

CONCLUSIONS

Ce document a présenté l'approche WISDOM, une méthodologie d'analyse spatiale des systèmes dendroénergétiques dont le but est d'identifier les zones en combustibles ligneux prioritaires en termes de série de critères prédéfinis. Il a aussi souligné les ressources matérielles et humaines nécessaires pour réaliser ce type d'analyse et présenté les bases de données mondiales disponibles et utiles sur le sujet. Enfin, l'approche WISDOM a été illustrée avec une étude de cas sur le Mexique.

Une représentation spatiale détaillée de la situation des combustibles ligneux est clairement un des prérequis pour promouvoir l'utilisation durable des combustibles ligneux dans les pays en développement. Cette analyse spatiale constitue aussi un outil très utile pour la planification stratégique: elle contribue à la fois à mieux comprendre la situation actuelle et future de la dendroénergie avec ses tendances et à mieux diriger le peu de ressources financières et humaines disponibles vers les zones qui nécessitent plus d'attention. Associée à d'autres séries d'outils de planification de l'énergie, l'approche WISDOM peut contribuer à concevoir de bonnes politiques et à agir plus efficacement.

Un long chemin reste à parcourir en termes de développement méthodologique et d'applications potentielles du WISDOM. L'approche doit tout d'abord être testée sur les différents types d'études de cas caractérisant différentes situations contrastées. Les études de cas qui nous intéressent comportent:

- des situations où il existe de nombreuses possibilités de commercialisation dans les centres urbains avec une forte demande en charbon de bois;
- des situations où une forte proportion de combustibles ligneux provient des zones agricoles ou de la biomasse non ligneuse.

Le nouveau défi soulevé par ces études de cas contrastées servira à rendre la méthodologie plus forte et adaptable aux circonstances variées que l'on peut rencontrer dans les différents pays¹⁹.

Il reste deux autres aspects à intégrer dans l'analyse spatiale présentée dans ce document:

a) Classer les ressources en combustibles ligneux selon des catégories d'accessibilité. Pas toutes les ressources en combustibles ligneux sont accessibles de manière identique aux populations, que cela soit en termes de contraintes physiques (par exemple la distance avec des villes ou des villages, l'existence de routes, de pentes, etc.) ou en termes de contraintes sociales/juridiques (par exemple la présence de zones naturelles protégées ou de zones où il n'est pas possible de ramasser du bois du fait de l'utilisation de la terre par le propriétaire ou de règlements spécifiques). Toutes les ressources en combustibles ligneux doivent donc être classifiées selon un « facteur d'accessibilité » pouvant mieux refléter la quantité de combustible présente et les zones de forêt qui pourraient être le plus affectées par la collecte de bois. Actuellement, les systèmes d'information géographique permettent de réaliser des analyses détaillées de l'accessibilité physique aux ressources forestières qui peuvent prendre en considération différentes séries de contraintes biophysiques locales ceci à partir d'une méthode relativement simple (voir par exemple l'analyse d'accessibilité réalisée pour la dernière évaluation des ressources forestières mondiales de la FAO (FAO, 2001)).

b) Faire que l'analyse WISDOM au niveau national/régional et les interventions locales tiennent plus compte l'une de l'autre. Après avoir identifié les « points chauds en combustibles ligneux » au niveau national/sous-national, une analyse spatiale plus détaillée doit être réalisée dans chaque zone prioritaire. A cette fin, il vaut mieux connaître la situation locale en combustibles ligneux (par exemple: les différents modes de production, récolte, transformation et enfin conversion en énergie, prenant en compte le contexte global des ressources forestières). Masera *et al.* (1998) présente un exemple de ce type d'analyse pour la région du centre du Mexique. L'analyse de la situation locale du combustible ligneux permet d'étudier la réalité et les problèmes existants afin d'intervenir de la bonne manière. Une série d'actions logiques peut donc être enclenchée de la planification au niveau national aux interventions locales. Il faut noter que cette dernière étape aura aussi besoin d'être planifiée et de disposer d'outils de mise en œuvre et d'une approche participative qui intègre vraiment la population locale.

¹⁹ Note de l'éditeur: Après la préparation de ce document, et avant sa traduction en français, la méthodologie WISDOM a été appliquée au niveau national au Sénégal (FAO, 2004) et en Slovaquie (FAO, 2006a) et au niveau régional en l'Afrique de l'Est (FAO, 2006b) et pour le sud-est asiatique (FAO sous-pression).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Achard, F., Eva, H., Stibig, H. J., Mayaoux, P., Gallego, J., Richards, T. et Malingreau, J. P. 2002. *Determination of Deforestation Rates of the World's Humid Tropical Forests*. Science 297, 999-1002.

Arias, T. et Riegelhaupt, E. 2002. *Guía para estudios de demanda, oferta y abastecimiento de combustibles de madera*. Programa de Asociación Comunidad Europea; Programa de Manejo Forestal Sostenible. GCP/RAF/354/EC; GCP/RLA/133/EC-Wood Energy Component. FAO/Communauté européenne, Rome.

