



*Les forêts vierges du Bassin du Congo
mythe ou réalité ?*

J. Morin-Rivat, N. Bourland, J.-F. Gillet, A. Biwolé & J.-L. Doucet

ERAIFT – Kinshasa

Université de Liège, Gembloux Agro-Bio Tech

21 mars 2013

Unité de Gestion des Ressources forestières et des Milieux naturels

Laboratoire de Foresterie des Régions tropicales et subtropicales
5030 Gembloux – Belgique



Plan de l'exposé

Introduction

Contexte

Problématique

Objectif : sachant d'où elles viennent, savoir où elles vont

Comment connaître l'histoire des forêts tropicales ?

Les archives

Les indicateurs

L'échelle d'observation

Restituer cette histoire

Le rôle du climat

Le rôle de l'homme

Que s'est-il passé au cours de l'Holocène ?

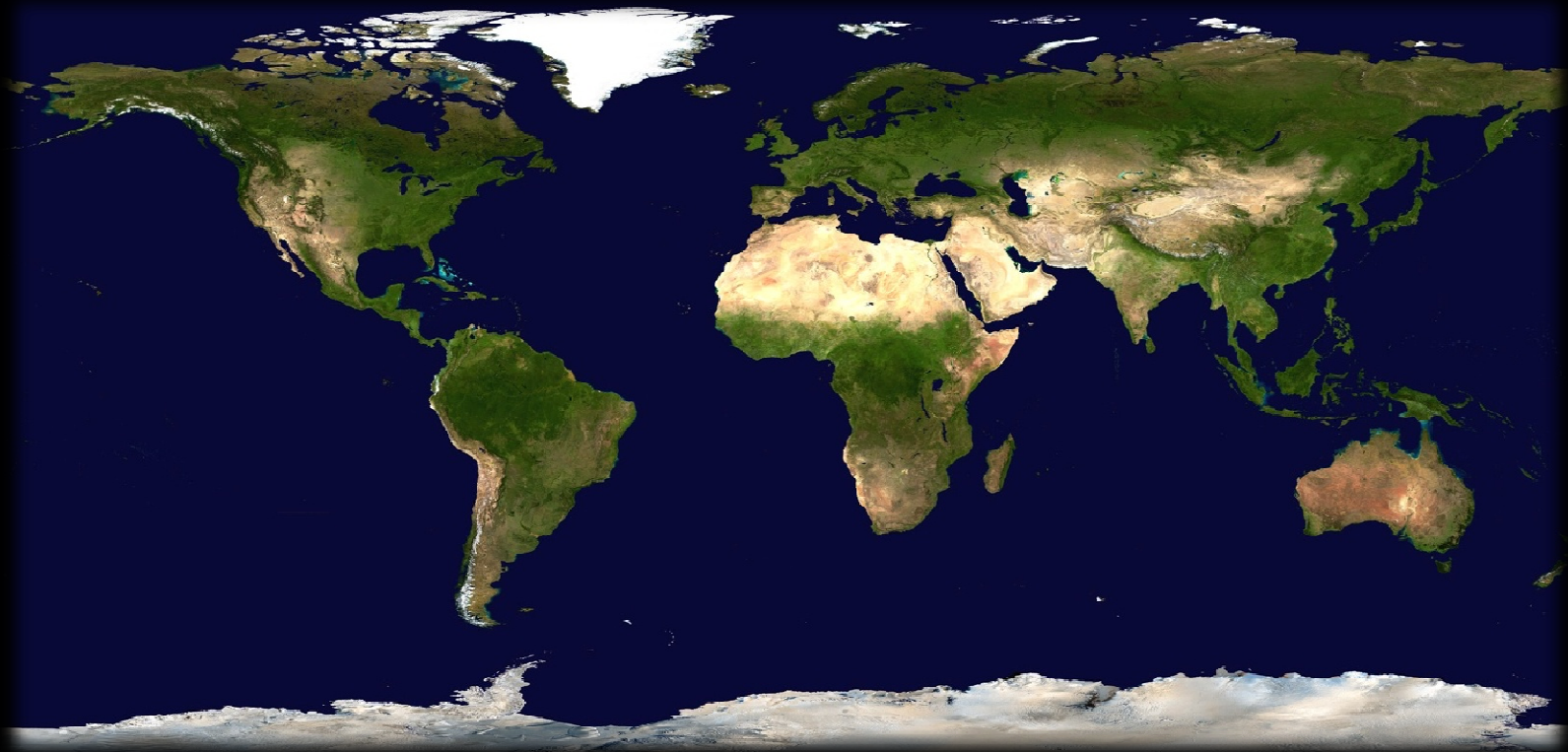
Conclusions et perspectives

Bilan des connaissances actuelles

Recherches récentes et disciplines naissantes

Applications







Bassin du Congo

plus de 200 millions d'ha de forêts, grande diversité floristique et faunistique, certaines parties intactes ?

