



Commission économique pour l'Europe**Conférence des statisticiens européens****Soixante-cinquième réunion plénière**

Genève, 19-21 juin 2017

Point 4 de l'ordre du jour provisoire

Prochaine génération de statisticiens et de spécialistes de la science des données**Compétences pour la prochaine génération de statisticiens****Note de Statistics Finland et d'Eurostat***Résumé*

Le présent document contient une analyse du profil de compétences des statisticiens officiels, l'accent étant mis sur les nouvelles compétences relatives à la science des données. La modernisation des statistiques officielles dépendra de leur capacité d'intégrer de nouvelles sources de données et de tirer parti des bouleversements technologiques. Cela nécessitera de nouvelles capacités, aptitudes et compétences qui ne font pas forcément partie du bagage traditionnel des statisticiens officiels.

Le document est présenté pour alimenter le débat lors du séminaire consacré au thème « Prochaine génération de statisticiens et de spécialistes de la science des données » organisé par la Conférence des statisticiens européens.



I. Introduction

1. La capacité d'intégrer de nouvelles sources de données et de tirer parti des bouleversements technologiques sera au cœur de la modernisation des statistiques officielles. Ces nouvelles technologies, notamment les compteurs communicants, les technologies du Web et les plateformes centrées sur l'expérience des utilisateurs, nécessiteront de nouveaux types d'aptitudes et de compétences qui ne faisaient pas partie du bagage traditionnel des statisticiens officiels.

2. L'on peut citer de nombreux exemples de nouvelles sources de données qui présentent un intérêt de ce point de vue : dossiers et registres administratifs, mais aussi sources de données numériques massives, comme les capteurs routiers, les données scannées ou les données tirées d'Internet. Ces sources de données numériques massives sont mieux connues sous le nom de mégadonnées ou de données massives (« big data »). Par ailleurs, les nouvelles technologies vont des algorithmes d'extraction de données de sites Web aux possibilités de couplage de données, ainsi que de la collecte multimodale de données à l'association de données provenant d'enquêtes et de données tirées de fichiers administratifs, cette liste n'étant pas exhaustive.

3. En adoptant ces nouvelles sources de données et ces nouvelles technologies, les services nationaux de statistique peuvent produire plus rapidement des statistiques plus précises et plus exhaustives permettant d'appréhender des phénomènes mondiaux en rapide évolution et de plus en plus complexes. En résumé, les nouvelles sources de données sont un moyen de mieux répondre aux besoins des utilisateurs. Cette évolution doit se faire d'une manière qui ne compromette pas la robustesse et la qualité largement reconnues des statistiques officielles, mais qui renforce notre avantage comparatif dans un écosystème de l'information en évolution rapide.

4. Le développement et le renforcement des compétences et aptitudes nécessaires constituent un facteur déterminant pour y parvenir. En outre, les organismes de statistique devront créer des conditions favorables à la mise en œuvre de nouvelles méthodes de production et à l'utilisation fructueuse de la science des données. Il s'agit notamment :

- D'instaurer une culture de l'innovation qui fasse la part belle à l'expérimentation ;
- De constituer et de maintenir des équipes collaboratives et multidisciplinaires de spécialistes de la science des données ;
- De recruter des spécialistes de la science des données et d'adopter une gestion prévisionnelle à long terme des emplois ;
- De former et d'aider le personnel à s'adapter aux nouvelles exigences en matière de compétences ;
- D'adopter des pratiques de gestion et d'encadrement qui rendent ces changements possibles.

5. Plusieurs éléments poussent à examiner les possibilités offertes par les nouvelles sources de données et les nouvelles technologies :

- Premièrement, les services nationaux de statistique doivent s'adapter à un monde numérique en pleine évolution, et faire montre d'innovation pour rester compétitifs ;
- Deuxièmement, les coûts associés aux enquêtes et les taux croissants de non-réponse doivent inciter les organismes de statistique à adapter leur processus de production pour ne pas dépendre d'un système de production cloisonné ;
- Dernier point, mais non le moindre, les données et technologies nouvelles offrent la possibilité de mieux travailler.

6. Les informations statistiques importent pour la prise de décisions et la vérification des faits. Les statistiques contribuent de manière essentielle au débat public et permettent aux personnes, aux ménages, aux entreprises et aux décideurs de s'appuyer sur des éléments fiables. C'est pourquoi il est important d'améliorer constamment notre manière de

produire des statistiques. L'utilisation de nouvelles sources de données et de nouvelles technologies a des conséquences sur l'ensemble de ce processus de production. Au début du processus, les organismes de statistique peuvent opter pour la collecte multimodale de données (en combinant par exemple entretiens téléphoniques, enquêtes en ligne et capteurs) et pour l'utilisation de multiples sources de données (par exemple mégadonnées et sources administratives).

