

Évolution de la diversité végétale avec le temps de jachère dans la zone soudanienne du Sénégal

Bothié Koita*, Alphousseyni Bodian**

Un système traditionnel d'utilisation des terres - une phase de culture de un à quinze ans suivie d'une phase de repos de durée également variable - a toujours existé en Basse-Casamance, en Haute-Casamance et au Sénégal-Oriental, trois régions situées dans la zone soudanienne du Sénégal méridional.

La jachère est utilisée comme phase de restauration de la fertilité et joue d'autres rôles, en fonction des caractéristiques socio-économiques locales. Elle permet de lutter contre les adventices, de produire du bois, du fourrage et des denrées alimentaires. C'est un outil de gestion du foncier d'un terroir. La pression démographique grandissante et la modernisation des techniques de culture ont entraîné des besoins de terres nouvelles et des prélèvements accrus des ressources végétales. La réduction de la disponibilité en terre a fait baisser considérablement la durée de la jachère, quand la pratique n'en a pas disparu (Floret *et al.*, 1994).

La reconstitution de la végétation post-culturale part d'un potentiel issu en partie de la végétation initiale qui, après avoir résisté au défrichement et au brûlis, s'exprime d'abord dans les champs puis dans les jachères et évolue en fonction des facteurs historiques, physiques et biotiques (Mitja & Puig, 1991). Pour Alexandre (1989) et Mitja (1993), cette reconstitution post-culturale se fait à partir de trois potentiels :

- potentiel formé de souches et racines, source de rejets et de drageons ;
- potentiel séminal édaphique qui provient de la banque de graines du sol ;
- potentiel advectif ou exogène.

L'objectif de l'étude est d'analyser l'évolution de la diversité végétale avec le temps de jachère et d'étudier les modifications de cette évolution en fonction du gradient climatique.

La richesse floristique et la diversité sont importantes à considérer car elles sont souvent utilisées comme indicateurs du fonctionnement et de la stabilité de systèmes écologiques, notamment les jachères. On les considère aussi parfois comme indicateurs de la pression exercée par l'homme.

* Programme Jachère, Institut de recherche pour le développement (I.R.D., ex-Orstom), B.P 1386 Dakar (Sénégal).

** Institut sénégalais de recherches agricoles (Isra), B.P. 53 Kolda (Sénégal).

Matériel et méthode

Les trois régions qui constituent notre zone d'étude sont situées entre 12°20' et 15°10' de latitude Nord et entre 11°20' et 16°75' de longitude Ouest. Le gradient climatique étudié va de la zone sahélo-soudanienne à la zone soudano-guinéenne. On observe partout deux saisons : une saison sèche de novembre à mai et une saison des pluies de juin en octobre. Les précipitations sont variables d'une région à une autre. La Basse-Casamance est la région la plus arrosée avec une moyenne pluviométrique annuelle de mille deux cents millimètres dans la zone d'étude. La Haute-Casamance a des précipitations annuelles de mille à mille cent millimètres et les moyennes annuelles de précipitation de la région Sénégal-Oriental se situent entre neuf cents et mille millimètres. Le gradient pluviométrique concerné par notre étude va donc de neuf cents à mille deux cents millimètres et représente donc principalement la zone soudanienne du Sénégal.

Les sols des trois régions sont dominés par des sols ferrugineux tropicaux, lessivés et peu lessivés. Sur les plateaux on rencontre le plus fréquemment des sols ferrugineux tropicaux lessivés à texture sablo-limoneuse, limono-sableuse et sablo-argileuse. Les sols peu évolués d'apport issus de cuirasse démantelée et de texture sablo-argileuse (Blanfort, 1991), occupent le haut glacis. Les sols gravillonnaires sont faiblement présents dans certains endroits dans la région du Sénégal-Oriental.

La répartition de la végétation est fonction des paramètres physico-chimiques du sol, du gradient climatique et des facteurs liés aux activités de l'homme. On passe d'une forêt plus ou moins dense en Basse-Casamance à une savane boisée à grands arbres épars au Sénégal-Oriental. Entre les deux extrêmes, la végétation de transition de Haute-Casamance est caractérisée par la présence d'essences guinéennes dans les endroits humides et par la hauteur croissante des arbres quand on va du nord au sud. La végétation y est constituée d'une forêt claire et sèche (Frederiksen & Lawson, 1992).