Au niveau environnemental

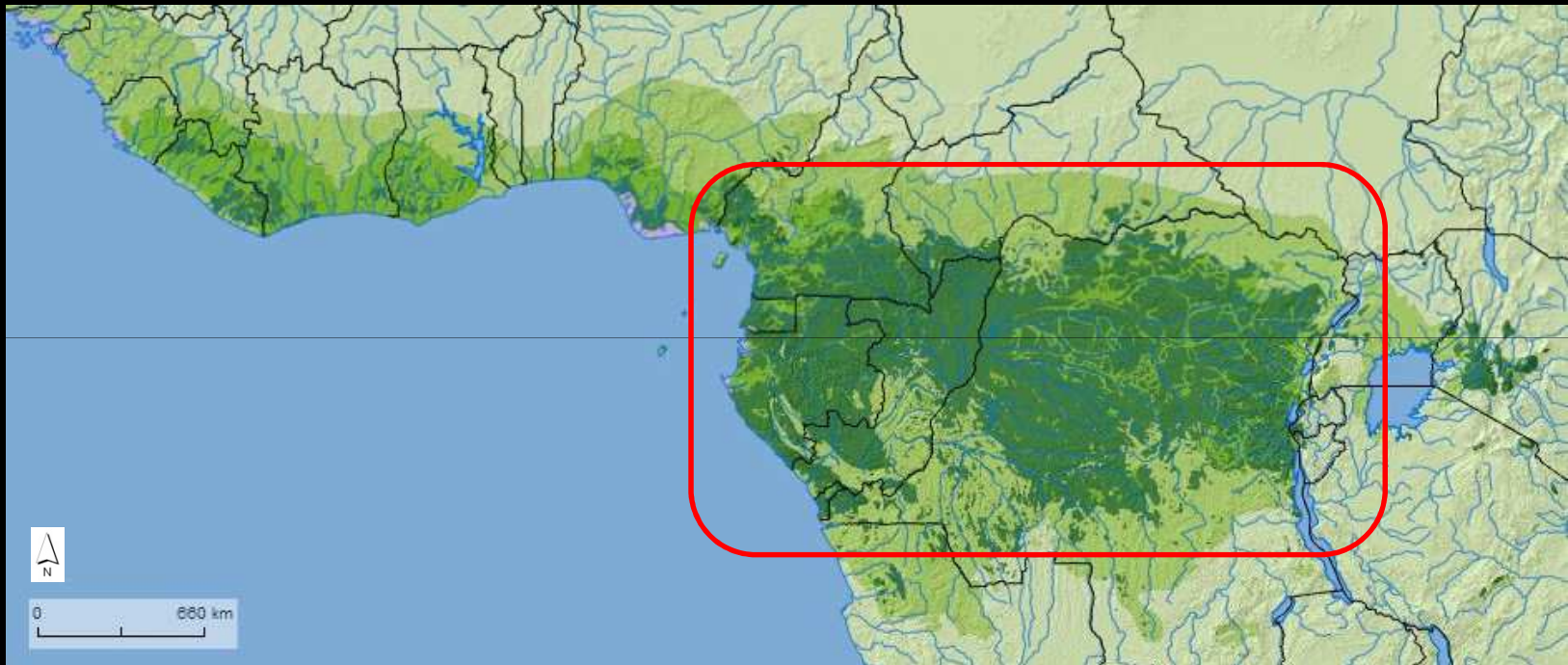
Contexte international fort : changements climatiques, CITES, IUCN, REDD+, etc.

... social et culturel

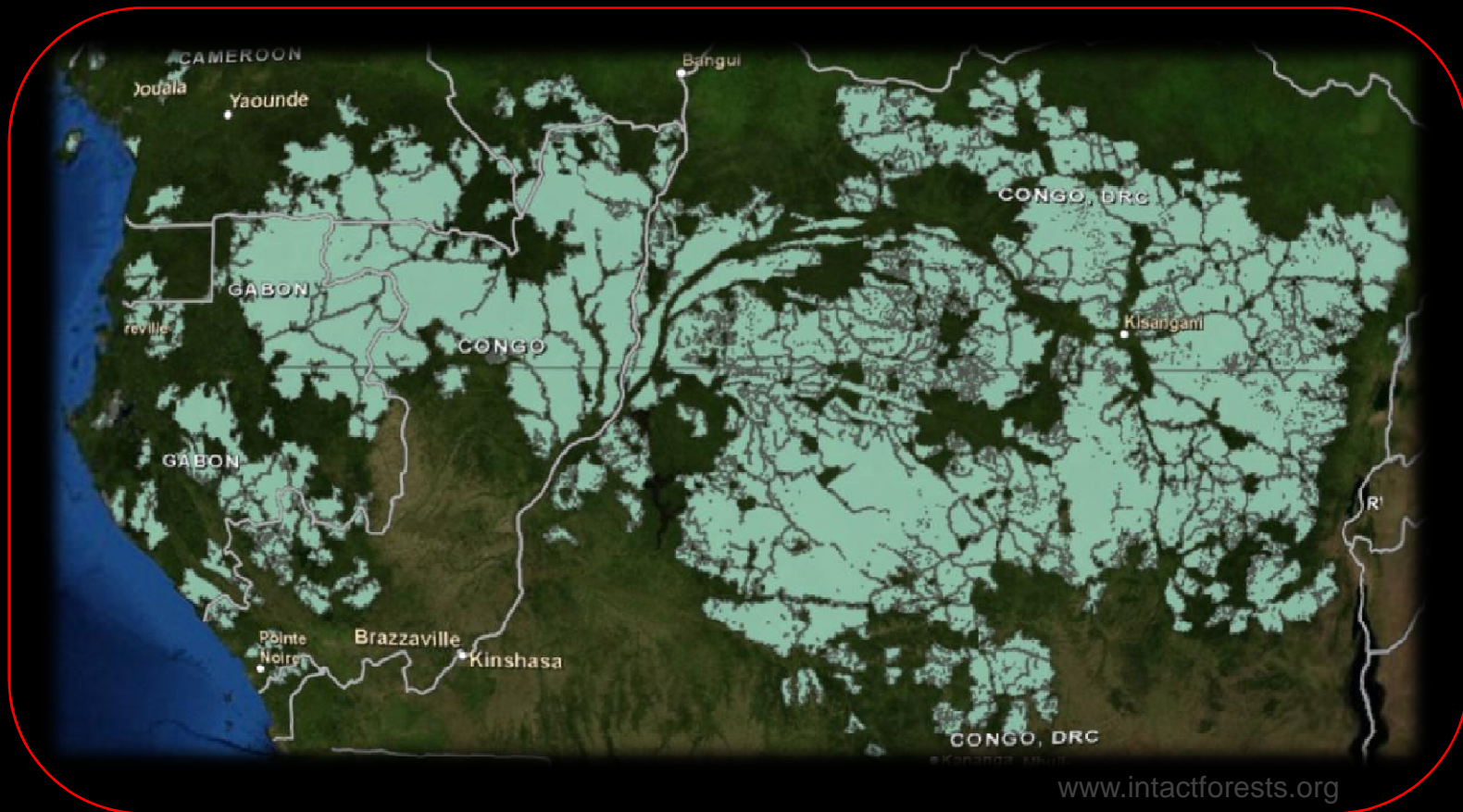
Populations autochtones, en certains points pression humaine (agriculture, bois de chauffage, chasse), etc.

