

Ascospores

Quelles espèces

Quel impact sanitaire ?

Nadine DUPUY – RNSA
Jordina Belmonte, David Navarro

Plan

- ◎ Caractères distinctifs dues à la sporogénèse
- ◎ Principaux taxa des Ascospores identifiés
- ◎ Impact sanitaire ?
- ◎ Aérobiologie et moisissures
- ◎ Bilan des comptes de moisissures 2012
- ◎ Moisissures et air intérieur

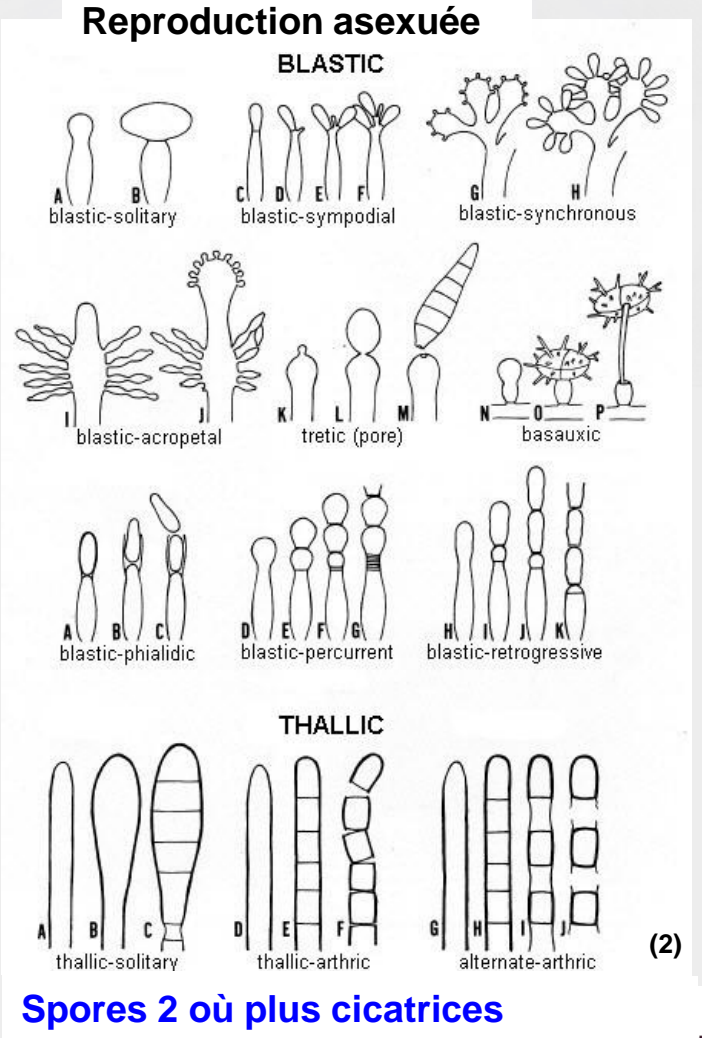
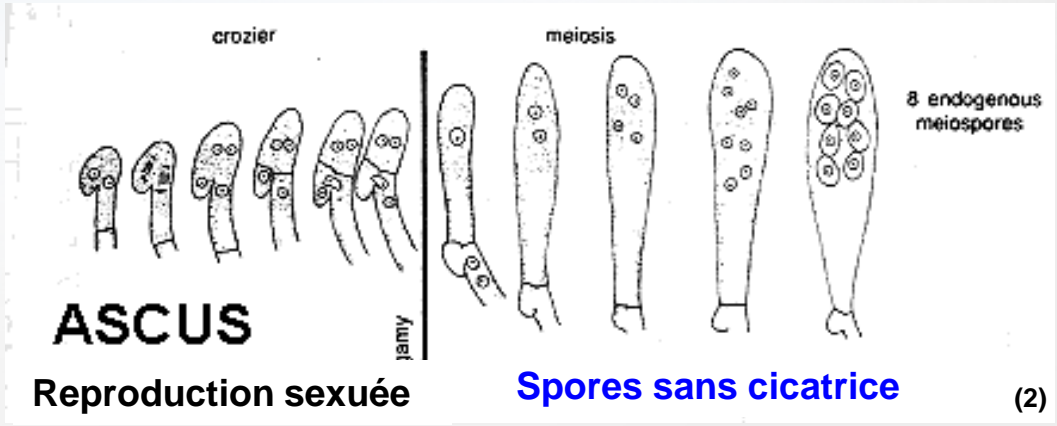
Caractères distinctifs dues à la sporogénèse

Caractères distinctifs dues à la sporogénèse

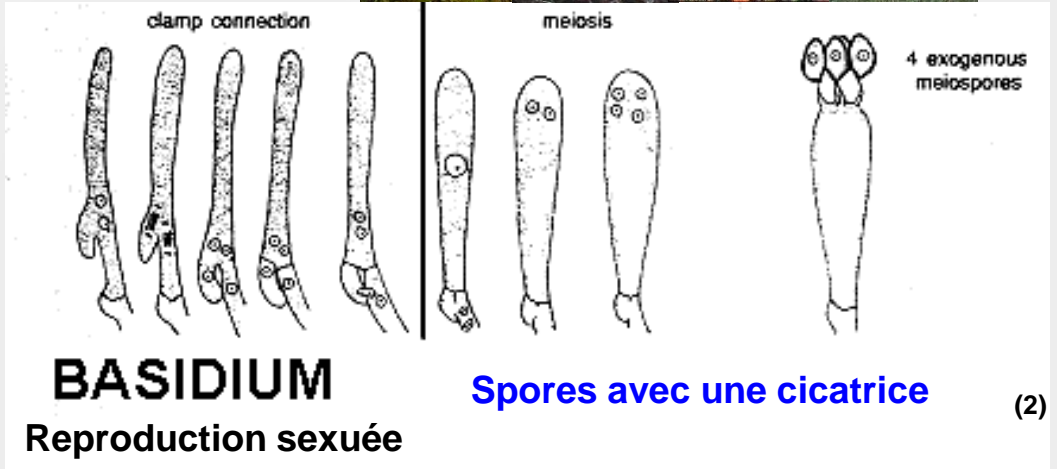
Ascomycètes



Deuteromycètes



Basidiomycètes



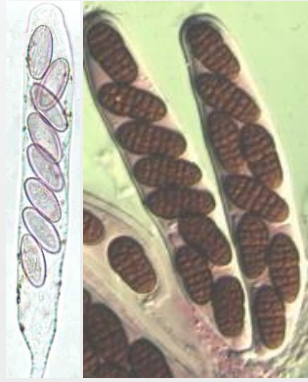
Caractères distinctifs dues à la sporogénèse

Ascomycètes



- Spores unicellulaires ou pluricellulaires
- Sans cicatrices, souvent sans apertures
- Isolées, parfois dans des asques

Ascospores

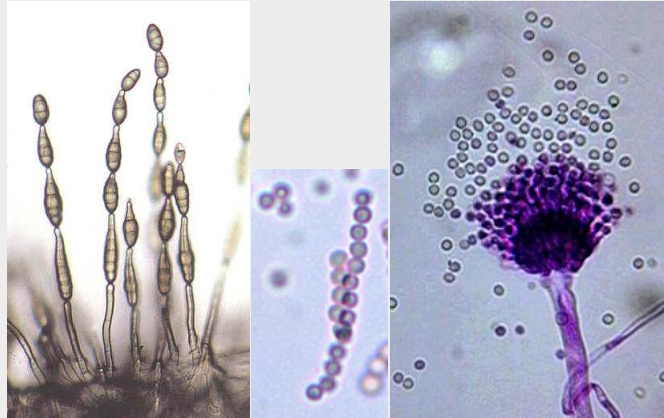


Deuteromycètes



- Spores unicellulaires et pluricellulaires
- Avec 1 ou plus cicatrices d'union à la cellule formatrice ou autres spores.
- Isolées, groupées ou enchainées

