

Distr.  
GÉNÉRALE

CES/AC.61/2001/36  
9 août 2001

FRANÇAIS  
Original: ANGLAIS

**COMMISSION DE STATISTIQUE et  
COMMISSION ÉCONOMIQUE POUR  
L'EUROPE**

**COMMISSION DES COMMUNAUTÉS  
EUROPÉENNES (EUROSTAT)**

**CONFÉRENCE DES STATISTICIENS  
EUROPÉENS**

**ORGANISATION DES NATIONS  
UNIES POUR L'ALIMENTATION  
ET L'AGRICULTURE (FAO)**

**Réunion commune  
CEE/EUROSTAT/FAO/OCDE  
sur les statistiques alimentaires  
et agricoles en Europe**  
(Genève, 17-19 octobre 2001)

**ORGANISATION DE COOPÉRATION  
ET DE DÉVELOPPEMENT  
ÉCONOMIQUES (OCDE)**

## **ÉLARGISSEMENT DES APPLICATIONS DES SIG DANS LE CADRE DE PARTENARIATS**

Communication sollicitée du National Agricultural Statistics Service  
des États-Unis d'Amérique\*

### **Introduction**

1. Le présent document comprend trois sections. La première donne un aperçu d'un certain nombre d'applications actuelles ou envisageables des systèmes d'information géographique (SIG) aux statistiques agricoles. La deuxième fait état des problèmes pratiques et juridiques auxquels les organismes nationaux de statistique doivent faire face lorsqu'ils adoptent et mettent en pratique des applications des SIG. La troisième section décrit la démarche suivie par le National Agricultural Statistics Service (NASS) afin de développer considérablement les moyens dont il dispose pour créer des produits fondés sur les SIG et la télédétection, en dépit de ses effectifs limités et des contraintes budgétaires qui lui sont imposées.

---

\* Document établi par M. Rich Allen, National Agricultural Statistics Service, États-Unis d'Amérique.

2. Plutôt que de présenter une analyse exhaustive des exemples d'applications et des possibilités existant en la matière, ce document en donne quelques illustrations. Les sections 1 et 2 contiennent essentiellement des considérations d'ordre général, tout en citant quelques exemples propres aux États-Unis. La troisième section porte sur une étude de cas concernant exclusivement les efforts du NASS.

### **Application des SIG aux statistiques agricoles**

3. Les applications des SIG ont déjà des incidences sur les produits et les activités de nombreux organismes responsables des statistiques agricoles dans le monde entier. Grâce aux techniques des SIG, les organismes en question sont désormais en mesure de présenter des produits plus attrayants et plus riches en information à leurs clients; des nouveaux programmes publics de recherche ou d'activités opérationnelles peuvent être fondés sur les relations spatiales, et les organismes parviennent souvent à améliorer leurs méthodes d'échantillonnage, d'édition et d'analyse des données en ayant recours à cette technologie de pointe.

4. Comme l'indiquent le titre du point 7 de l'ordre du jour et le thème de la séance de travail correspondante, les applications des SIG permettent de rendre les informations sur l'agriculture plus faciles à consulter, notamment lorsqu'il s'agit de visualiser et d'interpréter les rapports entre les données. En effet, certains rapports significatifs peuvent échapper aux utilisateurs si ces derniers n'ont à leur disposition que des tableaux statiques contenant des données sur la superficie, le rendement, la production et les stocks, probablement classées par ordre alphabétique. Si l'on place les mêmes données sur une carte établie à l'aide des SIG, en les présentant sous différents éclairages, la localisation des maxima de production et de stocks ressort clairement. Une modification de l'échelle et des couleurs utilisées dans la présentation visuelle permet de compenser les variations de taille des divisions territoriales considérées et de mettre en évidence les zones où l'intensité de la production et le volume des stocks sont les plus élevées. Si des données sur l'état des cultures sont présentées durant une saison de croissance, il est instructif pour le public de pouvoir observer les variations sur l'ensemble de la superficie cartographiée. Les utilisateurs équipés de SIG sont en mesure de mettre en relation les statistiques agricoles qui leur sont fournies avec les types de sol, les zones de commercialisation, les réseaux de transport, etc.

