



# Jardin botanique du Col de Saverne

Association des Amis du Jardin botanique du Col de Saverne

**Notre jardin fête ses 80 ans**



*Lilium croceum* Chais  
Photo J.M. Weber JB 2010-06-07

Bulletin annuel

2011

# ASSOCIATION DES AMIS DU JARDIN BOTANIQUE DU COL DE SAVERNE

Secrétariat : 85 grand-rue 67700 SAVERNE

T. Fax : 03.88.91.21.00

Site: <http://jardin-botanique-saverne.org>

E.mail ; [jardinbotsaverne@club-internet.fr](mailto:jardinbotsaverne@club-internet.fr)

Créée en 1932 et inscrite au Registre des Associations  
au tribunal d'Instance de Saverne sous le numéro 1145

## Comité 2009

Président Fondateur :	Émile Walter (1873 – 1953)	
Président en exercice :	Albert Ortscheit 85, grand'rue 67700 Saverne	
Secrétaire :	Mathieu Ehrhardt 5, route de Paris 67700 Saverne	
Secrétaire adjoint :	Danièle Luttenchlager 1, Fbg Maréchal Clarke 67330 Neuwiller lès Saverne	
Trésorier :	Richard Beckerich 8 rue du Griffon 67700 Gottenhouse	
Directeur scientifique :	Roger Miesch, Maître de conférence Faculté des sciences de la vie 28 rue Goethe 67000 Strasbourg	
Conservateur du Jardin botanique de Strasbourg et Saverne :	Frédéric Tournay Faculté des sciences de la vie 28 rue Goethe 67000 Strasbourg	
Agent technique-jardinier :	Pierre Meppiel Jardin botanique 67700 Saverne	
Responsable du bulletin et du site :	Jean-Marie Weber 20 rue de Gottenhouse 67700 Saverne courriel : <a href="mailto:jm@pweber.net">jm@pweber.net</a>	
Déléguée de la ville de Saverne :	Isabelle Muteans Mairie 67700 Saverne	
Assesseurs :	Albert Braun	67000 Strasbourg
	Roland Carbiener	67150 Daubensand
	Pierre Cousandier	67410 Drusenheim
	Bernard Heitz	67205 Oberhausbergen
	Pierre Jerome	67000 Strasbourg
	Élisabeth Kempf	67700 Ottersthal
	Jean-Marc Haas	67760 Gamsheim
	Marius Thomas	67000 Strasbourg

# SOMMAIRE

<b>Index lexical</b>	<b>4</b>
<b>Le mot du Maire</b> <i>Émile Blessig</i>	<b>5</b>
<b>Le mot du Doyen</b> <i>François Gauer</i>	<b>5</b>
<b>Le mot du Président</b> <i>Albert Ortscheit</i>	<b>6 - 7</b>
<b>Les rosacées du jardin botanique de Saverne</b> <i>Bernard Heitz</i>	<b>8 - 20</b>
<b>La nature en ville</b> <i>Annick Schnitzler</i>	<b>201- 25</b>
<b>Qu'est-ce qu'un pesticide biologique ?</b> <i>Marie-Paule Grossetête</i>	<b>26 - 32</b>
<b>Les tulipes sauvages</b> <i>Claudine et Jean-Marc Haas</i>	<b>33 - 37</b>
<b>L'if, un arbre millénaire toujours d'actualité</b> <i>Jean-Christophe Ortscheit</i>	<b>38 - 45</b>
<b>Les huiles essentielles : histoire, qualité et efficacité</b> <i>Françoise Couic-Marinier</i>	<b>46 - 51</b>
<b>L'huile essentielle de thym à thymol influence-t-elle la croissance d'une graine de lentille?</b> <i>Sarah Ortscheit</i>	<b>52 - 59</b>
<b>Inventaire dendrologique</b> <i>Frédéric Tournay</i>	<b>60 - 66</b>
<b>Welwitschia mirabilis, la plante la plus étrange du monde</b>	<b>67 - 72</b>
<b>La station météo du jardin botanique</b> <i>Jean-Sébastien Beck</i>	<b>73 - 76</b>
<b>Histoires de lupins</b> <i>Doris Walter</i>	<b>77 - 84</b>
<b>Compte-rendu de la conférence de Patrice Costa</b> <i>Raymond Kempf</i>	<b>85 - 86</b>
<b>Le coin des lecteurs</b> <i>Jean-Marie Weber</i>	<b>87</b>
<b>Programme 2011</b>	<b>88 - 89</b>
<b>Le coin des lecteurs branchés</b> <i>Jean-Marie Weber</i>	<b>90</b>
<b>À la mémoire de Pierre Jérôme</b> <i>Albert Ortscheit</i>	<b>91</b>
<b>Gonthier Ochsenbein, un grand botaniste alsacien</b> <i>Albert Ortscheit</i>	<b>92</b>

# Index lexical

Acaena	13	Malva moschata	25	Rubus fruticosus	13
Acaena alpina	13	Matricaria inodora	24	Rubus henryi	13
Acaena microphylla	13	Mespilus	19	Rubus odoratus L.	13
Agrimonia	14	Mespilus germanica	19	Rubus palmatus	13
Agrimonia eupatoria	14	Neillia affinis	17	Rubus pentalobus	13
Agrimonia odorata	14	Neillia uekii	17	Rubus taiwanicola	13
Alchemilla vulgari	10	Neillées	16	Rubus tibetanus	13
Amelanchier canadensis	18	Nine bark	17	Rubus trifidus Thunb	13
Amelanchier lamarkii	18	Oemleria cerasiformis	16	Sanguisorba	14
Amelanchier ovalis	17	Origanum vulgare	25	Sanguisorba minor	14
Amygdalées	15	Osmaroniées	16	Sanguisorba officinalis,	14
Arctium tomentosum	25	paclitaxel	40	Sibbaldia	10
Aremonia agrimonoides	14	Parthenocissus quinquefolia	24	Sibiraea laevigata	15
aromathérapie	46	pencil shrub	68	Solidago gigantea	24
Aronia	18	Photinia beauverdiana	20	Sorbaria arborea	14
Aronia prunifolia	18	Photinia davidiana	20	Sorbaria tomentosa	14
Artemisia vulgaris	23	Photinia nitakayamensis	20	Sorbariées	14
Arthroa leubnitziae	68	Photinia villosa	20	Sorbus aria	18
Aruncus dioicus	14	Physocarpus opulifolius	17	Sorbus aucuparia	18
BABA ou acide $\beta$ -aminobutyrique	32	Picris hieracioides	23	Sorbus domestica	18
baccatine III	39	Pimpinella	14	Sorbus intermedia	18
Ballota nigra	25	Plantago lanceolata	23	Sorbus mougeoti	18
Buddleja davidii Franch	23	Potentilla pennsylvanica	11	Sorbus torminalis	18
Campanula rapunculoides	25	Potentilla argrophylla	11	Spiraea prunifolia	15
Campanula trachelium	25	Potentilla atosanguinea	11	Spiraea x vanhouttei	15
Capsicum pubescens	83	Potentilla crantzii	11	Spiraeoïdées	14
Carduus nutan	25	Potentilla eriocarpa	11	Spiraeoïdées.	14
Chaenomeles	18	Potentilla fruticosa	11	Spirea cantonensis	15
Chaenomeles cathayensis	19	Potentilla gracilis	11	Spirea trilobata	15
Chaenomeles japonica	18	Potentilla grandiflora	11	stent actif ou à élution	43
Chaenomeles speciosa	18	Potentilla heptaphylla	11	Stephanandra chinensis	17
chémutype	53	Potentilla micrantha	11	Stephanandra incisa	17
Cichorium intybus	25	Potentilla nepalensis	11	Stephanandra tanakae	17
Cirsium arvense	23	Potentilla tabernae- montani	11	Stimulateurs de défenses naturelles (SDN)	26
Coluriées	10	Potentillées	10	taxol	39
Corchorus japonicus	16	Prunoïdées	14	Taxus baccata L	38
Cotoneaster	19	Prunus avium	15	Taxus brevifolia Nutt	38
Cotoneaster cochleatus	19	Prunus cerasifera	15	thym à thymol	52
Cotoneaster horizontalis,	19	Prunus cerasifera var. pissardi	15	Tulipa	33
Crataegus	19	Prunus cerasus	15	Tulipa agenensis	35
Crataegus azarollus	20	Prunus laurocerasus	15	Tulipa alpestris	34
Crataegus canadensis	20	Prunus lusitanica	16	Tulipa australis	34
Crataegus harbisonii	20	Prunus maackii	15	Tulipa aximensis	34
Crataegus lavigata	20	Prunus mahaleb	15	Tulipa bakeri	36
Crataegus lavigata 'Punicea'	20	Prunus padus	15	Tulipa billietiana	34
Crataegus monogyna	20	Prunus serotina	15	Tulipa clusiana	35
Crataegus schraderiana	20	Prunus serotina capuli	15	Tulipa cretica	37
Crataegus tanacetifolia	20	Prunus serrula	15	Tulipa didieri	34
Crataegus tianschanica	20	Prunus tenella	15	Tulipa doerfleri	36
Cydonia oblonga	18	Prunus tomentosa	15	Tulipa grengioliensis	34
Daucus carota	25	Pseudocydonia sinensis	19	Tulipa karamantica	37
docetaxel (DCI)	39	Pyracantha	20	Tulipa maryolettii	34
dollar shrub	68	Pyracantha coccinea	20	Tulipa mauriana	34
Duchesnea	10	Pyrus communis.	17	Tulipa montisandrei	34
Eberesche	18	Pyrus pyrastrer	17	Tulipa orphanidea	36
éliciteurs	26	Pyrus ussuriensis	17	Tulipa orphanidea	36
Eriostemones	33	Raphiolepis indica	20	Tulipa planifolia	34
Exochorda racemosa	16	Rhodotypos scandens	16	Tulipa plastystigma	34
Filipendula hexapetala	10	Rosa arvensis	12	Tulipa radii	35
Filipendula ulmaria	10	Rosa blanda	12	Tulipa rubidusa	34
Filipendula vulgaris	10	Rosa brunoni	12	Tulipa saxatilis	36
Fragaria	10	Rosa californica	12	Tulipa sylvestris	34
Frauenmântelchen	11	Rosa canina	12	Urtica dioica	23
Geum pyrenaicum	10	Rosa glauca	12	Waldsteinia ternata	
Geum urbanum,	10	Rosa multiflora 'Inermis'	12	Welwitschia mirabilis	67
Indian plum	16	Rosa omeiensis	12	x Sorbopyrus auricularis	18
Kartoffelrose	12	Rosa palustris	12	Zygophyllum stapffii	68
Kerria japonica	16	Rosa pimpinellifolia	12	+Crataegomespilus dardari	20
Kerriées	16	Rosa roxburghii	12		
Leiostemones	33	Rosa rubiginosa	12		
Leonorus cardiata	25	Rosa sempervirens	12		
Lupinus albus	77	Rosa sericea var. pteracantha	12		
Lupinus luteus	77	Rosa tomentosa	12		
Lupinus mutabilis	77	Rosa villosa	12		
Lupinus weberbaueri	77	Rosa virginiana	12		
Malus baccata	17	Rosa vogasiaca	12		
Malus fusca	17	Rosoïdées	10		
Malus syl vestris,	17	Rubus bambusa- rum	13		

## Le mot du Maire

Depuis les temps les plus anciens la représentation des jardins dans les œuvres d'art constitue un témoignage de l'intérêt de l'Homme à rassembler des végétaux. Mais au fil des siècles, l'intérêt esthétique et nourricier des jardins a laissé place à la connaissance scientifique avec la constitution de collections exceptionnelles présentes dans les jardins botaniques.

Celui de Saverne compte parmi ces témoins et conservatoires de la biodiversité végétale.

Créé en 1931 par un groupe de naturalistes svernois sous l'impulsion du pharmacien botaniste Emile Walter il fête aujourd'hui son 80<sup>ème</sup> anniversaire.

En cette année internationale de la forêt, c'est un honneur pour moi de participer à la promotion de ce musée vivant de 2,5 hectares aux portes de l'Alsace, niché dans les lacets du col de Saverne.

Reconnu jardin remarquable avec le label décerné par le Ministère de la Culture et de la Communication, notre jardin botanique renforce sa légitimité scientifique avec la convention qui le lie à l'Université de Strasbourg.

Avec des milliers de visiteurs à la belle saison ce patrimoine remplit également une mission d'information auprès du public.

Les multiples actions de sensibilisation à la conservation de la nature font de ce lieu un véritable centre d'éducation environnementale.

Élément majeur de l'attractivité touristique et culturelle de notre ville, le jardin botanique, dans sa richesse actuelle, repose sur l'engagement et la connaissance d'une équipe exceptionnelle rassemblée autour du président de l'association du même nom, Albert Ortscheit, un érudit, pharmacien botaniste, qui veille sans relâche sur le devenir de ce trésor vert.

Émile Blessig,

Député Maire de Saverne

## Le mot du Doyen

Depuis près de 50 ans, le destin du Jardin botanique du Col de Saverne est étroitement lié à la Faculté des sciences de la Vie de l'Université de Strasbourg.

Ces deux partenaires se sont rapprochés sous l'impulsion de Paul Jaeger, professeur à l'Université, deuxième Président de l'Association des amis du Jardin botanique du col de Saverne, et d'Henri Maresquelle, Doyen de la Faculté des sciences de la Vie. Ainsi, depuis 1963, une convention scelle un partenariat tripartite entre l'Association des amis du Jardin botanique, la Ville de Saverne et l'Université de Strasbourg.

Selon les termes de cet accord, l'Université assure la direction scientifique du Jardin botanique du col de Saverne.

Atypique tant par la nature de son sol que par ses collections, le Jardin botanique du col de Saverne abrite un patrimoine végétal remarquable aux yeux de l'Université, très complémentaire de celui qui se trouve dans son Jardin botanique. En 2004 encore, la découverte au Jardin du Col de Saverne, d'un cerisier capulin (*Prunus serotina*) d'origine subtropicale témoigne que nous n'avons pas fini d'exploiter sur le plan scientifique ce magnifique Jardin alsacien de très grande renommée !

François Guier

Doyen de la Faculté des Sciences de la Vie

80  
ans

# Le mot du Président

L'année 2011 nous rappelle qu'il y a 80 ans naissait le jardin botanique du col de Saverne. Les pionniers comme le pharmacien-botaniste Emile Walter et ses amis naturalistes se doutaient-ils que le terrain broussailleux situé à proximité du saut du Prince Charles, mis à leur disposition par la Ville de Saverne, allait héberger des milliers d'espèces de plantes différentes, qu'il serait reconnu comme « jardin remarquable » par le ministère de la culture et de la communication, et que sa notoriété irait bien au-delà de nos frontières ? Quelle que soit la vision de nos anciens, les réalisations actuelles ne peuvent qu'affirmer le projet initial et le concrétiser avec ambition.

Donner au jardin un caractère scientifique, c'est l'orienter vers un niveau de recherche universitaire et l'élever au rang d'un des meilleurs jardins botaniques. A Saverne cette spécificité est l'expression d'un travail fructueux effectué par le jardinier botaniste de notre jardin, en complémentarité avec le conservateur du jardin botanique de Strasbourg, grâce à une convention de collaboration et avec le soutien de l'association.