Conidiospores



Basidiomycètes



- Spores unicellulaires
- Avec 1 cicatrice d'union à la base
- Isolées

Basidiospores



Caractères distinctifs dues à la sporogénèse

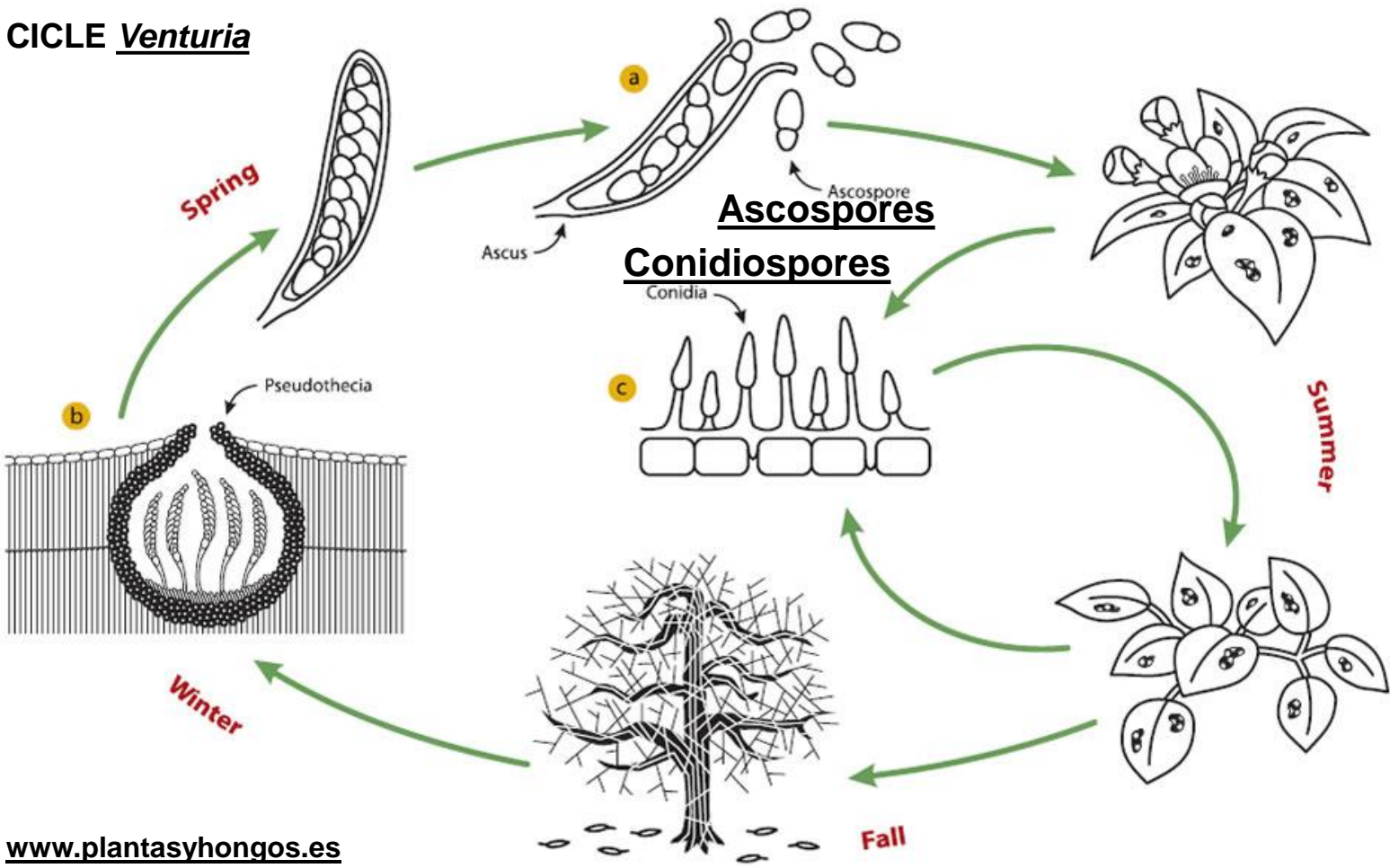
Ascomycètes



Deuteromycètes



CICLÉ Venturia



www.plantasyhongos.es

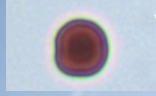
Ascomycètes

Deuteromycètes

Aspergillus/
Penicillium



Arthrinium



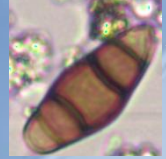
Epicoccum



Pithomyces



Curvularia



Alternaria

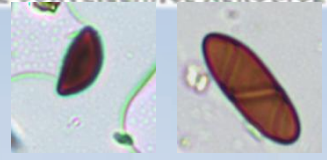


Reproduction asexuée

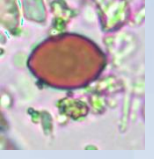
Conidies

Reproduction sexuée
Ascospores

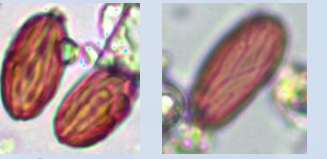
Xylariaceae



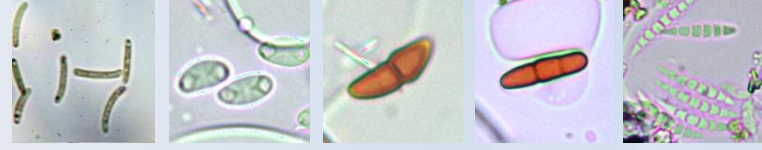
Chaetomium



Ascobolus

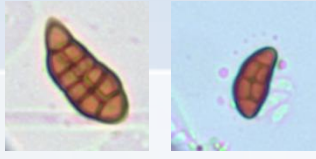


Ascospores divers

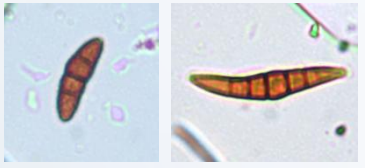


Pleosporales

Pleospora



Leptosphaeria



Venturiaceae



Stemphyllium



Polythrincium



Helminthosporium/
Drechslera



Principaux taxa des Ascospores identifiés

Principaux taxa des Ascospores identifiés

Ascobolus

- Unicellulaire.
- Elliptique.
- Mur épais, cannelé +/- ridé.
- Brun-violacé.
- 22-27 x 10-13 µm.



Elliptique strié

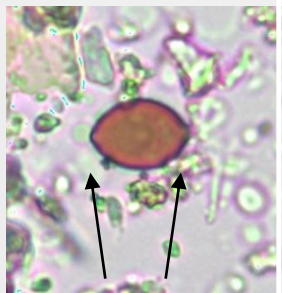


Chaetomium

- Unicellulaire.
- Elliptique, forme de citron.
- Pores germinatifs accentués.
- Surface lisse et fine
- Ocre-brun.
- 11-13 X 8-10 µm.

-Allergène.