5. L'un des plus importants produits ou services qu'un organisme chargé des statistiques agricoles peut fournir à sa clientèle consiste à établir des séries chronologiques par la technique des SIG. Beaucoup d'utilisateurs souhaitent avoir des informations sur les variations dans le temps de la production et des stocks. D'autres sont intéressés par des données sur les pertes de terres agricoles au profit de l'aménagement de zones commerciales, de routes et de nouveaux logements. D'autres particuliers ou organisations s'intéressent aux augmentations de la production agricole, en particulier dans le contexte de l'élevage intensif. Les séries de données et présentations visuelles basées sur les SIG permettent d'éclairer ces évolutions, sans pour autant mêler les organismes chargés des statistiques agricoles à des débats politiques. Les SIG peuvent également être utilisés pour présenter des données non traditionnelles liées à l'agriculture, par exemple sur le montant total du financement public, le montant moyen versé par exploitation, etc., par petite zone s'inscrivant dans une division territoriale nationale ou infranationale.

6. Les organismes publics ne peuvent pas prévoir les usages que leur clientèle fera de produits des SIG bien conçus et soigneusement présentés. Comme on l'a mentionné plus haut, certaines entreprises souhaiteront refondre les données et les présenter en fonction de leurs propres zones de commercialisation ou de transport. Elles compileront également des données portant, par exemple, sur l'emploi de produits chimiques par rapport à la superficie cultivée totale ou aux types de sol, à partir d'autres sources d'information.

7. La technologie des SIG est de plus en plus fréquemment utilisée dans le cadre des enquêtes et des activités réglementaires. Quelques États des États-Unis, ainsi que d'autres pays, soumettent certaines activités agricoles (par exemple, les unités de production porcine) à l'octroi d'une licence. Il en résulte bien souvent que les installations de production proprement dites ont été localisées avec précision et que des bases de données réglementaires fondées sur les SIG ont été constituées. Les incidences des fichiers de cette nature sur les organismes de statistique sont examinées dans la deuxième section ci-après.

8. L'une des retombées importantes des SIG qui pourrait passer inaperçue est la possibilité d'améliorer la qualité des statistiques pour l'ensemble de la clientèle grâce aux applications internes de cette technologie. Elle permet, par exemple, aux organismes d'étudier la ventilation d'un échantillon par rapport à la répartition de la population pour déterminer les ajustements qu'il conviendrait éventuellement d'apporter à la pondération des données communiquées. Les SIG offrent également la possibilité d'examiner les données communiquées, par zone, au stade de l'analyse, pour mieux comprendre les relations entre les données courantes ainsi que les variations dans le temps. Les caractéristiques des réponses peuvent être évaluées dans le but de mieux cibler les efforts d'amélioration. Il se pourrait qu'en combinant des données sur la localisation des populations et des échantillons avec des informations sur les réseaux de transport, les organismes de statistique parviennent à accroître l'efficacité de la collecte des données dans le cadre des enquêtes comportant des entretiens personnels.

### **Problèmes relatifs au SIG qui intéressent les organismes de statistique**

9. La plupart des organismes publics nationaux chargés des statistiques agricoles exercent leurs activités conformément à des règlements précis régissant le traitement des données recueillies. Dans la majorité des cas, les organismes doivent protéger la confidentialité des données, que celles-ci soient rassemblées dans le cadre d'enquêtes obligatoires ou facultatives. Cette prescription pose un certain nombre de défis aux organismes qui souhaitent élargir l'éventail des produits des SIG proposés à leur clientèle. Les règles de confidentialité appliquées pour déterminer quelles sont les données agrégées imprimées qui peuvent être publiées doivent aussi s'appliquer à n'importe quelle présentation basée sur les SIG. Si les produits en question sont créés à partir de séries de données comme celles tirées des recensements, il est possible d'en concevoir pour des zones géographiques plus restreintes mais l'organisme de statistique doit se montrer prudent vis-à-vis de l'élaboration de produits «sur mesure», qui pourraient amener à divulguer par inadvertance certaines données confidentielles, s'ils étaient comparés à d'autres produits se rapportant à des petites zones géographiques. Il arrive fréquemment que les organismes soient contraints de renforcer leurs modalités de contrôle de la confidentialité pour répondre de manière appropriée à ces préoccupations nouvelles.

