

## **Annexe A**

# Activité scientifique et développement durable : une analyse au travers du champ de la foresterie

---

**Jean-Paul LESCURE**

Botaniste

Quinze ans après le rapport Brundtland qui a vu émerger le concept de développement durable, dix ans après la Conférence de Rio qui en a assuré la promotion sur les plans médiatique et politique, on peut se demander comment ce concept s'est intégré dans les faits et particulièrement, dans le cadre de cet article, dans les pratiques de la recherche scientifique pour le développement. Pour ce faire, nous avons choisi de mener une étude bibliométrique sur le champ limité de la forêt tropicale, qui constitue en soi un objet privilégié. En effet, la forêt est au centre de deux des problématiques importantes mises en avant par le « développement durable », le stockage du carbone d'une part, la biodiversité d'autre part. Mais la forêt ne se résume pas à ces deux aspects. Les problèmes de déforestation interpellent l'adéquation des activités humaines à la notion de durabilité ; l'exploitation des forêts, qu'il s'agisse de produits ligneux (économiquement les plus importants) mais aussi non ligneux, pose le problème du partage équitable des bénéfices tirés de la ressource, et celui du bien-être social des populations forestières ; la richesse spécifique des forêts et la large gamme de produits potentiellement exploitables

pour la pharmacie ou la cosmétologie pose celui de la propriété intellectuelle. Bref, la forêt tropicale entendue au sens large, qu'elle soit humide ou sèche, dense ou claire, nous semble concentrer la majeure partie des problématiques soulevées par la mise en pratique du développement durable, depuis la représentation de l'objet jusqu'à la mise en valeur de ses ressources.

Pour documenter notre propos, nous avons choisi d'analyser la production scientifique mondiale telle qu'elle apparaît dans la base bibliographique du Commonwealth Agricultural Bureau (CAB) depuis 1990. Le choix de cette base relève de plusieurs arguments. D'une part, c'est l'une des plus grosses bases accessibles sur le sujet. D'autre part et surtout, elle présente un caractère très éclectique quant à la diversité des supports de publication qui y sont indexés. Elle référence en effet aussi bien des grandes revues internationales dites de rang A que des publications certes plus modestes mais destinées à une communication plus large vers un public d'utilisateurs. Elle représente donc, au travers de son contenu, l'ensemble des activités de recherche et de diffusion.

## Méthode

Nous avons interrogé la base pour la majorité des pays inter-tropicaux et sub-tropicaux susceptibles de se poser des questions de gestion forestière, y compris de reforestation. Le lecteur en trouvera la liste dans le tableau 1. La stratégie d'interrogation est donnée en fin de texte. On y trouve 32 pays africains, 3 pays de l'océan Indien, 12 pays asiatiques, 8 pays de la zone du Pacifique, 18 pays d'Amérique centrale et du Sud, 9 pays de la zone caraïbe, ainsi que le Queensland, en Australie, soit un total de 83 pays. Nous avons également analysé l'effort de recherche des pays développés sur l'ensemble des pays ciblés. Cet ensemble nous permet de dégager un certain nombre de statistiques qui montrent l'importance, pays par pays, de l'effort de recherche porté sur les problèmes agricoles au sens large et sur les problèmes forestiers en particulier, de donner des indications sur l'organisation de la coopération scientifique et de quantifier également, pays par pays, la capacité de recherche nationale et l'effort international de coopération scientifique.

Pour l'analyse globale de la production, comparant pays par pays la production générale et la production en foresterie en particulier (tabl. 2), deux séries de chiffres ont été retenues. La première comprend les scores répondant à la présence dans tous les champs de la base du nom des pays et de l'ensemble des mots clés définissant le domaine étudié. La seconde ne comprend que les scores répondant à la présence des mêmes éléments uniquement dans les champs « titre » et « résumé ». Pour l'analyse de la place de la recherche des pays développés et de celle des pays sélectionnés, seule la seconde série de chiffres, plus restrictive, a été retenue (tabl. 3).

L'analyse des mots clés rend compte des centres d'intérêt de la recherche internationale et souligne les particularités de la recherche française. Elle a été effectuée sur deux corpus constitués de la manière suivante. Le premier concerne la littérature internationale. Après tirage au hasard de 4 % des références, on a éliminé par lecture des titres et des résumés toutes les références qui ne correspondaient pas exactement au domaine étudié. Seules 1 256 références ont été conservées. Le second concerne la littérature française. Dans un premier temps, toutes les références mentionnant le mot « France » dans le champ « adresse des auteurs » ont été sélectionnées. Elles ont été également triées par lecture des titres et des résumés. Seules 782 références attribuables à un auteur français ont été conservées<sup>1</sup>. La recherche des principaux mots clés a été faite sur l'ensemble des champs de la base de données. Ces références excluent les recherches menées sur les plantes médicinales et les composés biochimiques de la biodiversité.