Des enseignants de tout niveau soucieux de compléter l'enseignement abstrait en salle par un enseignement vivant sur le terrain, n'hésitent pas à faire déplacer élèves et étudiants jusqu'au jardin pour étudier les collections remarquables qu'il renferme.

L'entretien d'un jardin de 3 ha demande beaucoup d'efforts. Consciente de l'ampleur de la tâche la ville de Saverne nous a octroyé l'aide d'un jardinier. Elle répond également à notre demande chaque fois qu'un travail d'entretien important nécessite l'apport d'ouvriers. Elle a par ailleurs sur proposition de notre association, signé des conventions visant à favoriser l'éducation à l'environnement, avec l'Institut médico-éducatif d'Ingwiller, le centre Mathilde Salomon de Phalsbourg et le CAT de Bischheim, ce qui permet de bénéficier de l'aide d'adolescents pour effectuer des travaux de jardinage.

Ayant compris l'intérêt d'un jardin botanique, tel que le nôtre, à la fois instrument pédagogique à caractère scientifique et joyaux touristique pour la ville de Saverne elle-même et pour la région, les municipalités successives ont toujours été à l'écoute de nos projets et y ont répondu favorablement. Je les en remercie très vivement.

Un partenariat avec l'Association « clima 57-67-68 » a vu le jour. Le jardin est maintenant doté d'une station météo électronique donnant de nombreux renseignements sur le climat du site botanique. Les données enregistrées sur ordinateur pourront guider les scientifiques en vue de connaître la rusticité des plantes existantes ou à introduire.

La vie du jardin s'organise autour de notre Association dont les membres actifs ne cessent de croître. Composée de bénévoles qui ne ménagent pas leur temps, l'Association propose des animations, des visites guidées chaque semaine en saison estivale, des conférences, des sorties botaniques et mycologiques et un voyage pour la visite d'un jardin botanique est programmé annuellement. Hôtesse et hôte d'accueil, guides, animatrices et animateurs d'ateliers, chargée de la programmation des animations, responsable du bulletin et du site internet, auteurs des articles, membres du bureau, assesseurs, sont autant de chevilles ouvrières qui insufflent un dynamisme performant à notre association. Je remercie toute l'équipe très chaleureusement pour son dévouement et son précieux travail.

Le jardin botanique a vu le jour par la volonté d'un groupe de naturalistes au milieu du siècle dernier. Il a traversé avec plus ou moins de difficultés les vicissitudes qui ont affecté le cours du temps. Aujourd'hui c'est la détermination d'un groupe d'hommes et de femmes, des passionnés, des amoureux du monde végétal, des défenseurs de la protection de la nature et adeptes de la biodiversité sous toutes ses formes, qui a conduit le jardin vers la modernité. A un âge honorable le jardin botanique du col de Saverne vit et rayonne. Puisse cette force actuelle se poursuivre dans le temps afin d'assurer la pérennité de l'entreprise chère à beaucoup d'entre nous.

Albert ORTSCHAIT



En haut à droite les travaux de réfection du bassin. - Au centre Madame Annick Schnitzler, la conférencière de notre assemblée générale. - En bas vue de la salle lors de l'assemblée générale.



# Les Rosacées

## du Jardin botanique de Saverne

Bernard Heitz

**L**a famille des Rosacées est l'une des plus importantes des plantes à fleurs et ce à plus d'un titre. Tout d'abord elle comprend la Rose, la fleur par excellence, certainement la plante la plus citée dans la littérature non botanique.

De plus la famille, répandue dans le monde entier ou presque, l'est surtout dans la zone tempérée nord, c'est-à-dire chez nous. Ainsi, la quasi totalité des fruits de nos régions sont des fruits de Rosacées, les exceptions se comptant sur les doigts d'une main. La famille compte environ 3.400 espèces réparties en une centaine de genres.

**A**ssez curieusement, il est difficile de donner les caractères distinctifs de la famille, à quoi reconnaît-on une Rosacée? Qu'ont de commun un pommier et un fraisier, une ronce et une alchémille?

Tout d'abord les pièces qui composent la fleur sont toujours libres, c'est-à-dire non soudées entre elles. C'est évident pour les sépales et pour les pétales, en général au nombre de 5 et pour les étamines le plus souvent très nombreuses. Pour les carpelles, dont le nombre est très variable selon les espèces, ils sont libres également même si les apparences sont trompeuses.

Ces organes sont fixés sur un réceptacle floral en forme de coupe plus ou moins creuse.

Les fruits sont extrêmement variés tant dans leur forme que leur consistance. Ils sont à la base de la classification à l'intérieur de la famille.

Comme moyen de défense les Rosacées font

**L**a première, facile à distinguer, est celle des Prunoïdées. Elle comprend ce que tout le monde connaît sous le nom de fruits à noyau. Les fleurs ne comportent qu'un seul carpelle qui se transforme en un fruit composé d'un mésocarpe charnu et en général comestible entourant un endocarpe ligneux appelé noyau. Un tel fruit est appelé une drupe. Ce fruit ne contient qu'une seule graine, en général toxique du fait de sa teneur en hétéroside cyanogène. La coupe longitudinale de la fleur correspond au

principalement confiance à la chimie : elles contiennent fréquemment des composées cyanogènes qui donnent l'odeur d'amande amère en libérant de l'acide cyanhydrique.

Elles sont également très douées pour produire des épines. En plus de leur rôle défensif, ces dernières servent souvent à s'agripper comme on peut le voir chez les rosiers grimpants et les ronces, ou encore chez les fruits des benoîtes ou des aigremaines. Ces épines sont de simples poils très renforcés. Par contre chez les pommiers sauvages, les aubépines ou les prunelliers, les épines, purement défensives cette fois, sont des rameaux modifiés.

Les Rosacées sont presque toutes des plantes ligneuses ou sous-ligneuses.

La complexe famille des Rosacées peut se découper en groupes plus simples dont les membres se ressemblent davantage. On parle de sous-familles.

schéma ci-contre, représentant la coupe formée par le réceptacle floral. Les sépales sont insérés au bord de la coupe. Les pétales et étamines, insérés sur le même bord ne sont pas représentés. L'unique carpelle est situé au fond de la coupe.



**L**a seconde sous-famille est celle des Rosoïdées. Ici, les carpelles sont en général nombreux et ne contiennent là encore qu'un seul ovule, le fruit ne contiendra donc qu'une seule graine. Ce sont en général des fruits secs appelés akènes.





*Potentille*



*Rose*



*Framboise*

Les nombreux carpelles ne pouvant être tous fixés au fond de la coupe, il s’y développe parfois un petit axe qui les porte, comme chez les framboises ou encore les fraises où cet axe devient charnu. Chez les roses c’est le réceptacle qui devient charnu et enveloppe complètement les akènes.



*Spirée*



*Pomme*

La troisième sous-famille, celle des Spiréoidées a des carpelles à plusieurs ovules. Ces carpelles, au nombre de 5 deviennent des fruits secs qui s’ouvrent, appelés follicules.

La dernière sous-famille, celle des Pomoïdées comprend ce que l’on nomme communément les fruits à pépins. Ici les 5 carpelles à plusieurs ovules sont entièrement contenus dans le réceptacle charnu, mais en plus ils s’y soudent, formant une seule masse.

Les études modernes concernant en particulier l’ADN, ont légèrement modifié cette répartition des Rosacées. Les sous-familles passent au nombre de trois car les anciennes Pomoïdées et Prunoïdées sont incluses dans les Spiréoidées alors qu’une sous-famille des Dryadoïdées est séparée des Rosoïdées.

Pour parler des Rosacées de notre Jardin botanique nous allons suivre cette nouvelle classification en espérant qu’elle soit définitive.

## La sous-famille des Dryadoïdées.



*Dryas octopetala*

Photo Bernard Heitz

Nous commençons donc par la sous-famille des *Dryadoïdées*.

Elle comprend 5 genres dont un seul est représenté en Europe et au J.B. C’est le genre *Dryas* avec l’espèce *Dryas octopetala*, présente dans l’Arctique et dans les hautes montagnes. Au jardin vous la verrez sur les parcelles G0 et G1. Il s’agit d’une plante ligneuse rampante, dont les fleurs ont curieusement 8 pétales. Ses fruits sont des akènes dont le style s’allonge et devient plumeux, permettant une dispersion par le vent. Les feuilles sont crénelées comme celles de certains chênes, d’où le nom *Dryas*, de « *Drys* », chêne en grec, d’où également le nom français Chênette. En allemand il s’appelle « Silberwurz ». Il est également une des plantes nommées « Thé d’Europe », car on en faisait des tisanes.

Le Jardin comporte encore trois autres *Dryas*, d’origine nord-américaine : *D. drummondii* ainsi que *D. tenella* et *D. integrifolia*, tous deux du Labrador.

# La sous-famille des Rosoïdées

## Le genre Filipendula

La sous-famille des Rosoïdées est un groupe immense, comprenant des genres isolés et des groupes de genres appelés tribus.

Le genre *Filipendula* est représenté au Jardin par ses deux espèces indigènes. Tout d'abord la Reine des prés, *Filipendula ulmaria*. C'est une grande herbe des prés humides, remarquable par ses feuilles curieusement découpées et sa multitude de fleurs blanches. Elle est connue pour contenir de l'acide salicylique, une molécule proche de l'aspirine. Ses fruits sont des akènes curieusement enroulés en hélice. On peut la voir en D4. L'autre espèce, visible en E4, est une plante plus petite, poussant dans les prés secs et munie de 6 pétales, ce qui lui a valu le nom de *Filipendula hexapetala*. Elle a retrouvé son nom, plus ancien, donc valide, de *Filipendula vulgaris*. A la différence de la précédente ses akènes sont droits.



## Un groupe de genres, la tribu des Coluriées



Puis vient un groupe de genres, la tribu des Coluriées, en fait 10 genres dont deux seulement sont représentés au Jardin.

- Le premier est le genre *Geum*, en français Benoîte. Il est bien connu en Alsace sous la forme de *Geum urbanum*, la Benoîte des villes, une redoutable mauvaise herbe. Comme tout le genre *Geum*, elle se propage par des akènes crochus qui se fixent aux chaussettes des passants. Elle n'est officiellement pas présente au Jardin botanique. On y trouve par contre *Geum pyrenaicum*, en D2 et *Geum canadense* en D6.

- Le second genre est représenté par *Waldsteinia ternata*, une plante du sud-est de l'Europe et du Moyen-Orient, visible en G0 et G1.

## La tribu des Potentillées

La tribu des Potentillées comprend 20 genres dont 2 seulement sont présents au Jardin. Parmi les absents de marque on compte le genre *Fragaria*, le fraisier que tout le monde connaît, le genre *Duchesnea*, la fausse fraise qui y existe peut-être à l'état de mauvaise herbe, sinon elle y viendra bientôt, et *Sibbaldia*, une petite plante apétale qui survit peut-être encore dans les Hautes-Vosges.

Vous pouvez par contre voir *Alchemilla vulgaris*, qui représente un genre auquel les spécialistes attribuent des centaines d'espèces dont 90 en France et 13 en Alsace. Les Alchémilles sont des herbes aux fleurs petites et verdâtres, connues pour la forme





de leurs feuilles rappelant une capeline qui leur valent le nom de « Frauenmäntelchen » en allemand. Les gouttes de rosée qui se déposent au bord de ces feuilles étaient très appréciées des alchimistes.

Le genre *Potentilla*, est lui représenté, par 21 espèces. Ce sont des plantes herbacées, voisines des fraisiers dont elles se distinguent par le fruit qui n'est pas charnu. Leurs fleurs sont le plus souvent jaunes mais aussi blanches, voire rouges. Parmi les espèces européennes on peut voir *P. alba* en N2, N4 et N7, *P. aurea* en N7, *P. crantzii* en D3, *P. grandiflora* en N9, *P. heptaphylla* en N9, la minuscule *P. micrantha* en D2 et N2, *P. nitida* en N2, *P. rupestris* en N4 et D2, et *P. tabernaemontani* en N2.

*Potentilla fruticosa* mérite une place à part. C'est une des rares potentilles ligneuses. Elle est répandue dans les zones froides de tout l'hémisphère nord. C'est un bel arbuste décoratif et comme elle est, de plus, très résistante, elle est très employée à titre ornemental. Ses fleurs sont normalement jaunes mais on en trouve à fleurs blanches et même rouges. On la voit en A1 et N6

D'Amérique nous viennent *Potentilla gracilis*, en B9, représentée par 2 variétés et *P. pennsylvanica* en N9.

L'Asie est représentée par *P. argyrophylla* et *P. eriocarpa* en N7 ainsi que *P. nepalensis* en N1, sans oublier en N5 et N7, *P. atrosanguinea*, aux remarquables fleurs rouges. Toutes ces espèces sont originaires de l'Himalaya.

## Le genre Rosa

Puis vient le genre *Rosa*. Il a, à lui tout seul le rang de tribu. Les Rosiers se distinguent en effet de toutes les autres Rosacées, par un réceptacle charnu en forme d'urne, le plus souvent rouge, contenant un grand nombre d'akènes. Ces akènes sont accompagnés de poils raides, ce qui vaut au fruit du rosier le nom de gratte-cul. En effet, ces fruits sont comestibles et bons, très riches en vitamines C et en caroténoïdes, mais les poils qu'ils contiennent grattent tout le long de leur trajet à travers l'organisme. Certains botanistes, trouvant ce nom trop cru, l'ont remplacé par le mot grec *cynorrhodon*. Le genre *Rosa* comprend une centaine d'espèces de l'hémisphère nord tempéré et des montagnes des tropiques. La rose est la fleur par excellence, célèbre pour sa beauté et ses épines, comme on peut le voir dans le «Heidenröslein» de Goethe, et autrefois pour sa courte durée de vie, célébrée par Ronsard dans «Mignonne allons voir si la rose...» et par Malherbe avec « Et rose, elle a vécu ce que vivent les roses, l'espace d'un matin ».

Le rosier est un arbuste sarmenteux, voire une liane, se fixant à son support par des épines ou aiguillons qui sont en fait de gros poils. Ces épines sont droites ou crochues. Les feuilles sont imparipennées avec de 3 à 11 folioles selon les espèces. Les stipules, toujours présentes sont un caractère de détermination.

Les roses cultivées se représentent le plus souvent sous la forme d'un gros paquet de pétales comme le cultivar 'Kronembourg'



En fait ce sont des plantes trafiquées, des mutants chez qui les nombreuses étamines sont modifiées en pétales.

Les vraies roses sauvages s'appellent des églantines et ont 5 pétales et de nombreuses étamines. La plus commune dans nos régions est l'églantine dite des chiens, *Rosa canina*. Elle ne se trouve pas au Jardin botanique mais est fréquente dans la campagne alentour. Assez répandue également est *Rosa rubiginosa*, vous pouvez la voir en D4 et E 5. Elle se distingue de *R. canina* par de nombreux poils glanduleux. Parmi les roses indigènes présentes au jardin, on peut citer aussi *Rosa arvensis*, la rose des champs, un arbuste à fleurs blanches dépassant rarement 1 m de haut, visible en N6. *Rosa vogasiaca*, la rose des Vosges se



soit plutôt la spécialité du Jardin des Roses.