10. Les dispositions juridiques varient d'un pays à l'autre mais il est interdit à de nombreux organismes publics de statistique de créer des produits à usage exclusif. Du fait de la disponibilité d'informations sur les emplacements de production effectifs, par exemple des parcs d'engraissement intensif, dans une base de données SIG, des organismes de statistique pourraient créer sur demande des produits composés de données agrégées qui satisferaient aux prescriptions en matière de confidentialité mais qui procureraient des avantages commerciaux à leur usager si elles étaient réservées à un seul client. La démarche que le NASS a systématiquement suivie et qui a été étendue aux produits des SIG consiste à rendre publics tous ses produits. Dans le passé, un certain nombre de rapports spéciaux ont été élaborés et publiés à intervalles réguliers grâce au financement assuré par un groupe industriel qui avait besoin de données de meilleure qualité. À présent, le NASS a des moyens accrus de créer des tableaux de données spéciaux parce qu'il dispose des fichiers de données du recensement de l'agriculture. Bon nombre des tableaux demandés n'intéressent cependant que l'organisme qui en fait la demande, même si les données sont présentées à l'aide des SIG. Quoi qu'il en soit, tous ces tableaux sont mis en mémoire et une description de chacun d'eux peut être consultée sur le site Web de l'institution.

11. Un problème extrêmement délicat s'agissant des SIG concerne le traitement de données relatives à des lieux précis de concentration des élevages. Il arrive qu'un organisme s'occupant des statistiques agricoles soit appelé à participer à l'élaboration ou à la tenue à jour de données géographiques de cette nature parce qu'il dispose des capacités de traitement de l'information nécessaires et a l'obligation de répondre aux besoins de l'administration agricole dont il relève. Un tel cas de figure pourrait fournir à l'organisme l'occasion d'utiliser des données administratives de meilleure qualité à des fins d'échantillonnage et d'estimation, bien qu'il ne puisse pas divulguer ou révéler les données relatives aux lieux de production agricole. L'organisme de statistique pourrait même être tenu de participer à la conception de produits des SIG à partir de données se rapportant à des lieux précis mais c'est à l'organisme réglementaire ayant l'autorité juridique requise qu'il appartient de publier ces produits et non pas à l'organisme de statistique.

12. Le NASS a dû faire preuve de prudence et de discernement au cours de l'année écoulée en raison de l'inquiétude qui régnait concernant le risque d'une épizootie de fièvre aphteuse. Presque tous les services de l'agriculture des États souhaitaient mettre sur pied des plans d'urgence pour déterminer comment s'organiserait la diffusion d'informations, la notification et la mise en quarantaine au cas où l'épizootie se déclarerait. Bon nombre d'États souhaitaient tester des dispositifs d'alerte ou créer des fichiers de noms et d'adresses, s'accompagnant de données sur les lieux d'élevage et le cheptel pour être prêts à faire face à toute éventualité. Puisque ses fichiers sont protégés par ses règles de confidentialité strictes, le NASS ne peut pas fournir ce genre d'informations détaillées mais il doit se tenir au courant des efforts d'autres organismes et les appuyer. Dans de nombreux cas, les statisticiens officiels des États ont proposé d'élaborer à partir de la base de sondage du NASS, de nouveaux tableaux et de nouvelles cartes, dont la publication était autorisée, pour montrer les lieux de concentration du bétail. Dans les États qui disposaient de fichiers SIG réglementaires, ceux-ci pouvaient être communiqués – mais ils ne contenaient souvent que des informations limitées à certaines espèces.

