiatement sous le titre, on retrouve les membres de l’équipe de recherche ainsi que leur affiliation. Ceci permet à toute personne intéressée par le travail de communiquer plus tard avec l’auteure ou l’auteur si celle-ci ou celui-ci est absent. C’est une bonne idée d’inclure une petite photo de l’auteure ou auteur présent près de l’affiche, pour aider les lecteurs à reconnaître à qui ils devraient poser leurs questions.

Par exemple :

- NOM, Prénom.  
Département de biologie, Université de Moncton, Moncton, NB,  
Canada, E1A 3E9.

### **4.1.3 L'introduction**

Une introduction très courte permet de bien situer le problème étudié et de décrire l'objectif de la recherche.

### **4.1.4 Le matériel et les méthodes**

Cette section décrit le matériel, le comment et le pourquoi de son utilisation. Elle inclut le design expérimental et les contrôles effectués.

### **4.1.5 Les résultats et la discussion**

Les résultats sont présentés sous forme de tableaux et de graphiques (en suivant les recommandations de la section 1.4). Habituellement, l'analyse, l'interprétation et la comparaison d'un résultat en particulier sont effectuées immédiatement sous ce résultat. Pour un bon impact, il est souvent avantageux d'écrire en plus grosses lettres sous le graphique ou le tableau le message principal qui ressort de ces résultats. On peut rajouter par la suite d'autres détails en plus petites lettres

### **4.1.6 La conclusion**

Dans cette section, on indique les principales conclusions; celles que l'on veut que l'observatrice ou l'observateur retienne. On peut aussi brièvement discuter des orientations prochaines du travail de recherche.

#### **4.1.7 La bibliographie**

Si en cours de route on a cité des travaux antérieurs, on indique ici la référence complète (en suivant les consignes de la section 1.5 du présent ouvrage).

#### **4.1.8 Les remerciements**

Si des organismes ou des personnes ont participé ou financé le travail, on indique leur participation.

### **4.2 L'APPARENCE DE L'AFFICHE**

Des logiciels comme Powerpoint permettent de monter l'affiche sur ordinateur, et de l'imprimer sur imprimante géante. L'affiche est alors transportée enroulée dans un tube. Il est possible de nos jours d'imprimer l'affiche sur tissu, et de la transporter gentiment pliée dans ses bagages.

L'affiche est divisée en sections (celles énoncées ci-haut à la section 4.1). Dans la foule qui se précipitera à votre affiche, les gens ne voudront se déplacer de gauche à droite qu'une seule fois, et donc il faut agencer les sections d'abord du haut vers le bas, et ensuite de gauche à droite. Afin de conserver un certain dynamisme dans la présentation, on doit éviter de remplir totalement l'espace alloué. De façon générale, on doit au moins laisser des marges équivalent à 10% de la plus petite dimension autour du texte.

Le point crucial de l'affiche demeure le choix des caractères d'impression. On doit choisir une taille de caractères qui soient lisibles à une distance de 1 à 2 m, la distance habituelle où un observateur se place. Pour vérifier si la taille des lettres est suffisamment grosse, on peut afficher les parties de l'affiche sur un écran d'ordinateur à sa taille réelle d'impression, et essayer de lire l'écran à une distance de 1-2 m.

La police de caractères doit être aussi bien choisie. Le texte doit demeurer facile à lire. Les polices classiques avec sérifs comme Times Roman sont à conseiller. L'emploi de caractères en italiques doit être circonscrit aux noms latins. Les caractères soulignés sont à toute fin pratique inutiles parce qu'ils ne ressortent pas vraiment du reste du texte. Les en-têtes peuvent être indiqués en gras ou à l'aide d'une taille de caractères plus grosse.

Les graphiques et les tableaux, qui constituent le coeur de l'affiche, doivent être très évidents. Si un graphique comprend plusieurs courbes, il s'avère souvent plus pratique de colorer celles-ci plutôt que d'utiliser différents types de tracés (pointillés, lignes brisées, ...), ceux-ci étant difficilement visibles à 1 m de distance. Ceci dit, on doit éviter d'utiliser des couleurs trop proches les unes des autres afin de garder le contraste entre les données. De plus, on doit conserver à l'esprit que 5 à 10 % des hommes sont daltoniens. Dans les deux cas, les règles régissant leur présentation (section 1.4 du présent document) demeurent fort importantes.