7. Pour ce faire, il faut cependant disposer des techniques et des compétences nécessaires pour coupler, vérifier et imputer les données. À l'heure des nouvelles sources de données numériques, les services nationaux de statistique doivent être capables d'exploiter efficacement d'énormes volumes de données non structurées. Les nouvelles méthodes statistiques à explorer sont notamment la correction de la sélectivité concernant les mégadonnées, la reconnaissance des formes, la réduction de la dimensionnalité et le traitement des données de haute fréquence.

8. L'utilisation des nouvelles sources de données et des technologies associées aura des conséquences sur un large éventail de compétences des organismes de statistique. Elle ne suppose pas seulement une modernisation des systèmes de production. Les organismes de statistique seront à même de proposer des services d'analyse de données de plus en plus personnalisés, y compris la compilation d'ensembles d'indicateurs adaptés aux besoins de l'utilisateur pour qu'il puisse contextualiser les informations, ou la mise à disposition d'outils d'extraction de données pour permettre à l'utilisateur de tirer le meilleur parti des ensembles de données statistiques.

9. Il ne s'agit pas seulement de savoir *comment* produire des statistiques, mais aussi de savoir *quel* type de produit réaliser. Pour répondre à cette évolution des activités statistiques officielles, il faudra développer un environnement informatique qui favorise l'intégration de diverses sources de données (virtualisation des données). Le modèle de capacité opérationnelle du Système Statistique Européen permet d'apprécier l'incidence de l'exploitation de nouvelles sources de données sur les organismes de statistique. Le modèle décrit les fonctions de haut niveau d'un organisme de statistique et permet d'adopter une approche systématique et structurée concernant la modernisation des capacités des organismes de statistique officiels (voir la figure 1).

Figure 1

Nouvelles sources de données – conséquences sur les capacités essentielles et le profil de compétences



10. Le modèle met en évidence les fonctions des organismes de statistique qu'il faut renforcer ou recréer. Pour chacune, le renforcement sera opéré en combinant judicieusement des actions concernant le personnel, les procédés opérationnels, les méthodes, les outils informatiques et l'information.

11. Pour renforcer ces capacités, les services nationaux de statistique devront passer en revue les aptitudes et compétences de leur personnel. La modernisation ne nécessite pas seulement l'amélioration de certains profils, mais aussi celle des quatre groupes de profils, à savoir la gestion des méthodes et le traitement statistique, la gestion de l'information, la gestion des technologies de l'information, et les capacités humaines (capacité d'encadrement, créativité et communication).

12. La figure 1 décrit le profil de compétences correspondant à chacune des capacités concernées par l'utilisation des nouvelles sources de données. Par le passé, ces profils étaient bien séparés, ce qui se reflétait généralement dans la structure de l'organisation. L'une des difficultés actuelles tient à ce qu'il faudra établir des synergies entre ces profils au sein de petites équipes capables d'appliquer des méthodes agiles. Cette évolution met en lumière une fonction essentielle d'un nouveau type dans les organismes officiels de statistique : celle d'un spécialiste de la science des données ou d'un statisticien dont le profil peut être défini peu ou prou comme l'intersection de ces quatre profils traditionnels. Par conséquent, les services de statistique doivent examiner : 1) les moyens de recruter du personnel doté des profils de compétences nécessaires ; 2) la manière dont la modernisation affecte les méthodes de travail et la culture organisationnelle des services de statistique ; 3) la manière dont les pratiques de gestion et d'encadrement des services de statistique peuvent faciliter les changements à venir.

13. La section suivante est consacrée à l'analyse des principales exigences liées à l'utilisation des nouvelles sources de données et des nouvelles technologies. Ensuite est abordée la question des capacités et compétences que devront avoir les statisticiens des organismes de statistique à l'avenir. Enfin sont proposées des pistes concernant l'acquisition de ces capacités et compétences. Des conclusions et recommandations viennent clore le document.

II. Difficultés liées à l'exploitation des nouvelles sources de données et des nouvelles technologies

14. L'influence des nouvelles sources de données se fait ressentir non seulement lors de la phase de collecte, mais aussi tout au long du processus de production des statistiques officielles.