L'étude a été effectuée en mode synchrone sur des jachères d'âges différents. Cette approche consiste en une analyse de la variation de la structure de la végétation et de la composition des communautés végétales d'âges échelonnés, présentes à un instant donné, dans un espace considéré comme homogène. Des relevés phyto-écologiques ont constitué notre base de données. Le principe de la méthode phyto-écologique utilisée consiste à noter sur le terrain, sur une surface donnée (aire minimale), les variables du milieu et les caractéristiques de la végétation. L'aire minimale du relevé, déterminée par la méthode du moindre carré (Gounot, 1969), est en général de soixante-quatre mètres carrés pour les herbacées et de deux cent cinquante-six mètres carrés pour les ligneux. Dans chaque relevé, une espèce herbacée n'est listée qu'une seule fois, alors qu'une espèce ligneuse peut être listée une à trois fois selon qu'elle est présente et selon les classes de hauteur (Braun-Blanquet *et al.*, 1928 ; Bodian, 1993). Pour chaque espèce le recouvrement est estimé entre un à cent pour cent.

Pour cette étude, les valeurs moyennes de l'indice de Shannon-Weaver, calculées pour chaque classe d'âge de jachères des trois régions, permettent de suivre l'évolution de la diversité de la végétation post-culturale avec le temps. Cet indice s'exprime par : $H(d) = \sum_{i=1}^d P_i \times \log_2 P_i$, avec P_i = contribution spécifique de chaque espèce au recouvrement, \log_2 = logarithme à base 2.

Pour la richesse spécifique, le nombre moyen d'espèces a été calculé également dans chaque classe d'âges de jachère. Cette opération a été menée d'abord pour l'ensemble de la flore totale, puis séparément pour chacun des deux groupes (ligneux et herbacé).

Le nombre de relevés effectués dans chaque région est rapporté au tableau I. Nous n'avons pas pu effectuer autant de relevés en Basse-Casamance que dans les autres régions.

Tableau I. Nombre de relevés par régions et tranches d'âges des jachères.

Régions	Classes d'âges des jachères				
	1-2 ans	3-5 ans	6-10 ans	11-20 ans	> 20 ans
Sénégal-Oriental	15	25	22	22	16
Haute-Casamance	17	25	25	22	20
Basse-Casamance	6	9	16	19	13

Résultats

Évolution de la richesse spécifique

Les données de la figure 1 décrivent l'évolution de la richesse spécifique totale (herbacées plus ligneux) avec l'âge de la jachère. Cette évolution est faible dans les trois régions. La richesse spécifique est plus grande en Basse-Casamance, région la plus arrosée. La présence de la cuirasse dans la région du Sénégal-Oriental limite le développement de certaines espèces ligneuses et leur longévité; cela justifie du moins en partie le plus faible nombre d'espèces dans cette région.

Pour plus de précision, nous avons procédé à une analyse séparée de cette évolution pour les deux groupes. Le graphique de la figure 2-a met en évidence l'évolution de la richesse moyenne en espèces ligneuses au cours du temps de jachère. La dynamique de la végétation ligneuse post-culturale fait apparaître une succession de phases :

- la première phase (1 à 5 ans) correspond à l'augmentation du nombre moyen d'espèces ligneuses pour les trois régions ;
- suit une phase (5-10 ans) de diminution du nombre des espèces ligneuses. À noter qu'en Haute-Casamance l'augmentation se poursuit en nombre d'espèces ligneuses ;
- une phase d'augmentation du nombre d'espèces ligneuses au delà de dix ans.

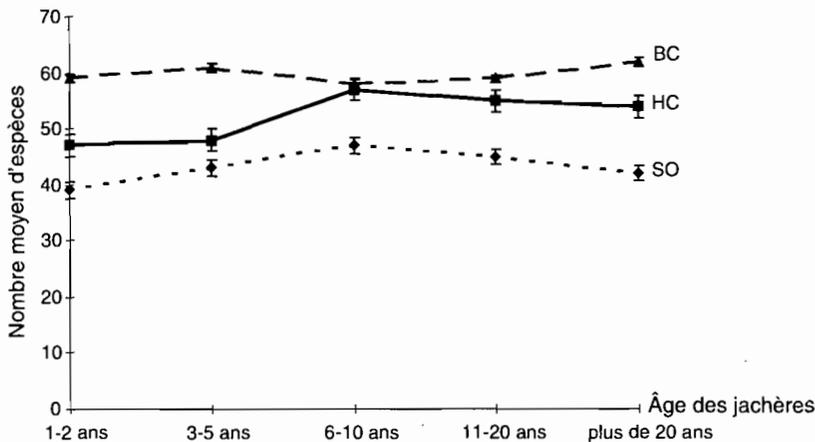


Figure 1. Évolution de la richesse spécifique moyenne (ligneux + herbacées) avec le temps de jachère. SO : Sénégal-Oriental ; HC : Haute-Casamance ; BC : Basse-Casamance.