Parmi les roses exotiques, l'Amérique du nord est représentée par *Rosa blanda*, en D6. C'est une plante aux tiges dressées, pratiquement sans épines pouvant atteindre 2 m de haut. Elle a une répartition très étendue, aux U.S.A. où elle est appelée « Meadow Rose ». On l'appelle parfois aussi Rose de Virginie, mais il ne faut pas la confondre avec *Rosa virginiana* qui elle est épineuse. L'Ouest des U.S.A. est représenté par *Rosa californica* en E6 et l'Est par *Rosa palustris* en D4.

L'Asie est représentée par *Rosa brunoni*, qui vient de l'Himalaya et par de nombreuses espèces chinoises. Parmi elles trois exemplaires en L1, L2 et L5 de *Rosa roxburghii*, qui n'est pas un arbrisseau sarmenteux comme les autres rosiers mais un arbuste pourvu d'un tronc. Une autre espèce remarquable se trouve en J4 et K2, c'est *Rosa sericea* var. *pteracantha*, appelée également *Rosa omeiensis*. En fait les deux espèces *R. sericea* et *R. omeiensis* ont été décrites séparément par des botanistes européens. Mais actuellement les botanistes chinois considèrent que *R. omeiensis* n'est qu'une variété de *R. sericea*.. Curieusement les deux ont une

trouve en A4. Malgré son nom elle est répandue sur les collines et montagnes de l'Europe et même de l'Asie. Il en est de même de *Rosa pimpinellifolia*, un arbuste bas, très épineux, à fleurs blanches visible en D4 et A11. Les plantes de cette espèce présentes au Jardin ont des fleurs doubles, avec de nombreux pétales alors que le type sauvage n'en a que 5. En L5 on trouve *Rosa glauca* au feuillage d'un vert bleuâtre. Elle ne se trouve en Alsace qu'en certains points des Hautes-Vosges. L'espèce *Rosa villosa* en A12 appartient à un groupe d'églantines indigènes aux feuilles poilues en dessous, très difficiles à distinguer entre elles, que l'on groupe sous le nom de *Rosa tomentosa*.

Le Jardin Botanique montre également une demi-douzaine de roses d'origine horticole bien que cela



forme à grandes épines aplaties, d'un rouge vif très spectaculaire, dite '*pteracantha*'. Du Japon nous vient *Rosa multiflora* '*Inermis*' qui forme des touffes immenses dépassant 2 m de haut et pouvant couvrir plusieurs mètres carrés. Pratiquement sans épines elle porte une multitude de fleurs roses. De l'extrême est de l'Asie provient *Rosa rugosa*, que vous pouvez voir en I1 mais également au bord des autoroutes, en une foule de lieux publics et sur les dunes de la Mer du nord. Cette plante, pratiquement increvable, supporte le froid, le vent, le sel, la sécheresse et peut se cultiver partout. Dans un jardin elle poussera toujours très bien, vous fournira une multitude de fleurs roses ou blanches, simples ou doubles et de gros fruits rouges qui lui valent son nom allemand de « Kartoffelrose ». Evitez cependant de vous faire envahir, car elle se multiplie par des rhizomes traçants très efficaces. Nous terminerons les roses par une plante qui ne devrait pas supporter le climat de l'Alsace mais que vous pouvez voir en M2. Il s'agit de *Rosa sempervirens*, une plante du sud de l'Europe et d'Afrique du nord dont les fleurs blanches ne se trouvent en France que dans le Midi

## Le genre *Rubus* a lui aussi rang de tribu



Le genre *Rubus* a lui aussi rang de tribu. Il est assez proche du genre *Rosa* mais les plantes sont beaucoup moins ligneuses, les feuilles en général palmées et surtout les fruits sont très différents. En clair il s'agit des ronces dont les fruits sont le plus souvent appelés des mûres, à ne pas confondre avec les fruits du Mûrier. Ces fruits sont constitués de nombreux carpelles, comme ceux des rosiers, mais au lieu que le réceptacle soit grand et charnu, il est peu creux (voir schéma Framboise p.1) et les carpelles ont eux une partie interne ligneuse, le noyau, et une partie externe charnue qui donne leur valeur alimentaire aux framboises et aux mûres. Chaque carpelle constitue une drupe et le fruit entier est appelé une polydrupe. Les « pépins » des mûres sont donc en fait de petits noyaux.

Très sagement ce genre n'est représenté au Jardin Botanique que par des espèces exotiques. Les ronces indigènes sont en

effet des plantes très inconfortables pour un Jardin Botanique. D'une part elles sont épineuses et envahissantes, mais surtout il est très difficile de mettre une étiquette dessus. Les ronces ont en effet un mode de reproduction particulier, que partagent d'autres Rosacées comme les Alchémilles, les Sorbiers, les Cotonéasters, les Aubépines etc. Les graines sont en partie issues de fécondation normale, mais également d'apogamie, c'est-à-dire que l'embryon contenu dans la graine est formé de cellules identiques à celles de la plante mère, sans aucun apport paternel. La population issue de ces graines constitue donc un clone. Ce mécanisme permet la multiplication de tous les hybrides, y compris ceux normalement stériles. Un spécialiste attentif peut considérer chacun de ces clones comme une espèce, ce qui multiplie à l'infini le nombre de celles-ci. Pour un cueilleur de mûres normal, celles-ci constituent une espèce que Linné a appelée *Rubus fruticosus*. Pour un spécialiste, il existe en France 230 espèces de mûres dont une cinquantaine en Alsace.



En A13 on peut voir une très belle ronce américaine, *Rubus odoratus*. Elle est remarquable par ses grandes feuilles simples et palmées et ses fleurs odorantes, d'un rose soutenu, pouvant atteindre 5 cm de diamètre. Ses fruits rouges sont par contre à peine comestibles.

Les autres ronces sont asiatiques *Rubus henryi*, une très curieuse liane chinoise en I3 et sa variété *bambusarum* en I2. *Rubus thibetanus* en K2 attire l'attention par ses remarquables tiges couvertes d'une pruine blanche. *Rubus pentalobus* et *Rubus taiwanicola* viennent de l'île tropicale de Taiwan où elles poussent en haute altitude, ce qui explique leur rusticité.

Le Japon est représenté par *Rubus palmatus* en K3 et *Rubus trifidus* en I3.

### Avec la tribu des Sanguisorbées nous terminons la sous-famille des Rosoïdées. Elle comprend 15 genres dont 3 sont représentés au Jardin Botanique.

Le genre *Acaena* comprend une soixantaine d'espèces de plantes vivaces à fleurs apétales. Il est répandu dans les zones froides de l'hémisphère sud. On en trouve en Amérique, depuis la Terre de Feu jusqu'au Mexique, mais uniquement en haute altitude dans les zones chaudes. Il y en a par ailleurs en Nouvelle-Zélande et en Polynésie. C'est

donc typiquement un genre originaire des régions froides du Gondwana. Bien que parfois cultivés dans des jardins, les *Acaenas* ont peu d'intérêt ornemental du fait de leurs fleurs vertes.

Au Jardin Botanique vous pouvez voir *Acaena alpina*, des montagnes du Chili en N7 et *A. microphylla* de Nouvelle-Zélande en A12 et N2.

Le genre *Agrimonia* comprend 10 espèces dont 2 en France et en Alsace. *Agrimonia eupatoria*, est une plante assez commune, son nom français Aigremoine, n'a rien à voir ni avec aigre ni avec moine, c'est une déformation de Argemone, une plante de la famille des Papavéracées. Cette confusion date des Anciens, en fait de Dioscoride au 1er siècle. Les Aigremaines sont reconnaissables à leurs petits fruits formés par un réceptacle couvert de crochets qui se fixent au pelage des animaux et aux chaussettes des passants.

Vous trouvez également en N6, *Agrimonia odorata*, une plante plus rare, plus grande et fortement glanduleuse.

Une proche cousine, *Aremonia agrimonoides* en I1, nous vient du sud de l'Europe.

Le genre *Sanguisorba* comprend une trentaine d'espèces.

Ce sont des plantes aux fleurs apétales et anémo-



games, dont deux poussent dans nos régions. La grande Pimprenelle, *Sanguisorba officinalis*, visible en B9, est une grande herbe des prairies humides, aux glomérules de fleurs rouge foncé.

La petite Pimprenelle *Sanguisorba minor*, est une plante des lieux secs et calcaires que l'on trouve à l'état sauvage dans les pelouses du Jardin Botanique. Avant Linné ces plantes s'appelaient Pimpinella, mais ce dernier a donné ce nom à une Ombellifère, créant ainsi la confusion. Comme quoi, même les grands hommes...

La tribu des Sorbariées est représentée au Jardin Bo-

## La sous-famille des Spiraeoidées.

Nous abordons maintenant la dernière sous-famille des Rosacées, celle des Spiraeoidées. Elle comprend les anciennes sous-familles des Prunoidées, des Pomoïdées et bien sûr des Spiraeoidées.

### La tribu des Sorbariées

tanique par deux espèces du genre *Sorbaria*. Ce sont des arbustes drageonnants, à grandes feuilles pennées et à petites fleurs en grandes panicules. *Sorbaria arborea*, en L1 qui vient de Chine et de Corée, a des feuilles simplement pennées.

*Sorbaria tomentosa*, en I3 vient de l'Himalaya. Il peut atteindre 5 m de haut et possède des feuilles deux fois pennées.

### La tribu des Spirées

Tout comme la précédente, la tribu des Spirées est caractérisée par des fruits secs. Ce sont des follicules, en général au nombre de 5, qui s'ouvrent en libérant leurs graines.

Elle est représentée dans nos régions par la Barbe de bouc, encore appelée Reine des bois, *Aruncus dioicus*.

Cette plante, visible en B9 et G5, est répandue dans les lieux humides des montagnes d'Europe et d'Asie, des Vosges à l'Himalaya. C'est une plante vivace, dioïque, pouvant atteindre 2 m de haut et portant en été d'immenses inflorescences de plus de 10.000 petites fleurs blanches.

*Sibiraea laevigata*, en L1, est une plante de Sibérie. Le genre *Spiraea* comporte une centaine d'arbustes dont beaucoup d'espèces sont cultivées à titre ornemental. On trouve également de nombreux hybrides dans le commerce. Leur détermination est souvent délicate.

En D4 on peut voir *Spiraea prunifolia*, un arbrisseau à rameaux retombants portant de nombreuses petites fleurs blanches. Il est originaire de Chine.

*Spiraea x vanhouttei* en B6 est un hybride horticole, croisement de *S. cantonensis* par *S. trilobata*. Il est très répandu dans les jardins de la région.

## La tribu des Amygdalées

La tribu des Amygdalées correspond aux anciennes Prunoïdées, c'est-à-dire aux fruits à noyaux.

Elle se résume en fait au genre *Prunus*. Celui-ci comprend quelque 200 espèces surtout asiatiques.

Le Merisier, *Prunus avium*, est indigène chez nous, mais son aire s'étend jusqu'en Sibérie. C'est la forme sauvage du Cerisier. Les deux formes ne se distinguent que par la taille des fruits. Le bois est d'ailleurs toujours vendu sous le nom de merisier. L'espèce est visible en I3. Il ne faut pas confondre le Merisier sauvage avec le Griottier, *Prunus cerasus*, aux fruits acides, également indigène mais non présent au Jardin Botanique.

Indigène également, *Prunus mahaleb*, le Bois de S<sup>te</sup> Lucie, est un arbuste des lieux secs et pierreux. Son aire s'étend jusqu'au Moyen-Orient. Il est visible en A5. Autre espèce indigène mais également asiatique, le Merisier à grappe *Prunus padus* en J6. Il est répandu dans les bois humides. On apprécie ses jolies grappes de fleurs blanches mais non l'odeur de son bois qui est fort désagréable. Il a un cousin américain, cultivé à titre ornemental et parfois subspontané : *Prunus serotina*. Vous pouvez le voir en E5, E6, E8, I6 et sous sa sous-espèce *capuli* en G2.



Parmi les espèces exotiques, souvent cultivées à titre ornemental, on peut voir *Prunus cerasifera* en G6, surtout connu pour sa variété *pissardi* au feuillage rouge qu'on peut voir en A8.

Deux autres Pruniers asiatiques sont eux, cultivés pour leur écorce remarquable. Tout d'abord *Prunus serrula* en M1, décoratif par son écorce rouge foncé à la surface remarquablement brillante, car elle se délite en fines feuilles comme celle du bouleau. Il est de même pour *Prunus maackii* en J3 et K2, mais ici l'écorce est de couleur jaune. *Prunus tenella* en B9, répandu en Europe et en Asie, ainsi que *Prunus tomentosa* en N9, de l'Asie du nord-est, sont d'un moindre intérêt.

Très connus au contraire sont les Lauriers-cerises. Malgré leur nom ce ne sont pas des Lauriers, dont ils n'ont que le feuillage persistant. Ils constituent la forme méridionale du genre *Prunus*, adaptés à des hivers doux. Le premier, et le plus répandu en Alsace, est *Prunus laurocerasus* à voir en E7 et N2. Il est très cultivé pour faire des haies mais doit être taillé au sécateur, car le taille-haie à moteur coupe en deux ses grandes feuilles brillantes.



Ceux qui le prennent pour un Laurier n'ont qu'à observer sa floraison, très proche de celle du Merisier à grappe, *Prunus padus*. Il est originaire du sud-est de l'Europe et du Proche-Orient. Son cousin *Prunus lusitanica* en A13 et B7 est, comme son nom l'indique, originaire d'Europe du sud-ouest. Il se re-

connait à des feuilles plus petites, plus sombres et surtout à ses pétioles rouges. Les deux espèces donnent de petites prunes noires non comestibles et d'un goût désagréable, mais dont les noyaux germent facilement et assurent une propagation efficace.

### La tribu des Kerriées comprend 4 genres.

Puis viennent trois tribus non représentées en Europe mais comprennent quelques arbustes ornementaux.

La tribu des Kerriées comprend 4 genres.

Au Jardin Botanique nous trouvons *Kerria japonica* en A15. C'est un arbrisseau répandu dans les montagnes du Japon et de Chine Centrale. Il est facile à reconnaître à ses tiges vertes à faible longévité et à ses fleurs jaunes. Il a été importé en Europe en 1804 par William Kerr que le Kew Garden avait envoyé en Chine chercher des plantes. Kerr y avait trouvé une forme à fleurs pleines en provenance du Japon où celle-ci était cultivée au moins depuis 1700. La forme normale à 5 pétales et à nombreuses étamines n'a été importée de Chine qu'en 1834. Elle est beaucoup moins vigoureuse. Kerr ayant envoyé un échantillon sans aucune fleur, la plante avait d'abord été prise pour une Tiliacée et nommée *Corchorus japonicus*, d'où le nom de Corète du Japon qu'on lui donne parfois en français. Sa culture ne présente aucune difficulté ni pratiquement aucun entretien si ce n'est l'élimination des tiges mortes. L'arbuste ne fructifiant



pas chez nous, la multiplication se fait en prélevant les rhizomes qui se multiplient en abondance.

En J6 et J7 nous trouvons *Rhodotypos scandens*, un arbuste originaire de Chine, du Japon et de Corée, qui ressemble à un Kerria mais a des fleurs blanches. Elles sont suivies par plusieurs gros akènes noirs.

