

**Deux projets de transmission des
compétences statistiques**
Soumis au groupe Enseignement de la SFdS
10 janvier 2013

[Marc Bourdeau](#)¹

Sommaire

Ces deux projets ont besoin du parrainage d'une grande organisation (en termes du *membership*), pour servir d'antenne émettrice et réceptrice. Nous allons décrire les deux projets dans leurs grandes lignes. Nous allons laisser dans le flou bien des détails auxquels nous avons pensé, pour laisser aux lecteurs le soin de combler les vides. Les projets finals proviendront de discussions qui élargiront sans doute notre perspective dans des directions imprévues...

Nous indiquons rapidement les motivations pour les deux projets que nous soumettons ici aux sections suivantes : (1) nécessité; (2) originalité; (3) modernité; (4) humanité; (5) rentabilité.

En (6) le projet de Tutoriels, et (7) le projet de Capsules statistiques : les deux projets dans leurs grandes lignes; en (8) une courte conclusion.

Les deux projets que nous décrivons demandent le parrainage d'une importante organisation statistique francophone pour servir d'antenne émettrice et réceptrice, pour donner de la visibilité au projet, et par ricochet à l'organisation elle-même. Éventuellement nous aurions besoin de quelques ressources informatiques, mais aucun besoin de ressources financières dans un premier temps. En fait, les deux projets devraient s'autofinancer.

¹¹ Professeur associé, PolyMtl : Louis.Marc.Bourdeau@Gmail.com. Les textes en bleu sont des hyperliens cliquables.

1. Nécessité.

Hahn & Doganaksoy² (2012) font remarquer qu'on assiste depuis quelques années à une démocratisation de la statistique, depuis en fait qu'on trouve des logiciels statistiques gratuits à profusion. De plus en plus les analyses sont *outsourced*, écrivent-ils, ouvrant ainsi de nouvelles possibilités pour les statisticiens. Il en découle la nécessité d'innover pour transmettre les connaissances nécessaires à de bonnes analyses de données, en dehors du cadre universitaire, tout particulièrement en seconde instance de formation.

Par ailleurs, les conditions de l'enseignement universitaire changent rapidement. On doit penser là aussi à de nouvelles formes pour la transmission de la statistique. Les grands groupes sont devenus la norme dans bien des universités réduisant la qualité de la transmission. Nos projets sont cependant adaptables pour l'enseignement en première instance, i.e. en formation initiale.

Notre expérience de la consultation statistique tant au Québec qu'en France, nous a montré que beaucoup d'enseignants et étudiants aux études supérieures en sciences sociales & humaines, en sciences de la santé & en gestion ont sur leur table de chevet les «petits livres verts» de la collection des QASS (*Quantitative Applications in the Social Sciences*) de la maison d'éditions Sage Publications³. Hélas, en dépit de plusieurs cours de statistique au premier cycle d'études universitaires et aux cycles supérieurs, la plupart des praticiens de ces disciplines les ayant suivis sont incapables de comprendre ces textes suffisamment pour les mettre en application, et pourtant ils sont de niveau assez élémentaire, assez peu mathématisés pour ainsi dire. Mais la forme en est aujourd'hui dépassée, et les sujets parfois trop spécialisés.

De même, nous avons observé que les fascicules de la collection *How to...* de l'ASQ⁴ (*American Society for Quality*), sont très populaires chez les ingénieurs. Et là aussi,

² Gerald J. Hahn & Necip Doganaksoy, 2012, *Statistics in Business and Industry: The Path Forward*, AmStatNews, n°423, 38-39.

³ Citons ici trois des textes de la série QASS très populaires (la collection comprend plus de 150 titres). Gudmund R. Iversen & Helmut Norpoth (1987), *Analysis of Variance*, 2^e édition, Beverly Hills CA: Sage Publications, QASS, n° 1. Dawn Iacobucci (2008), *Mediation Analysis*, Thousand Oaks CA: Sage Publications, QASS n° 156. Brigitte Le Roux & Henry Rouanet (2010), *Multiple Correspondence Analysis*, Thousand Oaks CA: Sage Publications, QASS n° 165.