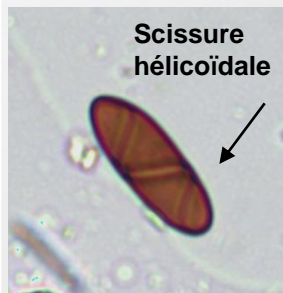
Mur lis



Pores germinatifs

XYLARIACEAE

- Unicellulaire.
- Elliptique-fusiforme.
- Surface lisse.
- Scissure germinative longitudinale (droite ou hélicoïdale).
- Brun-noirâtre.
- 15-18 x 10 µm.
- Allergène.**



Scissure hélicoïdale

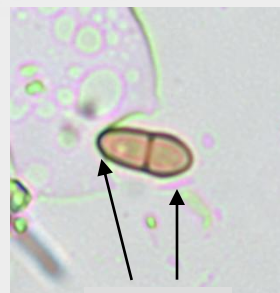
Elliptiques



Scissure linéaire

VENTURIACEAE

- Bicellulaire.
- Asymétrique.
- Surface lisse, parfois avec une enveloppe mucilagineuse.
- Ocre-brun.
- 12-13.5 x 5.5-6 µm.



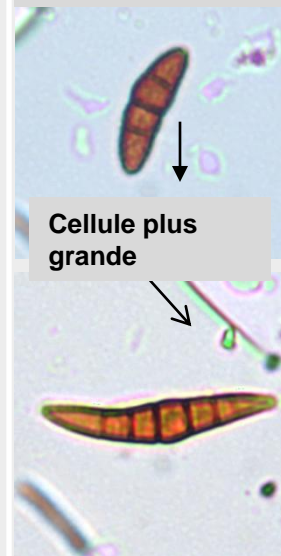
Cellules inégales

Leptosphaeria

- Pluricellulaire, de 4 à 8 cellules (ou plus) alignées. Fusiforme.
- 2ème ou 3ème cellule de la chaîne plus grande que les autres.
- Surface lisse.
- Du vert olive au brun ou hyaline.
- 16-28 x 3.5-7.5 µm

-Allergène.

Cellules alignées



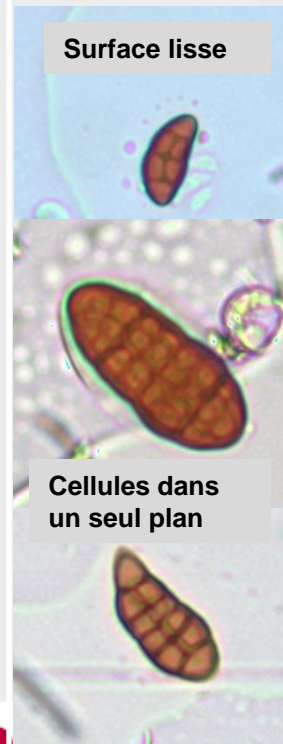
Cellule plus grande

Pleospora

- Pluricellulaire. Cellules disposées dans un même plan.
- Ovoïde.
- Surface lisse.
- Du jaune-ocre au brun, ou hyalines.
- 24-40 x 11-16 µm

-Allergène.

Surface lisse



Cellules dans un seul plan

BARCELONA

Période: 1995-2011

TAXA	SOMME DES MOYENNES HEBDOMADAIRES		MAXIMUM DES MOYENNES HEBDOMADAIRES		MAXIMUM HEBDOMADAIRES ABSOLUTS		
	Total Spores	Pourcentage %	Conc. Max. S/m ³	Semaine Num. Sem.	Conc. Max S/m ³	Année	Semaine Num. Sem.
SPORES TOTAL	62796	100,0	2014,4	44	17617,6	2011	47
Ascobolus	17	0,0	0,7	23	10,7	2001	23
Chaetomium	30	0,0	1,4	21	9,6	1998	36
Leptosphaeria	300	0,5	9,9	24	104,4	1997	4
Pleospora	258	0,4	9,6	7	84,8	1997	7
Sphacelotheca	1	0,0	0,5	43	8,0	2001	43
VENTURIACEAE	20	0,0	1,2	53	10,0	2009	43
XYLARIACEAE	77	0,1	3,2	41	16,0	2011	47
Autres ASCOMYCETES 1-cel	19462	31,0	1150,0	47	12854,8	2011	47
Autres ASCOMYCETES 2-cel	1971	3,1	80,8	18	439,6	2004	24
Autres ASCOMYCETES n-cel	4823	7,7	180,3	32	837,2	1998	22
Agaricus	331	0,5	31,4	47	276,0	2011	47
Agrocybe	1160	1,8	194,9	47	2507,2	2011	47
COPRINACEAE	1507	2,4	92,2	42	496,8	2011	47
Ganoderma	208	0,3	15,0	39	48,4	2009	39
Inocybe	4	0,0	0,6	39	8,0	2011	39
TELEFORACEAE	164	0,3	14,3	47	124,0	2011	47
Tilletia	5	0,0	0,4	30	2,0	1997	22
t Puccinia	26	0,0	3,5	43	24,8	1998	43
Ustilago	1774	2,8	138,5	19	712,0	2009	20
Autres BASIDIOMYCETES	602	1,0	32,7	39	389,6	1999	39
Alternaria	1317	2,1	59,6	25	179,6	2011	24
Arthrinium	185	0,3	6,1	8	33,6	1997	7
Aspergillus-Penicillium	580	0,9	34,3	12	437,2	2010	12
Asterosporium	1	0,0	0,5	23	9,2	2003	23
Cladosporium	25940	41,3	1082,8	39	4504,8	2009	39
Curvularia	8	0,0	1,2	15	20,8	1996	15
Drechslera-Helminthosporium	344	0,5	19,6	24	67,2	2002	24
Epicoccum	208	0,3	11,2	37	58,0	2009	39
Fusarium	1	0,0	0,4	13	4,4	1997	13
Humicola	0	0,0	0,1	42	1,6	2009	42
Nigrospora	11	0,0	0,8	6	13,2	1996	6
Pithomyces	23	0,0	3,1	36	28,5	2000	36
Polythrincium	16	0,0	1,2	37	9,6	2009	33
Stemphylium	126	0,2	5,2	23	18,0	1996	32
Tetraploa	1	0,0	0,1	47	0,8	2009	14
Torula	94	0,1	3,6	40	19,6	2009	42
Altres DEUTEROMYCETES	566	0,9	22,2	22	176,0	1998	9
Oïdis	243	0,4	10,6	28	40,8	1997	28
MIXOMYCETES	44	0,1	2,8	37	31,6	1998	47
Spores indéterminés	347	0,6	31,0	20	483,6	2002	20