### La tribu des Osmaroniées

La tribu suivante, celle des Osmaroniées, n'est elle aussi représentée que par deux espèces. Tout d'abord *Exochorda racemosa* en K2 et I1. C'est un arbuste dont les fleurs, d'un blanc très pur, constituent le principal attrait. Il est originaire de l'ouest de la Chine. Là encore le fruit est constitué de

plusieurs akènes.

*Oemleria cerasiformis*, en E5, est un arbuste dioïque qui nous vient de Californie. Il est appelé là-bas « Indian plum » car les femelles donnent des fruits comestibles. C'est également le premier arbuste à fleurir au printemps le long de la Côte pacifique des U.S.A..

### La tribu des Neillies



La tribu des Neillies comprend trois genres, tous trois présents au Jardin Botanique.

Le genre Neillia comprend une dizaine d'espèces d'Asie centrale et orientale. Il est caractérisé par de petites fleurs en grappes étroites, généralement roses et dont le gynécée est composé d'un seul carpelle donnant un petit follicule. Les Neillias sont de petits arbustes ravissants, de culture facile. Leur rusticité est un peu limitée mais en plaine il n'y a pas de problème, d'autant qu'ils repoussent vigoureusement en cas de gel exceptionnel.



En M2 on trouve *Neillia affinis* originaire de Chine de l'ouest et en J2 *Neillia uekii* qui vient de Corée.

En E8 se trouve *Physocarpus opulifolius*, un arbuste de l'est de l'Amérique du nord. Son écorce qui se détache en fibre lui vaut le nom français de Bois à sept écorces. L'anglais en rajoute avec « Nine bark ».

## La tribu des Pyrées

et *Stephanandra tanakae* sont japonais.

La tribu des Pyrées est riche de 33 genres dont une bonne moitié est présente au Jardin Botanique. Ce sont les plantes donnant les fruits à pépins. En fait, une partie d'entre eux ont des noyaux, c'est-à-dire que le pépin est entouré d'une enveloppe dure. Dans un cas, celui du Pommier, il y a un doute. Bien sûr les pommes ont des pépins, mais autour de ceux-ci il y a une enveloppe rigide, qui ne mérite pas le nom de noyau bien que c'en soit l'équivalent, que l'alsacien appelle « Kernehisel » et qu'on enlève lorsqu'on épluche les pommes. Les Pommiers sont des arbustes ou de petits arbres, dont le seul représentant indigène, *Malus sylvestris*, le Pommier sauvage, en alsacien « Holzäpfel », n'est pas présent au Jardin Botanique. On y trouve par contre 12 espèces de *Malus* asiatiques, dont nous ne citerons que *Malus baccata*, en G5, aux jolis petits fruits rouges, qui vit en Chine et en Sibérie. L'Amérique du nord est représentée par *Malus fusca*, en L1.

Les Poiriers, en latin *Pyrus*, sont représentés au Jardin Botanique par 4 arbres dont *Pyrus pyraeaster*, le poirier sauvage en G7. C'est un arbuste épineux voire un arbre, répandu à l'état dispersé dans nos forêts de plaine. Il est l'ancêtre du Poirier cultivé *Pyrus communis*. Les poires se distinguent des pommes par un fruit entièrement charnu autour de pépins, à l'exception de groupes de cellules très dures, dites cellules pierreuses, qui donnent un toucher granuleux à la chair de certaines parties du fruit. La chair est également beaucoup moins acide que celle de la pomme. La forme du fruit est variable et peut être semblable à celle d'une pomme, comme on peut le voir sur le Poirier 'Nashi' en J7, une espèce cultivée en Asie et maintenant vendue chez nous. *Pyrus ussuriensis*, en I4, est un Poirier sauvage de l'Asie du nord-est.

Parmi les autres fruits à pépins on peut citer les Amélanchiers. On en connaît une vingtaine d'espèces, toutes américaines sauf une, *Amelanchier ovalis*, visible en K5. C'est un arbuste à petites feuilles rondes et dont les fruits noirs ont l'aspect d'une myrtille, mais la structure d'une poire. Ils sont comestibles et bons. Leur nom, amélanche, vient du provençal et provient de l'hybridation entre le mot gaulois "aballos" et le latin "malum" signifiant tous les deux : pomme. L'arbuste est commun dans la région mais pousse exclusivement sur les rochers, y compris les ruines des châteaux-forts vosgiens. Les fleurs sont blanches avec typiquement 5 pétales très étroits.

C'est le fruit gonflé en outre qui justifie son nom latin.

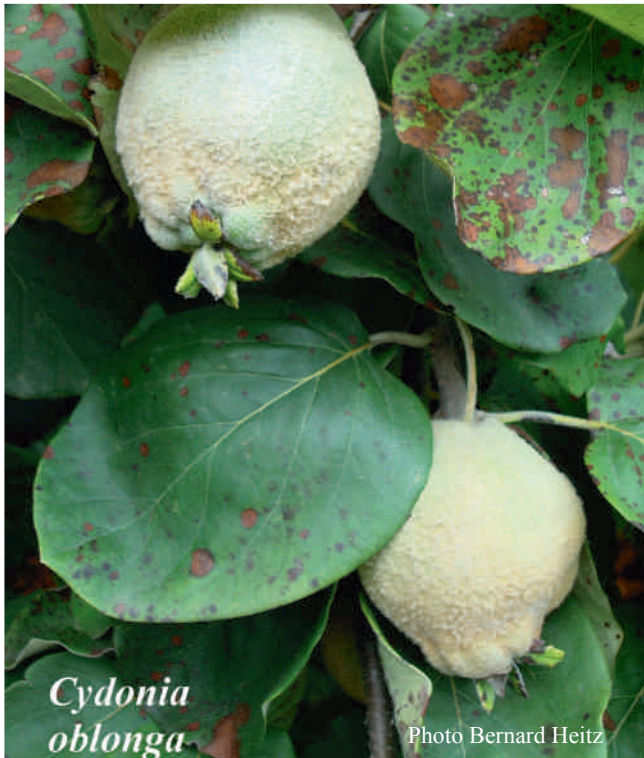
Le genre *Stephanandra* doit son nom aux étamines qui persistent au sommet du fruit, en formant une couronne. *Stephanandra chinensis*, en K1, vient bien sûr de Chine. Les deux autres, *Stephanandra incisa*



L'Amérique est représentée par *Amelanchier canadensis* en D8 et *Amelanchier lamarkii* en J4 et K2. Leurs fruits entrent en Amérique dans la confection de pâtisseries.

Les Sorbiers également ont de vrais pépins. *Sorbus aucuparia*, en E7 est le Sorbier des oiseleurs, bien connu et cultivé pour ses fruits rouges décoratifs et ses feuilles pennées. A l'état sauvage on le trouve dans les montagnes d'Europe, y compris les Vosges.

Dans les mêmes montagnes on trouve *Sorbus mougeoti*, le Sorbier des Vosges, visible en D1 et K2 et dédié au docteur Mougeot, un médecin botaniste qui



autres.

Le genre *Aronia* comprend des arbustes à feuilles caduques de l'Est de l'Amérique du nord, où ils poussent dans les marais et les forêts humides. Les fleurs blanches apparaissent au printemps et les fruits sont semblables à de minuscules pommes rouge sombre et juteuses. Le nom *Aronia* fait d'ailleurs référence au nom *Aria* qui désigne un de nos Sorbiers. Les Américains l'appellent Chokeberry, car les fruits passent pour étouffer les oiseaux, qui en sont très friands. Ces baies sont peu sucrées mais riches en vitamine C et peuvent servir à faire des confitures. On les consomme aussi avec des plats salés, comme nos airelles. Au Jardin Botanique on voit *Aronia prunifolia* du Sud-est des U.S.A. ainsi qu'un hybride horticole en D4.

Le Cognassier, *Cydonia oblonga* se trouve en A2 et K2. C'est un arbre fruitier connu depuis la plus haute antiquité. Originaire des montagnes du Moyen-Orient, il fut introduit en Crète puis en Grèce. Le nom français vient du latin *cotoneus* à cause de l'aspect cotonneux du fruit.

Le genre *Chaenomeles*, très voisin, comprend les Cognassiers du Japon. L'espèce la plus connue est *Chae-*

vécute à Bruyères au 19e siècle. Cet arbre à feuilles simples est en fait un Alisier plutôt qu'un Sorbier. Il est en effet très proche de l'Alisier blanc, *Sorbus aria*. La systématique récente sépare d'ailleurs ces plantes du genre *Sorbus* en créant un genre *Aria*. Mais que faire alors de *Sorbus intermedia*, en J6 ? C'est un arbre de Scandinavie, aux feuilles partiellement pennées, très difficile à distinguer de *Sorbus x hybrida*, l'hybride entre *Sorbus aucuparia* et *S. aria*, visible en N3. Nous avons ici encore, comme chez les *Rubus* et ailleurs dans les Rosacées, des hybrides fertiles qui embrouillent la classification et la nomenclature. En fait cette fertilité est due à l'apomixie déjà signalée.

*Sorbus torminalis*, l'Alisier torminal, à voir en A3 et G8, est un bel arbre aux feuilles lobées, répandu dans nos forêts de plaine sur calcaire. Il est lui aussi mis à part dans le genre *Torminalis*.

Il en est de même de *Sorbus domestica*, le Cormier, à voir en E6, séparé dans le genre *Cormus*. Cet arbre qui peut atteindre 500 ans et devenir majestueux, est originaire du Midi. Il a été longtemps cultivé pour ses fruits, les cormes, que l'on a ensuite méprisés, au point de les réserver aux cochons. Cela a valu à l'arbre le nom allemand de « Eberesche », le frêne aux verrats, l'allusion au frêne étant due à la forme pennée des feuilles. Du fait de leur longévité on trouve encore des Cormiers en Alsace, en particulier du côté de Singrist, d'où sont issus les arbres du Jardin Botanique.

En L1 et L5 se trouve *x Sorbopyrus auricularis*, un hybride entre *Sorbus aria*, l'Alisier blanc et *Pyrus communis*, trouvé à Bollwiller en 1599. Cet hybride intergénérique montre à quel point les différents genres de la tribu des Pyrées sont proches les uns des



*nomeles speciosa*, visible en A12 et A 14. C'est un arbuste dense et épineux, atteignant facilement 2 m de haut, abondamment cultivé pour ses fleurs roses qui apparaissent très tôt au printemps. Les fruits ronds permettent de faire une très bonne gelée de coings. Il est originaire de Chine. Son très proche cousin *Chaenomeles japonica* atteint difficilement 1m de haut et a des fleurs plus foncées.



Photo Bernard Heitz

*Chaenomeles cathayensis*



*Mespilus germanica*

Photo Bernard Heitz



Photo Bernard Heitz

*Cotoneaster cochleatus*

Les fruits plus petits et coniques ont un goût de résine peu agréable..

*Chaenomeles cathayensis* en L1 et L2 est également chinois, Cathay étant le nom donné à la Chine au Moyen-Âge. C'est un arbuste à grandes épines, dont les fleurs abondantes sont suivies par de gros fruits très durs mais paraît-il comestibles et parfumés après cuisson.

*Pseudocydonia sinensis*, en J2 et E7, est un arbuste, qui comme les Chaenomeles, appartenait autrefois au genre Cydonia, d'où l'appellation de Cognassier. Il est originaire du sud-est de la Chine, en zone tropicale, mais comme il pousse à plus de 1.000 m d'altitude, il supporte nos hivers. Ses fleurs, de couleur rose sont solitaires, ce qui le distingue des vrais Cognassiers. Il est également ornemental par son feuillage rouge en automne et par son écorce semblable à celle du Platane.

D'autres membres de la tribu des Pyrées ont des carpelles dont la paroi interne est ligneuse, formant un noyau autour des graines.

C'est le cas dans le genre Mespilus. Celui-ci ne compte qu'une espèce *Mespilus germanica* le Néflier. C'est un petit arbre originaire du sud de l'Europe, mais répandu partout, y compris en Allemagne, d'où le nom, pour ses fruits autrefois estimés et aujourd'hui méprisés. On dit « des nèfles » pour signifier « rien », comme les anglo-saxons disent « nuts ». Pourtant, tout comme les noix, les nèfles sont fort bonnes. Il faut cependant ne les manger qu'à point, comme le camembert, entre le moment où elles sont encore acerbes et celui où elles sont pourries.

Dans le même groupe nous trouvons le genre Cotoneaster. Ce sont des arbustes à petites feuilles, à petites fleurs blanches ou roses et à petits fruits généralement rouges, parfois noirs. La littérature botanique généraliste en connaît 20 à 30 espèces dont 2 en France. Pour les spécialistes, il en existe des centaines. Notre Jardin Botanique en compte 92, celui de Strasbourg 460, si j'ai bien compté. Le commun des mortels ne connaît que *Cotoneaster horizontalis*, visible en D4 et D6 et originaire de l'ouest de la Chine. Il est très largement cultivé à titre ornemental. *Cotoneaster cochleatus*, de même origine est au moins aussi joli. Le genre Cotoneaster présente lui aussi le phénomène d'apomixie, qui permet à n'importe quelle combinaison génétique d'acquiescer le rang d'espèce. Il est répandu en Europe et en Asie, avec un centre de gravité en Chine.

Également répandu en Europe et en Asie, le genre Crataegus a son centre de gravité en Amérique du nord. Il est connu en français sous les noms d'Aubépine, qui signifie Epine blanche et se pose en contraire de l'Epine noire, autre nom du Prunellier. Egalement apomictique, le genre Crataegus compte en principe 50 espèces, mais pour les spécialistes il y en a plus de 1.000 en Amérique du nord.

On en connaît 3 en France et 2 en Alsace. L'Aubépine commune, *Crataegus monogyna*, ainsi nommée car son fruit n'a qu'un noyau, est visible en L4, mais également un peu partout en Alsace, sur sol calcaire. L'autre espèce indigène, *Crataegus lavigata*, est représentée en L1, par un cultivar à fleurs rouges, nommé de ce fait 'Punica'. En A4 on trouve l'Azerollier, *Crataegus azarollus*, facile à reconnaître à ses rameaux duveteux. Répandu autour de la Méditerranée, il est cultivé pour ses fruits comestibles. Son proche cousin, *Crataegus schraderiana*, en G7, vient de Grèce. D'Amérique du nord nous viennent *Crataegus canadensis*, en J7, *C. coccinea*, en E6, *C. mollis*, en L1 et *C. crus-galli*, en J7. Ces derniers présentent des épines spectaculaires, à donner des complexes à nos pauvres aubépines locales. *Crataegus harbisonii* mérite une mention à part. C'est une de ces micro-espèces, comme il y en a des centaines aux U.S.A., mais là, vraiment micro. Elle ne vit à l'état sauvage que sur une colline près de Nashville dans le Tennessee. L'Asie est représentée par *Crataegus tanacetifolia*, en J4, et *Crataegus tianschanica* en L4.

En A13, B6 et B8, se trouve une plante remarquable. Il s'agit de l'hybride de greffe +*Crataegomespilus dardari*. Elle a été réalisée par Simon Louis au Jardin Dardar à Bronvaux près de Metz en 1898. Le + devant le nom indique qu'il ne s'agit pas d'un hybride, qui serait indiqué par un x, mais d'une chimère. Dans un hybride chaque cellule contient les chromosomes de deux parents différents. Une chimère est faite d'un mélange de cellules provenant de deux plantes différentes. Un tel mélange peut s'obtenir à l'occasion d'une greffe, si un bourgeon se développe exactement sur le bourrelet de greffe, là où les cellules du porte-greffe et celles du greffon se touchent. Ce mélange est instable et l'on observe, au cours du développement de la plante, des rameaux contenant plus de cellules d'une sorte que de l'autre, voire des rameaux n'en contenant plus qu'une seule. Il faut continuellement surveiller et par une taille judicieuse,



ne conserver que les rameaux bien mélangés.

