

FORSEE, un réseau de zones pilotes pour la mise en œuvre opérationnelle des indicateurs de gestion durable des forêts

FORSEE: a network of pilot zones for operational implementation of indicators for sustainable forest management

Orazio, Christophe (1), Carnus, Jean-Michel (2)

(1) Institut européen de la forêt cultivée (IEFC), 69 route d'Arcachon, 33612 Cestas, christophe.orazio@iefc.net, www.iefc.net.

(2) INRA, 69 route d'Arcachon, 33612 Cestas

Résumé

Avec le concept de gestion durable, s'est généralisée l'utilisation de critères et indicateurs, permettant d'observer l'évolution des forêts. Cette évaluation se fait généralement à l'échelle nationale, sur la base d'inventaires et de listes d'indicateurs constituées lors de processus inter-gouvernementaux. En parallèle, des processus de certifications se sont mis en place nécessitant des approches plus régionales ou locales. C'est ainsi qu'apparaît la nécessité de développer des outils plus proche du terrain pour répondre aux questions des gestionnaires et du public avec des références objectives et validées scientifiquement.

Pour ce faire, nous décrivons la démarche du projet FORSEE qui se décompose comme suit : (i) définition de zones pilotes homogènes d'un point de vue bioclimatique et socio économique, (ii) élaboration d'indicateurs et évaluation de leur pertinence par des études scientifiques (iii) études comparatives basées sur des protocoles communs (iv) communication et transfert des résultats aux acteurs locaux et nationaux. Une partie du protocole des indicateurs clefs du projet est présentée.

Mots-clés : Suivi écosystème forestier, santé des forêts, biodiversité, carbone, sol, observation sectorielle

Abstract

The sustainable forest management concept generates tools such as criteria and indicators for Sustainable Forest Management (SFM). Evaluation of SFM indicators has been generally conducted at national levels on the basis of forest inventories data and agreed list of indicators from inter-governmental processes. In parallel, certification processes have

been developed and are generally conducted at smaller scales such as regional or management unit levels. Increasingly, SFM indicators will need to be evaluated at those local scales to answer forest managers and public questions and facilitate societal dialogue on the basis of scientifically sound and pertinent information.

To undertake this type of evaluation within homogeneous bio-geographic zones and socio-economic context, we describe the FORSEE project approach : (i) use of reference pilot zones, (ii) elaboration of indicators and evaluation of their pertinence through scientific studies for priority domains (carbon sequestration, forest damages, soil disturbances, landscape patterns and biodiversity, global value of products and services) , (iii) comparative test of common protocols, and (iv) organisation and sharing of forest information at regional levels with stakeholders and public. Methods and costs are presented for key indicators corresponding to priority issues for planted forests of European Atlantic regions.

Keywords: Forest ecosystem, monitoring, forest health, biodiversity, soil, sectorial approach

1. Contexte, intérêt et objectifs du projet FORSEE

Contexte

Au cours de la dernière décennie, les concepts de gestion durable et de développement durable se sont diffusés, prenant une place de plus en plus importante dans les préoccupations des décideurs comme du grand public. Parallèlement à ce mouvement, ces concepts ont été précisés notamment par plusieurs processus intergouvernementaux (9 dénombrés par la FAO en 2001) ou issus d'organisations non gouvernementales qui ont abouti à plusieurs définitions de ces concepts, appuyés sur des grilles de critères associant les aspects écologiques et sociaux à l'économie. Pour assurer le suivi de la durabilité, ces grilles s'accompagnent d'indicateurs d'état et de suivi. Même si la plupart des principes et des critères se retrouvent d'un processus à l'autre, il y a de nombreuses variations quant au nombre, au contenu des indicateurs et aux méthodes d'évaluations

La gestion forestière est concernée au même titre que les autres milieux par ces nouvelles exigences.

