

## Quelques conseils à propos du Rapport marée de l'UE POP

*L'UE Communication Scientifique du second semestre reviendra naturellement sur le noble art de la rédaction d'un rapport scientifique avec un luxe de détails auprès desquels la décoration des arcades de l'Alhambra de Grenade brille par sa sobriété, mais voici déjà quelques pistes, que vous complétez bien entendu par l'usage attentif de la checklist de précontrôle technique.*

### 1. Pourquoi rédiger un rapport ?

Parce que ce type d'activité constituera sans doute bientôt une partie importante de votre vie professionnelle. Les scientifiques sont tous tenus de rédiger des comptes rendus détaillés de leur activité, qu'ils soient chercheurs (auquel cas il s'agit d'articles de recherche) ou chargés d'études (auquel cas il s'agit d'études d'impact etc.). Quelle que soit la voie que vous choisirez, vous serez sélectionnés en grande partie sur cette *aptitude à rédiger correctement*. Si vous tentez de devenir chercheur, l'obtention d'un financement pour réaliser une thèse dépendra en grande partie de la qualité de votre rapport de recherche rédigé en deuxième année de master. Si vous débutez une carrière hors de la recherche académique, vos performances seront jugées là encore en grande partie d'après la qualité de vos rapports. Apprendre à rédiger un rapport scientifique correctement est donc très important pour vous.

Par ailleurs, l'exercice que nous vous proposons va vous obliger à effectuer une démarche expérimentale nettement plus complète que celle des TP que vous avez connus par le passé au cours duquel vous étiez téléguidés étroitement pour une très courte manipulation au protocole imposé et dont vous connaissiez habituellement dès le début le résultat attendu (d'où la lancinante tentation "d'ajuster" ses points expérimentaux à la courbe théorique qu'il "fallait" obtenir).

Enfin, et c'est très important, la rédaction de ce rapport va vous confronter au travail *au sein d'une équipe de taille réaliste, et dont vous n'aurez peut être pas choisi tous les membres*. Cette forme de travail reste assez rare au cours des études universitaires en France alors qu'elle est la norme dans la réalité (qu'il s'agisse de recherche fondamentale ou du monde de l'entreprise). Or, un groupe de cinq personnes forme un ensemble avec lequel il est beaucoup plus complexe de travailler que le/la bon(ne) copain/copine que vous aviez choisi(e) pour être votre binôme de TP. Travailler efficacement à cinq demande beaucoup plus d'organisation et de diplomatie pour parvenir à un consensus. Que vous le vouliez ou non, les décisions finales du groupe ne seront pas forcément en accord avec ce que *vous* auriez souhaité, il vous faudra argumenter, et gérer les tensions éventuelles... Nous espérons cependant que vous vivrez cette « expérience humaine » comme l'opportunité d'un entraînement extrêmement utile à votre avenir professionnel et non simplement comme une contrainte.

### 2. Quel type de lecteur viser ?

Ne vous trompez pas de cible (surtout dans votre introduction). Votre lecteur théorique est un *chercheur* en biologie, qui possède la culture générale scientifique de base de tout chercheur, même s'il n'est pas spécialiste des populations de littorines. En particulier vous n'écrivez *pas* pour le « grand public » : inutile de rappeler ce qu'est un Mollusque, à quoi ressemble un quadrat/cadrat ou comment (et pourquoi) on calcule un intervalle de confiance.

### 3. Comment choisir le PLAN ?

Ne le choisissez pas. Plus d'un siècle de recherche "moderne" a consacré un plan standard que l'on retrouve dans quasiment tous les articles scientifiques. L'ordre des différentes parties est le suivant :

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| (1) <b>Résumé/Abstract</b>      | (5) <b>Discussion</b> (qui inclut la conclusion) |
| (2) <b>Introduction</b>         | (6) <b>Remerciements</b> (éventuels)             |
| (3) <b>Matériel et Méthodes</b> | (7) <b>Bibliographie</b>                         |
| (4) <b>Résultats</b>            |  |

Vous placerez en fait le résumé en français (et sa version anglaise) au **dos** du rapport.