... économique

Importance croissante des systèmes de certification (OLB, FSC, etc.) dans un contexte d'exploitation forestière de plus en plus sélective



Problématique



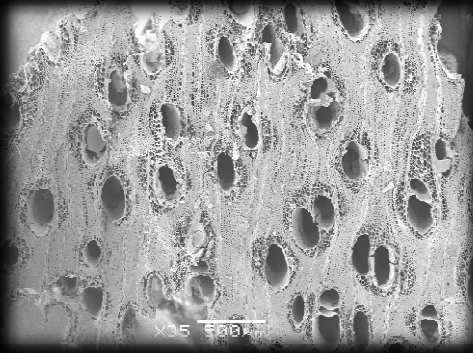
Intact Forest Landscapes

- images satellites à haute résolution
- paysage de forêts non fragmentées de superficie > 50.000 ha et dont la densité de couvert $> 20\%$



Ces forêts sont-elles vraiment vierges (« intactes ») ?

- a) Oui
- b) Non
- c) Ni oui ni non





**Appréhender l'historique de ces forêts pour pouvoir
comprendre / modéliser leur(s) évolution(s) future(s) dans un
contexte de changements climatiques**
Gestion durable



Massif de Ngovayang (Cameroun)
© Christelle Gonmadje



Forêt au Gabon
© NASA/JPL-Caltech



Savane au Kalahari, Kgalagadi Transfrontier Park, South Africa
© Nigel Dennis



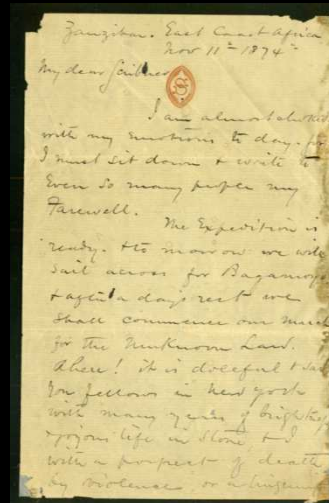
Archives stratifiées



Archives séquencées



Archives écrites



... Les archives stratifiées : les sédiments lacustres, marins



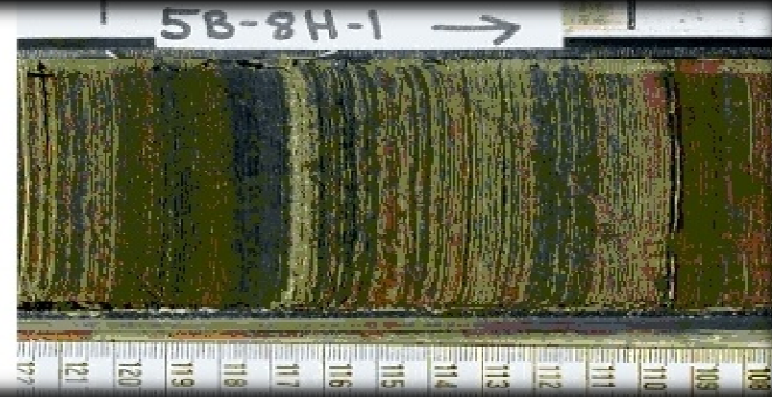
Lac Nyos, Cameroun
© Thierry Orban/Corbis Sygma



Lac Oku, Cameroun
© WWF-Canon/Meg GAWLER



Lac Bosumtwi, Cameroun
© J. Peck, Univ. Wien



... Les archives stratifiées : les sites archéologiques



Fouilles archéologiques avec les doctorants de l'UMR PALOC au Cameroun
© IRD/ Richard Oslisly



Site de Campo, Cameroun
© Univ. Tübingen

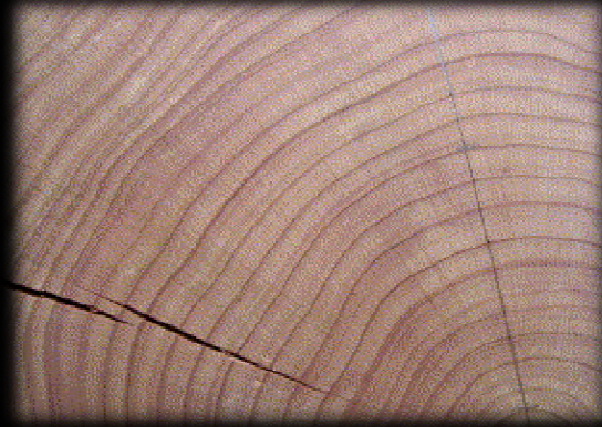


... Les archives stratifiées : le sol



IA																VIII A											
1	1															2											
	H															He											
2		IIA										IIIA		IVA		VA		VIA		VIIA							
	3	4											5	6	7	8	9	10									
	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne									
3		IIA												IIIA		IVA		VA		VIA		VIIA					
	11	12											13	14	15	16	17	18									
	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar									
4		IIIB		IVB		VB		VIB		VIIB		VIII B		IB		IIB		IIIA		IVA		VA		VIA		VIIA	
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36									
	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr									
5		IIIB		IVB		VB		VIB		VIIB		VIII B		IB		IIB		IIIA		IVA		VA		VIA		VIIA	
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54									
	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe									
6		IIIB		IVB		VB		VIB		VIIB		VIII B		IB		IIB		IIIA		IVA		VA		VIA		VIIA	
	55	56	*	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86									
	Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn									
7		IIIB		IVB		VB		VIB		VIIB		VIII B		IB		IIB		IIIA		IVA		VA		VIA		VIIA	
	87	88	**	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118									
	Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo									
* lanthanides																											
	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71												
	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu												
** actinides																											
	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103												
	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr												