ASCOSPORES	26959	42,9
BASIDIOSPORES	5781	9,2
DEUTEROSPORES	29422	46,9
DEUTEROSPORES (ASCOMYCÈTES)	2807	4,5

BARCELONA

Période: 1995-2011

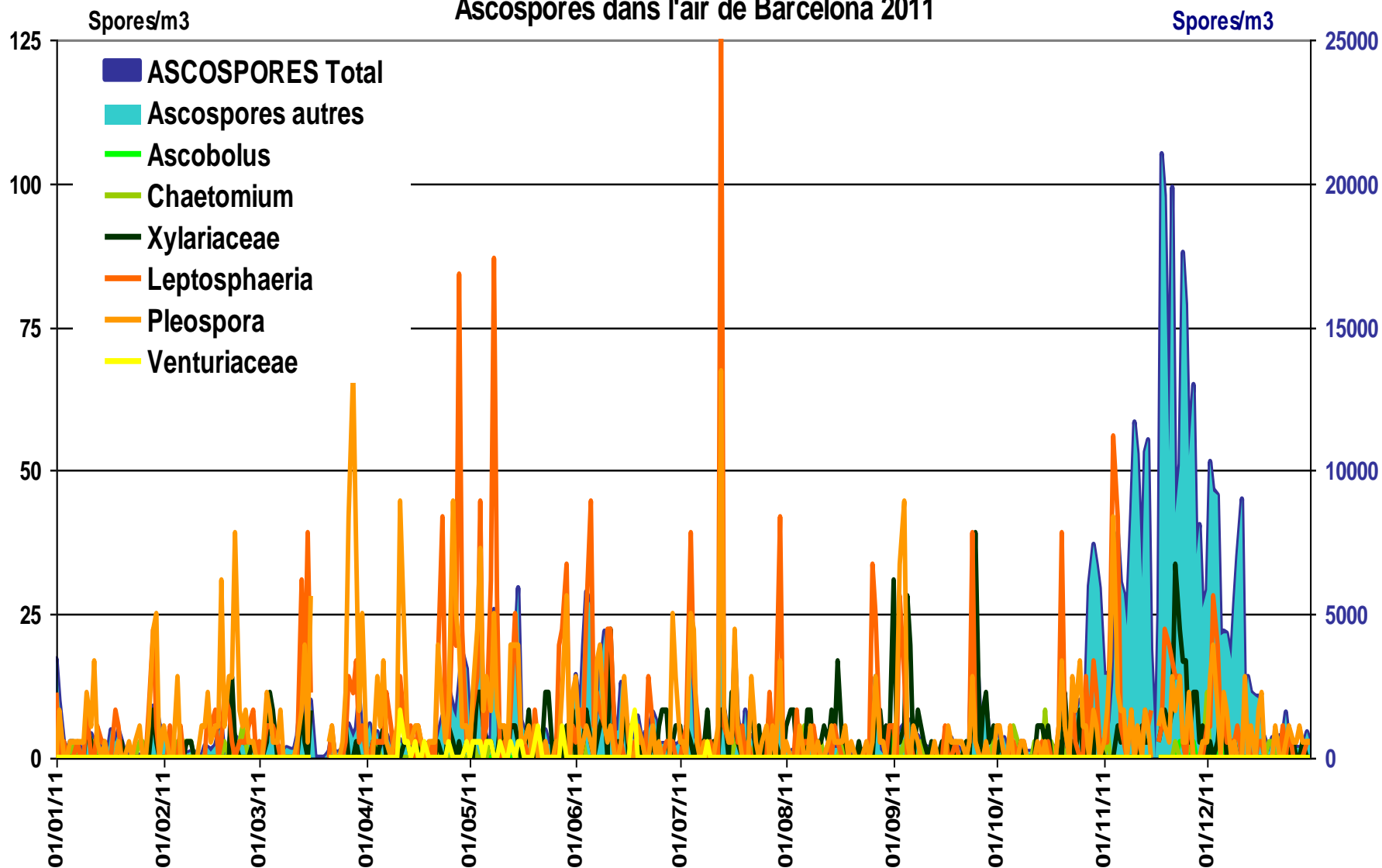
TAXA	SOMME DES MOYENNES HEBDOMADAIRES		MAXIMUM DES MOYENNES HEBDOMADAIRES		MAXIMUM HEBDOMADAIRES ABSOLUTS		
	Total Pourcentage		Conc. Max.	Semaine	Conc. Max	Année	Semaine
	Spores	%	S/m ³	Num. Sem.	S/m ³	Année	Année
SPORES TOTAL	62796	100,0	2014,4	44	17617,6	2011	47
Cladosporium	25940	41,3	1082,8	39	4504,8	2009	39
Autres ASCOMYCETES 1-cel	19462	31,0	1150,0	47	12854,8	2011	47
Autres ASCOMYCETES n-cel	4823	7,7	180,3	32	837,2	1998	22
Autres ASCOMYCETES 2-cel	1971	3,1	80,8	18	439,6	2004	24
Ustilago	1774	2,8	138,5	19	712,0	2009	20
COPRINACEAE	1507	2,4	92,2	42	496,8	2011	47
Alternaria	1317	2,1	59,6	25	179,6	2011	24
Agrocybe	1160	1,8	194,9	47	2507,2	2011	47
Autres BASIDIOMYCETES	602	1,0	32,7	39	389,6	1999	39
Aspergillus-Penicillium	580	0,9	34,3	12	437,2	2010	12
Altres DEUTEROMYCETES	566	0,9	22,2	22	176,0	1998	9
Spores indéterminés	347	0,6	31,0	20	483,6	2002	20
Drechslera-Helminthosporium	344	0,5	19,6	24	67,2	2002	24
Agaricus	331	0,5	31,4	47	276,0	2011	47
Leptosphaeria	300	0,5	9,9	24	104,4	1997	4
Pleospora	258	0,4	9,6	7	84,8	1997	7
Oidid	243	0,4	10,6	28	40,8	1997	28
Ganoderma	208	0,3	15,0	39	48,4	2009	39
Epicoccum	208	0,3	11,2	37	58,0	2009	39
Arthrinium	185	0,3	6,1	8	33,6	1997	7
TELEFORACEAE	164	0,3	14,3	47	124,0	2011	47
Stemphylium	126	0,2	5,2	23	18,0	1996	32
Torula	94	0,1	3,6	40	19,6	2009	42
XYLARIACEAE	77	0,1	3,2	41	16,0	2011	47
MIXOMYCETES	44	0,1	2,8	37	31,6	1998	47
Chaetomium	30	0,0	1,4	21	9,6	1998	36
t Puccinia	26	0,0	3,5	43	24,8	1998	43
Pithomyces	23	0,0	3,1	36	28,5	2000	36
VENTURIACEAE	20	0,0	1,2	53	10,0	2009	43
Ascobolus	17	0,0	0,7	23	10,7	2001	23
Polythrincium	16	0,0	1,2	37	9,6	2009	33
Nigrospora	11	0,0	0,8	6	13,2	1996	6
Curvularia	8	0,0	1,2	15	20,8	1996	15
Tilletia	5	0,0	0,4	30	2,0	1997	22
Inocybe	4	0,0	0,6	39	8,0	2011	39
Fusarium	1	0,0	0,4	13	4,4	1997	13
Sphacelotheca	1	0,0	0,5	43	8,0	2001	43
Tetraploa	1	0,0	0,1	47	0,8	2009	14
Asterosporium	1	0,0	0,5	23	9,2	2003	23
Humicola	0	0,0	0,1	42	1,6	2009	42