Un classement de l'occurrence des mots clés a été réalisé pour les deux corpus. Pour mettre en évidence les différences d'orientation thématique entre les deux corpus, nous avons testé au moyen du Chi les différences de fréquences observées pour les 218 mots clés communs aux deux bases et dont la fréquence cumulée d'apparition était supérieure à 20. Au seuil de probabilité de 95 %, 37 mots clés sont significativement plus employés par la littérature

<sup>1</sup> Un artefact est cependant dû au fait que de nombreux auteurs travaillant en coopération avec des institutions situées sous les tropiques échappent à cette sélection.

Tableau 1.  
Surfaces forestières et taux de déforestation dans les pays sélectionnés.

Pays	Superficie	Superficie forestière (2000)	Superficie forestière (%)	Taux annuel de déforestation Moyenne sur 10 ans
Angola	124 670	69 756	55,95	-0,2
Bangladesh	13 017	1334	10,25	1,3
Bélize	2 280	1 348	59,12	-2,3
Bénin	11 062	2 650	23,96	-2,3
Birmanie	65 755	34 419	52,34	-1,4
Bolivie	108 438	53 068	48,94	-0,3
Botswana	56 673	12 427	21,93	-0,9
Brésil	845 651	54 3905	64,32	-0,4
Brunei	527	442	83,87	-0,2
Burkina Faso	27 360	7 089	25,91	-0,2
Burundi	2 568	94	3,66	-9
Cambodge	17 652	9 335	52,88	-0,6
Cameroun	46 540	23 858	51,26	-0,9
Colombie	103 870	49 601	47,75	-0,4
Comores	186	8	4,30	-4,3
Congo-Brazzaville	34 150	22 060	64,60	-0,1
Costa Rica	5 106	1 968	38,54	-0,8
Côte d'Ivoire	31 800	7 117	22,38	-3,1
Cuba	10 982	2 348	21,38	1,3
Dominique	75	46	61,33	-0,7
El Salvador	2 072	121	5,84	-4,6
Équateur	27 684	10 557	38,13	-1,2
Fidji	1 827	815	44,61	-0,2
Gabon	25 767	21 826	84,71	ns
Gambie	1 000	481	48,10	1
Ghana	22 754	6 335	27,84	-1,7
Guadeloupe	169	82	48,52	2,1
Guatemala	10 843	2 850	26,28	-1,7
Guinée	24 572	6 929	28,20	-0,5
Guinée-Bissau	3 612	2 187	60,55	-0,9
Guinée équatoriale	2 805	1 752	62,46	-0,6
Guyana	21 498	16 879	78,51	-0,3
Guyane	8 815	7 926	89,91	ns
Haïti	2 756	88	3,19	-5,7
Honduras	1 189	5 383	452,73	-1
Inde	297 319	64 113	21,56	0,1
Indonésie	181 157	104 986	57,95	-1,2
Jamaïque	1 083	325	30,01	-1,5
Kenya	56 914	17 096	30,04	-0,5
Laos	23080	12561	54,42	-0,4

Tableau 1 (suite).

**Surfaces forestières et taux de déforestation dans les pays sélectionnés.**

Liberia	11 137	3 481	31,26	-2
Madagascar	58 154	11 727	20,17	-0,9
Malawi	9 408	2 562	27,23	-2,4
Malaisie	32 855	19 292	58,72	-1,2
Mali	122 019	13 186	10,81	-0,7
Martinique	106	47	44,34	ns
Mexique	190 869	55 205	28,92	-1,1
Mozambique	78 409	30 601	39,03	-0,2
Népal	14 300	3 900	27,27	-1,8
Nicaragua	12 140	3 278	27,00	-3
Niger	126 670	1 328	1,05	-3,7
Nigeria	91 077	13 517	14,84	-2,6
Nouvelle-Calédonie	1 828	372	20,35	ns
Panama	7 443	2 876	38,64	-1,6
Papouasie	45 239	30 601	67,64	-0,4
Paraguay	39 730	23 372	58,83	-0,5
Pérou	128 000	65 215	50,95	-0,4
Philippines	29 817	5 789	19,42	-1,4
Porto Rico	887	229	25,82	-0,2
RCA	62 298	22 907	36,77	-0,1
Rép. dominicaine	4 838	1 376	28,44	ns
Réunion	250	71	28,40	-0,8
Rwanda	2 467	307	12,44	-3,9
Salomon	2 856	2 536	88,80	-0,2
Samoa	282	105	37,23	-2,1
Sao Tomé	96	27	28,13	ns
Sénégal	19 253	6 205	32,23	-0,7
Sierra Leone	7 162	1 055	14,73	-2,9
Sri Lanka	6 463	1 940	30,02	-1,6
Surinam	15 600	14 113	90,47	ns
Tahiti	366	105	28,69	ns
Tanzanie	88 359	38 811	43,92	-0,2
Thaïlande	51 089	14 762	28,89	-0,7
Togo	5 439	510	9,38	-3,4
Trinidad	513	259	50,49	-0,8
Ouganda	19 965	4 190	20,99	-2
Vanuatu	1 219	447	36,67	0,1
Venezuela	88 205	49 506	56,13	-0,4
Viêt-nam	35 549	9 819	27,62	-0,5
Zaïre (RDC)	226 705	135 207	59,64	-0,4
Zambie	74 339	31 246	42,03	-2,4
Zimbabwe	38 685	19 040	49,22	-1,5