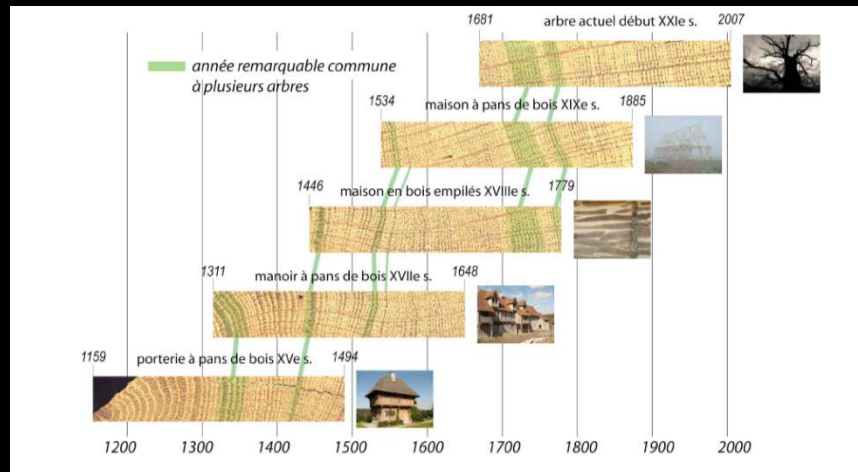
... Les archives séquencées : le bois



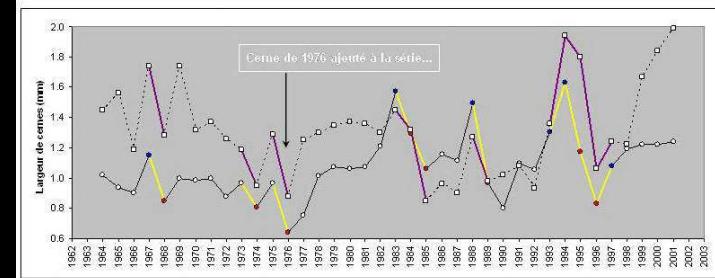
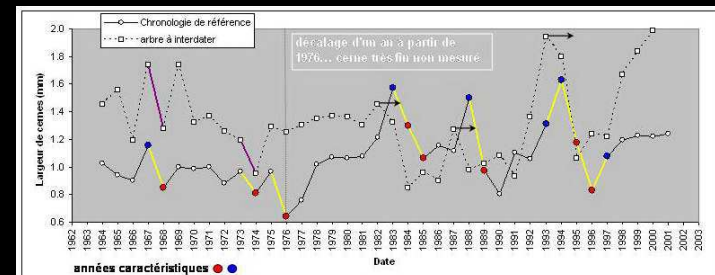
© Couralet et al. 2005. *Forest Ecology and Management*



© Daniel Griffin/Laboratory of Tree-Ring Research Univ. Arizona



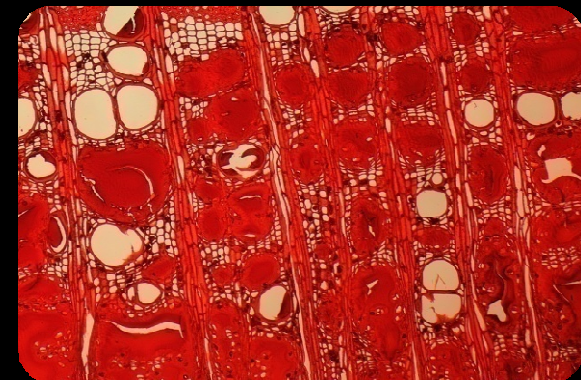
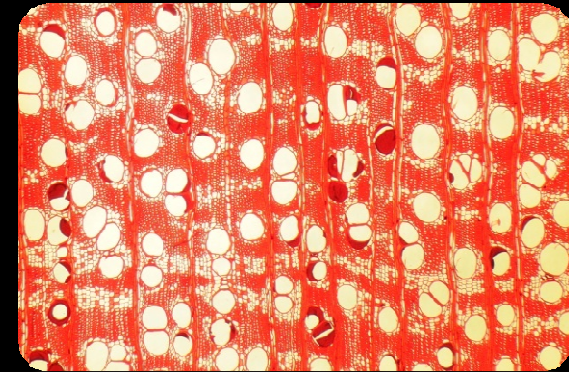
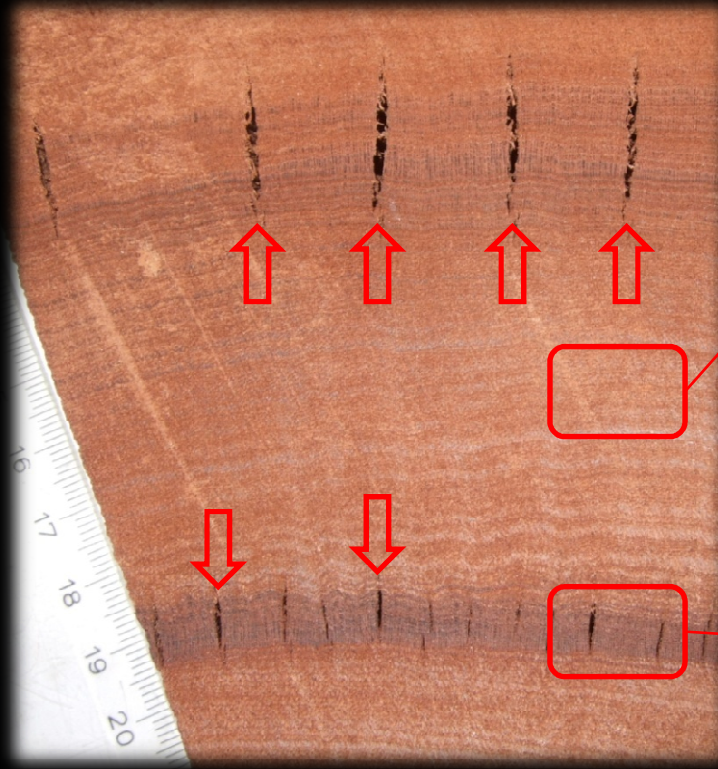
© Christopher Carcaillet/ EPHE



