

Haricots *Phaseolus* :

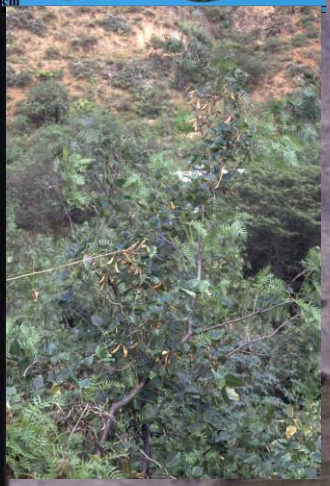
Cinq espèces modifiées par la domestication

en plusieurs endroits des Amériques

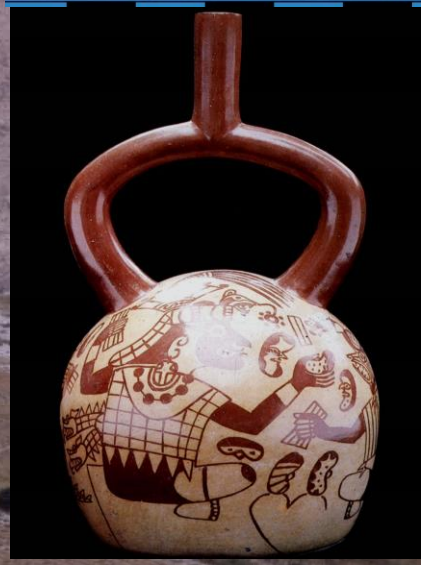
à partir de formes sauvages existant encore

côte du Pérou, département d' Ica



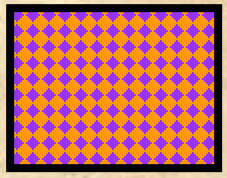
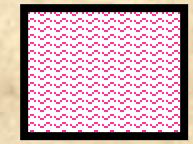


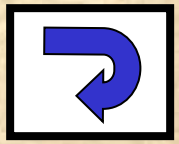




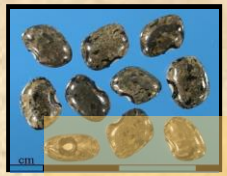
Moche
500-800 notre ère

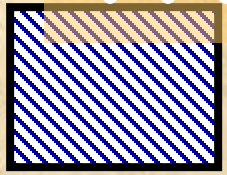
Phaseolus : un faux retour à la case départ . . .

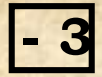





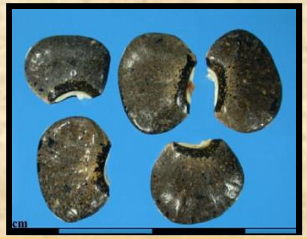
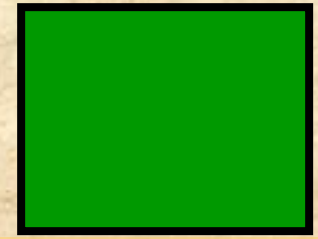
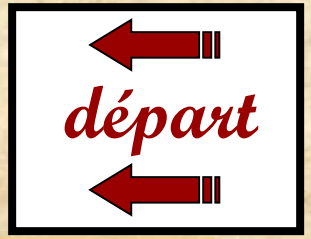




. . . vers un grand genre ?

D.G. Debouck



Paris, MNHN, 13 février 2004

Majeures régions de production de haricot-grain

région	superficie récoltée (10^3 ha)	rendement (kg/ ha)
Afrique	3,260	650
Asie	2,076	1,065
Europe	568	1,040
Amérique du Nord	784	1,880
Amérique Centrale	2,296	620
Amérique du Sud	5,160	715

d'après Singh 1999

Facteurs limitants de la production de haricot-grain

facteur	présence	perte (%)
sécheresse	+/- globale	10-100
BCMV	globale	50-70
graisse	+/- globale	20-50
antracnose	+/- globale	10-100
pourriture radiculaire	+/- globale	10-90
rouille	globale	40-80
bruches	globale	10-40
cicadelle	+/- globale	10-100

d'après Singh 1999


la seule solution durable à ce jour :
VARIABILITé
usage direct, usage en croisement, usage par génomique comparative
combien d'espèces y a-t-il, et quelles sont-elles ?
quelles sont les relations entre ces espèces ?
quelle est l' extension de leur variabilité ?

un peu d' Histoire . . .

Pourquoi y a-t-il un 'problème' avec les *Phaseolus* ?





"*Carina ... spiraliter contra solem revoluta …* " Linnaeus 1754

"Phaseolus *carina spiralis* Vigna *omnia* Phaseoli *nisi carina erostris vel rostro obliquo valde incurvo sed spiram perfectam non efficiente* " Bentham 1865

la Nature a trouvé différentes façons de tordre une arène !