Le genre *Pyracantha*, comporte 4 espèces, cultivées pour leurs petits fruits décoratifs. *Pyracantha coccinea*, originaire d'Asie du sud-ouest et visible en G5, G6 et G9, est apprécié pour ses petites feuilles brillantes et persistantes et ses fruits très nombreux et d'un rouge vif très lumineux qui lui valent le nom de Buisson ardent, en allemand « Feurdorn », qui est la traduction exacte du grec *Pyracantha*. Sa facilité de culture et ses épines permettent en effet d'en faire une haie défensive assez efficace.

Le genre *Photinia* est actuellement à la mode, ces arbustes sont très souvent plantés pour leurs feuilles persistantes dont les plus jeunes restent longtemps d'un beau rouge. Les plantes vendues par les professionnels sont le plus souvent des hybrides. Le genre compte une cinquantaine d'espèces, toutes en Extrême-Orient.

*Photinia beauverdiana*, en J3 vient de Chine ainsi que *Photinia davidiana* en G8.

*Photinia nitakayamensis*, en J7 est originaire de Taiwan.

*Photinia villosa*, visible en A13 et I1 est répandu en Chine, au Japon et en Corée. Tous ces arbustes ont de petites fleurs blanches au printemps.

*Raphiolepis indica*, en I7, vient de Chine et du Japon. Il a lui aussi un feuillage persistant et présente en mai de ravissantes fleurs roses.

Comme vous pouvez le voir, Le Jardin Botanique du col de Saverne est très riche en Rosacées. Elles vont fleurir dès le printemps et vont ensuite agrémenter le Jardin de leurs fruits puis de leur feuillage d'automne. Profitez-en pour faire plus ample connaissance avec cette remarquable famille de plantes.

*Je tiens à remercier MM Frédéric Tournay et Pierre Meppiel, qui m'ont fait profiter de leur excellente connaissance du Jardin Botanique, ainsi que mon épouse Monique pour les corrections.*

# La nature en ville

Annik Schnitzler

Professeure de biologie à l'université Paul Verlaine de Metz  
Conférence de l'assemblée générale mercredi 24 mars 2010

## La ville...

Une commune ou une agglomération est qualifiée d'urbaine lorsqu'elle est constituée de plus de 2000 habitants et que la distance entre les diverses habitations (logements, cités, pavillons, toute construction), n'excède pas 200 mètres.

## et ses contraintes...

Les plantes des villes doivent y supporter les substrats imperméables, le piétinement, les déjections animales, la pollution des sols et des eaux. Elles souffrent des concentrations élevées d'ozone, des particules organiques, de la poussière, des métaux lourds liés à la circulation automobile qui affectent l'efficacité de la photosynthèse. Elles souffrent de températures plus élevées et de périodes de sécheresse plus accentuées que dans la campagne environnante. Elles sont aussi détruites directement par l'homme, par les herbicides ou l'arrachage.



Politique de la ville de Strasbourg  
Photo ville de Strasbourg

## Les plantes qui supportent de telles conditions de stress :

Ce sont des herbacées vivaces, voire des annuelles parmi les Astéracées, Poacées, Brassicacées ou Plantaginacées, dans les conditions extrêmes de piétinement et de destruction systématique. On peut aussi trouver dans les villes d'aujourd'hui des arbres de type pionnier (bouleau, saule) voire des lianes (clématite, vigne vierge, lierre), dès que la pression humaine diminue quelque peu, dans les terrains vagues (friches) et les parkings s'ils sont mal « entretenus ». Une caractéristique commune à toutes ces plantes est leur grande capacité de dispersion.

## L'environnement des villes était bien moins stressant avant les années soixante, en raison d'une pollution moindre.

Les villes étaient alors dotées d'une richesse végétale bien plus considérable. Une liste d'une cinquantaine d'espèces de plantes à fleur (coquelicot, chicorée, épervières etc..) communes à Strasbourg dans les années 1940 m'a été fournie par le professeur Roland Carbiener<sup>1</sup>, qu'on aurait peine à retrouver dans les rues des villes actuelles de l'Europe de l'Ouest !

Certaines villes ont toutefois su conserver une certaine biodiversité végétale : Katowice en Pologne, est si riche en



Katowice - Pologne  
Photo Annick Schnitzler



Katowice - la nature s'exprime  
Photo Annick Schnitzler



Katowice - la nature s'exprime  
Photo Annick Schnitzler



Friches au port autonome de Strasbourg  
Photos Annick Schnitzler

adventices que toute la ville est colorée en vert en été, des bords de trottoir aux bords de rivière, sur les murs des monuments, sur les bords de route et de chemin de fer ou dans les terrains vagues, nombreux dans la ville. Berlin soigne encore davantage ses friches, issues de l'histoire très particulière de la ville, car elles correspondent en partie aux territoires de no man's land qui ont délimité la séparation entre les parties de la ville jusqu'en 1989. La plupart d'entre elles sont devenues depuis de petits boisements spontanés de toute beauté. Ces espaces sont conservés pour leur flore et leur faune spontanée, et pour un devoir de mémoire envers ce lourd passé.

### **Les terrains vagues présentent les plus fortes valeurs écologiques dans le milieu urbain,**

car les surfaces laissées à la nature spontanée y sont les plus grandes. Ces friches favorisent les échanges génétiques en populations végétales et animales urbaines et soutiennent la biodiversité globale de la ville. Cette valeur écologique est reconnue dans plusieurs villes européennes. A Birmingham, Londres, ou certaines régions sinistrées par l'industrie comme la Ruhr en Allemagne, les friches sont comme à Berlin intégrées dans les stratégies de conservation de la nature. Dans une étude effectuée sur les Hauts de Seine, il a été constaté que 60% de la végétation est concentrée dans ces terrains vagues, et que les friches les plus riches étaient celles qui couvraient au moins 2500 m<sup>2</sup>, et étaient âgées de 9 à 13 ans. Une autre étude, effectuée au port autonome par un naturaliste, démontre la richesse végétale et animale des quelques espaces laissés en déshérence durant quelques mois.



Amsterdam 2007 - Photo Annick Schnitzler

### **La tolérance vis-à-vis des adventices progresse aussi dans plusieurs grandes villes.**



Amsterdam 2007 - Photo Annick Schnitzler

À Amsterdam, à Dresde, et depuis peu, à Strasbourg, les herbes folles reviennent autour des arbres et des espaces publics, par souci d'éviter les pollutions inutiles des sols et de la nappe phréatique par les herbicides. On voit proliférer des espèces indigènes, mais aussi des espèces nouvelles, souvent exotiques, échappées des jardins (arbre à papillon, solidage, renouée du Japon, ailanthe).

Cette idée d'accepter une nature urbaine spontanée prend donc lentement de l'ampleur : des bords de rivière se reboisent spontanément, des animaux parmi les mammifères (renard, chauves-souris, rongeurs) réapparaissent, des oiseaux peu communs comme le hibou grand-duc, le faucon crécerelle ou le faucon pèlerin nichent dans quelques sites privilégiés de grandes villes européennes.

L'acceptation de la nature spontanée passe par l'éducation des habitants, habitués à une nature strictement sous contrôle, tristement réduite à des



Information du public  
Ville de Strasbourg

Politique de la ville de Strasbourg  
Photos Annick Schnitzler

espaces verts artificiels. Les habitants des villes assimilent souvent les «herbes folles» (ou adventices) à un manque d'entretien. Quant aux terrains vagues, ils sont universellement méprisés. Ces espaces sont souvent perçus comme des vides à combler, abritant une nature sauvage chaotique, nourrie de la toxicité urbaine. La notion diffuse de danger y est associée, la crainte est forte d'y faire des rencontres importunes ou d'y voir des activités illégales. Ils sont parfois transformés en décharges sauvages, en signe de désaccord ou de mépris.

### L'éducation des citoyens est donc indispensable

pour qu'ils puissent accepter, et surtout apprécier la nature sauvage jusqu'au cœur de leur ville. La progression de la nature spontanée peut être considérée comme une forme de tolérance vis-à-vis des autres êtres vivants que nous côtoyons. Rappelons que la majorité de la planète est d'ores et déjà exploitée par l'homme, et que toutes les aires soumises aux activités humaines doivent faire l'objet d'efforts de conservation, y compris les territoires urbains.

Alors, pourquoi ne pas créer dans les villes d'Europe une dynamique d'habitats de la pelouse à la friche, plutôt que de créer des espaces verts artificiels ? pourquoi ne pas tolérer les adventices jusqu'au pied des monuments, dans les cimetières et le long des trottoirs, pourquoi ne pas favoriser les drapés de lianes sauvages autour des murs ou des façades d'immeuble ? Pourquoi ne pas laisser se reboiser spontanément les cours d'eau urbains et accepter les arbres morts dans l'eau ? Ne pourrions nous pas aller jusqu'à conserver les vieux arbres jusqu'à leur mort dans les parcs urbains, comme il est fait dans certaines villes de Suède ?

La nature spontanée des villes propose aux poètes, aux naturalistes et aux simples citoyens un « ailleurs », un « envers » qui leur permet de s'évader des repères culturels un peu rigides qu'impose la vie urbaine. Cette nature pourrait devenir une sorte de nouvelle culture urbaine, au même titre que les monuments historiques ou plus globalement, l'histoire d'une ville.

### Caractéristiques des plantes des milieux urbanisés

Ainsi, les deux premières spécificités d'une aire urbaine seraient d'une part sa forte densité de population humaine et d'autre part sa forte densité de constructions, deux caractéristiques qui ont des conséquences directes sur l'environnement urbain : les villes souffrent d'une pollution atmosphérique augmentée depuis plus d'un siècle, une pollution des sols et des eaux due notamment aux épandages réguliers d'herbicides sur les trottoirs, les espaces verts, ou les jardins.

### Les familles concernées sont les Astéracées, les Brassicacées et les Poacées et Fabacées

Espèces les plus fréquentes : *Plantago lanceolata*, *Cirsium arvense*, *Artemisia vulgaris*, *Picris hieracioides*, *Urtica dioica* qui supportent les hautes teneurs en engrais, les déjections animales, Les plantes exotiques sont également présentes : elles proviennent essentiellement d'Europe et d'Asie. Ce sont souvent des plantes d'ornement, par exemple autour de Paris : 69% sont des introductions volontaires, 21% des cultures et les applications médicinales représentent 10%. Un bon exemple est l'arbre aux papillons, *Buddleja davidii* Franch., originaire de Chine et introduit en France pour l'ornement en 1895 (Müller 2004), il est maintenant l'une des espèces pionnières caractéristiques des groupements végétaux des friches et des voies de communication.

Les plus fréquentes sont la renouée du Japon, le solidage, la vigne vierge, l'ailanthe, le buddleia

La renouée est surtout fréquente en bordure de cours d'eau et de route, aussi sur les voies de chemin de fer.

Solidage : au pied des murs, devant les maisons, terrains vagues

Toutes ces espèces apprécient moins les zones trop anthropisées, interstices des pavés, fissures, dalles de cimetière



Renouée du Japon - Photo Roger Engel



*Parthenocissus quinquefolia*  
Photo Annick Schnitzler



*Solidago gigantea*  
Photo JM Weber



*Matricaria inodora*  
Photo Annick Schnitzler

## Les types de milieux qui comprennent des plantes sont :

- Terrains vagues
- Zones de remblais
- Friches de communication (talus, voies de chemin de fer, de bord de rivière)
- Cimetière
- Pelouse urbaine, haie ornementale des jardins et des espaces verts. Elle s'observe dans tous les squares, parcs et jardins du département mais aussi aux pieds des bâtiments administratifs ou d'habitation, sports, ainsi que dans certains cimetières etc. soumis à des perturbations plus ou moins fortes, comme les tontes régulières, les piétinements fréquents ou l'enrichissement par divers engrais ou déjections.
- Bords de rivière
- Bords de chemin de fer
- Fissures de murs
- Interstices de pavé, fissures de bitume
- Interstice de dalle de cimetière
- Lieux piétinés
- Accotements de trottoir
- Pieds d'arbres
- Pieds de murs

La richesse en espèces exotiques est due aux apports de gravats qui contiennent des morceaux de rhizome.

## Quelques exemples :

- Strasbourg
- Saverne
- Katowice
- Amsterdam
- Cyclades



L'Acropole - Photo Annick Schnitzler





Photo Annick Schnitzler

Friche industrielle de Homécourt (Moselle) en 1990

## Biologie de la conservation :

Problème de retournement des sols et de fragmentation des habitats.  
Vivaces et annuelles en fonction du degré de perturbation.

### Les zones de biodiversité maximum sont les friches de 4 à 13 ans

entourées dans un rayon de 200 m d'espaces ouverts (parcs, hippodrome)  
Les terrains vagues s'ils sont importants favorisent les échanges entre adventices, facilitent les connexions et sont sources d'espèces. Le développement de friches de plus de 2500 m<sup>2</sup> assurerait la longévité des échanges dans le tissu urbain. Ces friches devraient être âgées jusqu'à 10 ans au moins.

Il faut mettre fin à la gestion uniforme des espaces verts, avec la création d'une dynamique d'habitats de la pelouse à la friche.

Les dépôts de nitrates favorisent les espèces nitrophiles (*artemisia*, *cirsium*, *plantago lanceolata*)

Il convient donc de préconiser le maintien et l'extension des zones semi naturelles dans la ville : bosquets, friches de grande taille.



Friche de Homécourt vingt ans plus tard  
Photo Annick Schnitzler

### 1. Quelques espèces présentes à Strasbourg entre 1940 et 1950 (Source: Roland Carbiener)



*Arctium tomentosum*  
Photo Annick Schnitzler

*Campanula trachelium*  
Photo Annick Schnitzler

*Ballota nigra*  
Photo Annick Schnitzler

*Carduus nutans*  
Photo Annick Schnitzler

*Campanula rapunculoides*  
Photo Annick Schnitzler



*Malva moschata*  
Photo Annick Schnitzler

*Cichorium intybus*  
Photo Annick Schnitzler

*Origanum vulgare*  
Photo Annick Schnitzler

*Daucus carota*  
Photo Annick Schnitzler

*Leonorus cardiata*  
Photo Annick Schnitzler



# QU'EST-CE QU'UN PESTICIDE BIOLOGIQUE ?

Photo Brecht Stock  
GNU Free Documentation License.

## 1. Les éliciteurs ou stimulateurs de défenses naturelles (ou SDN) : une découverte récente.

Les végétaux comme les animaux doivent faire face à une multitude d'agressions d'ordre abiotique (sécheresse, températures extrêmes...) et d'ordre biotique (ravageurs, maladies).

Dans l'espèce humaine, on connaît un grand nombre de mécanismes de défense et en particulier ceux qui constituent la défense immunitaire. Ce sont par exemple les immunoglobulines, les phagocytes, les lymphocytes T (tueurs), ... Tous ces acteurs des mécanismes de défense sont distribués par les milieux liquides circulants que sont le sang et la lymphe.