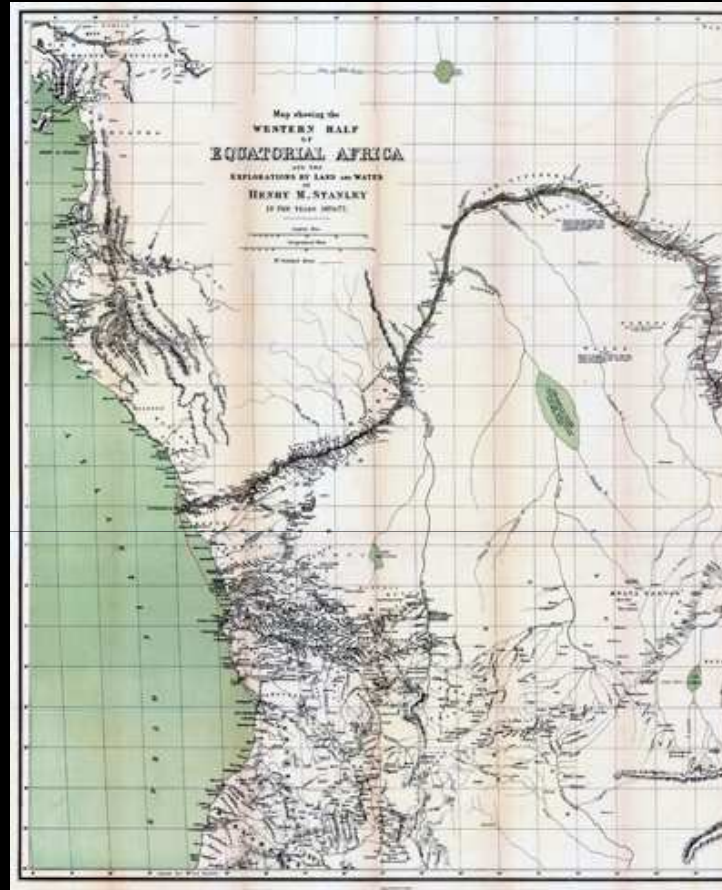
© Univ. Nancy

... Les archives séquencées : le bois

Entandrophragma cylindricum – Nord Congo
Problématique industrielle dite « des veines grasses »



... Les archives écrites (textes, photos, cartes, etc.)



Zanzibar, East Coast Africa
Nov 11 - 1874
My dear father

I am almost choked
with my emotions to day. I
must sit down & write to
even so many people my
farewell. The expedition is
ready. To morrow we will
sail across for Bagamoyo.
After a day's rest we
shall commence our march
for the unknown land.
Alas! it is doubtful that
you fellow in heaven
with many years of bright
joyous life in store & I
with a prospect of death
by violence or disease

Henry Morton Stanley, 1874-1877
Charles Scribner's Sons, Manuscripts Division

Les indicateurs



Géo-indicateurs

- éléments totaux (P, K, Ca, *etc.*)
- éléments traces, Terres rares, *etc.*
- isotopes stables ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$, $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$, *etc.*)

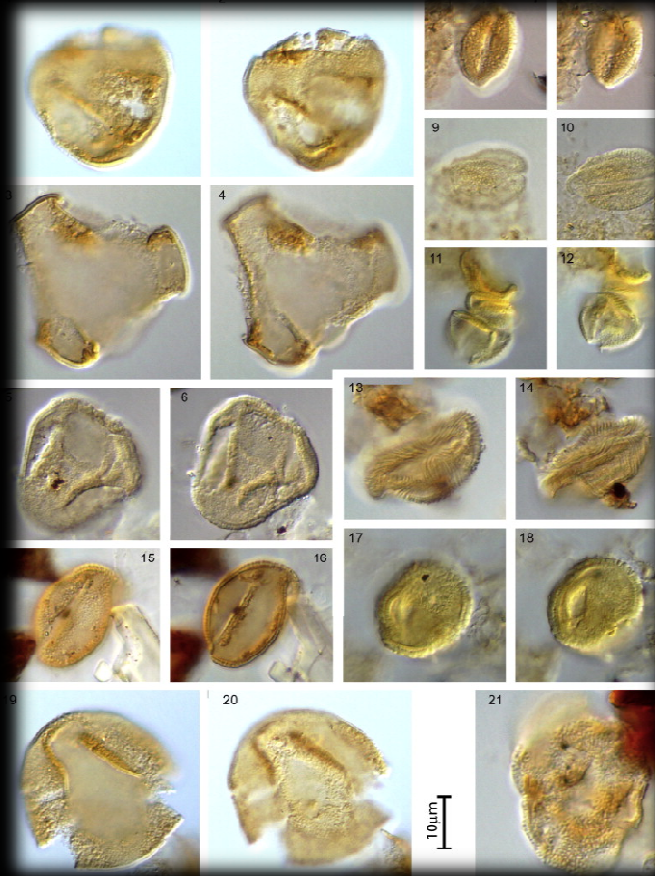
Bio-indicateurs

- pollen et spores
- phytolithes
- charbons de bois
- macro-restes végétaux
- diatomées, autres algues
- ossements ?