Source : Données FAO. Site Internet de la FAO, *Forest resource Assessment 2000*

française, 29 le sont plus par la littérature internationale, ce qui dénote des centres d'intérêt divergents (tabl. 4). L'analyse a été complétée par la comparaison des mots clés dont la fréquence cumulée d'apparition était comprise entre 10 et 19.

## Résultats

### **La répartition géographique de l'effort de recherche (tabl. 2)**

Sur l'ensemble des pays sélectionnés, la recherche sur les domaines forestiers et agricoles représente depuis 1990 un total de 425 603 références, soit environ 38 000 par an. Si on analyse la production scientifique concernant exclusivement la forêt, le total des publications indexées sur la période de référence est de 72 058, soit 16,9 % de la littérature générale. Si l'on ne prend en compte que les titres et résumés, ces valeurs sont de 219 693 pour la production globale concernant les pays choisis, dont 49 898 pour la foresterie, soit 22,7 % de la production. Malgré les enjeux liés à la forêt, les préoccupations concernant le domaine de l'agriculture restent donc largement dominantes.

La production est inégalement répartie. Si l'on ne considère que les champs « Résumés » et « Titres » des publications, 4 pays concentrent chacun plus de 5 % des publications (Inde, Brésil, Indonésie et Mexique), 21 entre 1 % et 5 % et 19 entre 0,5 % et 1 %. 44 pays ne font donc l'objet que d'un nombre très faible de publications (16 % à eux tous), et parmi eux des pays d'intérêt majeur tels que le Congo-Brazzaville (0,49 %) ou la RDC (0,45 %), le Gabon (0,37 %) en Afrique ou, en Asie, le Laos (0,17 %), encore fortement forestier.

On remarque également que l'intérêt marqué par la recherche sur un pays ne dépend ni de l'importance du couvert forestier (en % de la surface totale) ni du taux de déforestation. Autrement dit, l'importance de la ressource forestière ou la rapidité du rythme de la dégradation du milieu forestier ne sont pas les facteurs déterminants de la recherche.

Tableau 2.

**Classement des pays par nombre de publications les concernant  
(option « domaine d'étude » et « pays dans titre ou résumé »).**

Pays	Domaine d'étude et pays dans titre ou résumé	% de la production de l'ensemble des pays sélectionnés
Inde	6 775	13,58
Brésil	4 659	9,34
Indonésie	2 848	5,71
Mexique	2 803	5,62
Malaisie	1 783	3,57
Costa Rica	1 573	3,15
Australie (Queensland)	1 376	2,97
Nigeria	1 292	2,59
Thaïlande	1 203	2,41
Philippines	1 162	2,33
Kenya	1 114	2,23
Venezuela	904	1,81
Népal	883	1,77
Colombie	779	1,56
Cameroun	762	1,53
Tanzanie	722	1,45
Bangladesh	695	1,39
Pérou	666	1,33
Sri Lanka	652	1,31
Papouasie	641	1,28
Panama	613	1,23
Niger	594	1,19
Zimbabwe	592	1,19
Sénégal	574	1,15
Viêt-nam	519	1,04
Côte d'Ivoire	475	0,95
Équateur	474	0,95
Madagascar	465	0,93
Ghana	445	0,89
Cuba	427	0,86
Bolivie	377	0,76
Guinée	368	0,74
Porto Rico	365	0,73
Guyane	329	0,66
Guatemala	314	0,63
Honduras	310	0,62
Ouganda	308	0,62
Malawi	301	0,60
Zambie	282	0,57
Nicaragua	276	0,55
Burkina Faso	272	0,55
<b>Total</b>	<b>41 972</b>	<b>84,33</b>
<b>Total général</b>	<b>49 898</b>	<b>100,00</b>

Tableau 3.