Pendant très longtemps on a pensé que cette défense induite par la présence d'un agent pathogène était le propre de l'animal. Jusque dans les années quatre-vingt, on croyait que les plantes se contentaient de défenses morpho-anatomiques comme les épines qui blessent la bouche des prédateurs ou de défenses chimiques constitutives dont certaines sont connues depuis l'antiquité. C'est ainsi que Socrate condamné à mort préféra s'empoisonner en buvant de la cigüe (ici c'est l'Apiacée *Conium maculatum* qui synthétise un alcaloïde toxique des systèmes nerveux et respiratoire; six grammes de cette plante suffisent à tuer un humain).

Marie-Paule GROSSETÊTE  
Professeur agrégé de Sciences de la Vie et de la Terre  
Docteur en Biologie

Ce n'est que très récemment, il y a moins de 30 ans, que l'on découvrit l'existence des Stimulateurs de Défenses Naturelles ou SDN, aussi nommés éliciteurs (tiré du verbe anglais « elicit » qui signifie provoquer). Dans le cas des végétaux, il s'agit de provoquer ou induire la résistance face aux maladies. Les éliciteurs sont des molécules qui vont être reconnues par la plante et qui vont enclencher les mécanismes de défense. C'est ainsi que les végétaux possèdent un arsenal de défense leur permettant de se protéger contre les agents pathogènes mais qu'il faut enclencher, par l'utilisation

de SDN. On ne peut s'empêcher ici de faire le parallèle avec la vaccination chez l'animal. Les SDN possèdent de multiples propriétés en présentant un large spectre d'action concernant les maladies et les insectes ravageurs et en améliorant dans certains cas la tolérance au stress climatique !

A partir de cette découverte, on a pu faire alors le projet de stimuler ces défenses, qui ressemblent à des défenses immunitaires animales, dans le but de prévenir le développement des maladies affectant le végétal.

## 2. De lourdes pertes de récolte

La FAO estime encore aujourd'hui à 37 % les pertes mondiales de productions agricoles dues aux ravageurs et maladies, tout en précisant cependant que cette moyenne se trouve largement dépassée dans les pays du tiers monde où elle peut atteindre parfois jusqu'à 50 %. Sur le continent africain, les pertes alimen-

taires imputées aux ennemis des cultures sont évaluées à 43 % dont 14 % dues aux insectes, 13 % aux champignons et 16 % aux mauvaises herbes. L'enjeu économique est donc considérable et confirme la nécessité de mobiliser tous les moyens pour combattre les ennemis des cultures sous toutes leurs formes.

## 3. Un marché phytosanitaire colossal

Le recours obligé aux pesticides se fait au grand bénéfice des industries chimiques concernées dont le marché mondial annuel s'élève ces dernières années à plus de 27 milliards d'euros. Les plus gros consommateurs sont, sans conteste, les États Unis d'Amérique et l'Europe de l'Ouest qui absorbent à eux seuls 55 % du marché mondial (chiffres de

1997). La France par exemple consomme environ 125 000 tonnes de matières actives phytosanitaires (source UIPP, les chiffres clé 2001). Vient ensuite l'Asie (surtout le Japon) et l'Europe de l'Est avec 23 %, suivi de l'Amérique latine (12 %) et le reste du monde (dont l'Afrique) avec seulement 10%.

## 4. L'utilisation massive des pesticides provoque le développement de souches phyto-pathogènes résistantes



Épandage de pesticides

L'utilisation et l'application de fongicides conventionnels pour protéger les cultures a entraîné des contournements de résistance de la part des bio-agresseurs. A force d'utiliser la même matière active contre telle ou telle maladie.

**Les SDN seraient donc une alternative intéressante et émergente à l'utilisation des pesticides ! Nous allons voir comment ces substances ont été découvertes et ce que l'on sait de leur mode d'action à différentes**

## 5. Mise en évidence expérimentale des défenses chimiques induites.

### échelles.

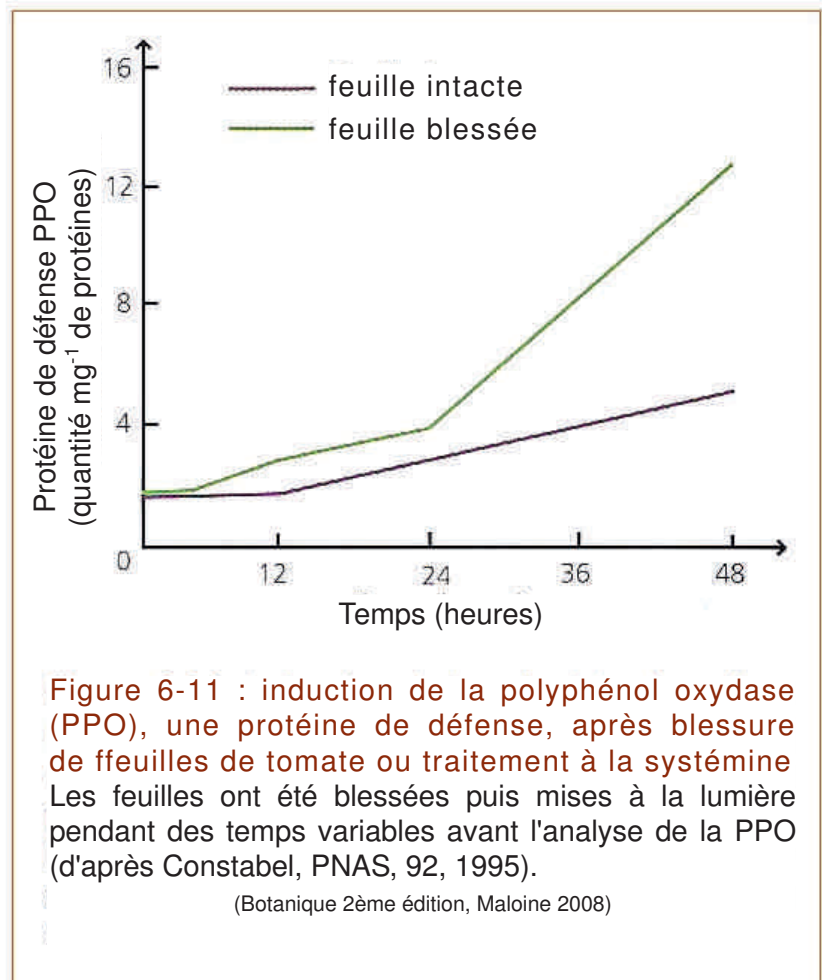
Après blessure de feuilles de tomate, on observe l'apparition d'inhibiteurs de protéases et de polyphénols-oxydases perturbant les enzymes digestifs des herbivores.

Les premières expériences démontrant la production des alcaloïdes dans les feuilles de tomates ont été critiquées par le caractère artificiel des blessures provoquées. Elles ont depuis été confirmées par des études in situ.

Chez *Atropa acuminata*, on atteint des valeurs de 186% de la production témoin d'alcaloïdes après le broutage par des chenilles de papillons, et de 226% chez *Nicotiana sylvestris*, une espèce de tabac géant.

L'induction et la synthèse de molécules défensives à la suite d'une blessure mécanique, comme la morsure d'un insecte sur une feuille est largement répandue. Cependant, le nombre de molécules inductibles est limité, en l'état actuel de nos connaissances, par rapport au nombre de composés connus.

Les protéines à rôle défensif semblent pour la



plupart être inductibles, alors que les métabolites secondaires (coumarine, thymol, alcaloïdes, etc..) le sont plus rarement.

## 6. Diversité des mécanismes de défense de la plante

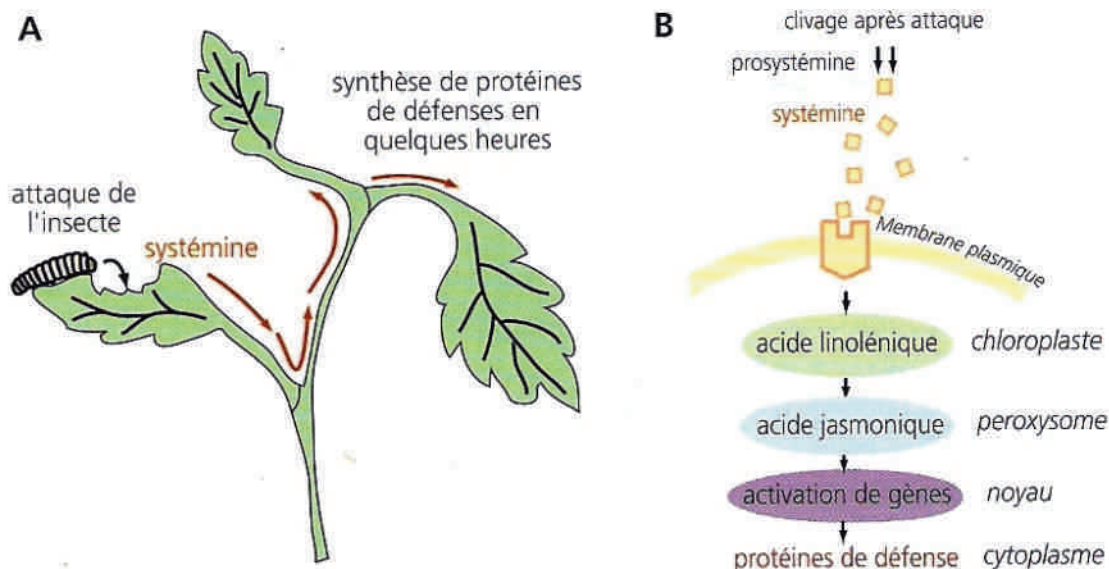
L'interaction existante entre une plante et une maladie peut s'illustrer comme une véritable «course aux armes». En effet, des deux côtés, ces deux acteurs possèdent un arsenal à la fois offensif et défensif. Les végétaux possèdent, de par leur inaptitude au mouvement, des systèmes de défense constitutifs et inductibles. Constitutifs, c'est-à-dire qu'ils possèdent des barrières

préexistantes physiques (cuticule) et antimicrobiennes (phytoanticipines, apposition de lignine avec la formation de papilles) à l'invasion pathogène. Mais, aussi inductibles, déclenchables et complémentaires des défenses constitutives : citons la production de molécules antimicrobiennes comme les phytoalexines, qui renforcent la résistance des plantes après reconnaissance du pathogène.

## 7. Le mécanisme moléculaire d'induction des défenses de la plante

Les cellules blessées synthétisent un « signal d'alarme » : la systémine, un polypeptide de 18 acides aminés véhiculé via la sève élaborée, et

qui déclenche une cascade de réactions jusqu'à la synthèse des molécules de défense. (Botanique 2ème édition, Maloine 2008)



**Figure 6-12: défense chimique induite**

**A.** induction systémique des protéines de défense, comme les PPO (polyphénol oxydases) et des inhibiteurs des protéases, dans les feuilles de tomates, en réponse à une attaque de chenille d'insecte. La blessure de la feuille mangée déclenche la distribution de systémine dans tout le végétal via le phloème. La systémine est un polypeptide de 18 acides aminés. **B.** modèle proposé de transduction induisant la synthèse des protéines de défense suite à une blessure mécanique.

(après Bergey et al., PNAS, 93, 1996).

**Cette induction se fait à plusieurs échelles :**

*À l'échelle tissulaire :*

On peut remarquer la régularité des blessures provoquées par un insecte insectivore sur une feuille. L'hypothèse alors émise est que les déplacements de l'insecte sont dus au halo de molécules défensives induites autour de chaque point d'attaque.

*À l'échelle de l'organisme :*

la concentration en molécules défensives de feuilles intactes augmente après attaque d'autres parties de l'individu : c'est la réaction systémique.

À l'échelle des populations :

dans les parcs africains, la mort des antilopes Kudu a été expliquée par leur régime alimentaire beaucoup trop riche en tanins. La surpopulation des animaux à l'intérieur des limites fermées du parc contraignait les animaux à se nourrir des feuilles d'acacias, sur des arbres, de fait, régulièrement broutés et donc à fortes concentrations

## 8. Les défenses indirectes induites : des structures qui favorisent la vie du prédateur de l'herbivore en lui offrant protection et nourriture.

Dans ce cas très intéressant qui fait intervenir des phénomènes de co-évolution plantes/ animaux, les substances éliciteurs sont exogènes. Ce sont des substances contenues dans les sécrétions salivaires des herbivores qui stimulent les mécanismes de défense en attirant d'autres animaux prédateurs des herbivores !

C'est ainsi que chez *Arabidopsis thaliana*, après une attaque de larves de *Pieris brassica* (chenille de papillon), on a mis en évidence l'émission d'un bouquet de substances volatiles terpénoïdes qui attirent des parasites de la chenille.

Ce phénomène a été étudié chez de nombreuses espèces ces dernières années. On démontre que

en tanins. En effet, un gaz, l'éthylène, est émis par les acacias broutés et se déplace dans le sens du vent, induisant la synthèse préventive de tanins situés au vent. Dans un espace ouvert, ces feuilles auraient été évitées, les animaux ne prélevant que quelques feuilles par arbre et se déplaçant en remontant contre le vent. Il s'agit donc bien d'une régulation à l'échelle de la population.

les trois voies de synthèse de ces molécules volatiles sont activées par l'acide jasmonique, une molécule produite par la plante qui agit par feedback positif sur des enzymes régulant ces voies. Ainsi, si on applique artificiellement de l'acide jasmonique en dehors de toute attaque d'herbivore, on provoque la libération de substances volatiles. Comment la blessure infligée par l'herbivore provoque-t-elle la synthèse d'acide jasmonique ? Plusieurs substances des sécrétions salivaires de l'herbivore en sont responsables : elles ont donc un rôle d'éliciteur. (voir modèle proposé pour la réaction de la feuille de tabac après attaque d'une chenille. Dans Botanique, 2ème édition, Maloine 2008)