Au nombre des processus intergouvernementaux figure ainsi le processus paneuropéen MCPFE (Ministerial conference on the protection of forests in Europe) qui implique 45 pays. La MCPFE a ainsi défini en 1993 lors de la conférence d'Helsinki six critères définissant la gestion durable des forêts¹. 35 indicateurs quantitatifs et 17 indicateurs

¹ Les six critères : C1-La conservation et l'amélioration des ressources forestières et leur contribution aux cycles mondiaux du carbone ; C2-le maintien de la santé et de la vitalité des écosystèmes

qualitatifs ont par la suite été définis pour évaluer et suivre l'application de ces critères (MCPFE, 2003) ; ils font l'objet de rapports nationaux largement fondés sur les données des inventaires forestiers nationaux (ex : MAP, 2000).

Outre ces actions gouvernementales, des initiatives non gouvernementales concernant la forêt se sont également développées dans plusieurs pays (Hickey, 2004). C'est ainsi que des schémas de certification définissent par l'intermédiaire de tiers indépendants si la gestion d'une forêt donnée est conforme à des standards pré-établis. Ces systèmes sont généralement mis en place à des échelles opérationnelles comme la région ou l'unité de gestion.

Toutes ces démarches se mettent en place actuellement, s'imbriquent plus ou moins bien et toutes exigent le suivi d'indicateurs divers pour s'assurer que les critères de gestion durable sont bien appliqués. Les indicateurs sont difficiles à définir, à mesurer et chacun tâtonne pour « avancer en marchant ». Il est donc nécessaire, que ce soit à des fins commerciales ou pour la mise en œuvre de politiques régionales ou nationales, d'améliorer les méthodes de suivi et les indicateurs sur des bases scientifiques de manière à aider les forestiers, les aménageurs de l'espace rural et les décideurs à ajuster leurs pratiques et leurs décisions. Cela permettra aussi de faciliter le dialogue avec la société.

Intérêt et objectifs de la démarche

L'évaluation de la gestion durable des forêts par à l'aide d'indicateurs de gestion durable est une tâche difficile car elle suppose l'implication d'un grand nombre de disciplines et l'utilisation de nombreux dispositifs de mesures ou de suivi dont l'importance et la maturité sont très variables. Jusqu'ici l'élaboration et la sélection des indicateurs semblent avoir été davantage guidées par la simplicité et la disponibilité des données que par la pertinence scientifique ou l'effort d'échantillonnage. Le jeu d'indicateurs actuellement utilisés présente ainsi des faiblesses importantes :

- Certains indicateurs sont basés sur des concepts totalement empiriques (ex : relevé du type de régénération, alors qu'on ne sait pas vraiment son impact sur la biodiversité).
- Les indicateurs disponibles n'ont souvent qu'une pertinence limitée, notamment car ils ne sont pas liés directement à l'état réel de la forêt (ex : la quantité de personnel affectée à la surveillance de l'état sanitaire des forêts, la part de la foresterie dans le produit national brut, ...).
- La disponibilité et la représentativité des données sont souvent limitées, en particulier à l'échelle régionale et pour les indicateurs environnementaux ou sociaux (produits non ligneux, biodiversité, protection de l'eau, valeur sociale ou culturelle, accessibilité pour le public, ...).

forestiers ; C3-le maintien et l'encouragement des fonctions de production des forêts (bois et hors bois) ; C4-le maintien, la conservation et l'amélioration appropriée de la diversité biologique dans les écosystèmes forestiers ; C5-le maintien, la conservation et l'amélioration appropriée des fonctions de protection de la gestion des forêts (notamment sols et eau) ; C6-le maintien d'autres bénéfiques et conditions socio-économiques.

Tout ceci fait peser une menace sur l'ensemble du concept d'indicateurs, car au lieu d'introduire de l'objectivité dans le débat, le flou introduit transforme un outil objectif en un processus subjectif.

C'est pour améliorer la pertinence tout en conservant l'opérationnalité des indicateurs de gestion durable que le projet FORSEE a été conçu et lancé en 2003. Il mobilise quatre pays (Espagne, France, Irlande et Portugal) autour des objectifs suivants :

- Identifier et tester des indicateurs ayant une signification en terme de gestion durable à l'échelle subrégionale sur un grand nombre de sites représentatifs : pertinence, faisabilité, coût ;
- Améliorer ou valider des indicateurs à travers des études scientifiques thématiques ;
- Structurer un réseau d'experts et d'organismes ;
- Contribuer, grâce aux organismes de développement, à la vulgarisation de la notion d'indicateurs dans les régions forestières participantes.