⁴ Citons trois des fascicules particulièrement réussis selon nous, sur la vingtaine que comporte la collection. William Q. Meeker (1985), *How to plan an Accelerated Life Test. Some Practical Guidelines*, Milwaukee WI: ASQ Press. Eduardo C. Moura (1991), *How to determine sample size and estimate failure rate in life testing*. Milwaukee WI: ASQ Press. Richard F. Gunst (1991), *How to construct Fractional Factorial Experiments*, Milwaukee WI: ASQ Press.

en dépit de leur niveau élémentaire, ils sont assez souvent hors de portée des ingénieurs de premier cycle, voire même ceux des cycles universitaires supérieurs, car les connaissances demandées par la pratique sont assez pointues. En réalité, même pour des connaissances de niveau élémentaire, les cours semblent incapables de donner des *connaissances durables* aux étudiants et praticiens.

Il est probable, si on y pense un peu, que ce soit tout à fait normal, et qu'il faille, pour presque tous les apprenants, quelles que soient les connaissances déjà acquises en première instance, trouver des sources de renouvellement des apprentissages au moment où il devient nécessaire de les mettre en action dans leur vie professionnelle. Il faudrait partout un deuxième apprentissage au moment des applications, une deuxième instance, même des connaissances élémentaires. D'où l'attrait que peuvent avoir les «petits livres verts» et les *How to...* qui se vendent tous fort bien, même si beaucoup de lecteurs restent sur leur faim.

Nous pourrions citer aussi quelques fascicules de la collection *Que sais-je?* dont la raison d'être est la transmission dans de courtes monographies de connaissances, parfois très pointues.⁵ Mais en statistique et analyse des données, les *Que sais-je?* sont plutôt limités à des connaissances de base, pour des formations de première instance, avec un format loin d'un tutoriel.

Et encore là, notre expérience de l'utilisation de ces textes nous montre que sans aide, les étudiants de première et de seconde instance de formation sont souvent assez démunis et rapidement découragés.

Comme pour les autres monographies dont nous avons parlé, ils requièrent donc l'aide de consultants pour leurs analyses et leur apprentissage, surtout si quelque travail professionnel exige ces compétences.

2. Originalité

Nous avons parlé de notre projet à plusieurs praticiens et consultants statistiques, et personne ne connaît des analogues en français des «petits livres verts» ou des *How to...* Il n'y en aurait que fort peu, et qui datent de plusieurs décennies. Gilbert Saporta nous indiquait la même chose quand nous lui en avons parlé en octobre dernier (et aussi il y a quelques années). Il nous a renvoyé au site CSBIGS (entreprise conjointe ASA & SFdS), où les connaissances qu'on veut transmettre sont plutôt avancées, très pointues. Mais les études de cas du CSBIGS, n'ont presque rien à voir avec ce qu'on propose ici : ce sont des *Case Studies*, pas des tutoriels.

⁵ En statistique & analyse de données, on trouve entre autres, les textes très populaires suivants : Jean-Marie Bouroche & Gilbert Saporta (1980), *L'analyse des données*, Paris : PUF, coll. Que-sais-je? n° 1854. Philippe Cibois (1983), *L'analyse factorielle*, Paris : PUF, coll. Que-sais-je? n° 2095.

Même si les données des articles du CSBIGS sont fournies avec les articles, on n'y trouve pas le *questionnement pédagogique*, et les exercices que tout apprentissage implique (enfin si peu).

Enfin, nous avons exploré (mais le monde est vaste!) beaucoup de sites avec des cours de statistique, en partant, entre autres sources, de l'article de Marthe-Aline Jutand⁶, et en remontant les arborescences... De même que bon nombre de sites américains.

Rien de semble approcher, surtout en français, des textes que nous envisageons.