Broadhead, J., Bahdon, J. et Whiteman, A. 2001. *Past trends and future prospects for the utilization of wood for energy*. Global Forest Products Outlook Study, Document de travail N°5. FAO, Rome.

Clarke, H. R. et Shrestha, R. M. 1989. *Traditional Energy Programs with an Open Access Forest Resource: Policy Implications*. The Energy Journal Vol 10, N°4: 45-57.

De Montalembert, M. R. et Clément, J. 1983. *Woodfuel Supplies in the Developing Countries*. Etude FAO forêts N°42. FAO, Rome.

Detrinidad, M. E. 1993. *Algunas consideraciones para normar, regular y controlar el manejo de bosques tropicales secos utilizados en la producción de leña en Nicaragua*. Documento del Instituto Nicaraguense de Recursos Naturales y del Ambiente (IRENA) et Servicio Forestal Nacional du Nicaragua (SFN).

Devadas, V. 2001. *Planning for rural energy system: Part III*. Renewable and Sustainable Energy Reviews 5: 271-297.

Díaz, R. 2000. *Consumo de leña en el sector residencial de México: evolución histórica y emisiones de CO²*. National University of Mexico (UNAM). Thèse de Master, Mexique City.

Drigo, R. 1996. *Survey of Pan-tropical Forest Resources Based on Multi-date High Resolution Satellite Data*. Proceedings of the EUROSTAT Esquilino Seminar (27 - 29 novembre 1995), pp. 111 à 141.

Drigo, R. 2001. *Wood energy information in Africa*. Document de travail FOPW/01/4, Projet de la FAO GCP/RAF/354/EC. FAO, Rome.

ESMAP. 2001. *Sustainable Woodfuel Supplies from the Dry Tropical Woodlands*. Energy Sector Management Assistance Programme and United Nations Development Programme. Banque mondiale, Washington D.C.

FAO. 1981. *Map of the woodfuel situation in the developing countries*. Supplément d'*Unasylva*. Rome.

FAO. 1995. *Monitoring of Forest Resources at District Level Using Multi-date Satellite Data*. Assistance to the Andhra Pradesh WB/GOI Forestry Project. Rapport de mission par R. Drigo. Rome.

FAO. 1996. *Survey of tropical forest cover and study of change processes*. Etude FAO forêts N°130. Rome.

FAO. 2001a. *Global Forest resources Assessment 2000*. Rapport principal. Etude FAO forêts N°140. Rome.

FAO. 2001b. *Comparison of forest area and forest area change estimates derived from FRA 1990 and FRA 2000*. Document de travail de l'ERF N°59. Rome.

FAO. 2004. WISDOM Senegal – Analysis of woodfuel production/consumption patterns in Senegal. Version préliminaire préparée par R. Drigo pour le FAO Wood Energy Programme.

FAO. 2005. Fuelwood “hot spots” in Mexico: a case study using WISDOM – Woodfuel Integrated Supply-Demand Overview Mapping. Préparé par R. O. Masera, G. Guerrero, A. Ghilardi, A. Velasquez, J. F. Mas, M. Ordonez, R. Drigo et M. Trossero. FAO Wood Energy Programme et Universidad Nacional Autonoma de Mexico (UNAM). Voir: <http://www.fao.org/docrep/008/af092e/af092e00.HTM>

FAO. 2006a. Woodfuel Integrated Supply / Demand Overview Mapping (WISDOM) - Slovenia - Spatial woodfuel production and consumption analysis. Préparé par R. Drigo et Ž. Veselič. Département des forêts de la FAO-Département de travail sur la dendroénergie. Voir: <http://www.fao.org/docrep/009/j8027e/j8027e00.HTM>

FAO. 2006b. WISDOM – East Africa. Woodfuel Integrated Supply/Demand Overview Mapping (WISDOM) Methodology. Spatial woodfuel production and consumption analysis of selected African countries. Préparé par R. Drigo pour le Département des forêts de la FAO-dendroénergie. Voir: <http://www.fao.org/docrep/009/j8227e/j8227e00.HTM>

FAO. Sous-pressé. Wood-energy supply/demand scenarios in the context of poverty mapping. A WISDOM case study in Southeast Asia for the years 2000 and 2015. Préparé par Rudi Drigo pour FAO Environment and Natural Resources Service (SDRN) et le Service des produits forestiers (FOPP). Environment and Natural Resources Working Paper No. 27. FAO, Rome.

Geist, H. J. et Lambin, E. F. 2002. *Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation*. Bioscience Vol 52, N°2: 143-150.

Goldemberg, J. 1985. *Madera para Energía y Perspectivas Energéticas*. IX Congrès forestier mondial. Ciudad de México.

Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L. et Black, W. C. 1992. *Multivariate data analysis* (3ème éd.). Macmillan, New York.

Hoogwijk, M., Faaij, A., van den Broek, R. et Berndes, G. 2002. *The Global Potential of Bioenergy*. Proceedings of the 12th European Conference on Biomass for Energy, Industry, and Climate Protection, 17-21 juin, Amsterdam, Pays-Bas.