15. Pour avoir accès aux sources de mégadonnées et aux fichiers administratifs, il est indispensable de prendre en considération les questions juridiques et éthiques, de manière à garantir la confidentialité et à établir avec les fournisseurs de données un processus de transmission rigoureux. Dans le présent document, nous considérerons l'accès aux nouvelles sources de données comme acquis.

16. Pour pouvoir utiliser de nouvelles données, il faut pouvoir répondre aux défis méthodologiques suivants :

- Relier des données provenant de différentes sources (enquêtes, fichiers administratifs, registres et mégadonnées) et par différents modes (téléphone et questionnaires en ligne) ;
- Vérifier et imputer très rapidement un volume important de données ;
- Savoir traiter des données non structurées et l'extraction de caractéristiques ;
- Sélectionner des informations pertinentes au sein d'une masse importante de données (de forte dimensionnalité, de haute fréquence ou les deux) ;
- Régler les questions liées au temps de calcul (algorithmes utilisables, choix du logiciel) ;

- Résoudre les questions liées à la sélectivité des mégadonnées (comment garantir leur représentativité et leur couverture) ;
- Traiter la reconnaissance des formes ;
- Intégrer de multiples sources de données ;
- Évaluer la qualité.

17. Le plus souvent, pour résoudre ces questions, il faut utiliser des techniques et méthodes de modélisation à même de prendre en charge les défauts de linéarité. Parmi ces méthodes, on peut citer les réseaux neuraux artificiels et autres méthodes d'apprentissage automatique, les réseaux bayésiens fondés sur les techniques de simulation et d'autoamorçage et l'analyse du réseau de données. L'application de telles méthodes suppose la maîtrise des algorithmes d'optimisation ainsi que des compétences de modélisation créatives et innovantes. De la même manière, l'intégration de sources multiples nécessitera également une utilisation croissante des statistiques basées sur les modèles. Enfin, il faudra élaborer des méthodes d'indicateurs pour évaluer la qualité des statistiques produites afin de maintenir les normes de qualité indéniables des statistiques officielles.

18. À la fin du processus de production, pour réaliser de nouveaux produits et des analyses de données sur mesure, les enjeux suivants doivent être pris en considération :

- Description de phénomènes multidimensionnels, qui relèvent des domaines social, économique et environnemental ;
- Intégration du savoir qualitatif dans le cadre analytique ;
- Contextualisation des informations statistiques fondée sur l'analyse statistique discriminatoire (identification des sous-ensembles de données pertinents) ;
- Mise à disposition et interprétation de nouveaux indicateurs dérivés des méthodes utilisées pour produire des données ;
- Évaluation statistique des ensembles d'indicateurs ;
- Utilisation de nouvelles données pour promouvoir des statistiques sur mesure et personnalisées ;
- Visualisation des données et possibilité de compléter les méthodes de diffusion traditionnelles par des infographies, des vidéos et des images.

19. L'expertise par domaine et les caractéristiques statistiques d'ensembles donnés d'indicateurs ont une incidence sur la manière de structurer les informations pour les utilisateurs. Il est nécessaire de contextualiser les informations statistiques et de disposer d'une structure permettant de la flexibilité lors de la phase de diffusion. De plus, l'utilisation de méthodes de simulation ou d'approches bayésiennes peut par exemple fournir de nouveaux types d'informations, comme les fonctions de densité complète ou l'état du système observé. Ces informations peuvent donc fournir aux utilisateurs des scénarios quantitatifs appropriés pour interpréter et anticiper des phénomènes plus complexes et incertains.

III. Profil de compétences des futurs statisticiens

20. La gestion des compétences joue un rôle essentiel en ce qui concerne les difficultés auxquelles vont faire face les services officiels de statistique. La présente section traitera de deux questions principales : 1) quelles sont les compétences, capacités et qualités attendues des futurs statisticiens ; 2) comment acquérir ces compétences et capacités ?

A. Compétences et capacités des futurs statisticiens

21. Pour faire face aux mutations attendues dans la production de statistiques, décrites dans le présent document, il faudra s'assurer un minimum de compétences et de capacités, qui sont énumérées dans le tableau ci-après. Cette liste ne prétend absolument pas être exhaustive : il s'agit plutôt d'indiquer des exemples des domaines de compétence en question.