13. La création de nouveaux produits des SIG, en particulier de cartes, peut conduire à se poser de nouvelles questions et à prendre de nouvelles décisions en matière de confidentialité. Le NASS utilise des données sur la délimitation des champs et l'identification des cultures qui proviennent de son enquête par sondage aréolaire annuelle comme base d'apprentissage pour

l'agglomération (clustering) et la classification des données de télédétection. Les résultats de ce travail de classification constituent un produit des SIG très utile connu sous le nom de «couche de données sur les terres agricoles». Bien que les limites effectives des champs soient utilisées pour construire les algorithmes d'agglomération, le produit final ne contient que des résultats de classification pour chaque pixel d'une image satellitaire et aucune donnée originelle précise ne subsiste. Par conséquent, le NASS peut divulguer librement tous les produits de la classification qui ont été créés. Toutefois, tous les produits diffusés s'accompagnent d'un avertissement indiquant que l'exactitude d'un élément de données spécifique n'est pas garantie.

14. Le fait que de nombreux organismes se dotent de SIG peut également entraîner de nouveaux problèmes concernant les droits d'utilisation exclusive des produits. Récemment, le NASS a reçu une demande sans précédent: pour y répondre, il lui fallait employer des données de sa base de sondage aréolaire en vue d'évaluer la précision de la classification des utilisations des sols établie par une autre organisation. Cette demande a été rejetée parce qu'elle correspondait à un avantage exclusif. Toutefois, elle aurait été également rejetée pour deux autres raisons: 1) les entités interrogées dans l'enquête par sondage aréolaire n'avaient pas été averties que les informations qu'elles avaient fournies pourraient être utilisées à cet effet (le NASS leur signale uniquement que leurs données vont être employées à des fins statistiques) et 2) les données de la base de sondage aréolaire n'avaient pas été soumises, en l'occurrence, à la vérification supplémentaire que le NASS applique aux données des États dans le cadre des études concernant la couche de données sur les terres agricoles (s'il s'était agi d'un État pour lequel le NASS avait créé un produit accessible au public à partir de la couche de données courantes sur les terres agricoles, l'organisation aurait pu manipuler les deux fichiers et en tirer ses propres conclusions).

### **Mise en commun de ressources pour développer les applications des SIG**

15. Le NASS a été l'un des chefs de file dans les domaines de l'utilisation de la télédétection pour l'identification des cultures, de la création de produits à partir de données recueillies par satellite et de la mise au point d'applications des SIG. Toutefois, à cause des contraintes budgétaires, les efforts du NASS se sont bornés aux activités de recherche et de démonstration. En outre, faute de crédits suffisants, seul un petit effectif spécialisé était disponible pour les travaux relatifs à la télédétection et aux SIG. Parce que la possibilité existe de créer des produits des SIG dont pourrait bénéficier l'agriculture en général, le NASS a pris une nouvelle initiative en 1998 en vue de rechercher des nouveaux partenaires qui pourraient profiter de ses projets en matière de SIG et qui seraient éventuellement prêts à mettre à sa disposition du personnel et du matériel.

16. Étant donné que depuis plus de 80 ans, le NASS a conclu des accords de collaboration avec les administrations des États, les universités publiques et d'autres organismes fédéraux, il disposait déjà d'une filière pour l'établissement de partenariats. Les statisticiens officiels du NASS dans chaque État ont été priés de rechercher grâce à leurs contacts dans le secteur public des individus et des organisations intéressés par une telle approche. Un total de cinq États ont répondu à l'appel en 1999: trois d'entre eux étaient de nouveaux partenaires et deux étaient des États dans lesquels le NASS avait déjà concentré ses travaux de développement récents. Deux États supplémentaires ont été ajoutés à la liste en 2000, de même qu'un troisième État intéressé par un projet pilote distinct.