Pour atteindre ces objectifs, le projet coordonné par l'IEFC est doté de 3M d'euros² et mobilise une centaine de collaborateurs, dont une vingtaine à plein temps, appartenant à 24 organisations.

2. Matériel et méthode

La figure 1 résume les principales étapes du projet qui sont développées ci-après : sélection des zones pilotes et des indicateurs par des groupes d'experts, élaboration de protocoles commun harmonisés et collecte des données, analyse des données, estimation des coûts et dissémination.

² Le projet FORSEE est financé à 68% par le programme interreg IIIB espace atlantique et est soutenu par les régions Aquitaine, Navarra, Euskadi, Castille y Leon et Galicia

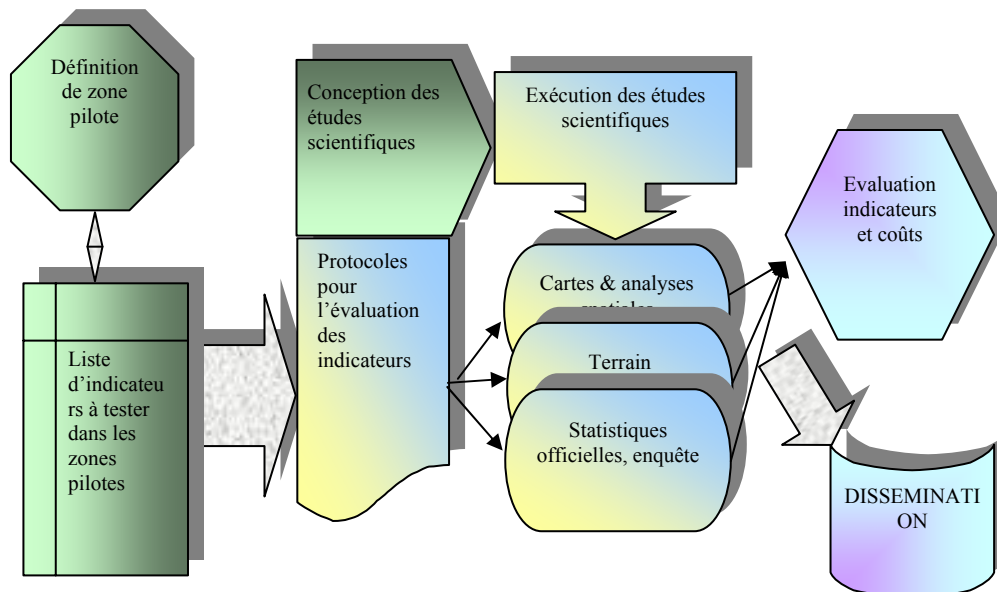


Figure 1. Principales étapes du projet

Le choix de zones pilotes représentatives

Huit zones pilotes ont été définies dans les quatre pays participants (Tableau 1). Le choix a été réalisé sur la base d'une confrontation entre des scientifiques spécialisés dans chacun des critères et des associations forestières régionales participant au projet. Les principaux critères qui ont guidé le choix ont été :

- La taille : suffisamment vaste pour appréhender la difficulté d'évaluer des indicateurs de type régionaux, mais pas trop pour limiter le coût. A l'inverse, les indicateurs pour lesquels l'évaluation régionale est plus simple que l'évaluation sur la zone pilote, sont directement traités à l'échelle de la région.
- Localisation : choisir un endroit représentatif de la région tant pour les aspects biogéographiques (climat, sol, altitude, hydrographie, etc.) que pour les aspects socio-économiques (production, emplois, entreprises, etc.)
- Données : préférer un site disposant de séries de données à long terme, sans pour autant favoriser les sites lourdement instrumentés qui seraient trop coûteux à reproduire à l'échelle régionale,
- Interfaces : favoriser les sites où l'on trouve des associations ou des collectivités favorables à la communication sur les aspects gestion durable de la forêt,
- Limites : la majorité des zones pilotes s'appuient préférentiellement sur des limites administratives (cantons, ensemble de communes, ..) de manière à faciliter la récolte des données socio-économiques et à intégrer des ensembles homogènes d'un point de vue géographique.