PHASEOLUS. 491

From : Index Kewensis - An Enumeration of the Genera and Species of Flowering Plants. compiled by B.Daydon Jackson, vol 2, part 3, 640 pp, Oxford, 1895.

en 1900 plus de 400 espèces décrites !

Révisions :

Piper 1926

Maréchal et al. 1978

Lackey 1983

Delgado S. 1985

Freytag & Debouck 2002

Révisions taxonomiques de *Phaseolus*

C.V. Piper 1926 94 espèces; 8 sections

- comparaisons morphologiques classiques
- étude des herbiers des USA et d' Europe
- aucune prospection; pas de visites au Mexique
- quelques références

Caractères diagnostiques du genre *Phaseolus sensu stricto*

Kew 1978

1. groupe d' origine Néotropicale
2. feuilles trifoliolées stipulées stipelées
3. présence de poils uncinulés (⇔ ***Vigna, Macroptilium***)
4. stipules non prolongées (⇔ ***Vigna Catiang***)
5. pédicelle = ou > calice (⇔ ***Vigna, Macroptilium***)
6. bractées primaires persistentes (⇔ ***Vigna, Macroptilium***)
7. absence de glandes pédicellaires (⇔ ***Vigna Catiang***)
8. style avec 1.5-2 spirales cerrées (⇔ ***Vigna, Macroptilium***)
9. partie finale du style est caduque (⇔ ***Lablab***)
10. gousses sans séparations internes (⇔ ***Strophostyles***)

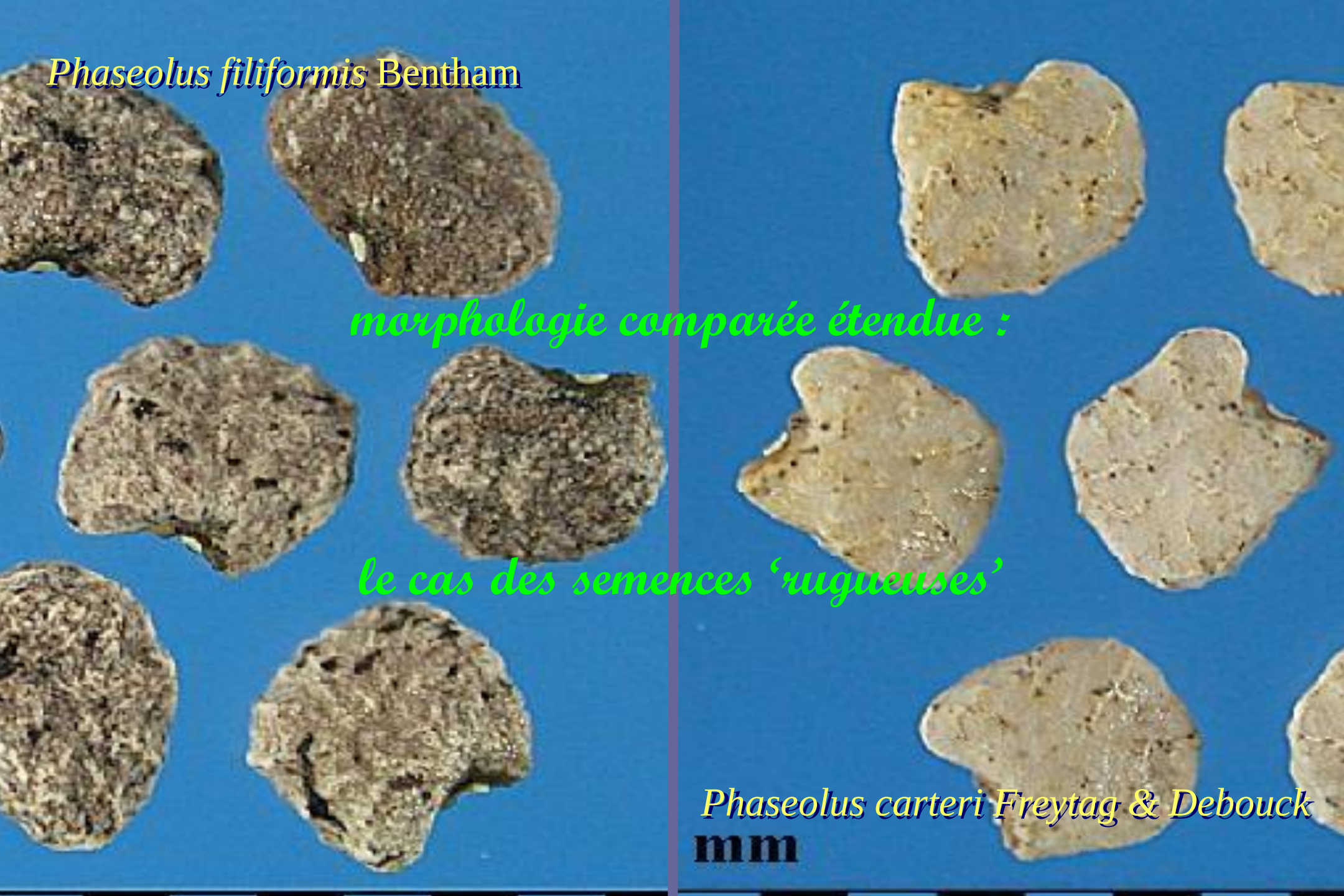
Travaux de Wilczek 1954, Vercourt 1970, Maréchal et al. 1978, Lackey 1983