**Classement des pays par le nombre de publications sur le pays réalisées par des chercheurs nationaux.**

Pays	Domaine et pays dans titre ou résumé	% de la production de l'ensemble des pays sélectionnés	Domaine et pays dans adresse et titre ou résumé	Littérature nationale en % de la littérature sur le pays
Inde	6 775	14,64	5562	82,10
Australie (Queensland)	1 376	2,97	1 070	77,76
Cuba	427	0,92	327	76,58
Nigeria	1 292	2,79	878	67,96
Brésil	4 659	10,07	3 105	66,65
Bangladesh	695	1,50	424	61,01
Venezuela	904	1,95	544	60,18
Mexique	2 803	6,06	1 461	52,12
Malaisie	1 783	3,85	840	47,11
Sri Lanka	652	1,41	300	46,01
Guadeloupe	73	0,16	31	42,47
Colombie	779	1,68	330	42,36
Porto Rico	365	0,79	151	41,37
Zimbabwe	592	1,28	239	40,37
Népal	883	1,91	343	38,84
Réunion	97	0,21	36	37,11
Philippines	1 162	2,51	429	36,92
Kenya	1 114	2,41	411	36,89
Ghana	445	0,96	158	35,51
Salomon	154	0,33	54	35,06
Costa Rica	1 573	3,40	530	33,69
Tanzanie	722	1,56	243	33,66
Thaïlande	1 203	2,60	396	32,92
Trinidad	123	0,27	39	31,71

**Les acteurs de la recherche****Le rôle des pays développés****(Union européenne, États-Unis, Canada, Japon, Australie)**

Si l'on admet que le nombre de publications est un indicateur de l'effort de recherche, cet ensemble de pays n'investit sur la forêt tropicale que 1,53 % de son effort global de recherche sur l'agriculture et la foresterie

En nombre absolu de publications, l'Union européenne arrive en tête avec 40,3 % de la contribution des pays développés à la

Tableau 3 (suite).

**Classement des pays par le nombre de publications sur le pays réalisées par des chercheurs nationaux.**

Pays	Domaine et pays dans titre ou résumé	% de la production de l'ensemble des pays sélectionnés	Domaine et pays dans adresse et titre ou résumé	Littérature nationale en % de la littérature sur le pays
Cameroun	762	1,65	241	31,63
Bénin	138	0,30	42	30,43
Viêt-nam	519	1,12	155	29,87
Malawi	301	0,65	85	28,24
Samoa	89	0,19	25	28,09
Sierra Leone	116	0,25	32	27,59
Botswana	167	0,36	45	26,95
Paraguay	139	0,30	37	26,62
Fidji	147	0,32	39	26,53
Ouganda	308	0,67	80	25,97
Indonésie	2 848	6,15	719	25,25
Vanuatu	94	0,20	23	24,47
Zambie	282	0,61	67	23,76
Burkina Faso	272	0,59	64	23,53
Burundi	69	0,15	16	23,19
Côte d'Ivoire	475	1,03	107	22,53
Brunei	112	0,24	25	22,32
Papouasie	641	1,39	142	22,15
Sénégal	574	1,24	120	20,91
Bolivie	377	0,81	77	20,42
Congo-Brazzaville	243	0,53	49	20,16
<b>Total pris en compte</b>	<b>39 324</b>		<b>20 091</b>	
<b>Total général</b>	<b>46 272</b>		<b>20 905</b>	

foresterie tropicale, suivie des USA (35,9 %), de l'Australie (14,1 %), du Japon (5,8 %) et du Canada (3,29 %). En Europe, les plus gros contributeurs sont le Royaume-Uni (13,3 %), la France (8,3 %), l'Allemagne (6,6 %) et les Pays-Bas (3,7 %), qui totalisent ainsi près de 78 % de la contribution européenne.

**La place des pays tropicaux (tabl. 3)**

La production nationale des pays tropicaux sur la foresterie représente 45 % de la production totale. Là encore, on observe une forte variabilité. Si l'on exclut l'Australie – classée ici dans les pays

développés et particulièrement concernée par sa forêt tropicale du Queensland –, Porto Rico, et les départements français d'outre-mer, on remarque le rôle majeur d'un certain nombre de pays tropicaux dans la recherche qui nous intéresse.

Sept pays produisent plus de 50 % des articles concernant leurs forêts. En premier lieu, nous soulignerons la place majeure de l'Inde, qui concentre 14,6 % de la production globale, dont 82 % est le fait de chercheurs nationaux.