La prise en compte de la seule strate herbacée (Figure 2-b), permet de mettre en évidence deux phases : une de stabilité dans les premiers stades d'abandon cultural et une de décroissance entre six et dix ans, qui se poursuit dans les vieilles jachères.

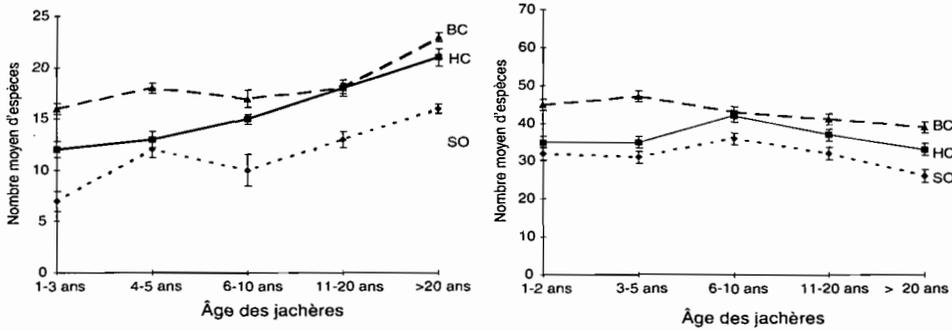


Figure 2. Évolution de la richesse spécifique des ligneux et des herbacées avec la durée de la jachère. A : richesse spécifique des ligneux ; B : richesse spécifique des herbacées.

Évolution de l'indice de diversité de Shannon-Weaver

La figure 3 illustre l'évolution de l'indice de diversité Shannon-Weaver avec l'âge des jachères. Cette évolution est similaire pour les trois régions. Dans les trois cas, l'indice de diversité croît durant les premières années de jachère, pour atteindre des valeurs maximales entre trois et cinq ans. Suit alors d'abord une phase de stabilité puis une phase de régression continue jusqu'aux stades anciens où l'on rencontre les valeurs les plus faibles de cet indice de diversité.

Discussion

Lors de l'abandon cultural, les différents groupes biologiques et morphologiques qui se succèdent structurent la végétation. La diversité dans un tel contexte traduit les processus de recolonisation du site, de réajustement des interactions de nature écologique et compétitive entre populations (Some, 1996).

L'évolution de l'indice de diversité de Shannon-Weaver est marquée par trois phases :

- la première phase correspond aux deux premières années de jachère (1-2 ans) : les faibles valeurs de l'indice de diversité s'expliquent par la dominance de l'espace par quelques adventives (*Schizachyrium sanguineum*, *Digitaria horizontalis*, etc.);

- la deuxième phase correspond à la période de croissance rapide de l'indice de diversité après les deux premières années d'abandon cultural ; les adventives perdent leur dominance et on assiste à l'arrivée d'espèces thérophytes à grande capacité de dispersion et à multiplication rapide. Les valeurs maximales atteintes entre trois et cinq ans signifient que de nombreuses niches écologiques coexistent. Elles coïncident avec un niveau de perturbation anthropique plus élevé à cet âge. Pour expliquer la diversité maximale à ce stade de la succession post-culturelle, l'hypothèse de la perturbation intermédiaire pourrait être avancée. En effet, selon Clements (1936) et Grime (1979), une perturbation modérée augmente les opportunités de recolonisation, diminue la concurrence entre espèces et favorise les espèces à grande dispersion des graines et à grande capacité d'exploitation de ressources,