3. Modernité

*Reading maketh a full man,
conference; a ready man,
writing; an exact man.*
(Francis Bacon [1561-1626])

On peut penser que cette citation de Francis Bacon fait référence à une pédagogie complètement dépassée. C'est tout le contraire : «lecture, concertation, écriture» sont exactement les étapes qu'on trouve dans presque tous les projets d'entreprise que ce soit pour des ingénieurs, des chercheurs universitaires ou des fonctionnaires.

L'écriture joue un rôle fondamental dans tout travail où on trouve des moyens informatiques modernes. La concertation est la norme dans tous les projets : quels sont ceux qui se font sans équipe? Et on n'a pas besoin de mentionner la lecture pour les gens qui sont constamment branchés sur leur ordinateur...

Notre projet de transmission sera articulé sur des textes complets, comme pour les exemples que nous avons référés ici. Ils n'auront rien à voir avec les présentations de transparents électroniques que les enseignants se donnent la peine de faire, et qui sont souvent les seules ressources pédagogiques des apprenants.

La première qualité que les étudiants demandent de leurs cours est d'en avoir texte complet. Un *textbook*, comme on dit en anglais. Écrit pour leur niveau, avec éventuellement des extensions, mais qui sera lu essentiellement d'un couvert à l'autre, comportant des exercices des notices historiques, un questionnement (pédagogique). Qui pourra servir de référence pour un second apprentissage ultérieur.

Là où les *ancêtres* de ce qu'on propose, cités plus haut, sont pris en défaut, enfin jouent leur rôle avec difficulté, c'est à cause de leur origine ancienne...

⁶ Marthe-Aline Jutand (2011), *Sitographie – Tutoriels pour logiciels et cours interactifs de statistique*, Stat & Enseignement, 2(2), 75-79.

Il faut en moderniser le format, tenir compte du nouvel environnement que procurent les technologies de l'information.

On devra s'adresser à des lecteurs qui sont moins au fait que leurs prédécesseurs de bases techniques de la statistique. On s'adresse à des lecteurs qui n'ont que faire ou presque des équations. Ils ont besoin d'apprendre à conduire une automobile, pas de savoir comment la construire.

Les technologies de l'information ont pris un essor considérable depuis une dizaine d'année. Il faut absolument que les apprenants, les lecteurs soient *actifs* : tout apprentissage aujourd'hui, surtout celui en 'seconde instance', se doit d'être actif. Il faut donc que le format de ce qu'on propose soit adapté à cette fin. Ils ont besoin d'écrire des rapports avec une articulation de leur démarche.

L'auto-apprentissage sera donc actif, sera fait un œil sur le livre, l'autre sur l'écran, les mains sur le clavier, et 'dans' le logiciel statistique, à partir de données avec un questionnement que devra formuler en partie l'apprenant lui-même.

4. Humanité

Maintenant qu'on sait le genre de documents à produire (en général, le format précis reste à déterminer, mais format il y aura comme pour les exemples-ancêtres cités plus haut, les QASS & les *How to...*, on en glissera un mot plus loin), on peut maintenant se préoccuper de la pédagogie.

Dans l'empire romain, le pédagogue était l'esclave chargé de conduire les enfants à l'école. Donc : comment conduire l'apprenant à la connaissance. On a déjà esquissé le projet à cet égard, fondé sur la maxime de Francis Bacon.

Mais il ne faut pas oublier que l'apprentissage se fait toujours en présence et sous la direction d'un humain chargé de produire l'étincelle, donc qui prend le soin qu'il faut pour que l'apprenant ne se perde pas en cours de route, soit éveillé à la connaissance... Les apprenants, tous les apprenants, souhaitent être inspirés par un humain, là est l'essence de toute pédagogie. Les grands groupes sont leur phobie, mais ils sont pris dans un système, n'y peuvent mais!

Les nouvelles technologies nous permettent maintenant de retrouver l'enseignement idéal : *l'enseignement tutorial*.

Les documents seront des tutoriels, et les liens entre les apprenants et l'enseignant se feront, au besoin, car le genre d'apprenants auquel nous destinons ce projet sont des apprenants de seconde approche, et donc passablement autonomes, par des moyens électroniques courants tels Facebook, Skype.