Ce classement permet de distinguer plusieurs groupes de pays. Le premier est constitué de pays qui occupent une place importante par le nombre de publications et qui en assurent une partie significative, supérieure à 40 %. Parmi ceux-ci, on trouve, outre l'Inde, des pays émergents comme le Brésil, le Mexique et la Malaisie.

À l'opposé, on rencontre des petits pays où la foresterie suscite globalement peu de publications, mais qui en assurent une partie importante. Si on fixe arbitrairement ces seuils à moins de 2 % et plus de 30 % respectivement, on remarque le classement de Cuba, du Bangladesh, du Venezuela, du Sri Lanka, de la Colombie, du Zimbabwe, du Népal, du Ghana, des îles Salomon, de la Tanzanie, de Trinidad, du Cameroun et du Bénin.

De cet ensemble de données, on peut tirer des conclusions analogues aux précédentes. L'importance des travaux sur la forêt ne dépend ni de la couverture forestière ni de la vitesse de la déforestation. L'allocation de l'effort international de recherche procède d'autres logiques, qui sont parfois en cohérence avec les problèmes forestiers (cas du Brésil par exemple), mais qui laissent de larges secteurs géographiques peu documentés malgré leur importance en matière de forêts. C'est le cas de bien des pays d'Afrique, en particulier de ceux du bassin du Congo, mais également d'un pays comme la Papouasie, de pays d'Asie du Sud-Est comme le Laos ou le Viêt-nam, soumis à d'importants problèmes de déforestation, ou de certains pays d'Amérique du Sud pourtant largement forestiers comme l'Équateur, le Suriname, la Guyana, voire le Pérou.

### **Les thématiques de la recherche en foresterie**

Le concept de développement durable est supposé bouleverser les recherches en foresterie en apportant de nouveaux paradigmes. Il

ne s'agit plus en effet de se limiter à des études académiques sur le fonctionnement écologique ou à des inventaires de biodiversité, mais de prendre en compte non seulement les activités humaines mais également les problèmes sociaux et économiques liés à l'exploitation des forêts. Il s'agit également d'appréhender le devenir des peuples forestiers. Enfin, l'exigence de durabilité implique de s'intéresser au temps. Cela suppose que les objets même de la recherche se modifient. Il est possible au travers des mots clés de chercher à savoir comment la recherche répond à ces nouveaux enjeux.

Les principaux mots clés utilisés par la littérature internationale montrent clairement les objectifs que se donne la recherche. Si l'on exclut les mots porteurs de peu d'information comme *tropical forest*, *tropics*, *ecology* ou *biology*, leur ensemble permet de cerner les domaines majeurs de cette recherche.

Le premier et de loin concerne l'arbre et souligne clairement l'intérêt pour sa multifonctionnalité. Ce domaine est mis en évidence par les mots *multipurpose tree* et *tree*. Il se fonde également sur le mot *agroforestry* mais aussi sur les termes qui concernent la production d'arbres ou la gestion des peuplements tels que *silviculture*<sup>2</sup> ou des techniques plus spécifiques comme *thinning*. C'est bien l'arbre qui est l'objet de recherche plus que la forêt. La durabilité est souvent invoquée.

Un second domaine se construit autour de l'analyse de la biodiversité. Il se révèle par les mots de *taxonomy* – qui est loin d'être morte – et *new species*.

Le troisième domaine majeur concerne la reproduction de la ressource et particulièrement la phase sensible de la germination et de son contrôle. Il est souligné par les mots *seeds*, *seed germination*, *seedling growth*, *storage* (il s'agit souvent de conservation de graines), *germination*, *seed treatment*.

La santé des peuplements forestiers constitue un quatrième axe majeur de recherche. Il se révèle par les mots *agricultural entomology*, *forest pests*, *plant pathogenic fungi*, *plant pathology*, *plant disease*, *plant pathogen*, *fungal diseases*, *pest control*, *chemical control*.

2 Il s'agit bien de cette orthographe « silviculture » qui appelle l'essentiel des références, alors que « sylviculture » est peu utilisée.

Les problèmes de conservation constituent également un axe important avec les termes de *nature conservation*, *nature reserves*, *environmental protection*.

Si le terme de *rural development* est souvent invoqué, il reste isolé et non relayé par d'autres mots associés dans la liste des mots les plus fréquents. On peut alors mettre en doute l'existence d'une recherche fortement impliquée sur ce thème, même si de nombreux articles prétendent y contribuer.