ASCOSPORES

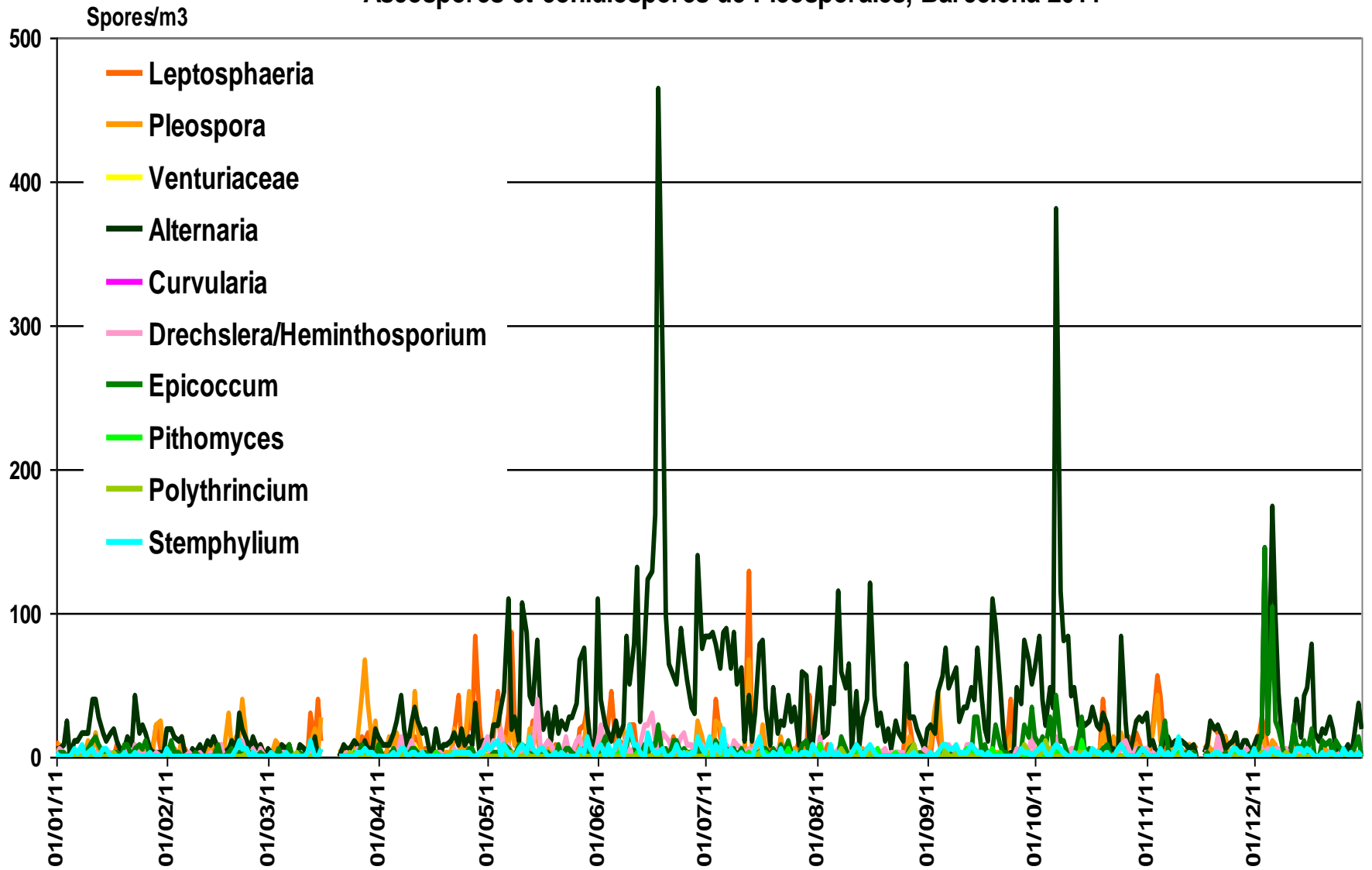
BASIDIOSPORES

DEUTEROSPORES

Ascospores dans l'air de Barcelona 2011



Ascospores et conidiospores de Pleosporales, Barcelona 2011



Impact sanitaire ?

Impact sanitaire

- De nombreuses espèces fongiques connues sont regroupées en groupes
 - Les basidiomycètes
 - Les ascomycètes
- Le nombre et la petite taille des ascospores et des basidiospores pénètrent profondément dans les voies respiratoires (Horn et al, 1995; Levetin et Horner 2002;)

Leur capacité de provoquer une exacerbation des symptômes respiratoires ne doit pas être négligée.

Impact sanitaire

- L'allergénicité des champignons a été reconnue, mais leurs allergènes n'ont pas été étudiés, bien qu'il existe des études qui ont décrit la présence d'une sensibilité à des basidiomycètes et à des ascomycètes chez les sujets souffrant d'allergies respiratoires (Sprenger et al 1988; Horner et al, 1992; Lehre et al. 1994; Helbling et al. 2002).

Aérobiologie et moisissures

Aérobiologie et moisissures

- Il s'agit essentiellement de l'étude des particules d'origine biologique présentes dans l'atmosphère et des facteurs qui affectent directement ou indirectement leur source, leur libération, leur transport, la dispersion, le dépôt et l'impact

Aérobiologie et moisissures

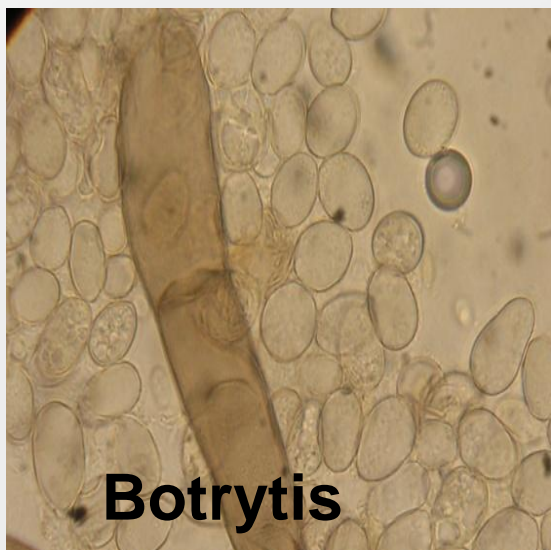
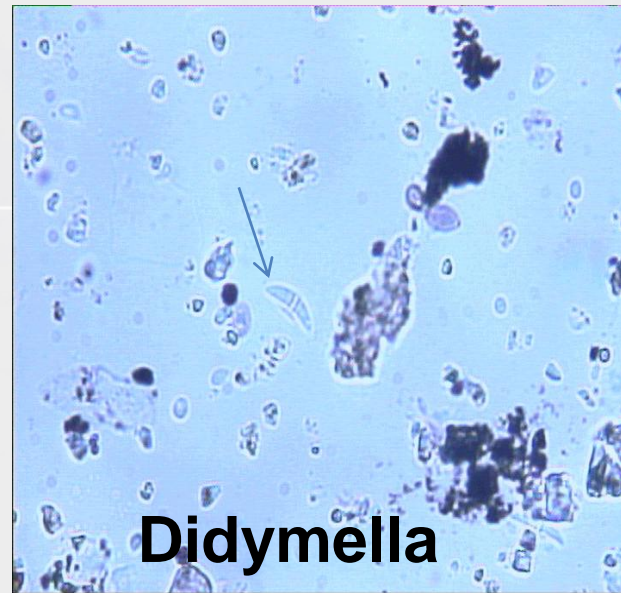
Dispersion

- Par un mécanisme passif, actif ou externe :
 - par les courants d'air à proximité,
 - par des mécanismes actifs associés à l'humidité.
- Des températures élevées (24 à 27° C.) et des pluies fréquentes ou rosées indispensables (pendant quelques heures) alternées avec des périodes de séchage favorisent la sporulation des champignons. Le vent favorise la dissémination et le transport des spores de champignon.
- Ces spores, de taille comprise entre 2 et 200 μm , assurent la dispersion, et pénètrent dans les locaux essentiellement via l'aération des bâtiments ou par l'intermédiaire des occupants.