Kaale, B. K. 1990. *Traditional fuels*, in: Pastzor J. et Kristoferson L. A. (éds.) *Bioenergy and the Environment*. Institut de l'environnement du Programme des Nations Unies pour l'environnement/PNUE. Westview Press, Oxford.

Kartha, S. et Leach, G. 2001. *Using modern bioenergy to reduce rural poverty*. Rapport à la Fondation Shell. Fondation Shell. Londres. (www.shellfoundation.org).

Mahapatra, A. K. et Mitchell, C. P. 1999. *Biofuel consumption, deforestation, and farm level tree growing in rural India*. Biomass and Bioenergy 17:291-303.

Marble, D. F. 1998. *Geographic Information System Technology and Decision Support Systems*. In: *Proceedings of the Thirty-second Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (www.ieee.org).

Masera, O. 1995. *Socioeconomic and Environmental Implications of woodfuel Use Dynamics and Fuel Switching in Rural Mexico*. PhD Thesis, Energy et Resources Group, Université de Californie, Berkeley.

Masera, O. 1996a. *Deforestación y degradación forestal en México*. Documentos de trabajo N°19, Grupo Intredisciplinario de Tecnología Rural Apropiada (GIRA A.C.) Pátzcuaro, Mexique.

Masera, O. 1996b. *Uso y Conservación de Energía en el Sector Rural: El caso de la leña*. Documentos de Trabajo N°21, Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiable (GIRA A.C.). Pátzcuaro, Mexique.

Masera, O., Navia, J., Arias, T. et Riegelhaupt, E. 1997. *Patrones de Consumo de Leña en Tres Micro-regiones de México: Síntesis de Resultados*. Proyecto FAO/MEX/TCP/4553(A). Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiable (GIRA A.C.). Pátzcuaro, Mexique.

Masera, O., Masera, D. et Navia, J. 1998. *Dinámica de uso de los recursos forestales de la Región Purhépecha: El papel de las pequeñas empresas artesanales*. Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiable (GIRA A.C.). Pátzcuaro, Mexique.

Masera, O., Guerrero, G., Ghilardi, A., Velásquez, A., Mas, J. F., Ordóñez, M. et Drigo, R. 2003. *Identifying household woodfuel Hot Spots using the WISDOM approach: a case studies for México*. Programme sur la dendroénergie, Division des produits forestiers. FAO, Rome.

Millington, A. C., Ryan, P., Douglas, T. D. et Critchley, R. W. 1994. *Estimating Woody Biomass in Sub-Saharan Africa*. Banque mondiale, Washington D.C.

Newcombe, K. 1984. *An Economic Justification for Rural Afforestation: The Case of Ethiopia*. Energy Department Paper N°16. Banque mondiale, Washington, D.C.

Pakharel, S. et Chandrashekar, M., 1997. *Integrated Rural Energy Decision Support System*, in: **Kersten, G., Mikolajuk, Z., Rais, M. et Gar-On Yeh, A.** (éds.) *Decision Analysis and Support for Sustainable Development*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Palacio, J.L., Bocco, G., Velásquez, A., Mas, J. F., Takaki, F., Victoria, A., Luna, L., Gómez, G., López, J., Palma, M., Trejo, I., Peralta, A., Prado, J., Rodríguez, A., Mayorga, R. et González, F. 2000. *La condición actual de los recursos forestales en México: resultados del Inventario Forestal Nacional 2000*. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM. N°43: 183-203.

RWEDP. 1996. *Woodfuel Flows*. RWEDP Report N°30, FAO/Programme de développement régional de la dendroénergie, Bangkok, Thaïlande.

RWEDP. 1997. *Regional study on wood energy today and tomorrow in Asia*. Regional Wood Energy Development Programme in Asia GCP/RAS/154/NET. Document de terrain N°50. FAO / Pays-Bas. Bangkok, Thaïlande.

RWEDP. 2000. *Basics of Wood Energy Planning - A Manual*. Regional Wood Energy Development Programme in Asia GCP/RAS/154/NET. FAO/Pays-Bas. Bangkok, Thaïlande.

Ryan, P. et Openshaw, K. 1991. *Assessment of Biomass Energy Resources: a Discussion on its Need and Methodology*. Banque mondiale, Washington D.C.

Secrétariat à l'énergie (SE). 1998. *Balance Nacional de Energía*. Gobierno de México, Secrétariat à l'énergie, Mexique D.F.

Velásquez, A., Mas, J. F., Mayorga-Saucedo, R., Palacio, J. L., Bocco, G., Gómez-Rodríguez, G., Luna-González, L., Trejo, I., López-García, J., Palma, M., Peralta, A., Prado-Molina, J. et González-Medrano, F. 2001. *El inventario forestal nacional 2000. Potencial de usos y alcances*. Ciencias, 64:13-19.

WRM. 2001. *Cameroon: research questions myths about woodfuel use and deforestation*. Bulletin N°43. World Rainforest Movement. Montevideo, Uruguay.

Yeh Gar-On, A. 1997. *Decision Support with Geographic Information Systems*. in: **Kersten, G., Mikolajuk, Z., Rais, M. et Gar-On Yeh, A.** (éds.) *Decision Analysis and Support for Sustainable Development*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.