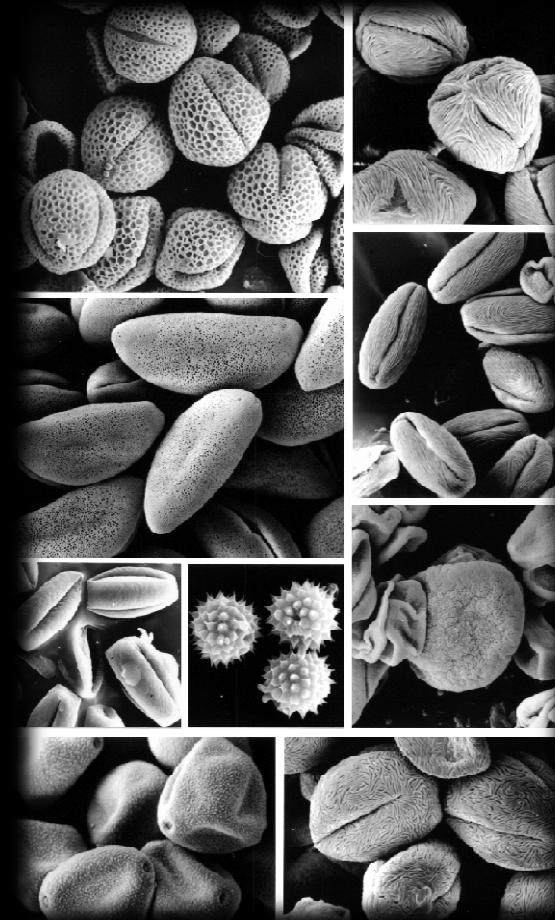


Dartmouth Electron Microscope Facility
William Crochot

... Les bio-indicateurs : les pollens

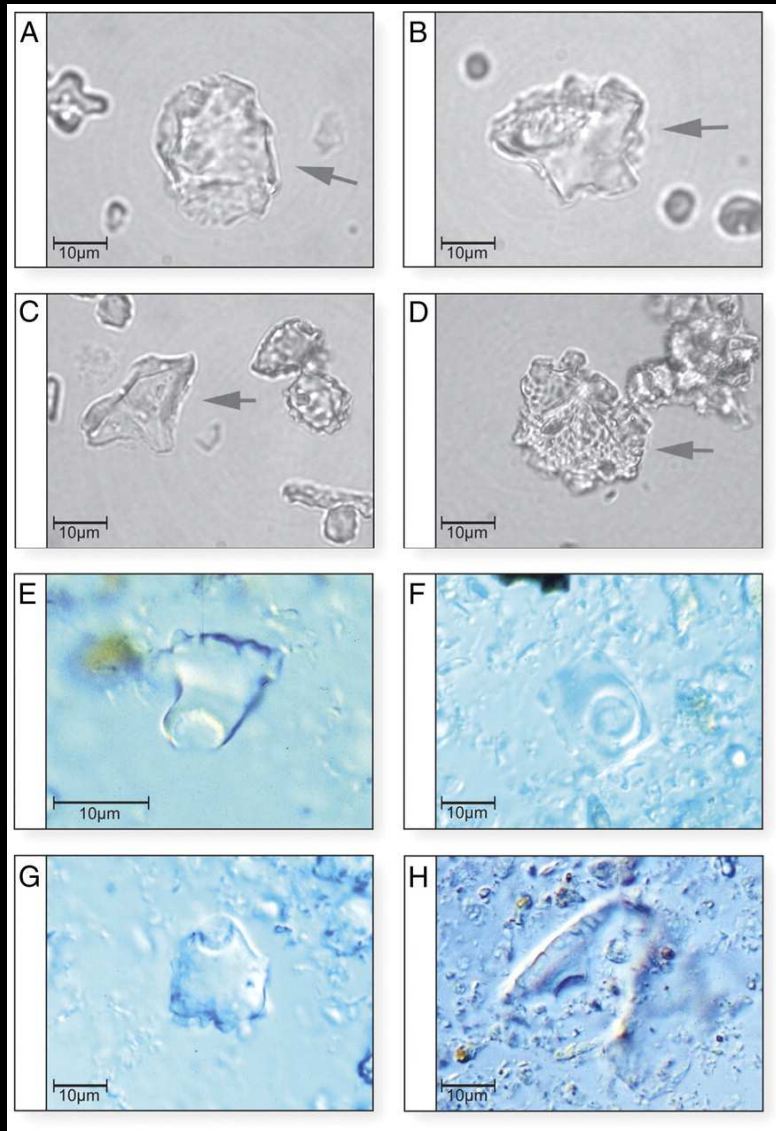


Heimhofer & Hochuli. 2010 . *Rev Palaeobot Palynol*



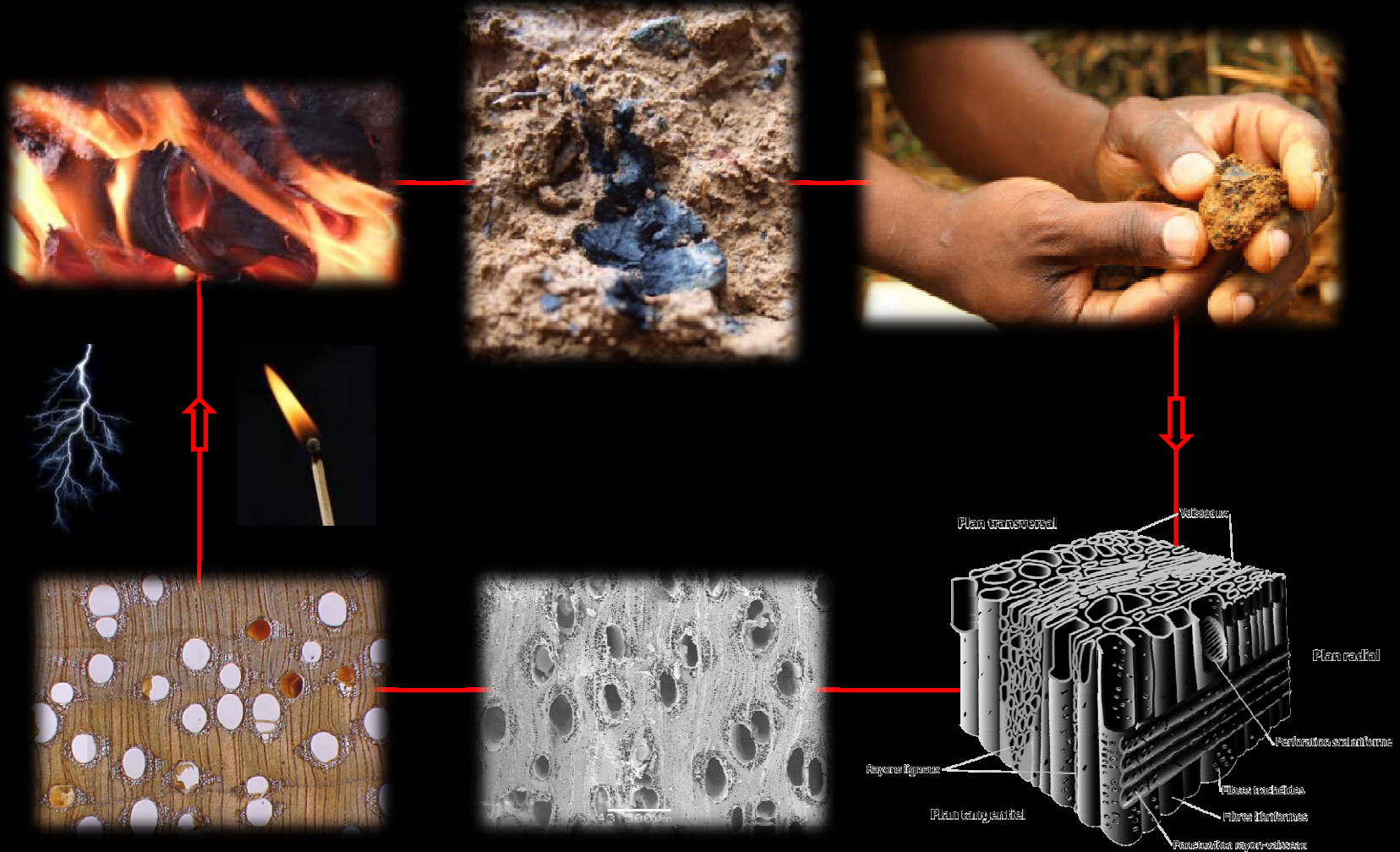
Univ. de Technologie de Compiègne

... Les bio-indicateurs : les phytolithes



Nkang, Cameroun, phytolithes de banane (*Musa* sp.), datés de 2750-2100 cal BP
Perrier *et al.* 2011. *PNAS*

... Les bio-indicateurs : les charbons de bois



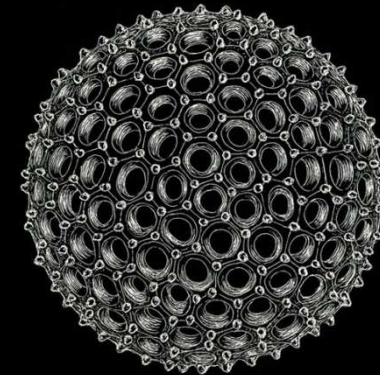