### **La recherche française dans le cadre de la recherche internationale**

La littérature internationale montre un intérêt majeur pour les semences, leur physiologie, leurs processus de germination. Cet intérêt est souligné par les fréquences de mots clés tels que *seed germination*, *seeds*, *germination*, *seed treatment*, *seedling growth*, qui totalisent 16,5 % des occurrences dans la littérature internationale contre 5,1 % dans la littérature française.

Un autre centre d'intérêt mieux valorisé par la littérature internationale que par la littérature française concerne les problèmes de maladies des plantes ou de ravageurs. Il est révélé par les mots clés *plant diseases*, *plant pathogenic fungi*, *plant pathology*, *plant pathogens*, *forest pests*, *pest control*, qui totalisent 16,6 % des occurrences dans la littérature internationale contre 6,1 % dans la littérature française.

L'intérêt pour la conservation est également plus développé dans la littérature internationale. Il apparaît autour des mots clés *nature conservation*, *nature reserves*, *environmental protection*, qui totalisent 8,7 % des occurrences dans la base internationale contre 2,5 % dans la base française. Enfin, la littérature internationale est très marquée par les usages alternatifs des arbres ou de la forêt (produits autres que le bois), ce qui se traduit par les scores des mots clés *mutipurpose trees* et *minor forest products*.

La littérature française privilégie d'autres centres d'intérêt qui se caractérisent par d'autres groupes de mots clés. L'analyse des pratiques de sylviculture et d'exploitation forestière est largement abordée, ce que reflètent les fréquences de mots clés tels que *logging*, *silviculture*, *thinning*, qui totalisent 12,7 % des occurrences pour la littérature française contre 5,1 % dans la littérature internationale.

Les symbioses fixatrices d'azote attirent particulièrement les chercheurs français qui utilisent souvent les mots clés tels que *nitrogen fixation*, *symbiosis*, *nitrogen-fixing trees*, qui totalisent 8,2 % des occurrences dans la littérature française contre 2,7 % dans la littérature internationale. La taxonomie est également bien représentée dans la littérature française, ce qui se traduit par les mots clés *taxonomy* et *new species* soit 17,9 % des occurrences contre 10,3 %.

La littérature française est marquée par les recherches sur les vecteurs de maladies humaines, ce qui se traduit par les fréquences des mots clés tel *disease vector*. Dans le domaine économique, elle se préoccupe plus particulièrement des marchés du bois, ce qui est marqué par la fréquence du terme *timber trade*. Enfin la littérature française s'intéresse fortement aux questionnements écologiques, ce qui se traduit par les mots clés *forest ecology*, *interactions*, *ecosystems*, *ecology*.

La même analyse faite sur les mots clés communs aux deux bases dont la fréquence cumulée est au moins égale à 10 et inférieure à 20 confirme ces résultats. Ainsi, le questionnement plus écologique de la littérature française est confirmé par les mots clés *cycling* (1,3-0,8)<sup>3</sup>, *dispersal* (0,9-0,4), *foraging* (1,2-0,3), *fragmentation* (1,0-0,6), *mutualism* (1,0-0,2), *regeneration* (1,2-0,6), *seed predation* (0,9-0,4), *social insect* (1,5-0,4). L'importance des recherches en écologie vectorielle est soulignée par les mots *disease transmission* (0,8-0,4), *vectors* (1,2-0,2). La recherche sur l'économie forestière est soulignée par les mots clés *markets* (1,0-0,2), *prices* (0,6-0,5). Mais un autre thème mieux représenté dans la littérature française apparaît avec ces mots clés moins fréquents. C'est celui du thème des paléo-environnements, avec les mots *palaeoecology* (1,5-0,4) et *palynology* (1,2-0,7).

Les points forts de la littérature internationale sont également soulignés par cette seconde analyse. L'intérêt pour les graines est confirmé par les fréquences de termes tels que *seed production* (1,1-0,3) et *seed size* (1,0-0,5) et celui pour les maladies des plantes

<sup>3</sup> Les chiffres qui ne sont pas en italique représentent les fréquences relatives (%) des mots clés dans la littérature française, les chiffres en italique celle des mots clés dans la littérature internationale.

Tableau 4.