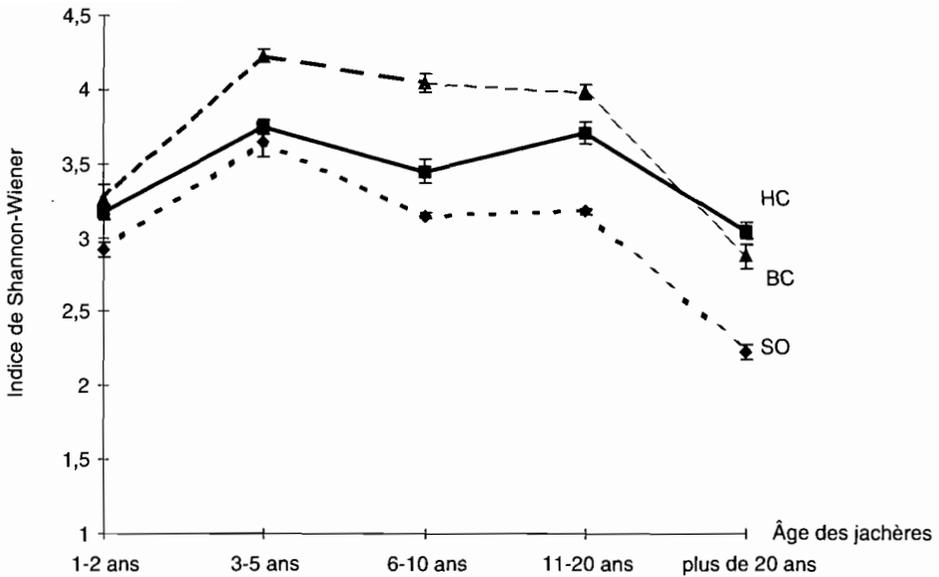


Figure 3. Évolution de l'indice de diversité de Shannon-Weaver.

comme les thérophytes. Dans notre étude, après une phase de culture et une phase d'abandon marquées par de fortes perturbations anthropiques, des coupes de bois pas trop sévères et un pâturage pas trop intense « ouvrent » périodiquement la végétation et procurent le maximum de niches écologiques. Dans ces conditions, la disponibilité d'un espace à recoloniser limite la concurrence inter-spécifique et (ou) intra-spécifique des espèces. Cela est conforme à nos résultats obtenus pour l'ensemble des jachères et savanes des terroirs où, en moyenne, la pression humaine est modérée ;

- la troisième phase est caractérisée par une perte progressive de la diversité spécifique même si la richesse floristique reste sensiblement la même que dans les phases précédentes. Cette diminution de la diversité végétale caractérise des milieux pré-forestiers, quand quelques grandes espèces ligneuses dominent. Zoungrana (1993), dans une étude menée dans la zone soudanienne septentrionale du Burkina Faso, a constaté que la diversité diminuait globalement en fonction de l'âge de la jachère. Pour lui, cette baisse se justifierait par la dominance d'un nombre restreint d'espèces dans les vieilles jachères mais aussi par une régression au cours du temps du nombre d'espèces herbacées. Nos résultats sont conformes à ceux de cet auteur.

Dans tous les cas, on peut noter que l'évolution de la diversité végétale se fait de manière non linéaire, en fonction de l'apparition et de la disparition d'espèces. Lors de l'abandon de la culture, le sol commence par s'encroûter en surface, ce qui gêne momentanément la régénération des adventices de culture. Puis la diversité remonte vers trois à cinq ans avec le développement des espèces de savanes telles que *Andropogon pseudapricus*, *Andropogon gayanus*, *Ctenium villosum*, etc., qui cohabitent avec les adventices non encore éliminées par la concurrence (*Mitracarpus scaber*, *Schizachyrium sanguineum*, *Commelina benghalensis*, etc.) et les espèces ligneuses qui se réinstallent. Selon Alexandre (1991), ces phénomènes de fluctuations peuvent se reproduire éventuellement, à plus grande échelle, avec disparition de la savane et l'apparition de la forêt. De telles fluctuations ont souvent été décrites, par exemple par De Namur (1978) en Côte-d'Ivoire, même si leur mécanisme reste à étudier.

Pour ce qui est de la richesse spécifique des ligneux, la phase du retour des espèces au début de la succession bénéficie de l'intérêt limité de l'homme pour les jeunes arbustes. Les