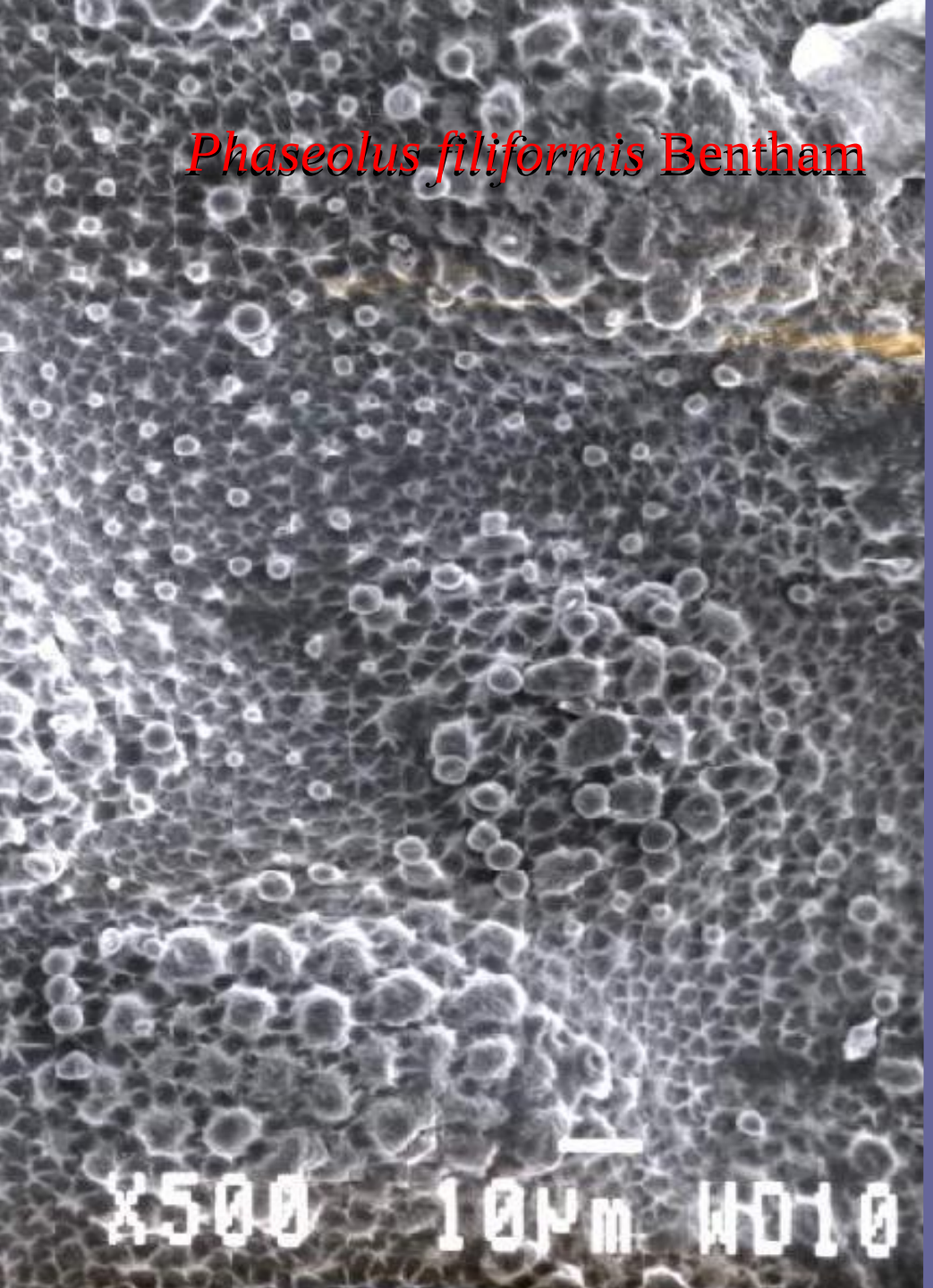
Travaux de	Maréchal et al. 1978	Lackey 1983	Delgado 1985	Freytag & Debouck 2002
sections	3	2	4	15
espèces	31	31	36	61 ou 74
approches	mo,bl,pa,hy cy,an num	mo,bl,cy	mo,bl,pa cy,écol	mo,bl,pa,hy an mol,écol
herbiers	BR,G,K P,NY	K,MO NY,US	> 15	> 40
prospections Mexique	non	non	> 5	9/ 28
références	178	36	82	293