### 4. Que mettre dans le RESUME ? <rappel : il figurera au dos du rapport><sup>1</sup>

Deux cent cinquante mots (maximum) c'est court. Ne les gâchez pas. Lisez quelques résumés professionnels pour vous mettre dans le bain, et essayez de faire pareil. Vous constaterez que la partie la plus développée dans le résumé est la description des résultats. Vous le constaterez en faisant de la biblio (car souvent vous n'aurez accès qu'aux résumés), un bon résumé vous aide énormément. Un mauvais résumé ne vous est d'aucune utilité. Si vous parvenez à vous mettre à la place de la personne qui fait de la biblio et qui tombe sur votre résumé, votre résumé sera un bon résumé. Notez qu'il ne *faut pas* donner de références dans un résumé (car le résumé doit se suffire à lui-même).

### 5. Que mettre dans la partie INTRODUCTION ?

Il faut y mettre suffisamment d'information pour que le lecteur comprenne facilement quel est le *cadre théorique* de votre travail (ici, une étude de population), sur quel *organisme* et dans quel *milieu* vous avez travaillé (soyez précis !), les *questions* auxquelles vous avez tenté de répondre et la *méthode* (générale) que vous avez employé pour le faire. C'est en particulier ici (et non dans le **Matériel et Méthodes**) que vous donnerez les informations taxinomiques et biologiques *générales* sur l'espèce dont vous avez étudié une population (en citant les références des travaux antérieurs principaux). L'introduction se termine par les *questions précises* que vous vous posez et auxquelles vous allez maintenant essayer de répondre. Remarque : si vous parcourez rapidement l'introduction de quelques articles scientifiques (**faites-le !**) vous constaterez qu'elles contiennent de *très nombreuses* références bibliographiques. Ne tentez évidemment pas de les imiter en *quantité* (les chercheurs consultent la biblio de leur sujet depuis des années) mais montrez au lecteur que vous êtes conscients de ne pas aborder un territoire entièrement vierge et de vous être renseignés sur l'état des connaissances sur votre sujet.

---

<sup>1</sup> Je l'ai déjà dit plusieurs fois ? Et alors ? Vous pariez combien qu'il y en a qui le mettront quand même ailleurs qu'à l'endroit demandé ?

## 6. Comment rédiger la partie MATERIEL ET METHODES ?

Le cahier des charges de la partie matériel et méthodes est très simple à définir : **donner à un chercheur en biologie compétent les informations nécessaires pour reproduire exactement votre expérience.**

Pour qu'il soit plus facile à lire, structurez-le en plusieurs parties munies chacune d'un titre. Et n'oubliez pas quelle est votre cible : un biologiste *compétent*, qui a juste besoin de connaître les points spécifiques de votre protocole qui lui permettront de reproduire fidèlement votre expérience. Concernant la phase de terrain, dites-lui par exemple que vous avez fait un transect de telle longueur en faisant des stations tous les  $n$  mètres, dites lui où vous l'avez fait, sur quel type de substrat exactement, par quel moyen vous avez prélevé les individus, donnez la taille de vos quadrats. En revanche, ne perdez pas une demi-page à expliquer ce qu'est un transect, la façon dont vous avez déroulé la corde, le fait que vos quadrats étaient en plastique jaune.