seules actions anthropiques notables au cours de cette période sont le fait des feux de brousse et du pâturage. Les autres paramètres qui interviennent dans cette reconstitution sont l'historique des parcelles (nombre et durée des cycles culture-jachère, techniques de culture, etc.) et l'environnement immédiat (proximité des semenciers ou non). La strate ligneuse des premiers stades de jachère est dominée par les espèces à fort pouvoir de régénération par rejets de souches et drageons telles que *Combretum glutinosum* pour la région du Sénégal-Oriental, *Combretum geitonophyllum* et *Terminalia macroptera* en Haute-Casamance et *Guiera senegalensis* (anthropisation forte, sol sableux) en Basse-Casamance. La seconde phase correspondant à la diminution du nombre d'espèces ligneuses s'expliquerait en partie par la reprise des prélèvements intenses de bois à partir de cinq ans de jachère et par le fait d'une sursaturation de l'espace qui se traduit, selon Alexandre (1991), par des mortalités élevées et des arrivées réduites. Enfin, l'ultime phase équivalente à une nouvelle augmentation du nombre d'espèces peut s'expliquer par le fait que les jachères anciennes sont des jachères éloignées des habitations et qui subissent une pression anthropique relativement faible, à cause de leur éloignement.

Globalement, l'évolution de la richesse spécifique des herbacées se caractérise par une diminution régulière dans le temps, alors que celle des ligneux augmente régulièrement.

Conclusion

Cette étude nous a permis de mettre en évidence les variations de la diversité au cours du temps de jachère. Le facteur climat ne semble pas déterminant dans la zone d'étude, car l'évolution est identique dans les trois régions. De cette étude on peut retenir les constats suivants :

- la reconstitution de la végétation débute toujours par une prolifération des adventices des cultures et des espèces rejetant de souches et drageons, suivie d'une disparition progressive des adventices au bout de trois à cinq ans et leur remplacement graduel par des herbacées annuelles et pérennes ;
- la réinstallation des espèces ligneuses et des graminées pérennes et leur développement sont tributaires du potentiel végétal qui est lié au mode de défrichement (avec ou sans dessouchage) et des techniques culturales employées (profondeur des labours) ;
- dans les zones très anciennement mises en repos cultural, la diversité végétale est réduite du fait de la dominance de quelques espèces, notamment les espèces ligneuses.

Références

- Alexandre D.-Y. (1989). « Aspect de la régénération naturelle en forêt dense de Côte-d'Ivoire », *Candollea*, n° 37 : pp. 579-588.
- Alexandre D.-Y. (1991). « Amélioration des jachères en zone de savane : l'expérience de réafforestation des friches du Nazinon (Burkina-Faso) », Atelier international, *La jachère en Afrique de l'Ouest*, Montpellier, 1991, Orstom-C.N.R.S.-Unesco.
- Blanfort V. (1991). *Contribution à l'établissement d'un bilan fourrager pour trois territoires agropastoraux de Casamance (Sénégal)*, vol I, Rapport 165 p., Programme A.B.T.-Isra-I.E.M.V.T.
- Bodian A. (1993). *Influence de la mise en défens sur la végétation de jachères anciennes et de savanes dans la région de Sine-Saloum*, mém. de confirmation. 40 p., Isra-D.R.P.F. (Sénégal).
- Braun-Blanquet J., Roussine N., Negre R. & Emberger L. (1928). *Les groupements végétaux de la France méditerranéenne*, Paris, C.N.R.S., 297 p.
- Clements F.E. (1936). *Plants succession : an analysis of the development of the vegetation*, Washington DC, Carnegie Institution of Washington Publication, n° 242.

- De Namur C. (1978). « Observation sur les premiers stades de la reconstitution de la forêt dense humide (Sud-Ouest de la Côte-d'Ivoire). Quelques caractéristiques du développement d'un peuplement ligneux au cours d'une succession secondaire », *Colloques et Séminaires* Orstom, service Biologie vol. XIII, n° 3 : pp. 211-221.
- Floret Ch., Pontanier R. & Serpantié G. (1994). *Jachères en Afrique Tropicale*, Atelier international, Montpellier, 2-5 déc. 1991, Orstom, Dossier Mab 16, 494 p.
- Floret Ch. & Serpantié G. éd. (1991). *Jachère en Afrique de l'Ouest*, Paris, Orstom, (coll. *Colloques et séminaires*).
- Frederiksen P. & Lawson J.-E. (1992). « Vegetation types and patterns in Senegal based on multivariate analysis of field and NOAA-AVHRR », *Data Journal of vegetation Science*, n° 3 : pp. 535-544.
- Gounot M. (1969). *Méthodes d'étude quantitatives de la végétation*, Paris, Masson, 314 p.
- Gray A.J. éd. (1979). *Colonization, Succession, and Stability*, Oxford, Blackwell.
- Grime J.P. (1979). « Dominant and subordinate components of plant communities : implications for succession, stability and diversity », in Gray (éd., 1979) : pp. 413-428.
- Mitja D. & Puig H. (1991). « Essartage, culture itinérante et reconstitution de la végétation dans les jachères en savane humide de Côte-d'Ivoire (Booro-Borotou, Touba) », in Floret & Serpantié, (éd., 1991) : pp. 377-392.
- Mitja D. (1993). *Influence de la culture itinérante sur la végétation d'une savane humide de Côte-d'Ivoire (Booro-Borotou, Touba)*, doct., université Paris-VI, spécialité biologie végétale tropicale, 314 p.
- Some N.A. (1996). *Les systèmes écologiques post-culturels de la zone soudanienne du Burkina-Faso*, th. doc., univ. Paris-VI, 212 p.
- Zougrana I. (1993). « Les jachères nord-soudanaises : diversité, stabilité et évolution des communautés végétales », in Floret & Serpantié, (éd., 1991) : pp. 351-357.