Le contraste entre le fond et le lettrage est très important. Avec les logiciels il est possible d'utiliser une image comme toile de fond de l'affiche. N'affichez jamais du texte sur une image comme fond. Affichez toujours du texte en lettres foncées sur un fond pâle. Ce fond peut ensuite être encadré et les différents cadres, eux, peuvent être disposés sur une image en fond de toile.

La présentation par affiche s'accompagne toujours d'une interaction avec une audience présente en personne. On doit donc avoir du plaisir à présenter les résultats et demeurer enthousiaste: après tout, ceci correspond souvent à plusieurs semaines de travail expérimental et à beaucoup d'heures de préparation (souvent jusqu'aux petites heures de la nuit précédant la présentation ... ce qui est une mauvaise habitude). Bonne chance!



## 5. AVERTISSEMENT - LE PLAGIAT

Le plagiat est l'acte de présenter pour siens des idées, des résultats, ou des écrits d'autrui. Intentionnel ou involontaire, le plagiat constitue un vol académique. En conséquence, les sanctions pour le plagiat sont sévères (voir règlement 10.9.3 des règlements universitaires du premier cycle). Le cas du plagiat dans le contexte d'un examen se révèle facile à identifier. Cependant, ce qui constitue le plagiat dans la rédaction de textes scientifiques est souvent mal interprété. Le tableau 4 récapitule certaines situations fréquentes.

**TABLEAU 6 : L'utilisation des idées d'autrui**

<b>Dans le texte</b>	<b>Remarques</b>
Copiage intégral, entre guillemets, en donnant la référence	Sans être du plagiat, elle n'est guère tolérée dans les textes scientifiques
Copiage intégral, entre guillemets, sans donner la référence	Sans être du plagiat, elle n'est pas tolérée dans les textes scientifiques
Copiage intégral, sans guillemets	Plagiat
Référence à un résultat ou une idée d'autrui, dans ses propres mots, en donnant la référence	Accepté, voire encouragé (tant que c'est pertinent!)
Référence à un résultat ou à une idée d'autrui, dans ses propres mots, sans donner de référence	Plagiat
Référence à un résultat ou à une idée, en citant une source fausse ou inexistante	Falsification des résultats (Conséquences identiques au plagiat)

## ANNEXE 1: Quelques périodiques en biologie

Afin de demeurer au courant de l'évolution des idées et concepts dans les principales sciences biologiques, l'étudiante ou l'étudiant en biologie peut consulter plusieurs revues contenues à la bibliothèque Champlain.

**TABLEAU 7:** Quelques revues d'intérêt en biologie

Revue	Langue	Périodicité	Cote
<b>Revues d'intérêt général - de vulgarisation</b> (ne sont pas des sources primaires)			
<i>La Recherche</i>	F	mensuel	Q2 A864
<i>Pour la Science</i>	F	mensuel	T2 P68
<i>Québec Science</i>	F	mensuel	Q2 J485
<i>Sciences et Vie</i>	F	mensuel	T2 S255
<i>New Scientist</i>	A	hebdomadaire	Q1 N495
<i>Scientific American</i>	A	mensuel	T1 S255
<b>Revues d'intérêt général - recherche</b>			
<i>Nature</i>	A	hebdomadaire	Q1 N385
<i>Science</i>	A	hebdomadaire	Q1 S255
<i>Cell</i>	A	hebdomadaire	QH573 C39
<i>Proceedings of the National Academy of Sciences of U.S.A.</i>	A	hebdomadaire	Q11 P76

<b>Revue</b>	<b>Langue</b>	<b>Périodicité</b>	<b>Cote</b>
<b>Zoologie</b>			
<i>Aquaculture</i>	A	bi-hebdomadaire	SH1 A68
<i>Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques</i>	A-F	mensuel	QH1 C143
<i>Journal of Experimental Marine Biology and Ecology</i>	A	bi-mensuel	QH91 A1 J687
<i>Journal of Experimental Zoology</i>	A	bi-hebdomadaire	QL1 J687
<i>Mammalia</i>	A	trimestriel	QL 1 M344
<i>Parasitology Today</i>	A	mensuel	QL757 P37
<i>Revue canadienne de zoologie</i>	A-F	mensuel	QL1 C353
<i>The Canadian Entomologist</i>	A	bi-mensuel	QL461 C353
<i>The Condor</i>	A	quarterly	QL671 C653
<b>Biologie végétale</b>			
<i>The Botanical Review</i>	A	bi-mensuel	QK 1 B683
<i>Plant Physiology</i>	A	mensuel	QK771 P533
<i>Plant Cell Physiology</i>	A	bimensuel	QK771 P755