17. Selon l'offre de base présentée par le NASS, ce dernier fournissait les logiciels (à la fois pour la classification des données de télédétection et les applications des SIG), les données recueillies au sol, les images satellitaires (en vertu d'un accord passé avec deux autres organismes relevant du Ministère de l'agriculture des États-Unis) et la formation nécessaire. Quant à eux, les nouveaux partenaires devaient mettre à sa disposition un analyste, pour la formation et les travaux effectifs de création de produits, de même qu'une station de travail bien configurée et une imprimante.

18. Cette formule a donné de très bons résultats mais non sans exiger des efforts et des compromis supplémentaires. Par exemple, les qualifications antérieures des analystes étaient très variables et certains d'entre eux ont dû recevoir une formation supplémentaire aux concepts du traitement de l'information et de la télédétection aux fins d'acquérir le niveau de compétence requis pour la formation principale à la classification. À l'origine, il était prévu que chaque projet se concentrerait sur l'estimation des superficies cultivées et la création d'une couche de données sur les terres agricoles. Toutefois, l'État où a été entrepris le projet pilote en 2000 était particulièrement soucieux de former, en vue d'un emploi futur, des personnes suivant des études d'analyste, au sein d'une université pour membres des minorités, de sorte que contrairement à l'orientation définie initialement, ces personnes ont également été associées à la collecte de données au sol et se sont concentrées sur la cartographie de la couverture terrestre plutôt que sur l'estimation des superficies.

19. On peut tirer des enseignements de chaque initiative nouvelle. Dans certains cas, les partenaires du NASS dans l'expérience décrite ci-dessus étaient des universités, dans d'autres des organismes des États ou organismes fédéraux. Les modalités de coopération établies avec les organismes des États et organismes fédéraux se sont avérées les plus productives au cours des deux premières années, car dans le cas du partenariat avec les universités, de nouveaux analystes qui avaient besoin d'une formation supplémentaire sont venus s'ajouter au groupe initial au cours de la deuxième année. Des programmes de recyclage devront également être prévus pour les autres partenaires car les analystes occupent des postes de nature «exceptionnelle» et la relève n'est pas assurée s'ils se tournaient vers d'autres débouchés.

20. Les produits fondés sur la couche de données sur les terres agricoles, qui sont disponibles sur CD-ROM, ont suscité beaucoup d'intérêt et d'enthousiasme. Dans l'un des États considérés, certaines décisions sur l'implantation d'entreprises ont été prises sur la base de ces informations nouvelles. Dans un autre État, des informations de nature différente sur la couverture des sols ont été prises en compte dans la classification et on a constitué une couche de données complète sur la couverture terrestre qui aura de multiples usages dans le cadre de l'aménagement du territoire.

21. À ce jour, l'expérience s'est révélée extrêmement encourageante puisque: 1) les clients reçoivent un produit utile et 2) le NASS a pu répondre à un plus large éventail de besoins de l'agriculture sans devoir pour autant augmenter ses effectifs ou son budget. Toutefois, on ne pourra exploiter pleinement les possibilités offertes par cette initiative que si l'on parvient à recruter d'autres partenaires pour des engagements pluriannuels afin de pouvoir systématiquement couvrir des larges étendues des principales zones de production agricole.

## Références

Craig, M. (2001). A Resource Sharing Approach to Crop Identification and Estimation. *2001 ASPRS/ACSM Annual Conventions Technical Papers*, disponible sur le CD-ROM intitulé *Proceedings of the ASPRS 2001 Conference*, Bethesda, (Maryland), États-Unis d'Amérique.

Hanuschak G., Hale R., Craig M., Mueller R., et Hart G. (2001). The New Economics of Remote Sensing for Agricultural Statistics in the United States. *Proceedings of the CAESAR Conference*, juin 2001, Institut national de statistique d'Italie (ISTAT), Rome (Italie).

-----