Aérobiologie et moisissures

Espèces les plus fréquentes dans l'air

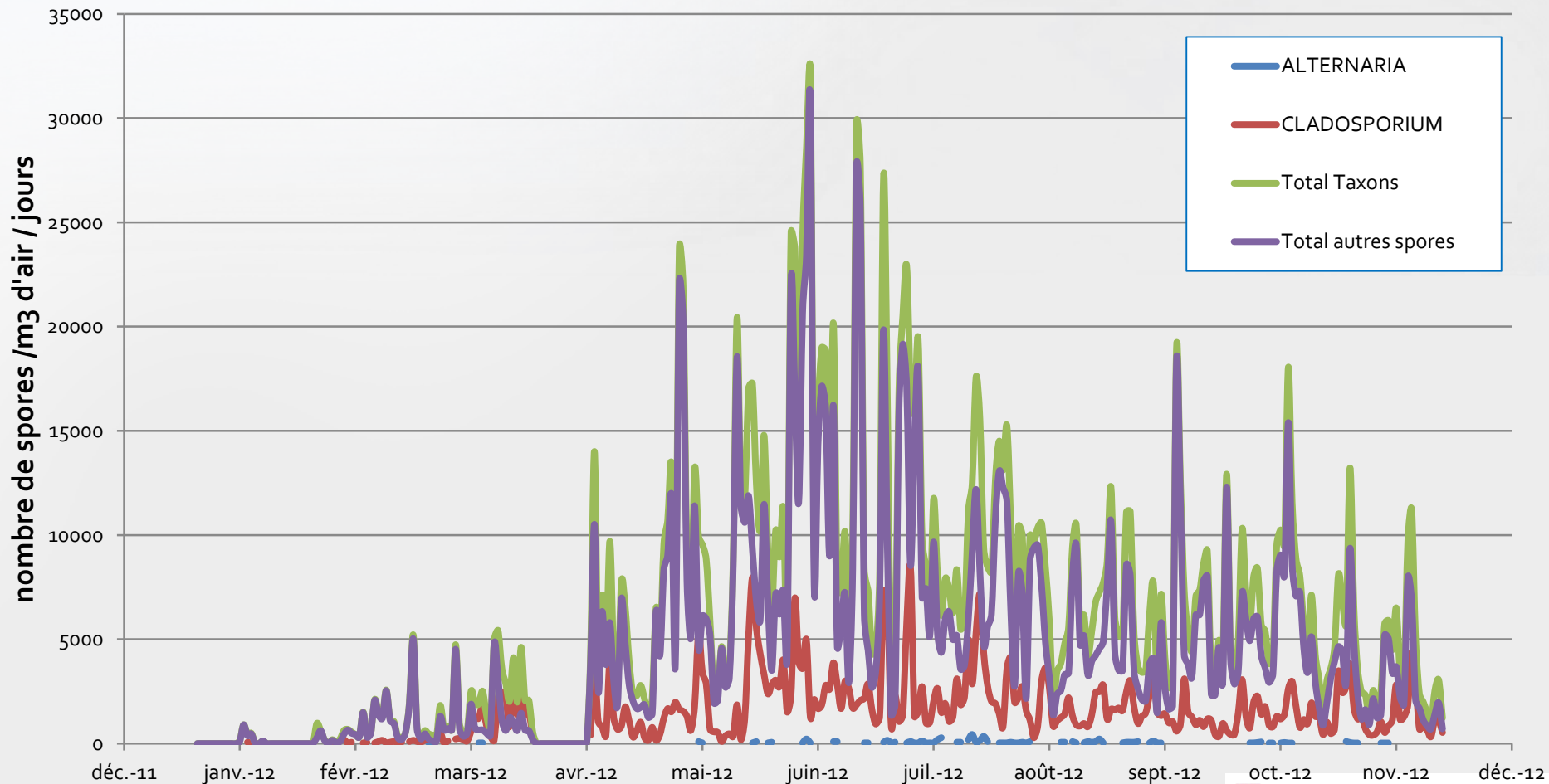
- L'air atmosphérique (outdoor) est dominé par quelques espèces parasites ou saprophytes des végétaux. Par exemple :
 - *Cladosporium herbarum*
 - *Alternaria alternata*
 - *Botrytis sp.*
 - *Epicoccum sp.*
 - *Drechslera / Helminthosporium*
 - *Didymella*
- Plus de 80 genres de grands groupes fongiques ont été associés à des troubles des voies respiratoires.