Mais il y a beaucoup mieux comme logiciels, et qui, tout en n'étant pas gratuits ne sont pas très chers. Peut-être même existe-t-il des logiciels gratuits à cet effet. Cela reste à explorer.⁷

Ce qu'il importe de restaurer c'est l'aspect humain : des relations personnelles entre les apprenants, s'ils sont plusieurs, et entre les apprenants et l'enseignant.

On pourrait adapter notre approche à un apprentissage de première instance. Un enseignement tutorial, donc à des équipes de quelques étudiants qui travaillent comme s'ils étaient en situation de la vie réelle et non scolaire... Les tuteurs pourraient être des étudiants aux études supérieures (motivés par l'enseignement lui-même) qui pourraient se référer à des professeurs de carrière pour les questions plus difficiles. Les détails pratiques ne sont pas aussi compliqués qu'on pourrait le croire. Des tuteurs de premier rang, et des professeurs de second.

Le terme à la mode en ce moment est, en anglais, [MOOCs](#) (*Massive Open Online Courses*), qu'on pourrait 'traduire' en français FOAD-Massif.⁸ L'enseignement massif—après être passé aux grands groupes, maintenant les foules virtuelles d'apprenants!—peut sembler intéressant à certains, il est toutefois aux antipodes de ce à quoi nous pensons. L'enseignement FOAD-Massif ne peut faire l'impasse sur deux difficultés importantes : comment valider les apprentissages, et comment garder quelque humanité dans la transmission des connaissances où l'humanité de la pédagogie est la valeur principale.

Nous n'avons pas à penser à la validation des acquis en seconde instance : l'apprentissage est dans ce cas motivé par une utilisation immédiate dans une application obligatoire pour l'apprenant.

Quant aux liens inter-apprenants et avec un formateur, que les dispensateurs de la FOAD-M auxquels nous référons présentent comme vraiment intéressants (beaucoup de scepticisme dans les articles référés ici): ils sont le fait de groupes Facebook (on n'échappe pas au *zeitgeist*...), qui peuvent peut-être jouer un rôle. Mais cela nous semble assez utopique à cause du massif, à tout le moins, de l'hétérogénéité et de la grande dispersion des apprenants aussi, il faudrait sans doute une organisation terriblement efficace pour générer de l'humanité vraiment porteuse de formation valable en version FOAD-M...⁹

Dans notre premier projet, les tutoriels, on peut penser à des technologies modernes d'enseignement à distance en une sorte de présentiel grâce à des technologies très peu chères, on pense à [VIA](#) pour lesquelles PolyMtl a une bonne expérience, mais il y en a d'autres, et probablement en logiciel gratuits qu'il conviendra d'explorer.

⁷ Dans un premier temps, Skype, même s'il est très limité eu égard aux contraintes de l'enseignement, pourrait faire l'affaire pour les contacts oraux verticaux avec un tuteur, ou horizontaux, entre les lecteurs du même texte.

⁸ On trouvera dans le fichier [sous-jacent](#), quelques textes d'intérêt à cet égard.

⁹ On peut se demander si la fin de la FOAD-M est vraiment une formation de type traditionnel, ou si on passe à du divertissement savant (pour ainsi dire) : voir l'article de la revue *Internet Journal of Medical Education* tiré du fichier téléchargeable cité plus haut.

Rien n'empêche bien sûr, les contacts par Skype, ou encore les sites de groupes sociaux habituels. Qui sont gratuits...

On pourrait enfin s'inspirer des *cercles de lectures*, une vieille tradition qui remonte au XVIII^e siècle si ce n'est plus loin (c'était courant dans les salons du siècle des Lumières français et anglais), et on retrouve encore des cercles de lectures un peu partout, beaucoup dans le monde anglo-saxon, organisés par exemple par des amis, des bibliothèques (voir quelques textes à cet égard dans le fichier importé plus haut).