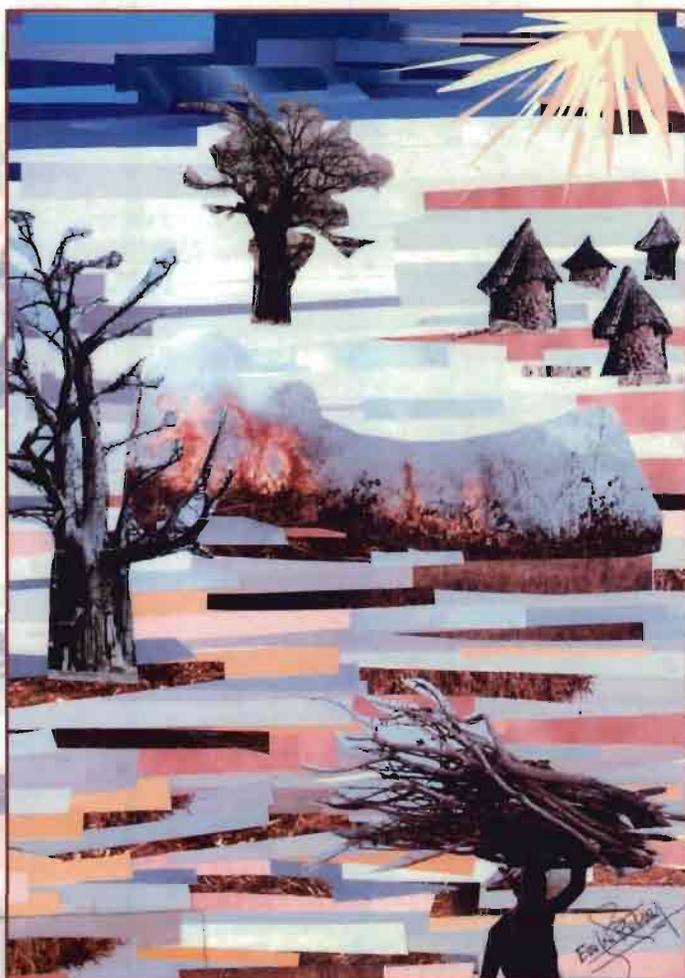
La jachère en Afrique tropicale

Rôles, Aménagement, Alternatives

Ch. Floret et R. Pontanier

Volume 1

Actes du Séminaire international, Dakar, 13-16 avril 1999



La jachère en Afrique tropicale.
Rôles, aménagement, alternatives

Fallows in tropical Africa.
Roles, Management, Alternatives

Volume I

Actes du Séminaire international

Dakar, 13-16 avril 1999

Proceedings of the International Seminary

Dakar, Avril 13-16, 1999

Édité par

Ch. Floret et R. Pontanier



ISBN : 2-7099-1442-5

ISBN : 2-7420-0301-0

Éditions John Libbey Eurotext

127, avenue de la République, 92120 Montrouge, France

Tél : (1) 46.73.06.60

e-mail: contact@john-libbey.eurotext.fr

[http : www.john-Libbey.eurotext.fr](http://www.john-Libbey.eurotext.fr)

John Libbey and Company Ltd

163-169 Brompton Road,

Knightsbridge,

London SW3 1PY England

Tel : 44(0) 23 80 65 02 08

John Libbey CIC

CIC Edizioni Internazionali

Corso Trieste 42

00198 Roma, Italia

Tel. : 39 06 841 26 73

© John Libbey Eurotext, 2000, Paris