Tableau 1 : résumé des principales caractéristiques des zones pilotes pour l'évaluation des indicateurs de gestion durable des forêts du projet FORSEE

Zone pilote (région et pays)	Localité	Espèces arborées dominantes	Surface (ha)	Forêt (%)	Altitude (m)	Limites	Propriété
Irlande de l'Ouest	Mayo	Epicéa de Sitka Pin contorta	25000	10%	20-100	administrative (pays)	Forêt agricole
Aquitaine (France)	Pontenx	Pin Maritime	100000	83%	0-50	Bassin versant dans des limites administratives	90 % forêts privées
Euskadi (Espagne)	Río Ibaizabal	Pin Radiata	50000	65%	100-600	Bassin versant	Forêts privées
Navarre (Espagne)	Roncesvalles	Hêtre, Chêne	18000	73.5%	600-1200	Municipalités	Forêts publiques
Léon (Espagne)	Rio Carrion	Peuplier, Pin Laricio, Pin Sylvestre	18600	26%	800-1000	Bassin versant dans des limites administratives	Forêt privée dans un milieu agricole
Galice (Espagne)	Guitirriz	Pin maritime Eucalyptus globulus Pin Radiata, Chêne	45000	75 %	400-700	Municipalités	Forêts privées et forêts publiques
Portugal Nord	Sousa Valley	Pin maritime Eucalyptus	77000	38%	100-600	Association propriétaires dans limites administratives	Petites forêts privées
Portugal centre	Pinhal Interior Norte	Eucalyptus globulus Pin Maritime	272000	55%	600-1200	Zone administrative (pays)	Forêt privée en zone rurale

Sélection des indicateurs par un panel d'expert

Le choix des indicateurs à tester et à améliorer s'est fondé en premier lieu sur la liste établie dans le cadre du processus pan européen MCPFE et notamment sur la liste améliorée des indicateurs quantitatifs arrêtée lors de la quatrième conférence ministérielle de Vienne (MCPFE, 2003). Un large ensemble d'indicateurs extraits d'autres sources (processus de Montréal, IPCC, PEFC, FSC...³) ont aussi été considérés par les groupes d'experts pour chacun des critères C1 à C6 (voir note page 2). Les groupes d'experts étaient composés de représentants de chaque région (propriétaires forestiers publics ou privés, autorités nationales et territoriales) et d'experts scientifiques. 42 indicateurs à évaluer sur l'ensemble des zones pilotes ont finalement été retenus (Tableau 2).

Un des aspects les plus importants pris en compte pour le choix des indicateurs a été leur **pertinence**, vis-à-vis du contexte environnemental et économique des régions concernées : l'indicateur doit avoir un rapport avec la durabilité de la gestion forestière telle que perçue dans la zone pilote, et donc que tout changement de sa valeur estimé reflète un changement dans le système forestier. Les indicateurs pertinents uniquement au niveau national ou de l'unité de gestion, mais pas au niveau de la zone pilote ou régional, n'ont pas été retenus.

³ Processus de Montréal : équivalent pour le continent américain des MCPFE, 7 critères et 67 indicateurs. IPCC : International panel on climate change (Groupe international d'expert sur le changement climatique). PEFC : Programme for Endorsement of Forest Certification scheme (programme de reconnaissance des certifications forestières). FSC : Forest stewardship council (conseil international de gestion forestière).

Le deuxième aspect a été la **faisabilité**, contrainte liée à la période de réalisation du projet et à ses ressources. Les experts ont été invités à ne sélectionner que des indicateurs qui pourraient être évalués dans les trois ans et avec le budget du projet.

Le troisième aspect a été de concentrer les efforts scientifiques sur des indicateurs qui nécessitent une amélioration ou un développement des méthodes de mesures ou d'inventaire.

Tableau 2: liste des indicateurs sélectionnés pour l'évaluation sur toutes les zones pilotes.