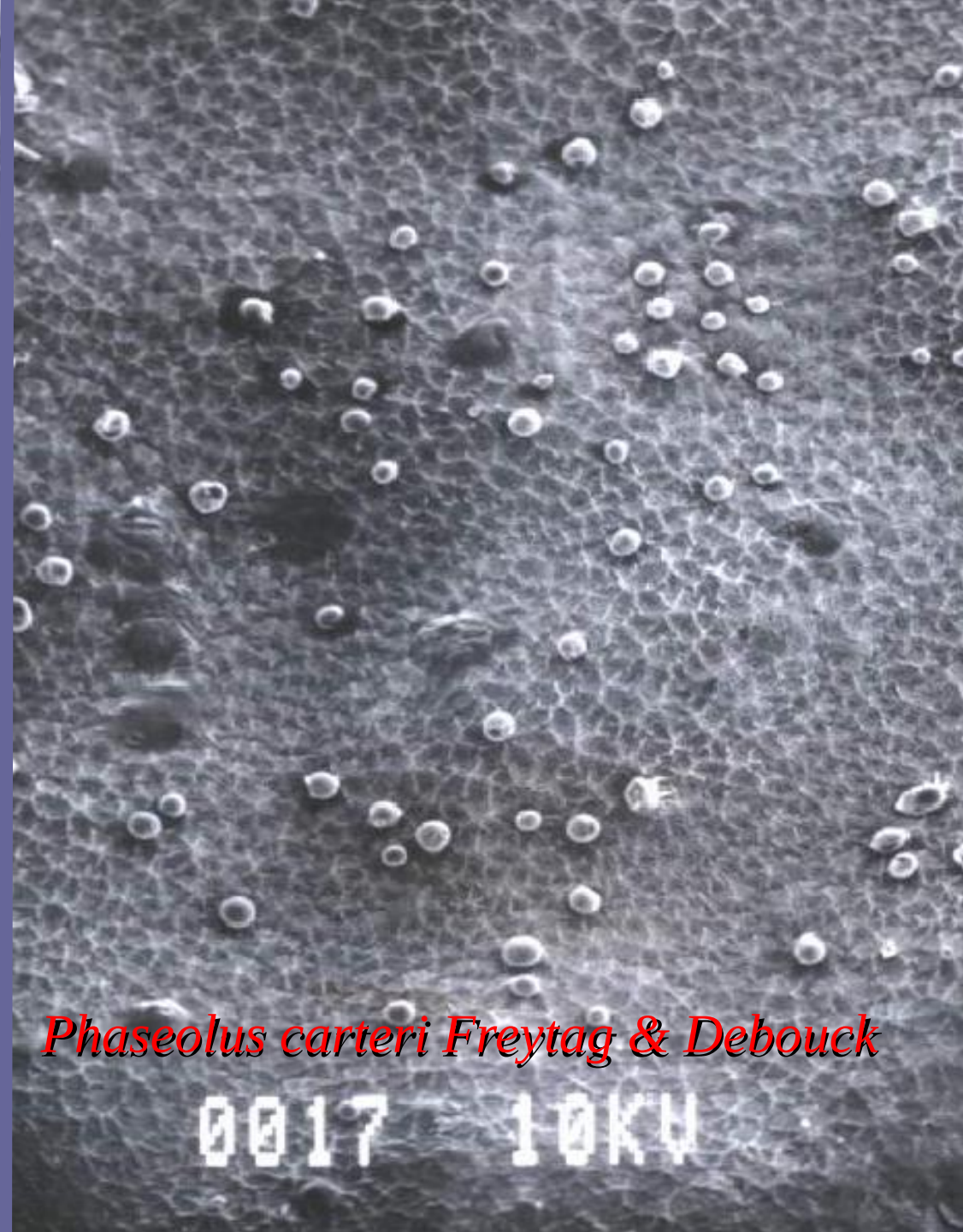
Les outils :