Bilan des comptes de moisissures 2012

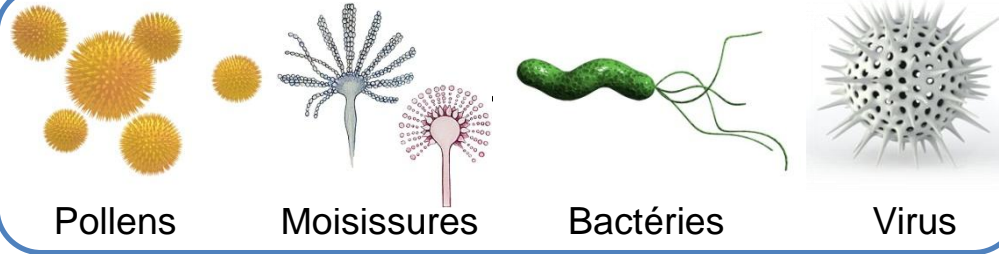
Bilan des comptes de moisissures 2012

Spores de moisissures Lyon West 2012

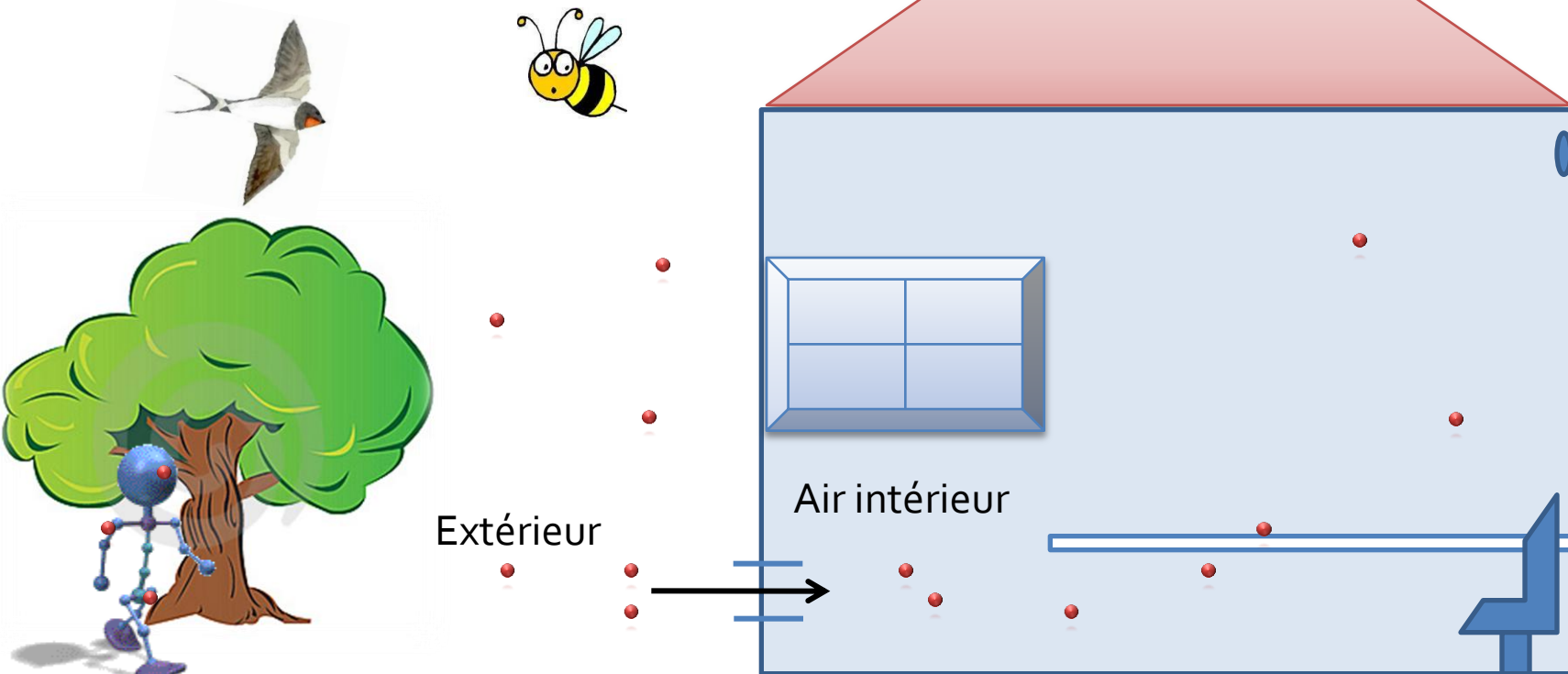


Moisissures et air intérieur

Moisissures et air intérieur

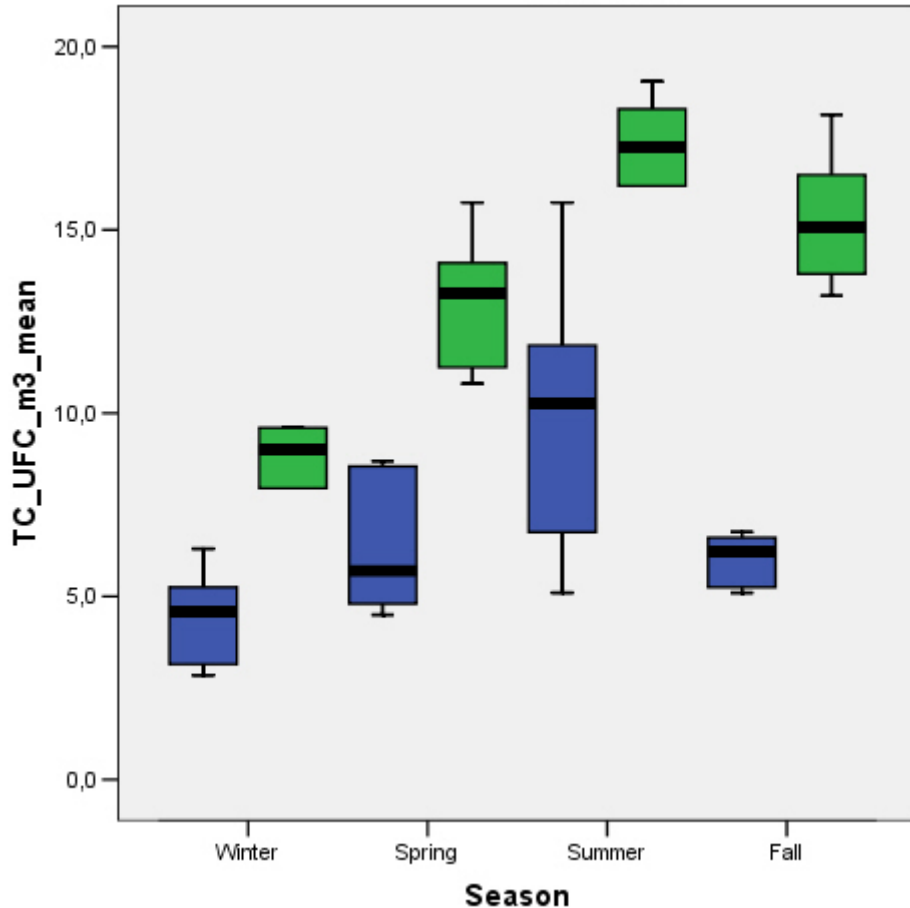


Il faut démolir le mur

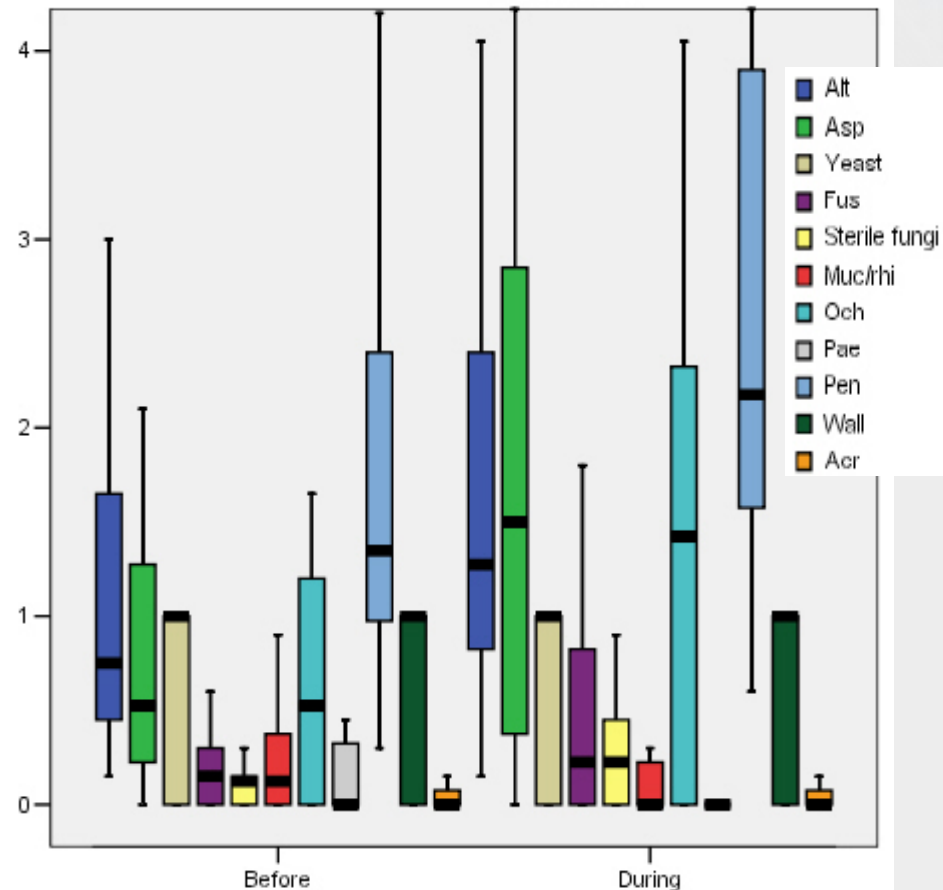


6 classrooms at Hospital del Mar (Medicine Faculty, Universitat Autònoma de Barcelona)

Four seasons year 2007, Microflow® 300 L of air at 1,63 L/s, during 3 min. and DG18 in Rodac® plates of 60 mm of diameter.



Number of CFU/m³ before and during the classes along the year.



Species diversity and quantity before and during the classes.