5. Rentabilité

Pour la SFdS, on voit comme première retombée une visibilité nouvelle dans tous les milieux de second apprentissage de la statistique.

On peut penser intéresser une maison d'édition pour éditer les versions-papier des textes, dans une belle présentation susceptible d'attirer des acheteurs—les textes seraient tout de même accessibles en version internet au même prix, tous hyper-référencés (Latex, bien sûr). Nous aurons besoin d'un site associé et géré par la SFdS sous l'égide, en tout cas au moins référé dans la revue Stat & Ens, dans un environnement éventuel Drupal (logiciel libre), et un logiciel de communications avec les apprenants, gratuit si possible lui aussi.

Le prix de revient additionné d'un petit profit de courtes monographies (moins de 100 pages) dans un format assez proche des QASS, serait établi pour maintenir le site & payer les tuteurs.

6. Le premier projet : des tutoriels

Rappelons que nous visons une clientèle en second apprentissage : les chercheurs et applicateurs des méthodes recherchées ont déjà fait des premiers cours en statistique/analyse de données. Ils ont besoin de parfaire/rappeler une première formation qu'on sait peu durable, et surtout de devenir en mesure d'appliquer des connaissances pointues.

Tels que décrit plus haut, il faut penser à des monographies qui font de 50 à 100 pages, écrites en Latex, hyper-référencées de façon extensive, coproduites par une maison d'édition, accessibles pour un léger frais sur un site Drupal *ad hoc*, avec des tuteurs accessibles sur demande (un contrat additionnel?). Quelques détails.

- Sujets circonscrits, d'intérêt pour les chercheurs & praticiens des sciences humaines & sociales, de la santé & de la gestion; pour les sciences appliquées (sciences de l'ingénieur). Sujets assez pointus, mais pas seulement
- Données incluses, tutoriels bâtis sur un questionnaire
- Logiciel éventuel : R, ou tout autre à la disposition de l'apprenant; apprentissage actif
- Si possible, établir un travail en concertation avec plusieurs apprenants; possibilité de corriger (annoter) une production écrite. Utilisation de tuteurs (étudiants) de premier rang, appuyé en second rang par les auteurs payés *ad hoc*, pour ce service. Ils agissent alors comme des consultants
- Un modèle : construire un tutoriel en *habillant* des articles des auteurs¹⁰
- Former un comité éditorial formé de, disons, 4 membres : France, Québec, Belgique, Suisse (les sociétés professionnelles locales pourraient être impliquées)
- Établir un format commun pour les tutoriels¹¹ : disponible sous format électronique et papier; fixer un prix...
- Intéresser une maison d'éditions pour financer les tuteurs et le site Drupal, produire une version-papier.¹²

7. Deuxième projet : des capsules statistiques

La statistique a mauvaise presse. Il est impératif de motiver les étudiants en leur montrant que la statistique intervient comme outil dans un grand nombre de secteurs de la vie publique. On cherche toujours à étayer des politiques par des arguments quantitatifs.

C'est ainsi qu'on voit dans les médias des dizaines de tableaux, de statistiques un peu obscures dans leur construction... qui constituent autant, dirait-on, d'arguments massue. Des arguments d'autorité que peu de gens savent déconstruire, pour ainsi dire. Il convient que toute personne instruite sache questionner les chiffres plutôt qu'être assommée par eux!

¹⁰ Un exemple bien imparfait : [Tutoriel](#), rédigé au cours d'une recherche et qui en tient une sorte de journal. Ce texte a fini par converger vers un article de la revue *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology* [Bourdeau & al.](#) où le questionnaire est disparu, et la forme bien plus professionnelle.

¹¹ On a, en sus des modèles déjà cités (QASS, et *How to...*), le livre pratique suivant, sous un format d'études de cas, pas de tutoriel : Gerald J. Hahn & Necip Doganaksoy (2008), *The Role of Statistics in Business and Industry*, New York NY : John Wiley & Sons.