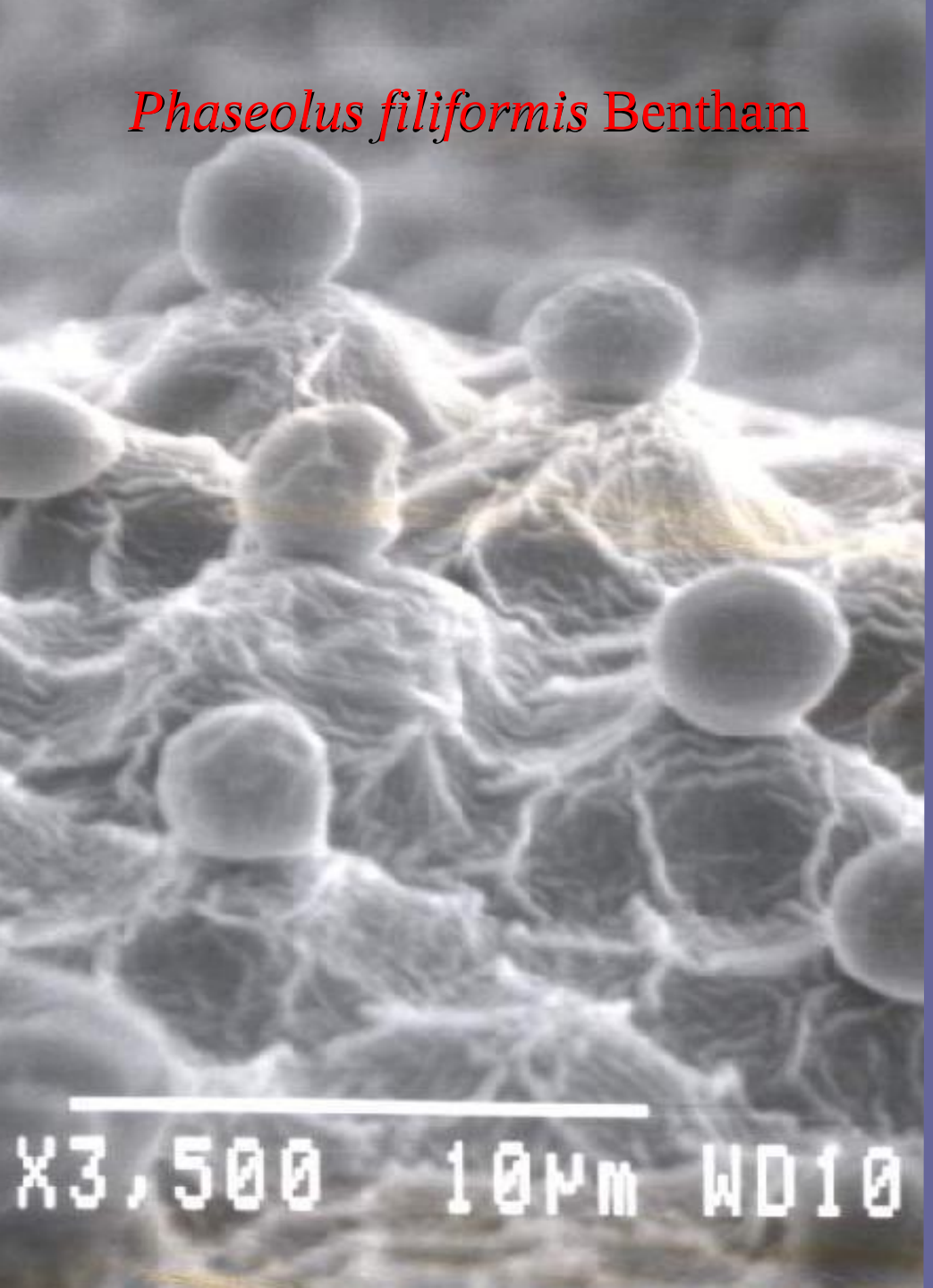
- morphologie comparée, étendue aux semences, plantules, racines, pollen
- croisements interspécifiques, et fertilité des descendances
- écologie comparée, incluant les pollinisateurs naturels
- distribution géographique
- marqueurs moléculaires phénotypiques et génotypiques