N'oubliez pas que votre manip ne s'est pas arrêtée au terrain. Expliquez ce que vous avez fait une fois au labo, quels critères et outils précis vous avez utilisés pour reconnaître votre espèce, pour les mesurer (entre quel point et quel autre point exactement ?) etc. **On doit pouvoir reproduire votre expérience de A à Z.**

Vous aurez naturellement à cœur de faire un petit paragraphe dans lequel vous mentionnerez vos analyses statistiques (dont les *résultats* seront bien entendu présentés dans la partie RESULTATS). C'est une excellente chose à condition de ne faire sous aucun prétexte un **cours** de statistiques. Ne nous *expliquez* pas ce qu'est un test t, à quoi il sert et comment il faut interpréter son résultat en lisant dans une table, nous sommes déjà au courant. Le but de votre paragraphe doit être d'expliquer quels test vous avez utilisés, en précisant à chaque fois sur quelles données et (éventuellement) avec quel logiciel.

## 7. Comment présenter les RESULTATS ?

En vous contentant, justement, de les *présenter*, et non de les *interpréter*. La philosophie générale de la partie **Résultats** est en effet : "*voici mes résultats*", et non pas "*voici mes résultats, dont on peut dire ceci et également cela, et d'ailleurs notre expérience montre clairement que bla bla bla bla...*" Tout ceci viendra, mais *plus tard*, car cela fait partie de la **Discussion**. Votre partie **Résultats** fera donc usage principalement de *Tableaux* (qui sont titrés et légendés *au-dessus*), et de *Figures*, (dont le titre et la légende sont *en-dessous*). Notez qu'il ne faut pas écrire "Carte", ni "Schéma" ni "Photo" ni "Histogramme". Toute illustration qui n'est pas un *Tableau* est nommée, traitée et légendée en tant que *Figure*.

Le texte de cette partie doit être très sobre, sec, factuel. Il présentera en particulier les conclusions des tests statistiques (quand test statistique il y a). Il attirera l'attention sur les points essentiels, sur "ce qu'il faut retenir" dans la masse de vos résultats. Dans un ouvrage<sup>(1)</sup> hilarant mais extrêmement sérieux sur le fond (et dont la lecture devrait être obligatoire) Robert DAY dit par boutade que la meilleure partie **Résultats** sera écrite le jour ou quelqu'un osera enfin y mettre en tout et pour tout : "*Nos résultats sont présentés dans le Tableau 1*". Il faudrait cependant pour cela être capable de concevoir un Tableau 1 d'une clarté *vraiment* exceptionnelle...

---

<sup>(1)</sup> Day, R. How To Write and Publish a Scientific Paper (réédité sans interruptions depuis 1979).

## 8. Comment rédiger la DISCUSSION ?

En y consacrant un maximum de temps, car **c'est la partie la plus difficile à rédiger**. Tout le travail que vous aurez pu faire auparavant courbés en deux sur l'éstran, la mise en alcool, les mesures, la préparation des tables et des figures, les tests statistiques, tout ce travail n'aura servi à rien si vous gâchez votre discussion à la va-vite. Donc, soignez la discussion. Soignez-la d'autant plus qu'elle est la dernière impression que votre lecteur gardera de votre rapport et que littéralement tout repose sur elle. Il n'y a que dans la discussion qu'on peut voir à peu près si vous comprenez ce que vous faites et si vous êtes capable de relativiser votre travail par rapport au reste de l'univers (et en particulier par rapport à ce qui était déjà connu sur votre sujet).

Que dire dans une discussion ? Dans une discussion, on dit en substance "*voici comment j'interprète mes résultats, voici en quoi ils sont en accord/désaccord avec ce qui avait déjà été décrit, voici les hypothèses que je rejette, les nouvelles hypothèses que j'échafaudes maintenant, et voici comment on pourrait éventuellement les tester dans l'avenir.*" En particulier, il est de bon ton de répondre dans la discussion aux questions qu'on a posées dans l'introduction. Il est évidemment permis de constater éventuellement qu'on n'a pas réussi à y répondre, et on est alors amené à expliquer pourquoi on n'a vraisemblablement pas pu y répondre (pas assez de données, différence recherchée peut être très petite en réalité, site pas adapté à ce genre de question, technique d'échantillonnage pas adapté à ce genre de question...). Pour éviter que votre **Discussion** soit un bloc monolithique et amorphe, *structurez là*. Le meilleur moyen de le faire est de la séparer en **sections**, chacune avec son titre, chaque section traitant d'une des questions que vous aviez proposé d'aborder dans l'introduction. Ces sections devraient normalement correspondre à peu près à la structuration de votre partie "**Résultats**".