Moisissures et air intérieur

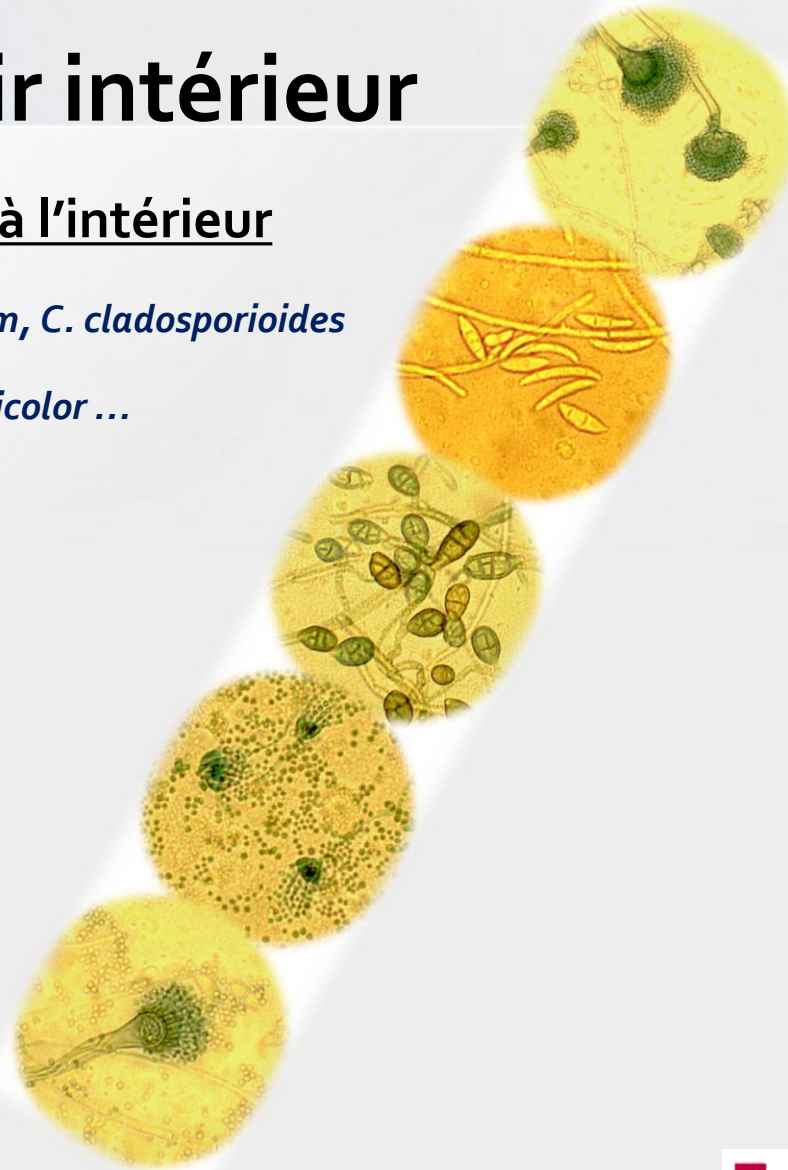
La situation se complique lorsqu'on essaye d'analyser la qualité de l'air à l'intérieur. On y trouve bien sûr les moisissures de l'atmosphère.

- Dans l'air intérieur on trouve, en plus, une flore fongique très diversifiée qui a pu se développer à l'intérieur même des bâtiments. Développement favorisé par les types de matériaux utilisés dans la construction associé à une humidité souvent trop importante. L'absence ou le mauvais fonctionnement du renouvellement d'air ainsi que la présence de plantes en trop grand nombre favorisent le développement des moisissures.

Moisissures et air intérieur

Espèces les plus fréquentes à l'intérieur

- *Cladosporium sphaerospermum, C. cladosporioides*
- *Aspergillus fumigatus, A. versicolor ...*
- *Stachybotrys chartarum*
- *Chaetomium globosum*
- *Acremonium sp.*
- *Ulocladium chartarum*
- *Alternaria sp.*
- *Mucor sp.*
- *Trichoderma sp.*
- *Penicillium sp.*
- Etc ...



Moisissures et air intérieur

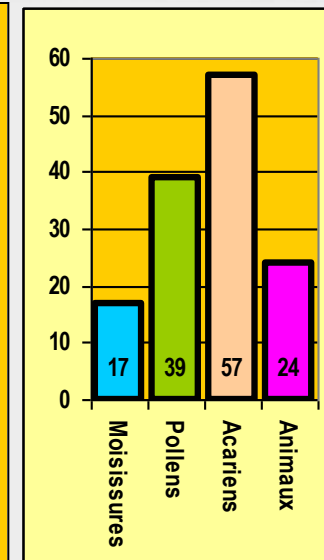
Logements contaminés

- Des études basées sur des questionnaires ou des inspections visuelles montrent une proportion très importante de logements contaminés.
- Des études européennes rapportent ainsi que la proportion de logements présentant des moisissures visibles peut atteindre 25 % (Brunekreef, 1992; Pirhonen, 1996).
- Des études réalisées en Amérique du Nord font, quant à elles, état de taux de contamination variant entre 14 et 38 % (Dales, 1991). Cette proportion atteint 80 % lorsque ne sont prises en compte que les habitations avec une forte humidité détectée dans les murs (Miller, 1988; Koskinen, 1999)



	RESULTATS CLINIQUES		
	ANNEE 2002		
	Nr de Patients	% Total Patients Etudiés	% Total Patients Retenus
BARCELONA	399	31,9	48,4
TARRAGONA	132	10,6	16,0
GIRONA	115	9,2	14,0
TERRASSA-SABADELL	66	5,3	8,0
MANRESA	60	4,8	7,3
LLEIDA	52	4,2	6,3
Total Patients Retenus	824	65,9	100,0
Total Patients Etudiés	1250	100,0	

	RESULTATS CLINIQUES		
	ANNEE 2002		
	Nr de Patients	% Total Patients Etudiés	% Total Patients Retenus
<i>Alternaria alternata</i>	151	12,1	18,3
<i>Aspergillus fumigatus</i>	90	7,2	10,9
<i>Cladosporium herbarum</i>	50	4,0	6,1
<i>Penicillium notatum</i>	47	3,8	5,7
<i>Ustilago</i>	24	1,9	2,9
L'une des spores	217	17,4	26,3



	Urbain						Urbain Rural						Patients
	BARCELONA		TARRAGONA		GIRONA		SABADELL-TERRASSA		MANRESA		LLEIDA		
	Nr de Patients	% Patients	Nr de Patients	% Patients	Nr de Patients	% Patients	Nr de Patients	% Patients	Nr de Patients	% Patients	Nr de Patients	% Patients	
Patients Retenus	399	100,0	132	100,0	115	100,0	66	100,0	60	100,0	52	100,0	824
<i>Alternaria</i>	55	13,8	21	15,9	26	22,6	15	22,7	28	46,7	6	11,5	151
<i>Aspergillus</i>	46	11,5	11	8,3	12	10,4	6	9,1	9	15,0	6	11,5	90
<i>Cladosporium</i>	31	7,8	5	3,8	6	5,2	4	6,1	3	5,0	1	1,9	50
<i>Penicillium</i>	25	6,3	9	6,8	4	3,5	5	7,6	2	3,3	2	3,8	47
<i>Ustilago</i>	10	2,5	8	6,1	2	1,7	2	3,0	1	1,7	1	1,9	24
L'une des spores	95	23,8	35	26,5	31	27,0	17	25,8	29	48,3	10	19,2	217

1. Milieu urbain plus de patients retenus que dans les milieux ruraux.
2. Climat sec et avec notable oscillation thermique (Lleida) moins de patients retenus.
3. Allergies plus abondantes en milieu urbain-rural (sauf Lleida!) que urbain.
4. Prévalence parmi des patients avec asthme où rhinite: *Alternaria alternata*, *Aspergillus fumigatus*, *Cladosporium herbarum*, *Penicillium notatum*, *Ustilago maydis*. Localement cet ordre varie (Tarragona, Sabadell-Terrassa, Lleida).

Conclusions

- **Pouvons nous parler d'impact sanitaire ?**
- **Apporter plus d'attention au rôle des moisissures dans les pathologies allergiques et/ou respiratoires**
- **La nécessité d'un plus grand nombre d'études visant à mieux définir le rôle des Basidiomycètes et Ascomycètes dans les maladies allergiques et respiratoires.**



Merci de votre attention