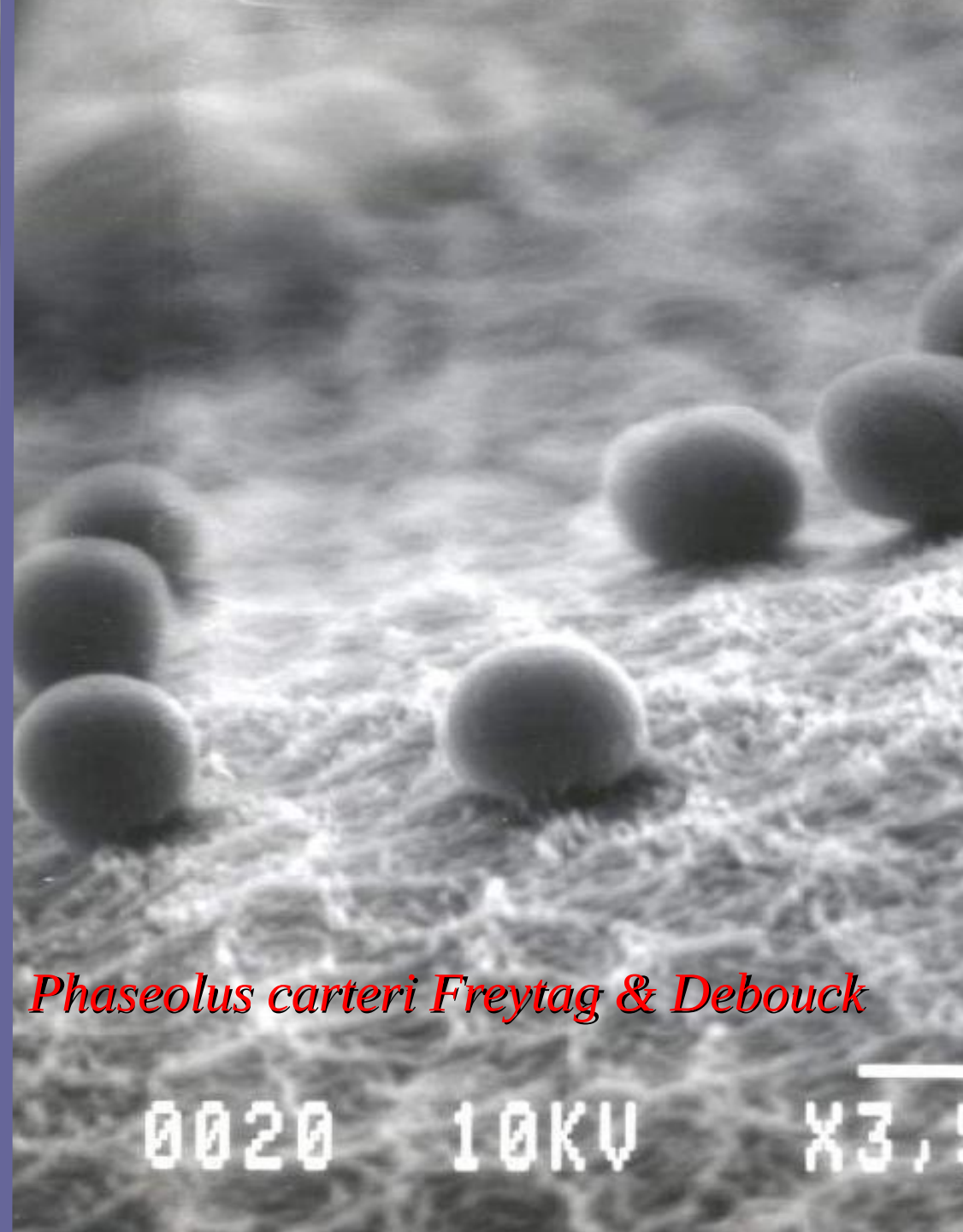
P.S. "un fait vaut plus qu'un lord-maire !"


Phaseolus filiformis Bentham
morphologie comparée étendue :
le cas des semences 'rugueuses'
Phaseolus carteri Freytag & Debouck
mm