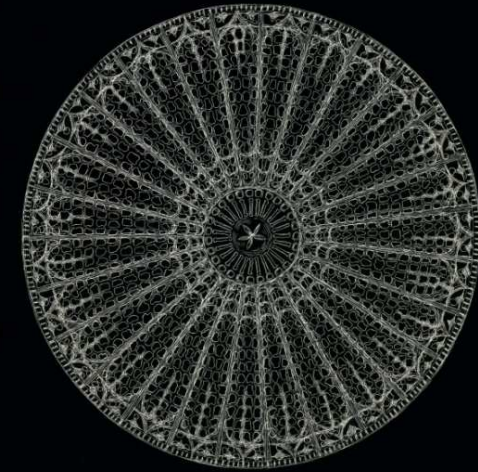
... Les bio-indicateurs : les macrorestes végétaux



... Les bio-indicateurs : les diatomées



Pr. William Dailey, Univ. Pennsylvanie



© Christina Brodie

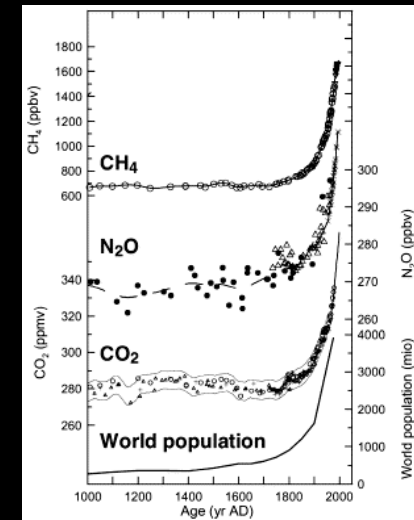
L'échelle d'observation : temps et espace



Espace : échelles globale, régionale, locale

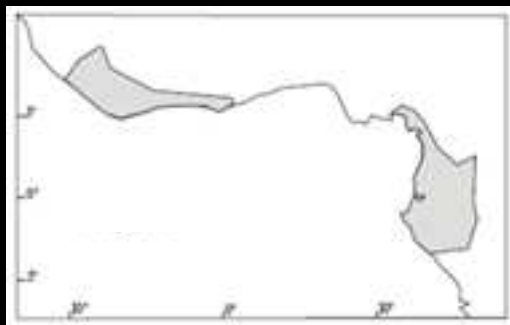


Temps : changements millénaires, séculaires,
Passé ? Futur ?

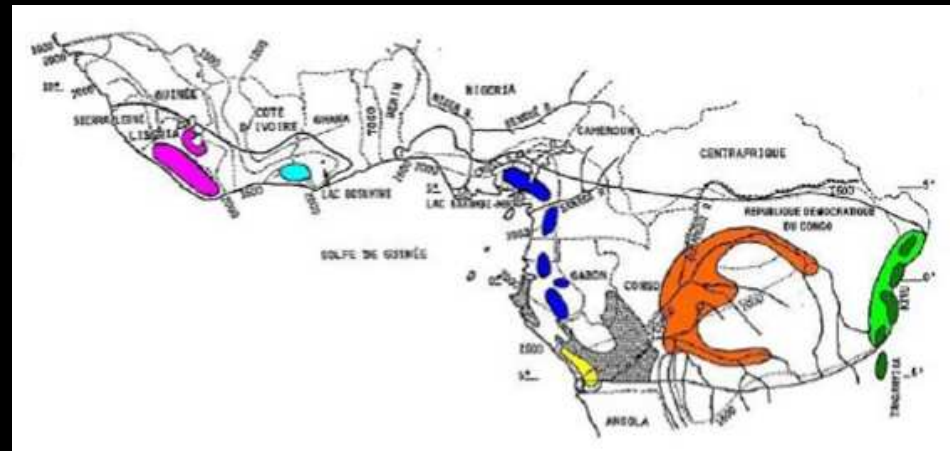


Reynaud et al. 2002

Le rôle du climat



Contraction maximale
-> 18 000 BP
(DMG au Pléistocène)