¹² Si on peut rêver... le site suivant du [CIIA](#) (Center for Instructional Innovation & Assessment) nous propose un modèle intéressant. Notamment par ses [Showcases](#) ou vitrines thématiques, par exemple [celle de 2007-08](#) sur les vertus de l'écriture. On pourrait aussi songer l'adapter aux numéros spéciaux de la revue Stat&Ens.

Nous proposons la construction, surtout à partir de l'actualité, de capsules statistiques (de *leçons de choses*, pour utiliser une terminologie utilisée encore dans le cours primaire, du moins en France).

Encore ici, un site internet pour lancer et recevoir des idées, une base de rédacteurs et de lecteurs à joindre, solliciter des collaborateurs, ou diffuser les leçons construites par d'autres. On pourrait penser joindre les enseignants concernés par un courrier-papier une ou deux fois par année, avec un 'petit journal' de capsules, des conseils, de nouveaux tableaux, de quelques pistes de réflexion.

On pourrait concevoir de telles capsules pour le niveau secondaire, collégial, pour les lycées jusqu'aux premiers cycles des universités.

Des capsules décortiquent (déconstruisent...) les constructions, en montrent les limites, en font la critique. Toujours du questionnement, comme ce devrait être le cas dans la construction de toutes les connaissances.

On propose d'avoir un site qui sert de banque de données, et de lieu de communication.

On proposerait bien de joindre les membres par un courrier-papier deux fois par année, avec les classiques des capsules. Question de prix...

Tous les membres de la communauté intéressés par la transmission de valeurs éducatives en statistique pourraient contribuer, tout en étant pilotés par le comité de rédaction. Même les étudiants pourraient en écrire quelques-unes...

Notons que de pareilles capsules ne sont pas associées à des données accessibles réellement, que les capsules font office de détente dans les classes, qu'elles n'ont pas de solutions à proposer, mais plutôt des questions.

Des exemples : les sondages électoraux, les enquêtes *de marketing*, les indices socio-économiques & leur évolution, l'indice du développement humain, etc.

Chaque semaine, les médias amènent leur lot de statistiques, sous forme de tableaux, de 'chiffres'. On a une source inépuisable de statistiques sans données à portée de main. Il suffit de les organiser sous forme de capsules¹³...

On peut penser aussi, pour des exemples plus complexes, par exemple des motivations pour des cours, aux excellents textes de Tanur *&al.*, ainsi que Hahn & Doganaksoy qui sont des livres de présentations d'exemples élaborés d'applications statistiques sans équations, extraordinairement documentés.

¹³ Dans le fichier [sous-jacent](#) on trouvera deux exemples de matière première pour des capsules-statistiques.

Chacun des exemples peut servir de motivation pour presque tous les cours de statistiques jusqu'aux cycles universitaires supérieurs.¹⁴

8. En guise de conclusion

Laissons la parole à Michel Serres¹⁵ :

« Du coup, le parcours, parfois terrible et douloureux, de l'impétrant vers les sources concentrées du savoir se transforme et s'inverse, puisque le savoir lui-même, parcourant ces mêmes distances d'espace et de temps, se présente dans la maison même de l'habitant. La pédagogie cède la place à une " épistémagogie ", puisque la connaissance elle-même se déplace, non le connaissant : la première, ubiquitiste, gît partout et toujours à la disposition de quiconque. Cela ne laisse-t-il pas espérer, utopiquement, une nouvelle liberté d'apprendre, une égalité nouvelle des chances, une *fraternité* [c'est nous qui soulignons] neuve et ouverte. »

¹⁴ Judith M. Tanur, Frederick Mosteller & al. (dir.) (1972), *Statistics: A Guide to the Unknown*. San Francisco CA: Holden-Day. Gerald J. Hahn & Necip Doganaksoy (2008), *The role of Statistics in business and Industry*. New York NY: John Wiley & Sons.

¹⁵ Michel Serres (1998), *La société pédagogique*. Préface du Hors-série éponyme du Monde de l'éducation. Repris dans Michel Serres (2012), *Andromaque, veuve noire*. Paris F : L'Herne, p. 112.