Phaseolus filiformis Bentham
x500 10µm WD10


Phaseolus carteri Freytag & Debouck
0017 10KV


Phaseolus filiformis Bentham
X3,500 10µm WD10


Phaseolus carteri Freytag & Debouck
0020 10KV X3,

León de la Luz 3751

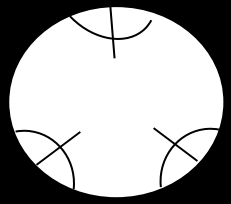
semis au CIAT, Palmira, Colombie

Phaseolus carteri Freytag & Debouck

- éophylles longuement pétiolées
- 1ère vraie feuille lobée



Types de pollen trouvés dans les espèces de *Phaseolus*



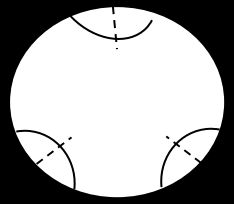
3-Colporés

Pseudocolpus présent

lunatus

maculatus

pachyrrhizoides



3-Colporés

Pseudocolpus: traces

polystachyus

angustissimus

jaliscanus

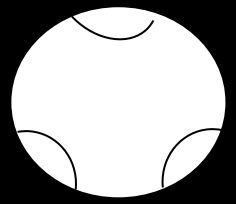
marechalii

salicifolius

juquilensis

xolocotzii

tuerckheimii



3-Colporés

Pas de pseudocolpus

coccineus

albescens

acutifolius

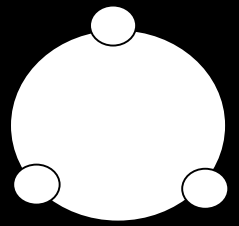
carteri

filiformis

microcarpus

neglectus

talamancensis



3-Porés

Pas de pseudocolpus

vulgaris

polyanthus

coccineus

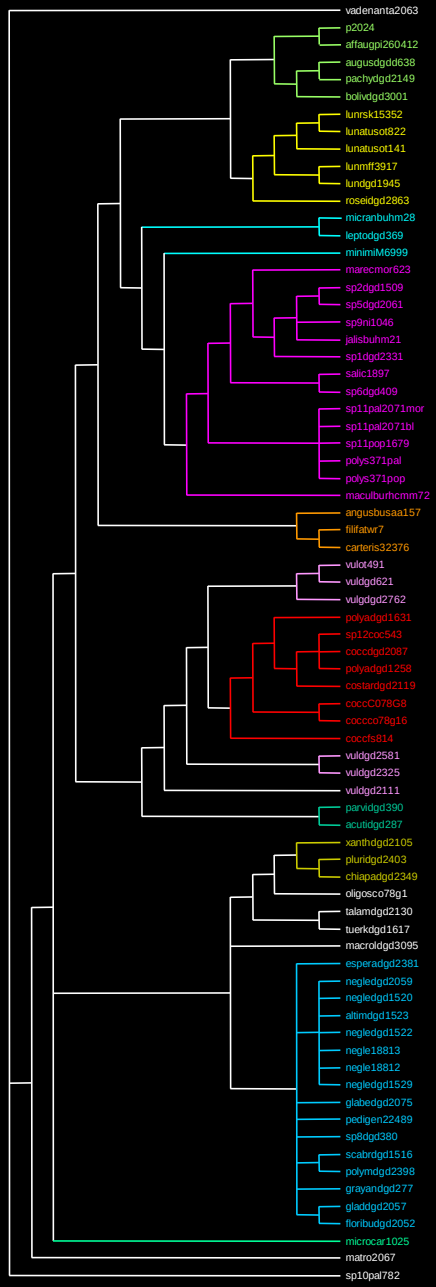
costaricensis

Sources: Le Marchand & Maréchal 1977; Maréchal et al. 1978; Delgado 1985; Ramírez & Delgado 1999 Delgado 2000; Solarte 2000; Torres et al. 2001

Resultats d' Hybridations Interspécifiques

Croisement	Appariments chromosomiques	Source
vulg x *coccin*	0,32 I + 10,84 II	Schmit et al. 1992
vulg x *dumos*	0,88 I + 10,56 II	Schmit et al. 1992
vulg x *striat*	1,64 I + 10,16 II	Schmit et al. 1992
vulg x *acut*	6,0 I + 8,0 II	Katanga & Baudoin 1990
vulg x *filif*	5,69 I + 8,08 II + 0,04 III	Maréchal & Baudoin 1978
vulg x *riten*	15,0 I + 3,0 II	Katanga & Baudoin 1990
vulg x *angus*	ne s'est jamais développé	Belivanis & Doré 1986
vulg x *luna*	ne s'est jamais développé	Mok et al. 1978