Critère	Description	Source	Type de travail requis		
			Carto	Terrain	Stats
1	Superficie forestière – superficies de forêts et autres espaces boisés classées par type de forêt et par disponibilité pour la production de bois, et pourcentage de la superficie de forêt et autres espaces boisés par rapport à la superficie totale	MCPFE Vienne	X		
1	Accroissement – Accroissement en forêt et dans les autres espaces boisés, classé par type de forêt et disponibilité pour la production de bois	MCPFE Vienne	X		
1	Stock de Carbone (d'après facteurs d'expansion)	MCPFE Vienne	X		
1	Stock de carbone dans la biomasse ligneuse (tiges et racines)	MCPFE Vienne	X	X	X
1	Stock de carbone dans le sol	MCPFE Vienne		X	
1	Stock de carbone dans le bois mort	IPCC		X	
1	Stock de carbone dans la litière	IPCC		X	
1	Stock de carbone dans le sous bois	IPCC	X	X	
2	Dégâts	MCPFE Vienne		X	
2	Facteur clés associés aux dégâts	Proposition FORSEE		X	
3	Accroissement et exploitation	MCPFE Vienne	X		
3	Bois rond exploité (volume et valeur)	MCPFE Vienne		X	X
3	Produits non-bois	MCPFE Vienne			X
3	Forêts avec plan de gestion	MCPFE Vienne	X		X
3	Accessibilité	MCPFE Lisbonne	X		X
3	Exploitabilité	MCPFE Lisbonne	X		
4	Composition spécifique en arbres	MCPFE Vienne	X		
4	Diversité des plantes vasculaires	Proposition FORSEE		v	
4	Diversité des carabes	Proposition FORSEE		v	
4	Diversité des oiseaux	Proposition FORSEE		v	
4	Paramètres clés de l'habitat	Proposition FORSEE		X	
4	Régénération	MCPFE Vienne	X		
4	Naturalité	MCPFE Vienne	X		
4	Espèces exotiques	MCPFE Vienne	X		
4	Bois mort	MCPFE Vienne		X	
4	Organisation du paysage	MCPFE Vienne	X		
5	% de rive avec une ripisylve appropriée	Proposition FORSEE	X		
5	Risque d'érosion potentielle	Proposition FORSEE	X		
5	Densité de pistes à proximité des rivières	Proposition FORSEE	X		

5	Carbone du sol et réserve utile	MCPFE Vienne		X	
5	Profondeur de sol et de la nappe phréatique	MCPFE Vienne		X	
5	Stock et flux de nutriments	Proposition FORSEE		X	
5	Estimation visuelle des perturbations du sol	Proposition FORSEE		X	
5	Perturbations du sol en fonction des modes de gestion type	Proposition FORSEE		v	
5	Caractérisation physique des perturbations en fonction des types	Proposition FORSEE		v	
6	Propriété forestière	MCPFE Vienne			X
6	Revenu net	MCPFE Vienne			X
6	Dépenses pour services	MCPFE Vienne			X
6	Emplois du secteur forestier	MCPFE Vienne			X
6	Santé et accidents du travail	MCPFE Vienne			X
6	Accessibilité pour tourisme	MCPFE Vienne			X
6	Valeur économique totale	Proposition FORSEE			X

Les vérificateurs sont marqués d'un « v ». Il s'agit de mesures qui servent à valider les indicateurs sans être considérées comme tels, car trop compliqués à généraliser de façon rigoureuse et économe.

Élaboration de protocoles communs harmonisés pour l'évaluation des indicateurs

La seconde phase de cette approche intégrée a nécessité de passer en revue pour les différents indicateurs retenus, les méthodes (mesure, calcul, analyse) actuellement utilisées dans les 4 pays concernés et à développer un protocole commun plus satisfaisant. Les protocoles ont été évalués dans un premier temps au sein des groupes d'experts de chacun des critères puis ont été harmonisés en réunissant les coordinateurs de chacun des groupes⁴ de manière à organiser les travaux sous forme de trois grandes tâches :

- Cartographie : définition de la liste de cartes de base nécessaires à l'élaboration des indicateurs, et définition des analyses spatiales à effectuer. Parmi les cartes de base se trouvent : relief, desserte, peuplement, climat, hydrographie, ...
- Travail de terrain : définition du protocole d'échantillonnage de terrain sur les points d'inventaires. Ces points d'inventaires sont composés de 4 parcelles satellites dont une est échantillonnée selon le protocole de l'inventaire forestier de la région concernée. Sur les trois autres, 20 arbres font l'objet de notations indépendamment de leur taille et de leur âge. Ces 4 satellites sont reliés entre eux par deux transects de 25m utilisés pour échantillonner le bois mort au sol. (Figure 2).
- Enquêtes et analyses statistiques : définition des thématiques à introduire dans une enquête à destination des propriétaires forestiers, et amélioration des définitions pour l'analyse et la réorganisation des statistiques officielles.