Tableau 1
Compétences et capacités des futurs statisticiens

<p>Mathématiques & statistiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modélisation statistique • Inférence bayésienne • Apprentissage automatique • Repérage et utilisation de multiples sources de données • Aptitude à distinguer le signal du bruit • Capacité de traiter des mégadonnées non structurées • Techniques de liaison, de vérification et d'imputation de données 	<p>Connaissance du domaine & savoir-être</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intérêt pour les sujets • Focalisation sur les besoins des clients • Curiosité à l'égard des données • Résolution de problèmes • Esprit d'équipe • Mentalité proactive, collaborative, créative et tournée vers l'innovation
<p>Programmation & bases de données</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaissances fondamentales en science informatique • Langage de script • Langages de calcul statistique et de représentation graphique • SQL • Modèles Map Reduce • Hadoop 	<p>Communication & Visualisation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Collaboration avec les parties prenantes • Aptitude à la négociation • Compétences narratives • Conception dans le domaine des arts visuels • Outils de visualisation

22. Certaines des compétences énumérées ci-dessus font partie du travail des statisticiens depuis des années. C'est pourquoi la science des données a plutôt une incidence sur le poids relatif des différents domaines de compétence dans le profil de compétences des futurs statisticiens.

23. La disponibilité de nouveaux ensembles volumineux de données numériques modifie le paradigme traditionnel de la production statistique. Demain, il y aura le plus souvent, au début de la production statistique, des spécialistes de la science des données qui exploreront et analyseront des ensembles de données non structurés en réfléchissant à des moyens potentiels de les utiliser. C'est l'inverse de l'approche traditionnelle qui commence par spécifier les besoins avant de passer à la collecte de données. Cela suppose que les statisticiens soient capables d'adopter une approche axée sur les données, souple et proactive, pour découvrir le contenu informationnel des nouvelles sources de données. Dans ce contexte, le concept de « mentalité pirate » décrit bien comment le travail statistique nécessitera une réévaluation des problèmes et une exploration continue des limites du possible.

24. La manière dont le poids relatif des différentes compétences a changé est aussi illustrée par l'importance de la narration. Les futurs statisticiens doivent être capables de présenter leurs chiffres en contexte et de communiquer les informations statistiques de manière visuelle. Il ne s'agit donc pas exactement de produire des chiffres pour produire des chiffres puis de fournir aux chercheurs des données qu'ils pourront analyser. Les futurs statisticiens doivent être capables de produire une valeur ajoutée en fournissant une analyse, une réflexion et en mettant les chiffres en contexte. Pour cela, les compétences en conception visuelle et l'utilisation de différents outils de visualisation prendront aussi davantage d'importance.

25. Les statisticiens des organismes officiels ont le plus souvent la capacité d'apprendre et d'appliquer les techniques de la science des données de manière empirique. Néanmoins, les nouveaux enjeux de la production statistique nécessiteront également les compétences suivantes :

- La capacité de combiner les informations de différentes sources pour produire de nouveaux produits d'information, ce qui nécessite une bonne connaissance du phénomène à décrire et une bonne compréhension des besoins des consommateurs ;

- Une communication efficace avec les autres parties prenantes afin d'élaborer et de tester de nouvelles méthodes, en particulier s'agissant de la collaboration avec les experts de différents domaines et les établissements universitaires ;
- Des compétences en programmation, pour construire des outils robustes et flexibles de traitement et d'analyse des données, et pour utiliser des langages de script qui permettent d'appliquer de nouvelles méthodes.

B. Moyens de recruter des statisticiens compétents et d'appuyer les travaux fondés sur la science des données

26. La science des données nécessite de nombreuses compétences qu'il est rare de retrouver en la personne d'un seul employé. Ainsi, la maîtrise de cette science commence à gagner du terrain au sein d'équipes collaboratives et multidisciplinaires de spécialistes de la science des données composées d'experts ayant des profils de compétence et des bagages différents. Pour que les équipes scientifiques puissent travailler efficacement, elles doivent avoir la possibilité de fonctionner de manière horizontale, ce qui suppose un certain degré de flexibilité vis-à-vis de l'organisme et de sa direction. Toutefois, les devoirs et les responsabilités des équipes doivent faire l'objet d'un accord et d'une compréhension commune. La même chose est valable en ce qui concerne les pratiques d'encadrement : les devoirs et les rôles respectifs des directeurs, des chefs de service et des chefs d'équipe doivent être définis et respectés. C'est pourquoi le développement du travail en équipe dans les services de statistique implique pour les organismes de trouver des moyens de constituer et de maintenir des équipes transversales qui utilisent les meilleures pratiques et dont les membres apprennent les uns des autres.