Les 15 sections du genre: F & D 2002



V. adenantha

luna + PG2 — **Paniculati**

2. *2n= 2x= 20* — **Falcati**

3. PG3 de *luna*

Paniculati

Coriacei

4. **Rugosi** — **Rugosi**

Phaseoli

5. *vulg* + PG2

Coccinei

Acutifolii

6. *acuti, parvi*

7. *Xan,chiap*

8. *olig, tala,tuer*

Brevilegumeni

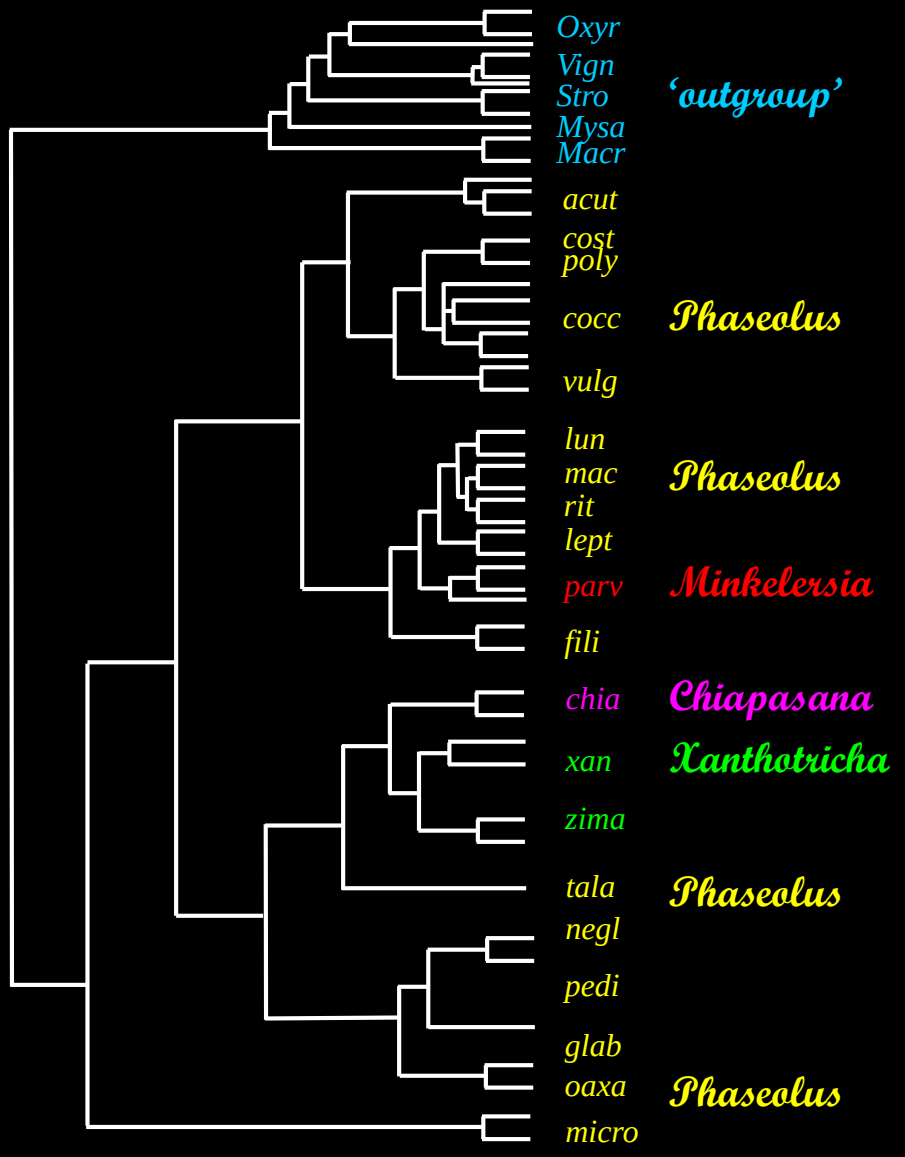
9. *pedi, glab, gray*

Pedicellati

10. *microc*

de Gaitán et al. 2000

Les 4 sections du genre: Delgado 1985



adapté de Delgado et al. 1999



Analyse du DNA chloroplastique

cocs
cocs
cocc
dumos
vulgs
vulgs
costa
dumoc
dumoc
lunas
glab

0.14 0.25 0.6 0.8 1.0

adapté de Schmit et al. 1993

Chihuahua

Sierra Madre Occidental

Axe volcanique

albescens

Sierra Madre del Sur

dumosus

Valle Central

costaricensis

Cordillera oriental

Rupture géologique

Distribution des

Phaseoli dans les Amériques

Arc pacifique

vulgaris

Andes centrales et méridionales

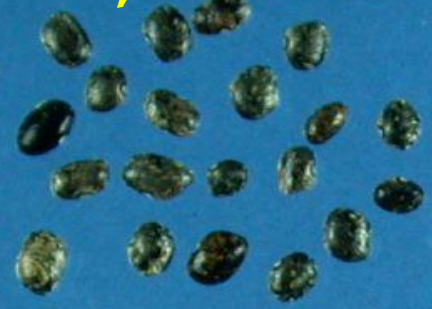
San Luís

une autre espèce en Amérique Centrale ?

***vulgaris* a passé 2 fois Panamá !**

conséquences pour l'amélioration

Mésoamérique



poids de 100 graines 3-5 g

Andes



poids de 100 graines 6-8 g

Progrès des connaissances dans la section *Phaseoli*

	Publication-clef
albescens : prospections de McVaugh en 1952, en 1970	*1999*
costaricensis : prospections de Debouck en 1987, en 1998	*1996*
dumosus : prospections de Freytag en 1978, de Debouck en 1985	*1991*
vulgaris : prospections de Burkart en 1941, de McBryde en 1947	*1988*
prospections de Miranda en 1967, de Brücher en 1976	
prospections de Debouck en 1985-2003	

	“traditionnels”	“récents”
Paniculati	10	8
Falcati	3	2
Coriacei	3	1
Rugosi	2	1
Phaseoli	2	2
Acutifolii	1	1
Xanthotricha	3	3
Chiapasana	1	- - -
Digitati	1	3
Bracteati	1	1
Pedicellati	8	1
Brevilegumen i	2	2 !
Revoluti	1	- - -



Costa Rica, vallée du Río División, 11/XII/2003


Debouck & Araya 3172
Phaseolus hygrophilus n.sp.


Madame, Monsieur, chers Collègues,
Merci de votre attention !