⁴ Margarida Tomé, Julio Diez, Roque Rodriguez, Hervé Jactel, Inazio Martinez, Américo Mendes

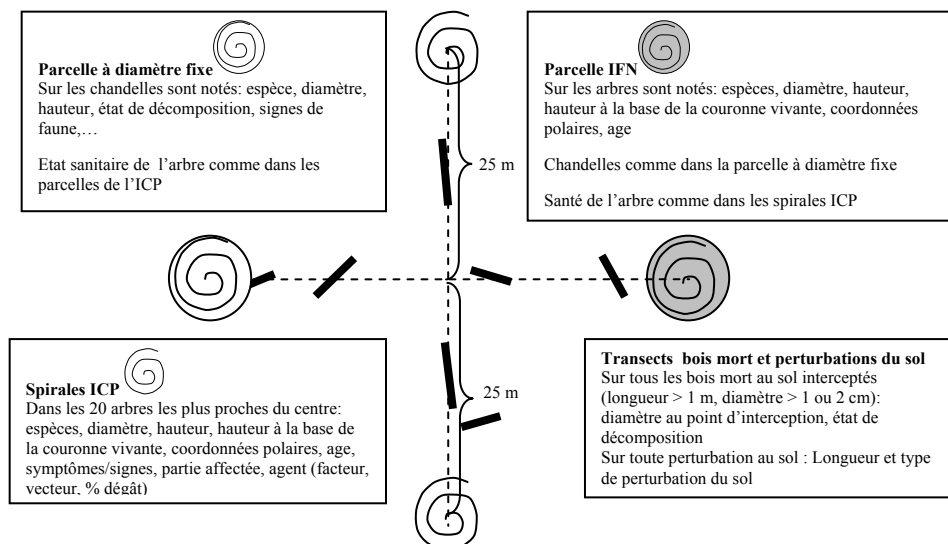


Figure 2 : Dispositif d'échantillonnage standard du projet FORSEE

Études scientifiques spécifiques relatives à l'évaluation de la pertinence ou au développement de nouvelles méthodes d'évaluation des indicateurs de gestion durable

En parallèle à l'évaluation directe d'indicateurs de gestion durable sur les zones pilotes, le projet inclut des études scientifiques pour l'évaluation et l'amélioration des indicateurs. Ces études scientifiques poussées devraient combler une partie des lacunes en connaissances fondamentales dans certains domaines comme la biodiversité (Marchetti, 2004) qui rendent difficile la sélection, l'évaluation et le suivi d'indicateurs pertinents (Tableau 3).

Tableau 3 : Critères faisant l'objet d'étude spécifique dans chacune des régions du projet FORSEE

Région	Critère concerné	Objectif poursuivi
Irlande de l'Ouest	C1 : stock de carbone	Développement d'équations allométriques pour des espèces régionales, amélioration de l'estimation des compartiments méconnus comme le sol, la litière, le sous-bois, le bois mort...
Aquitaine	C4 : biodiversité	Construction d'un indicateur indirect en confrontant des paramètres clés du paysage et des peuplements forestiers à des inventaires multi-taxa.
Euskadi	C5 : protection du sol	Suivi de la durabilité des sols forestiers en région montagneuse et fournir des fonctions de pédo-transfert précises.
Navarre	C1 : stock de carbone	Développement d'équations allométriques

		pour des espèces régionales, amélioration de l'estimation des compartiments méconnus comme le sol, la litière, le sous-bois, le bois mort...
Castille y Léon	C2 : santé des forêts	Evaluer la santé du peuplier en utilisant l'imagerie numérique
Galice	C1 : stock de carbone	Développement d'équations allométriques pour des espèces régionales, amélioration de l'estimation des compartiments méconnus comme le sol, la litière, le sous-bois, le bois mort...
Portugal Nord	C6 : socio-économie	Evaluation de la valeur économique totale de la forêt en prenant en compte de nouveaux paramètres tels que la biodiversité et le carbone.
Portugal Centre	C1 : stock de carbone	Développement d'équations allométriques pour des espèces régionales, amélioration de l'estimation des compartiments méconnus comme le sol, la litière, le sous-bois, le bois mort...