27. Si l'une des formes d'organisation les plus courantes des travaux fondés sur la science des données consistera probablement à constituer des équipes de spécialistes de la science des données composées de divers experts, il sera peut-être nécessaire de recruter individuellement des spécialistes auxquels seront confiées diverses tâches :

- Conduite de programmes visant à renforcer l'utilisation des nouvelles données numériques massives dans la production statistique ;
- Repérage de nouvelles sources de données et évaluation de leur potentiel ;
- Élaboration de procédés, de méthodes et de solutions informatiques ;
- Formation et conseil, partage de compétences s'agissant des enjeux de la science des données.

28. En ce qui concerne le recrutement de spécialistes de la science des données, comme dans toutes les activités de recrutement, l'image de l'organisme de statistique est importante et doit être attrayante pour les futurs employés. Qui plus est, qu'il s'agisse de recruter à titre individuel des spécialistes de la science des données ou d'intégrer des experts aux équipes spécialisées en science des données, les organismes doivent avoir une vision réaliste des tâches et des profils de compétences de ces collaborateurs. La planification à long terme du personnel aide à déterminer le nombre nécessaire d'experts de la science des données et le type de postes à ouvrir. Les spécialistes de la science des données seront très demandés et il ne sera pas aisé de les retenir. C'est pourquoi il faut s'assurer que les tâches confiées à ces spécialistes correspondent à leurs compétences. Il peut s'avérer difficile, malgré tout, de les retenir, surtout s'ils sont recrutés à des postes qui ne leur permettent pas de donner toute leur mesure.

29. Une façon d'approcher les spécialistes de la science des données, indirectement liée avec le recrutement, consiste à collaborer avec les universités. Les services de statistique peuvent recruter des stagiaires ou des doctorants ayant suivi une formation en informatique. En donnant aux étudiants l'occasion de travailler sur des ensembles de données réels et en leur offrant des possibilités d'emploi concrètes, les services de statistique peuvent se présenter comme des structures pour lesquelles il est intéressant de travailler. En outre, la collaboration avec les universités peut les aider à comprendre les possibilités offertes par la science des données et les compétences pertinentes pour relever les défis de la production statistique.

30. Lorsqu'il s'agit pour les organismes d'acquérir des compétences en externe, le recrutement n'est pas la seule option. Les services de statistique n'ont pas forcément besoin de détenir les compétences et capacités en leur sein. Ils peuvent aussi accéder à ces compétences en s'appuyant sur leurs réseaux ou en externalisant certaines tâches. La communauté statistique devra donc nouer des partenariats efficaces avec les réseaux de chercheurs et de spécialistes de la science des données, ainsi qu'avec les experts et utilisateurs de statistiques concernés. Dans l'idéal, ces collaborations offriront aux organismes de statistique de nouvelles possibilités de maintenir à niveau leurs compétences.

31. La formation est l'une des façons les plus classiques de développer les compétences. Une fois que les organismes ont spécifié leurs besoins futurs et les lacunes actuelles, ils peuvent organiser des sessions, ateliers ou programmes de formation, ou faire appel pour cela à un prestataire, afin de remédier à ces lacunes en matière de compétences. Cependant, la formation ne suffit pas, au sens qu'il ne s'agit pas du seul outil permettant d'accéder à des compétences, mais plutôt d'un outil complémentaire. Il est également important de garder en tête que le personnel en place s'intéresse peut-être déjà aux questions touchant à la science des données et qu'il a peut-être déjà un potentiel dans ce domaine, qu'il ne demande qu'à exprimer lorsqu'il aura pu se familiariser avec de nouveaux ensembles de données et essayer de nouvelles méthodes. Pour renforcer les compétences de leur personnel, les organismes devraient permettre à leur personnel de s'entraîner sur de nouveaux ensembles de données et d'y consacrer du temps. Là encore, comme en ce qui concerne la cohésion des équipes, les directeurs et chefs de service doivent prendre des décisions, définir des priorités et soutenir le personnel.

32. Très souvent, les changements nécessaires tels que la constitution d'équipes transversales ou la mise en place de l'environnement de travail ou du mode d'encadrement voulu sont en contradiction avec les approches cloisonnées qui prévalent actuellement dans les services de statistique. C'est pourquoi la mise en œuvre de ces changements nécessite d'être capable et désireux de faire les choses autrement, de raisonner de manière créative et innovante, et de prendre des mesures courageuses. Par exemple, l'utilisation de nouveaux ensembles de données requiert une bonne dose d'imagination ; souvent, il n'est pas possible d'établir l'utilité d'un ensemble de données avant de l'avoir analysé, et l'on a besoin d'un environnement propice à la créativité et à l'élaboration de nouveaux produits d'information. Les organismes de statistique doivent se fixer comme objectif de créer une culture de l'innovation qui donne une large place aux activités d'expérimentation et qui reconnaisse pleinement le droit à l'échec.