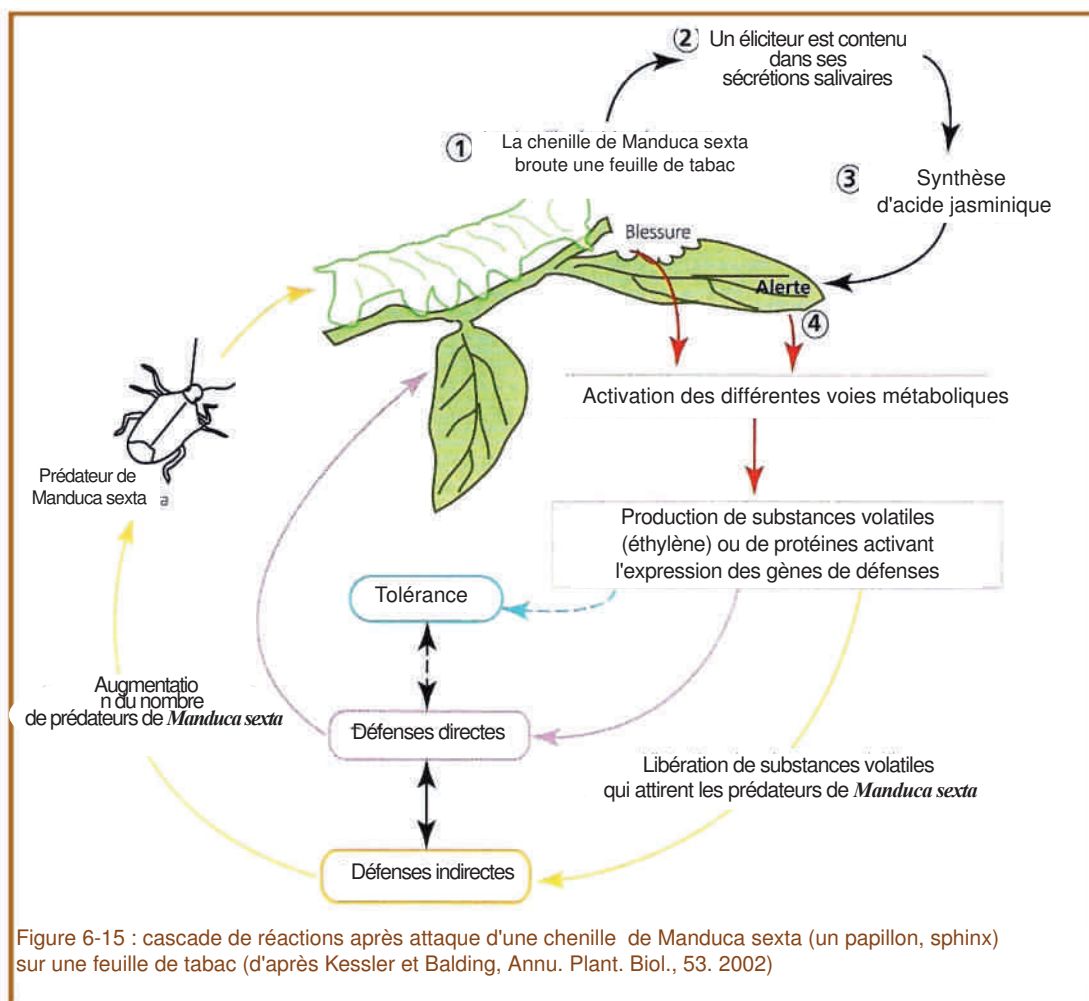


Figure 6-15 : cascade de réactions après attaque d'une chenille de *Manduca sexta* (un papillon, sphinx) sur une feuille de tabac (d'après Kessler et Balding, Annu. Plant. Biol., 53, 2002)

## 9. Petit Historique des premiers éliciteurs (ou SDN) découverts puis commercialisés



Symptômes de bactériose sur tomates (taches noires et chancres superficiels). Crédits : ja.web-agri.fr(2001)

Au cours des années quatre vingt ont été développées les premières substances d'origine synthétique revendiquant un mode d'action de type SDN comme le probénazole, SDN ancestral utilisé en conditions de productions pour protéger le riz de la pyriculariose. Quant à la molécule synthétique de type SDN la plus récente il s'agit d'un analogue de l'acide salicylique, l'acibenzolar-S-méthyl (ASM) ou encore nommé BTH, et se présente comme le principe actif de la spécialité commerciale Bion®. En France, Bion® (Novartis) est homologué pour le blé dans la lutte contre l'oïdium mais aussi pour la tomate contre la moucheture bactérienne.

Ce n'est qu'en octobre 2002, que la première spécialité en France à base d'un éliciteur naturel est homologuée par la société Goemar. Il s'agit du Iodus®40 dont le principe actif est la laminaire, extraite d'algues brunes marines (*Laminaria digitata*) et il est donc homologué en grandes cultures pour le blé dans la lutte contre les phytopathogènes comme l'oïdium, la septoriose ou encore le piétin-verse.

En février 2005, une autre molécule phytosanitaire d'origine naturelle et de type SDN est commercialisée : il s'agit du Stifénia®, homologué en France sur vigne dans la lutte contre l'oïdium. Stifénia® est un produit naturel puisqu'il est extrait d'une graine principalement cultivée en Afrique, le fenugrec, légumineuse semblable à la luzerne. Ses avantages sont son origine natu-

relle mais aussi sa non-toxicité pour l'Environnement, biodégradable et surtout non rémanent, permettant la récolte du raisin dans les heures suivant l'application contrairement aux traitements phytosanitaires conventionnels. En outre, Stifénia®, par des traitements réguliers de la vigne, améliorerait la qualité du vin vis-à-vis de la présence d'une toxine, l'ochratoxine dont la dose serait alors réduite de 50%. Ce produit à base de fenugrec est aussi employé hors de nos frontières sur d'autres cultures fruitières et légumières mais aussi sur vigne où il aurait aussi une action contre le mildiou de la vigne. Au Maroc, on l'utilise sur les fraisiers, en Espagne et au Liban pour les tomates...Un autre point spécifique très important et faisant souvent défaut aux pesticides conventionnels repose sur le fait que Stifénia® est 100% non toxique vis-à-vis des



Le Fenugrec (*Trigonella foenum-graecum*, Fabaceae)

insectes pollinisateurs et auxiliaires de culture, insectes bénéfiques garants de meilleurs rendements agricoles par la pollinisation.

Depuis 2005, aucune homologation concernant des SDN n'a vu le jour alors qu'au travers de la littérature on sait qu'il existe un florilège de molécules naturelles inductrices des réactions de défense et permettant la protection des plantes contre leurs pathogènes. De nombreuses perspectives s'offrent donc aux laboratoires publics et privés afin de développer dans les années à venir de nouveaux produits de type SDN.

## 10. Eliciteur et potentialisateur : deux notions distinctes

Parmi la famille des stimulateurs de défense naturelle, il faut différencier les éliciteurs des potentialisateurs :

Les éliciteurs comme l'ASM entraînent, une fois appliqués, des réactions de défense qu'il y ait ou non présence de pathogènes.

Les potentialisateurs, comme le BABA ne déclenchent après application que les premières étapes de la résistance induite : il s'agit du "pri-

ming". Le potentialisateur va donc permettre lors d'une attaque ultérieure une réponse plus rapide et efficace de la part de la plante.

## 11. Quelques exemples

Les SDN ont donc d'abord une origine naturelle : de végétale à minérale en passant par l'origine bactérienne. Cette liste non exhaustive rend compte de la diversité de l'origine des SDN dont nous allons voir par la suite les applications agronomiques même si la plupart des exemples qui suivent ne sont pas homologués et se retrouvent pour certains intégrés dans la formulation de fertilisants.

On peut citer la laminarine issue d'algues et principe actif du IODUS® et le fenugrec (Stifénia®), SDN homologués et décrits précédemment, mais aussi le chitosane issu des crustacés (voir ci-dessous), les extraits fongiques de *Penicillium* ou les extraits végétaux de *Reynoutria*, les phosphites d'origine minérale, ...

*Reynoutria sachalinensis*, dont l'extrait est la mo-



Effets du feu bactérien sur des pommiers.  
Crédits : Ed Barszcz / Queen's Printer for Ontario (2007)

lécule active du Milsana®, provoque après application la synthèse de novo de phytoalexines chez les végétaux traités. En Allemagne, il est employé dans la lutte contre les oïdiums, ainsi qu'en Amérique du Nord contre le mildiou dans les cultures ornementales, fruitières et légumières.

Les brassinostéroïdes, classe d'hormones végétales découvertes depuis peu, jouent aussi un rôle dans la résistance des plantes aux maladies. Ils entraîneraient des réponses de défense indépendantes de la SAR (Systemic Resistance Acquired) et de l'acide salicylique.

Les vitamines comme la riboflavine et la thiamine présenteraient aussi un intérêt dans l'induction des mécanismes de défenses des plantes.

L'extrait de *Trichoderma harzianum* est employé dans la lutte contre *Fusarium oxysporum* en cultures légumières. En effet, les protéines secrétées (enzymes hydrolytiques : hydrolases ou cellulases) par divers microorganismes sont capables de stimuler les réactions de défense végétales.

L'harpine, protéine bactérienne est le premier éliciteur de cette origine à avoir mis en avant une action SDN et se présente comme le principe actif de Messenger®. Découverte en 1992, aux États Unis et isolée à partir de *Erwinia amylovora*, bactérie responsable du feu bactérien chez les Maloïdées, elle est employée aux États-Unis et en Espagne depuis 2004 sur cultures légumières.

Enfin, une dernière « arme naturelle » pour les plantes, le chitosane. Il s'agit d'un polysaccharide de haut poids moléculaire composé principalement d'unités répétées de  $\beta$ -(1,4)-2-amino-2-deoxy-D-glucosamine, provenant de carapaces de crustacés. Son action SDN sur les plantes traitées amène à un accroissement de l'activité de la PAL (Phényl Ammonia Lyase) et des peroxydases entraînant une lignification pariétale accrue mais aussi la néosynthèse de phytoalexines. Des expérimentations en France en conditions de production ont permis de mettre en évidence la protection préventive et curative conférée par l'application foliaire de cette substance sur vigne dans la lutte contre la pourriture

### S'ajoutent à ces premières molécules, les substances d'origine synthétique.

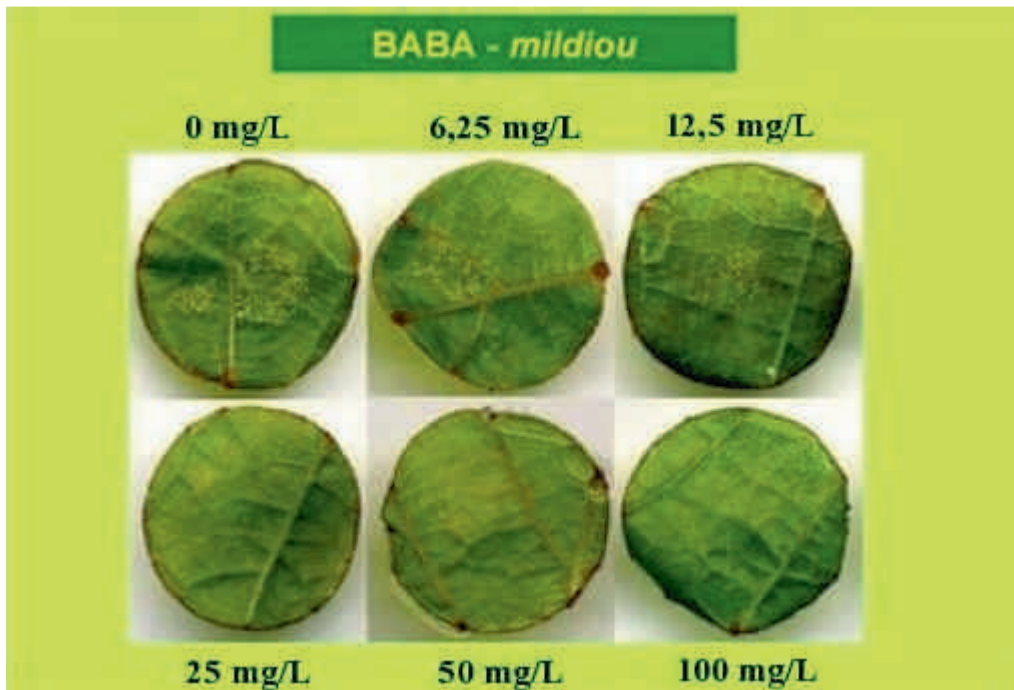
grise (*Botrytis cinerea*).

L'acide salicylique a un rôle clé dans les mé-

canismes de défense des végétaux et s'est présentée avec ses dérivés (INA) comme ayant une ac-

Cependant, leur phytotoxicité n'a pas permis leur développement. Seul l'ASM, décrit précédemment a profité d'un développement commercial et d'une homologation. Le BABA ou acide  $\beta$ -aminobutyrique, acide aminé non protéique, est largement utilisé comme l'ASM dans

le domaine de la recherche afin de mieux comprendre les mécanismes de résistance induite. Le BABA a une efficacité démontrée sur un certain nombre de couples hôte-pathogène et se présente comme un potentialisateur et non un éliciteur.



Les éliciteurs, comme les potentialisateurs font partie de la famille des stimulateurs des défenses naturelles des plantes. Attention cependant, certains éliciteurs se comportent comme des potentialisateurs lorsqu'ils sont appliqués à faible dose. Ici l'effet du BABA est très marqué contre le mildiou sur les disques foliaires. (© Unité mixte de recherche Inra, Université de Bourgogne, Cnrs, Dijon, Xavier Daire)

Test de protection au mildiou sur disques foliaires de vigne en présence d'une concentration croissante de potentialisateur BABA

## 12. Les stimulateurs de défense naturelle, une alternative aux pesticides ?

Les SDN font partie de la famille des bio-pesticides d'origine végétale. Ils se caractérisent par une toxicité nulle pour l'utilisateur et l'Environnement aux doses préconisées et appliquées, et par un mode d'action non directe sur les pathogènes contrairement aux fongicides conventionnels. En effet, les études récentes sur la grande famille des pesticides représentant le "tout chimique" en Agriculture, sont édifiantes : la France est le premier consommateur européen et troisième au niveau mondial de pesticides avec environ 125 000 tonnes de substances actives par an, on a retrouvé dans les fruits et légumes des résidus de pesticides interdits dont plus de quatre à cinq résidus différents (endosulfan, parathion-éthyl, Dialifos)...alors qu'on préconise de

continuer à manger des fruits et légumes, 48% des aliments français contiennent des pesticides dont 4% au dessus des Limites Maximales en résidus. Ces SDN, comme tout produit phytosanitaire, doivent passer cependant par une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) pour être commercialisés, procédure lourde et onéreuse. Aujourd'hui, il n'existe que peu de SDN commercialisés en France comme IODUS®40 à base d'algues marines et distribué par la société Goëmar. Les SDN sont donc une alternative intéressante et émergente à l'utilisation des pesticides conventionnels en Agriculture mais nécessitent d'amples recherches et méritent une attention particulière tant au niveau du jardinier amateur que du professionnel.

### Cet article utilise pour référence les ouvrages suivants :

Regnault-Roger, C., B.J.R. Philogène et C. Vincent.( 2007) Bio-pesticides d'origine végétale. Lavoisier Tech & Doc, Paris, 336 p.

Yvan Poirier (2007). Protection des Végétaux : stimuler l'immunité des plantes. SpectroSciences <http://www.spectrosciences.com/spip.php?article75>.

La protection phytosanitaire : article non signé sur le site [www.sodea.com/upload/fichier\\_64.pdf](http://www.sodea.com/upload/fichier_64.pdf)

S.Meyer, C. Reeb, R. Bosdeveix (2008) Botanique. Biologie et Physiologie Végétales. Maloine, Paris, 490 p.



# Les tulipes sauvages

Claudine et Jean-Marc Haas

## Un peu d'histoire

Actuellement les tulipes font partie des fleurs les plus communes. Ambassadrices du printemps, elles colorient les espaces verts des villes et des villages, agrémentent les jardins et les potagers des particuliers.

Des milliers de variétés horticoles sont disponibles, sélectionnées par les Hollandais depuis 300 ans. Elles sont toutes issues d'à peu près 150 espèces sauvages, originaires pour la plupart d'Asie Centrale.

Au début du 18<sup>ème</sup> siècle, en Turquie, le règne d'Ahmed III est marqué par une exceptionnelle floraison des arts et des lettres et en particulier par un renouveau de la poésie. C'est ce que l'on appelle l'Époque des Tulipes (*Lâle Devri*). Cette fleur faisait alors l'objet d'une mode effrénée. La période est contemporaine de la Régence française, avec laquelle elle présente certains traits communs.