<b>Revue</b>	<b>Langue</b>	<b>Périodicité</b>	<b>Cote</b>
<i>Revue canadienne de botanique</i>	A-F	mensuel	QK1 C35
<i>The Plant Cell</i>	F	mensuel	
<b>Écologie, systématique</b>			
<i>Ecology</i>	A	mensuel	QH540 E262
<i>Journal of Animal Ecology</i>	A	mensuel	Q1 750 J687
<i>Marine Biology</i>	A	mensuel	QH 1 C143
<i>Wildlife Conservation</i>	A	mensuel	QL1 A554
<i>Le naturaliste canadien</i>	A-F	mensuel	QH106 A1 N385
<b>Microbiologie et biologie cellulaire</b>			
<i>Trends in Microbiology</i>	A	mensuel	
<i>Trends in Biochemical Sciences</i>	A	mensuel	QH345 T73
<i>Biochemistry</i>	A	hebdomadaire	QP 501 B562
<b>Physiologie, Médecine, Pharmacologie</b>			
<i>Revue canadienne de physiologie et de pharmacologie</i>	A-F	mensuel	QP 1 C352
<i>Physiological Reviews</i>	A	mensuel	QP1 P359
<i>Journal of Physiology</i>	A	bi-hebdomadaire	QP1 J692

## ANNEXE 2: Le système international d'unités

**TABLEAU 8:** Liste abrégée des unités du Système International d'unités

Mesure	Unité	Symbole
<b>Unités de base</b>		
Longueur	mètre	m
Masse	gramme	g
Volume	litre	l
Temps	seconde	s
Courant électrique	ampère	A
Température	degré Kelvin (ou Celsius)	K (ou °C)
Intensité lumineuse	candela	cd
Quantité de substance	mole (6,023 x 10 <sup>23</sup> unités)	mol
<b>Unités dérivées</b>		
Force	newton	N
Énergie	joule	J
Puissance	watt	W
Pression	pascal	Pa
Charge électrique	coulomb	C
Fréquence	hertz	Hz

**TABLEAU 9:** Préfixes utilisés dans le Système International

<b>Multiple</b>	<b>Préfixe</b>	<b>Abréviation</b>
$10^{-18}$	atto	a
$10^{-15}$	femto	f
$10^{-12}$	pico	p
$10^{-9}$	nano	n
$10^{-6}$	micro	:
$10^{-3}$	milli	m
$10^{-2}$	centi	c
$10^{-1}$	déci	d
$10^1$	déca	da
$10^2$	hecto	h
$10^3$	kilo	k
$10^6$	mega	M
$10^9$	giga	G
$10^{12}$	tera	T

### ANNEXE 3: Quelques données utiles

Loi des gaz parfaits:  $PV = nRT$

Pression (P) : 1 atmosphère = 101,325 kPa = 760 mm de Hg

Volume (V) : 1 litre = 1 000 cm<sup>3</sup>

R = 0,082 06 l atm mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup> = 8,31 kJ kg<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>

Température (T): 0 °C = 273,1 K; 25 °C = 298,1 K; 100°C = 373,1 K

La concentration d'un composé

en M (mol de soluté par litre de solvant)

en % (g de soluté solide par 100 ml de solvant)

(ml de soluté liquide par 100 ml de solvant)

en ppm (:g de composé solide par g d'échantillon)

Les unités de surface

1 acre = 43 560 pi<sup>2</sup> = 0,004 05 km<sup>2</sup>

1 hectare = 10 000 m<sup>2</sup> = 0,01 km<sup>2</sup>

Les unités utilisées en océanographie

1 mille nautique = 1,852 km

1 noeud = 1,852 km/h = 0,514 m/s

Unités anglaises vs unités métriques

1 pied = 30,5 cm

1 mille = 5 280 pieds = 1,61 km

1 gallon imp. = 1,2 gallon U.S. = 4,546 l

1 livre = 0,45 kg (1 tonne métrique = 1,102 tonne impériale)