33. Cette culture de l'expérimentation est en rupture avec ce qui se fait aujourd'hui et avec la manière dont les statistiques sont produites depuis longtemps. L'identité professionnelle des statisticiens est fondée sur la production de statistiques de qualité, objectives et fiables. La tradition a de l'importance aux yeux des statisticiens, qui ont l'habitude de jouer le rôle de « mémoire du pays ». Cette mission conserve toute sa valeur, même lorsque les défis posés par l'environnement opérationnel imposent des changements aux statisticiens. Tout en s'occupant de produire des statistiques de haute qualité, il faut aussi s'occuper des statisticiens professionnels. En tant que statisticiens, nous devons aussi être encouragés et soutenus dans la redéfinition de notre identité selon de nouvelles compétences.

34. La communauté statistique envisage déjà des méthodes et des moyens nouveaux de produire des statistiques. Il faut mettre cette réflexion en relation avec la définition des compétences nécessaires et des moyens de les acquérir. Le fait est que nous sommes tous des statisticiens officiels dont la mission première reste d'améliorer des statistiques déjà de qualité. En outre, la question n'est pas de savoir comment un statisticien peut devenir un spécialiste de la science des données, mais comment un organisme de statistique peut intégrer la science des données à sa panoplie d'outils et comment les capacités et compétences nécessaires peuvent devenir partie intégrante de l'identité professionnelle des statisticiens officiels.

IV. Conclusions et recommandations

35. Le présent document énonce plusieurs perspectives en vue de l'adaptation des organismes de statistique à l'ère numérique. Voici les principaux points et recommandations :

- L'utilisation de nouvelles sources de données et le développement de nouvelles analyses de données dans les statistiques officielles sont un objectif essentiel pour que les organismes restent compétitifs et améliorent des statistiques déjà de qualité ;
- Les nouvelles méthodes de production de statistiques et le changement de paradigme qui les accompagne ont une incidence sur les compétences requises du personnel ; le développement des compétences en science des données est donc essentiel ;
- Le personnel des services de statistique doit être encouragé et soutenu dans la redéfinition de son identité en fonction des nouvelles compétences requises et des nouvelles méthodes de travail ;
- Il est possible d'accéder aux compétences et aptitudes nécessaires en formant le personnel en place, en recrutant des spécialistes de la science des données et en collaborant avec les universités et d'autres réseaux ;
- L'amélioration des compétences en science des données est nécessaire, mais il est tout aussi important de transformer les méthodes de travail et la culture organisationnelle des services de statistique ;
- Les futures méthodes de travail doivent être plus collaboratives, horizontales et multidisciplinaires ; le mode d'organisation des travaux fondés sur la science des données consistera à réunir les compétences nécessaires en constituant de manière transversale des équipes spécialisées en science des données ;
- Les services de statistique doivent adopter une culture de l'innovation qui laisse une large place aux activités d'expérimentation ; ce point est important car les travaux de statistique nécessiteront à l'avenir une pensée créative, ainsi que la capacité et la volonté de faire les choses différemment ;
- L'encadrement et la capacité d'entraînement sont des facteurs essentiels pour la mise en œuvre des changements qui s'annoncent, ce qui nécessite, par exemple, d'adopter une gestion à long terme du personnel, d'instaurer et de préserver le travail en équipe, de laisser de la place et du temps aux activités d'expérimentation, et d'utiliser des moyens participatifs pour définir l'avenir commun des services de statistique.

V. Références

C. F. Jeff Wu : *Statistics=Data Science?* University of Michigan, Ann Arbor. www2.isye.gatech.edu/~jeffwu/presentations/datascience.pdf ;

Methodology architecture: A roadmap for new methodological directions in the Australian bureau of statistics. Statistical Journal of the IAOS, vol. 30, n° 4, p. 371 à 375, 2014 ;

ONS Strategy 2013-2023, Trusted Statistics – Understanding the UK.

<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20160105160709/http://www.ons.gov.uk/ons/about-ONS/what-we-do/corporate-documentation/strategies-and-policies/ons-strategy-2013-23/index.html>