## 9. Que mettre dans les REMERCIEMENTS

*Rien du tout* si personne (en dehors de vos enseignants, qui sont quand même payés pour ça) ne vous a aidé. En revanche, le cas échéant, n'hésitez pas à remercier les collègues des autres groupes qui vous ont donné accès à leurs données à des fins de comparaison, avec lesquels vous avez eu des discussions sur la manière de faire ceci ou d'analyser cela, etc. Les remerciements n'ont rien à voir avec la science, ils traduisent simplement votre niveau de civilisation.

## 10. Comment présenter la BIBLIOGRAPHIE ?

Pas comme vous le faites habituellement, dans une page visiblement tapée dans les dernières secondes de la dernière minute du temps réglementaire. Votre **Bibliographie** sera certes minuscule si on la compare à celle d'un article scientifique, mais cela est normal car volontaire : le sujet de ce rapport est avant tout l'analyse de vos résultats expérimentaux et non pas un exposé bibliographique. Puisque vous aurez ainsi assez peu de références à citer, autant le faire *bien*. Le format que nous vous proposons est très classique.

*Pour un article avec plusieurs auteurs :*

**Pleas, E., J. Ohnny & B. Good**, 1998. I wonder what the hell we could do now with this huge pile of stinking *Mytulus edulis* corpses. *Journal of Very Good Questions Indeed* **48**: 158-162.

Remarques : (1) l'initiale du premier auteur est après son nom (pour placer la référence dans l'ordre alphabétique du nom d'auteur), (2) la première ligne est décrochée sur la gauche (pour lire le nom plus facilement car c'est lui qu'on cherche dans la liste), (3) le nom du journal est en *italiques*, le numéro du volume est en **gras**. Ceci est *un* style parmi d'autres, c'est juste une *suggestion*. Vous constaterez en lisant des revues que chaque revue a son style "maison", mais on retrouve *toujours* les mêmes informations : noms, date, titre, journal, volume, pages.

*Pour un ouvrage cité en bloc:*

**Snowai, T., & C. Vendwarves**, 1998. Of mussels and men : a natural history of *Mytulus edulis* with reference to God and the whole universe. F. Orest & G. Ump. (eds.), Longer & Points, London. 256p.

F. Orest et G. Ump sont deux chercheurs qui ont supervisé l'ouvrage, ce sont donc ses **éditeurs**, d'un point de vue scientifique d'où le (eds.) qui suit leur nom. En revanche, Longer & Points est la **maison d'édition**, qui précède immédiatement le lieu d'édition. Le 256p final signale que l'ouvrage fait 256 pages et non pas que c'est la page 256 qui est citée.

*Pour un chapitre d'ouvrage (cas des ouvrages multi auteurs du style "un auteur par chapitre")*

**Leroidec, C.**, 1998. Why it is unwise to eat formolized mussels, *in* Some recipes it would be extremely foolish indeed to try. R. Too & D. Too (eds.), Springer Verlag, Berlin. 215-253.

Le titre du chapitre est "Why it is unwise...", il est suivi de *in*, suivi du titre du livre lui même ("Some recipes..."). R. Too et D. Too sont les éditeurs scientifiques, Springer Verlag est la maison d'édition, le livre a été édité à Berlin, le chapitre cité occupe les pages 215 à 253.

## **11. Que mettre en ANNEXE ?**

**Rien du tout.** Tout document (carte, photo, diagramme, schéma, tableau, texte, directive européenne, déclaration, poème etc.) placé en annexe sera considéré comme n'ayant jamais existé, et il ne sera pas examiné.