Refuges hypothétiques
(Maley, 1996)

Le rôle de l'homme



Le rôle de l'homme



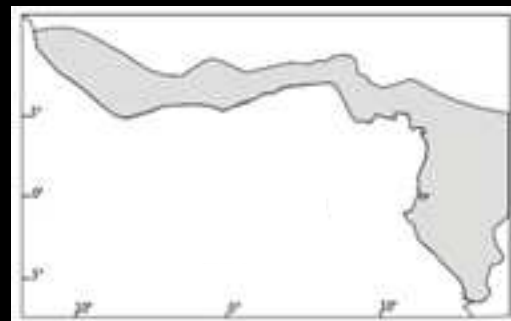
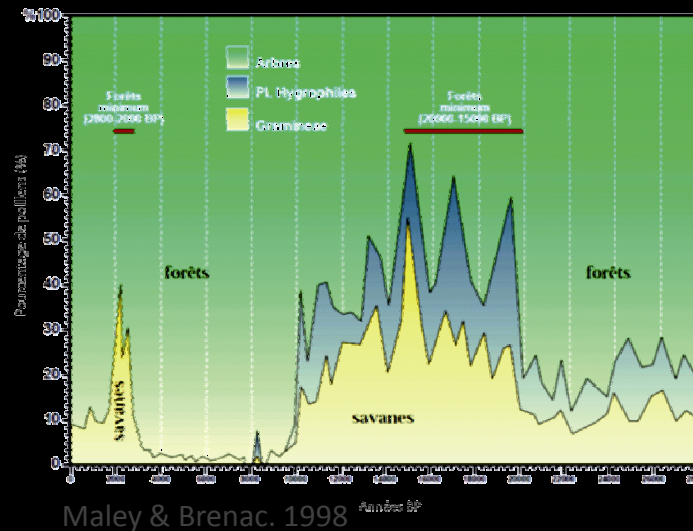
Le rôle de l'homme



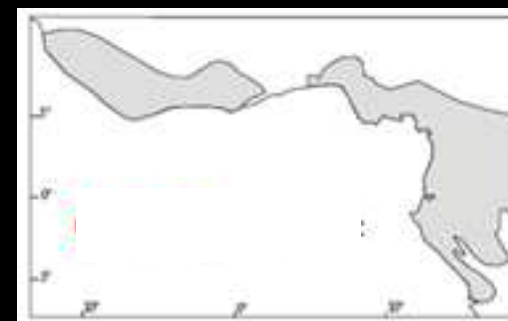
Le rôle de l'homme



L'évolution des forêts au cours de l'Holocène



Extension maximale
-> 10 000 BP
(Holocène humide)



Phase de régression
-> 5000 BP
(situation actuelle)

L'évolution des forêts au cours de l'Holocène



Oliver Pauwels
Parc national de Loango, Gabon



Malcom Wilson
Réserve de Tchimpounga, République du Congo

Mosaïque forêt-savane

Bilan des connaissances actuelles



- Échelle globale : grandes tendances climatiques au cours du temps
- Échelle régionale : grands types de végétation
- Échelle locale : communautés végétales, impacts locaux des perturbations

Informations à retenir :

- Nécessité de combiner de nombreux indicateurs (multi/interdisciplinarité)
- Incertitudes (peu de référentiels, calibrations, etc.)

Notions à retenir : perturbation, dynamisme, évolution

Recherches récentes et disciplines naissances

- Besoin de connaissances sur les mécanismes locaux
- Développements récents : génétique (phylogéographie, phylogénie) ; bio- et géo-indicateurs (anthracologie, δ^{13}) ; modélisation climat / reconstructions paléoenvironnementales

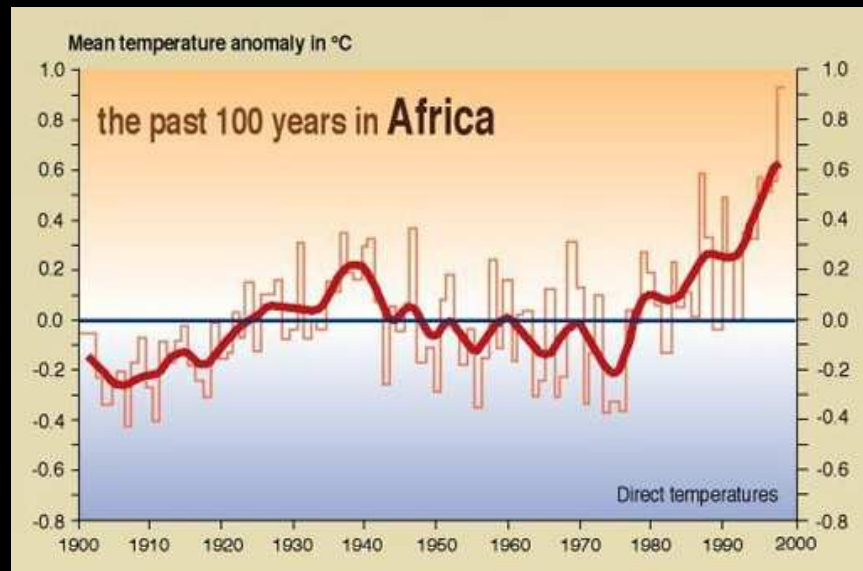


Forêt à Marantaceae
Nord Congo



Applications

UNEP/WMO. *Climate
Change. 2001*



Techniques pragmatiques d'enrichissements pour pallier le manque de régénération des espèces héliophiles



Merci pour votre attention

J. Morin-Rivat, N. Bourland, J.-F. Gillet, A. Biwolé & J.-L. Doucet

ERAIFT – Kinshasa

Université de Liège, Gembloux Agro-Bio Tech

21 mars 2013

Unité de Gestion des Ressources forestières et des Milieux naturels

Laboratoire de Foresterie des Régions tropicales et subtropicales
5030 Gembloux – Belgique