**Principaux mots clés utilisés par la littérature.****Fréquence = ou < 20 sur l'ensemble des deux bases.****Classement par rang de fréquence dans la littérature internationale.***(en italique les mots privilégiés par la littérature internationale)*

Mots clés	Littérature internationale		Littérature française		Chi 2
	n	n %	n	n %	
<i>multipurpose trees</i>	161	1,43	63	0,80	15,89
tropical forests	136	1,20	153	1,93	15,77
taxonomy	85	0,75	88	1,11	6,12
rain forests	79	0,70	95	1,20	12,16
<i>seeds</i>	79	0,70	23	0,29	14,25
<i>sustainability</i>	79	0,70	35	0,44	4,96
Tropics	70	0,62	92	1,16	15,43
agricultural entomology	68	0,60	78	0,98	8,35
<i>rural development</i>	66	0,58	28	0,35	4,77
<i>nature conservation</i>	63	0,56	22	0,28	7,83
forest ecology	52	0,46	69	0,87	11,70
<i>seed germination</i>	52	0,46	3	0,04	27,95
<i>forest pests</i>	49	0,43	18	0,23	5,26
<i>trees</i>	45	0,40	17	0,21	4,44
new species	44	0,39	52	0,66	6,01
agroforestry	43	0,38	53	0,67	7,08
<i>seedling growth</i>	43	0,38	12	0,15	7,92
geographical distribution	41	0,36	45	0,57	3,85
ecology	37	0,33	43	0,54	4,59
tropical rain forests	37	0,33	43	0,54	4,59
<i>plant pathogenic fungi</i>	37	0,33	6	0,08	12,28
<i>leaves</i>	37	0,33	10	0,13	7,05
<i>plant pathology</i>	37	0,33	10	0,13	7,05
logging	35	0,31	50	0,63	10,04
biology	34	0,30	39	0,49	3,92
<i>plant diseases</i>	33	0,29	3	0,04	14,93
<i>plant pathogens</i>	29	0,26	5	0,06	8,94
<i>minor forest products</i>	29	0,26	6	0,08	7,53
<i>Nature reserves</i>	28	0,25	6	0,08	6,97
<i>utilization</i>	27	0,24	8	0,10	4,23
silviculture	23	0,20	35	0,44	7,89
<i>Fungal diseases</i>	23	0,20	4	0,05	6,82
<i>pest control</i>	23	0,20	6	0,08	4,31
<i>phosphorus</i>	23	0,20	6	0,08	4,31
remote sensing	22	0,19	30	0,38	5,09
<i>storage</i>	22	0,19	2	0,03	9,52
<i>environmental degradation</i>	22	0,19	4	0,05	6,23
<i>germination</i>	21	0,19	1	0,01	10,87

Tableau 4 (suite).

**Principaux mots clés utilisés par la littérature.**

Fréquence = ou &lt; 20 sur l'ensemble des deux bases.

**Classement par rang de fréquence dans la littérature internationale.***(en italique les mots privilégiés par la littérature internationale)*

Mots clés	Littérature internationale		Littérature française		Chi 2
	n	n %	n	n %	
<i>seed treatment</i>	21	0,19	1	0,01	10,87
<i>biomass production</i>	21	0,19	2	0,03	8,85
<i>fertilizers</i>	20	0,18	3	0,04	6,51
stand characteristics	19	0,17	30	0,38	7,21
<i>chemical control</i>	19	0,17	3	0,04	5,90
tropical timbers	18	0,16	33	0,42	10,57
<i>environmental protection</i>	18	0,16	4	0,05	3,98
<i>seasonal variation</i>	18	0,16	4	0,05	3,98
ecosystems	17	0,15	29	0,37	8,08
stand structure	17	0,15	27	0,34	6,48
flora	17	0,15	24	0,30	4,32
wild animals	17	0,15	24	0,30	4,32
rubber plants	16	0,14	33	0,42	12,65
parasites	16	0,14	30	0,38	9,88
morphology	13	0,12	21	0,27	5,04
nitrogen fixing trees	13	0,12	20	0,25	4,29
nitrogen fixation	11	0,10	24	0,30	9,63
disease vectors	11	0,10	22	0,28	7,73
symbiosis	10	0,09	20	0,25	6,94
diameter	9	0,08	33	0,42	22,57
interactions	9	0,08	23	0,29	11,10
savannas	8	0,07	26	0,33	15,93
recruitment	8	0,07	16	0,20	5,35
savanna woodlands	7	0,06	14	0,18	4,56
thinning	6	0,05	14	0,18	5,65
timber trade	4	0,04	17	0,21	12,03
bamboos	2	0,02	19	0,24	18,98

par celle des mots *biological control* (0,9-0,6), *biological control agents* (0,6-0,3), *insect control* (0,8-0,1), *insecticides* (1,1-0,1), *parasitoids* (0,7-0,3) alors que celui pour la conservation est encore souligné par les mots *land management* (0,7-0,6), *protection of forests* (1,2-0,4), *soil conservation* (1,0-0,5), *endangered species* (0,9-0,3), *environmental management* (0,7-0,1). Celui pour les produits non ligneux est également souligné par l'expression *cane and rattan* (1,0-0,4), *edible species* (1,0-0,4), *ornamental plants* (0,9-0,5).