Si, comme le montre le tableau 3, la majorité des critères de la MCPFE ont fait l'objet d'études scientifiques dans le cadre du projet, on peut noter que les engagements et possibilités liées au protocole de Kyoto suscitent un intérêt particulier chez les forestiers (Carle et al., 2002).

Conclusion

Le traitement des données acquises en 2005 sera fait pour l'essentiel en 2006. Les résultats du projet seront présentés début 2007 dans le cadre d'une conférence internationale et seront disponibles sur le site Internet de l'IEFC (www.iefc.net).

A ce stade plusieurs conclusions s'imposent néanmoins :

- Le suivi continu (« monitoring ») forestier à l'échelle régionale présente de nombreux avantages par rapport aux autres échelles. Il permet d'aborder des problèmes complexes qui dépassent le niveau de la parcelle forestière, tout en justifiant d'une précision et d'une proximité qui permettent de comprendre les phénomènes et d'influencer la gestion de manière adaptée. C'est une échelle appropriée pour faciliter le dialogue entre forêt et société et lier l'aspect opérationnel aux politiques forestière et à la certification.
- L'utilisation de vastes zones pilotes cohérentes d'un point de vue biogéographique et socio économique, définies en lien avec les priorités régionales fournit un cadre idoine pour tester et améliorer les indicateurs de gestion durable des forêts

- Les travaux en cours, avant même d'être arrivés à leur terme, ont infléchi les protocoles des institutions en charge du suivi du secteur forêt bois comme les inventaires forestier nationaux, l'INSEE, démontrant d'ores et déjà leur intérêt.

Références bibliographiques

- Carle, J, Vuorinen, P, Del Lungo, A, 2002. Status and trends in Global Forest Plantation Development, *Forest Products Journal*, vol 52, N°7, p 3-13.
- FAO, 2000. *Geneva Timber and Forest Study Papers, No. 17*, 467 pages, ISBN 92-1-116735-3 ISSN 1020-2269.
- FAO, 2003. *Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management: a compendium. Forest Management working paper 5*, Forest Resources Division.
- FAO, 2004. *Expert Consultation on Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management*, Discussion paper 3.
- Hickey, G.M., 2004. Regulatory approaches to monitoring sustainable forest management, *International Forestry Review* 6 (2): p 89 – 98.
- ICP Forest, 2004. *Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. United Nations Economic Commission For Europe: Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution. International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests*, 77 p.
- IEFC , 2000. *Forest Atlas of the South Atlantic European Arc*. ISBN 2-9519296-0-9, 78 p.
- IPCC, 2000. *IPCC Special Report on Land Use, Land-Use Change And Forestry*. International Panel on Climate Change (IPCC) special report. ISBN : 92-9169-214-X, 30 p.
- Marchetti, M (ed.) , 2004. *Monitoring and indicators of biodiversity in Europe – from ideas to operationality*. EFI proceedings N° 51, 526 p. ISBN: 952-5453-04-9, ISSN: 1237-8801 ;
- Ministère de l'agriculture et de la pêche, 2000. *Indicateurs de gestion durable des forêts françaises*. Ministère de l'agriculture et de la pêche, 2000, Paris, p 1-129.
- MCPFE, 2003. *Improved Pan European Indicators for Sustainable Forest Management*. Liaison unit Vienna document, 2003.
- Mendes, A, Carvalho, M.S., 2005. Portugal; in Merlo M., Croitoru L. (eds), *Valuing Mediterranean Forests: Towards Total Economy Value*. Wallingford, Oxon (UK). CAB International. p. 331-352.
- Stanford, M.G., Coops, N.C., Dudzinski, M., Old, K., Culvenor, D.C. & Stone, C. 2003. Testing generic capabilities of a condition indicator for forest health and vitality. *Forest & Wood*.