Cette seconde analyse montre également que la littérature internationale se préoccupe plus des problèmes de fertilité chimique des sols, avec les mots clés *phosphorus fertilizer* (0,9-0,5) ou *potassium* (1,2-0,1). Elle montre également une plus forte intervention des questionnements sociaux avec les mots clés *sociology* (0,6-0,3), *social forestry* (1,0-0,3), *indigenous knowledge* (1,2-0,3), *women* (0,8-0,1). Le tableau 4 résume les observations ci-dessus.

## Conclusion

En conclusion, la recherche montre clairement son engagement sur les problèmes de la ressource et de sa pérennité. Mais sur ce plan, il convient de distinguer les produits. Pour le bois, principal produit forestier, la recherche s'oriente essentiellement sur les dégâts d'abattage et l'optimisation des techniques. En ce qui concerne les produits forestiers non ligneux, on observe la faiblesse de l'effort de recherche malgré une politique très volontariste de la FAO<sup>4</sup> et l'existence de nombreux réseaux de chercheurs. Le fait majeur cependant reste à nos yeux l'émergence de la notion de multifonctionnalité de l'arbre, qui permet de rapprocher le monde forestier du monde agricole, même si les recherches en agroforesterie, très abondantes, restent trop souvent cantonnées dans le domaine de la recherche en station pour l'amélioration de la fertilité des sols.

En revanche, certains domaines nous semblent étrangement peu documentés. Ainsi la déforestation, ou les feux de forêt, suscitent relativement moins de publications que l'on pouvait s'y attendre. Le problème du carbone reste faiblement abordé, malgré les effets d'annonce du Protocole de Kyoto. La reforestation reste un problème trop peu exploré, malgré les efforts en ce sens de pays tels que l'Inde. Les études sur les ressources génétiques restent marginales.

Enfin, et c'est probablement l'aspect le plus négatif de ce panorama, malgré le concept de développement durable et son exigence de prise en compte des problèmes sociaux, malgré les prises de position

<sup>4</sup> La FAO a en effet organisé de nombreux colloques internationaux sur le thème et crée une division spécifique aux PFNL au sein de son Département forestier.

Tableau 5.

**Comparaison des thématiques privilégiées par la littérature française et la littérature internationale.**

Thèmes	Littérature française	Littérature internationale
Graines et germination	-	+
Maladies des plantes	-	+
Conservation	-	+
Produits non ligneux	-	+
Fertilité chimique des sols	-	+
Questionnements sociaux	-	+
Sylviculture	+	-
Fixation de l'azote	+	-
Taxonomie	+	-
Marché du bois	+	-
Écologie vectorielle	+	-
Fonctionnement écologique	+	-
Paléo-environnements	+	-

Le domaine de recherche exploré a été défini par l'expression suivante :

**Pas 1**

(silvopastoral\* or sylvopastoral\* or agrosilvopastoral) or (agroforest\*) or (shifting cultivation or slash « and » burn or swidden\*) or (aforest\* or afforest\*) or (forest\* or mangrov\* or woodland\*) or (deforest\*) or (silviculture or sylviculture) or logging or (nwfp not pakistan) or ntfp or minor forest products) or canop\*

L'analyse par pays a ensuite été documentée par les pas suivants, la séquence étant réalisée pour chaque pays.

**Pas 2 :** pays

**Pas 3 :** pays in ab or pays in ti

**Pas 4 :** pays in ad

**Pas 5 :** pays not (pays in ad)

**Pas 6 :** pays in ad or (pays in ab or pays in ti)

**Pas 7 :** pays in ad and (pays in ab or pays in ti)

**Pas 8 :** (pays in ab or pays in ti) not pays in ad

**Pas 9 :** 2 et 1

**Pas 10 :** 3 et 1

**Pas 11 :** 4 et 1

**Pas 12 :** 5 et 1

**Pas 13 :** 6 et 1

**Pas 14 :** 7 et 1

**Pas 15 :** 8 et 1

ab désigne le champ « Résumé », ti le champ « Titre », ad le champ « Adresse du premier auteur ».

très claires de toutes les instances internationales et des centres internationaux de recherche comme le CIFOR qui plaident pour une intégration des disciplines, les problèmes de société restent trop peu explorés. Même en considérant que l'image obtenue par cette étude bibliométrique est marquée par un artefact relevant de la banque de données utilisée, on peut se demander si le champ de la foresterie est réellement investi par les sciences sociales.