Cette passion pour les tulipes gagna l'Autriche, l'Angleterre et surtout la Hollande où elle fut le motif d'une spéculation féroce, symbole et cas d'école d'un des premiers krachs boursiers.

Au milieu du 18<sup>ème</sup> siècle, en Hollande, sont apparues des tulipes avec des aberrations chromatiques : les fleurs étaient déformées, leurs couleurs étaient modifiées et présentaient des marbrures et des striures. Appelées « Tulipes de Rembrandt ». Ces anomalies spectaculaires et originales ont déclenché un engouement sans précédent. En réalité, ces tulipes étaient « virosées », c'est-à-dire infectées par un virus transmis par des pucerons. Cette maladie très contagieuse altère et dégénère toutes les plantes saines.

## Le genre *Tulipa*

### Le genre *Tulipa* comporte 2 groupes :

- Les Eriostemones : bases des anthères velues.
- Les Leiostrimonas : bases des anthères glabres.

Cet article présente les tulipes françaises et quelques tulipes européennes sauvages, ainsi que le groupe de néo-tulipes. Les néo-tulipes, comme les tulipes des jardins, font partie du complexe *Tulipa gesneriana*. Leur origine est obscure. Elles sont apparues au 17<sup>ème</sup> siècle en Savoie, dans les Hautes-Alpes et dans le Valais (Suisse).

Les spécialistes sont incapables de déterminer leurs origines et ne peuvent qu'émettre des hypothèses : plantes échappées des jardins, hybrides avec des espèces sauvages ou peut être que leurs bulbes ont été mêlés aux bulbes de safran (*Crocus sativus*) importés du Proche Orient. Seule certitude, leur apparition est liée à l'action humaine.

Toutes ces espèces autrefois abondantes sont aujourd'hui très rares dans la nature et certaines ont disparu à l'état sauvage, elles sont également souvent victimes de viroses.

## Les néo-tulipes de Savoie :

*Tulipa aximensis*

*Tulipa billietiana*

*Tulipa didieri* (présente au Jardin Botanique du col de Saverne)

*Tulipa maryolettii*

*Tulipa mauriana*

*Tulipa montisandrei*

*Tulipa planifolia*

*Tulipa rubidusa*

Dans les Hautes-Alpes :

*Tulipa plastystigma*

Sont également présentes dans le Valais en Suisse :

*Tulipa didieri*

*Tulipa aximensis*

*Tulipa grengiolensis* (endémique du Haut Valais).



*Tulipa Didieri* Jordan  
Jardin botanique du Col de Saverne  
Photo J.M.Weber - 08-05-2010



*Tulipa sylvestris*  
Jardin botanique du Col de Saverne  
Photo J.M.Weber - 18-04-2010

## *Tulipa sylvestris* :

Espèce encore relativement commune en France, rare dans le Nord. Présente en Alsace dans certaines vignes et leurs abords immédiats. Les feuilles sont étroites, lancéolées, en gouttière. Le bouton floral se redresse entièrement lors de son ouverture. Les pétales de 35 à 65 mm sont jaunes, souvent réfléchis. Les étamines, également jaunes, sont portées par des filaments velus. Les fruits sont rares, mais la plante se propage par stolon et peut former de grandes colonies. Présentes dans tout le bassin méditerranéen et le proche orient.

## *Tulipa australis* :

*Tulipa australis*  
Photo Jean-Marc Haas  
Plateau de Caussols Alpes Maritimes 11.05.2008

Aspect général comparable à *Tulipa sylvestris*, mais plus petite. Tépales de 25 à 35 mm, jaunes, extérieur des sépales teinté de rouge orangé. Fruit plus fréquent. Elle vit dans le Sud de la France dans différents biotopes, du littoral jusqu'à la moyenne montagne. Originaires de l'Ouest du bassin méditerranéen, c'est peut être la seule tulipe spontanée de France. Une forme naine, *Tulipa alpestris*, s'est adaptée aux rocailles et pelouses alpines.





*Tulipa agenensis*  
Photo Jean-Marc Haas  
Vilbramar Lot et Garonne 04.04.2010



*Tulipa radii*  
Photo Jean-Marc Haas  
St. Jean de Maurienne Savoie 16.04.2010



*Tulipa clusiana*  
Photo Charles Mark  
Gironde 22.03.2004

### *Tulipa agenensis* :

Les feuilles sont linéaires, lancéolées, larges, elles atteignent et parfois dépassent la corolle et sont d'un vert tendre.

Les fleurs sont grandes, les tépales de 50 à 80 mm, sont trois fois plus longs que larges. Rouges écarlates, à l'extérieur à la base marquées d'une tache verte oblongue. A l'intérieur la même tache est noire bordée de jaune, l'extrémité des sépales est pointue et blanchâtre.

Originaire du Moyen Orient, subspontanée dans le Sud de la France où elle est inféodée aux cultures. Il y a une vingtaine d'années ces stations comptaient encore des milliers d'individus, mais les pratiques agricoles actuelles l'ont presque totalement décimée.

*Tulipa agenensis* a été décrite en 1804, en référence à la ville d'Agen (Lot et Garonne) certains auteurs désignent cette plante sous le nom de *Tulipa aegenensis* (*Tulipe de la Mer Egée*), nom invalide.

### *Tulipa radii* :

Proche de *Tulipa agenensis*, mais de taille plus importante, ses feuilles vert grisâtres à bleuâtres n'atteignent pas la corolle.

Fleurs rouge-oranges, tépales deux fois plus longs que larges (longueur 40 à 75 mm). Taches basales extérieures vertes plus courtes que *Tulipa agenensis*, taches basales intérieures noires bordées de jaune, également plus courtes. Les sépales sont parfois marqués d'une fine ligne médiane jaune.

Originaire du Proche Orient, présente dans le Sud de la France, principalement le Sud Ouest où elle prospère dans les rares vignes encore préservées de désherbant.

### *Tulipa clusiana* :

Feuilles très étroites, lancéolées, en gouttières.

Les pétales oblongs de 30 à 60 mm de long sont blancs, la face interne est marquée d'une tache basale pourpre-violacée. Les trois sépales sont rouge-roses à l'extérieur, bordés de blanc.

Elle vit dans les cultures ou à proximité.

Répartie de l'Iran au Cachemire, subspontanée dans le Sud de la France où elle est en voie d'extinction. Décrite en 1803 par Augustin Pyramus de Candolle en l'honneur de Charles de l'Ecluse (1526-1609) qui l'avait décrite sous *Tulipa persica*.

### *Tulipa orphanidea* :

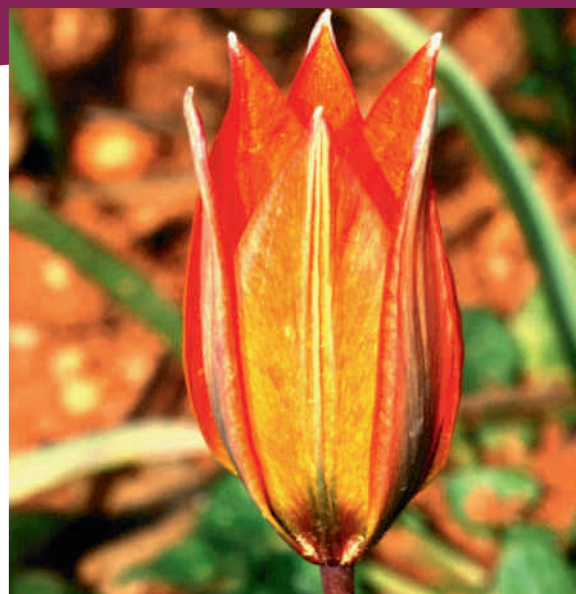
Les feuilles de 2 à 5 sont linéaires et en gouttières.

Les tépales elliptiques de 30 à 45 mm de long, sont oranges à rouge-orangés parfois jaune-orangés. L'intérieur des tépales est marqué d'une tache basale noire légèrement diluée.

Les étamines sont supportées par un filet velu.

*Tulipa orphanidea* se plaît dans les prairies humides, les cultures et les pentes rocailleuses.

Répartie, mais rare, dans la Péninsule Balkanique.



*Tulipa orphanidea*  
Photo Jean-Marc Haas  
Pigadakia Péloponnèse Grèce 17.04.2009

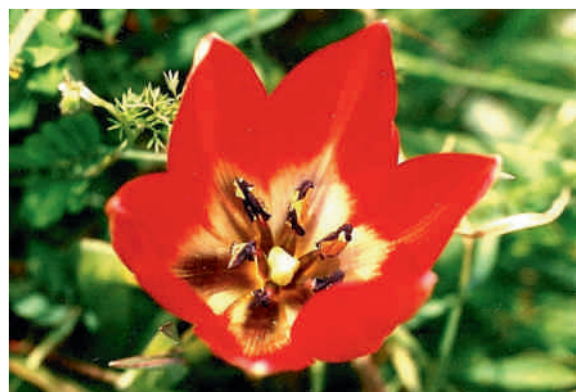
### *Tulipa doerfleri* :

Apparentée à *Tulipa orphanidea*, fleurs plus rouges, tépales un peu plus courts, feuilles plus larges.

Taches basales sur la face intérieure brun-noire, bordées d'une large frange blanc-ivoire, stigmate blanc.

Se rencontre dans les prairies et aux abords des cultures.

Endémique du Centre et Ouest de la Crète.



*Tulipa doerfleri*  
Photo Jean-Marc Haas  
Gerakari Crète 07.04.2003



*Tulipa saxatilis*  
Photo Jean-Marc Haas  
Tripti Crète 03.04.2003

### *Tulipa saxatilis* :

Grandes feuilles oblongues, lancéolées vertes, brillantes, fréquemment 2 à 4 fleurs sur une tige ramifiée.

Les tépales, longs de 40 à 60 mm, sont roses pâle avec une tache basale jaune verdâtre à l'extérieur et jaune vif à l'intérieur.

Les étamines brunes sont portées par un filet poilu.

Plante tapissante, du fait qu'elle se propage principalement par stolon.

*Tulipa saxatilis* se rencontre en Crète et dans le Sud-Ouest de la Turquie.

*Tulipa bakeri*  
Photo Jean-Marc Haas

*Tulipa bakeri* Plateau d'Omalos Crète 12.04.2003

### *Tulipa bakeri* :

Les feuilles, larges, vert-glauque, dépassent la corolle. Assez proche de *Tulipa saxatilis*, mais fleurs nettement plus petites, rose-violet, étamines courtes, jaunes sur un filet poilu.

Petite tache basale externe et interne jaune.

Plus montagnarde que *saxatilis*.

Endémique de l'Ouest de la Crète.



***Tulipa cretica* :**

Petite plante, 2 à 3 feuilles vert grisâtre, parfois en gouttière.  
Une à trois fleurs, sépales de 15 à 30 mm de long, blancs teintés de rose ou de pourpre à l'extérieur.  
Pétales blancs, taches basales intérieures jaunes, filet poilu à la base.  
Souvent dans les lieux rocheux, en montagne parfois dans les pinèdes claires où ses feuilles sont plus étroites et lancéolées.  
Endémique de Crète.



***Tulipa cretica***  
Photo Jean-Marc Haas  
Sitia Crète 01.042003

***Tulipa karamantica* :**



***Tulipa karamantica***  
Photo Jean-Marc Haas  
Geyik Dagi Turquie 14.05.2010

Deux feuilles, rarement trois, en forme de gouttière, dépassant largement la corolle de couleur rouge, très rarement rose.

Pétales plus larges que les sépales, à l'intérieur taches basales noires bordées d'un discret halo bleuté, stigmate court et trapu, étamines brunes violacées portées par un filet noir glabre.

Très proches de *Tulipa humilis* (*humilis* = petite) de 10 à 15 cm de haut, de couleur assez variable, la forme type est rose à cœur jaune.

*Tulipa karamantica* vit au dessus de 2000 m d'altitude, dans le Taurus en Turquie, au Nord d'Alanya.

**BIBLIOGRAPHIE**

Toutes les fleurs de Méditerranée de Delachaux et Niestlé.  
Internet : [www.tulipessauvages.org](http://www.tulipessauvages.org) de Laurent Lieser.

# L'If

## un arbre millénaire toujours d'actualité.

Docteur Jean-Christophe Ortscheit



*Taxus baccata* L.  
Photo Albert Ortscheit

L'if est un arbre à croissance lente, de grande longévité, qui est utilisé comme arbre d'ornement dans nos parcs et nos jardins. Pourtant, depuis l'Antiquité, ses propriétés délétères lui ont conféré des attributs maléfiques ! Les Grecs pensaient que dormir à l'ombre d'un if pouvait être mortel. Les Gaulois enduisaient les pointes de leurs flèches de sa sève. Du temps où les chevaux étaient utilisés pour tirer les corbillards, il a été noté des cas d'intoxication de ces animaux dans les cimetières plantés d'ifs (*Taxus baccata* L.).

En 1962, une équipe de chercheurs américains du « National Cancer Institut » en récoltant des écorces d'if du Pacifique *Taxus brevifolia* Nutt va réhabiliter cet arbre !

### Caractéristiques botaniques de *Taxus baccata* L.

**Noms vernaculaires :** If d'Europe, ifreteau, Eibe.

**Famille :** Il fait partie de la famille des Taxacées.

L'if doté d'une longévité considérable, est un conifère toujours vert, pouvant atteindre 15m de haut sur 3 à 4 m de circonférence.

**Son tronc** présente une écorce rougeâtre, profondément sillonnée.

Il croît dans les forêts de feuillus ou de résineux et préfère les sols calcaires tout en ne formant pas de peuplements forestiers trop importants, mais peut s'élever jusqu'à 1800 m (Pyrénées, Alpes).

**Les aiguilles :** vert foncé sur le dessus, brillantes et vert clair mat sur la face inférieure, courtes, en forme d'épillets pouvant atteindre 35 mm de long et 2 mm de large.

#### Les fleurs sont dioïques :

\* les fleurs mâles sont constituées de chatons jaunâtres,

\* les fleurs femelles, verdâtres composées d'un ovule inséré dans une coupe entourée d'écaïlle, sont situées à l'aisselle des feuilles des jeunes rameaux de l'année précédente et sont assez éloignées les unes des autres.

**Les graines** sont ligneuses, luisantes, de couleur brun-noir, entourées d'un arille charnu en forme de coupe, d'aspect mucilagineux, à saveur douceâtre, de couleur rouge écarlate.



*Taxus baccata* cône femelle  
JB Saverne 11.02.11  
Photo Albert Ortscheit

**Distribution :** très répandu autrefois en Europe Centrale et du Sud, mais aussi au nord de l'Espagne jusqu'en Irlande.

L'If est actuellement cultivé dans les jardins et les parcs et fut très souvent exploité depuis le moyen âge en raison des qualités de dureté intéressante de son bois (fabrication d'arc), notamment en ébénisterie. Très résistant aux variations climatiques, il peut former des haies, car il peut être taillé sous différentes formes.

**Toxicité de l'if :** les substances toxiques sont réparties dans tout le végétal sauf dans l'arille, l'intoxication ne se produit que si la graine est mâchée. En effet si la graine n'est pas mâchée son tégument externe, intact, la protège de la diffusion des principes toxiques et donc d'une éventuelle toxicité in vivo. Ce n'est pas le cas lors de l'ingestion d'aiguilles ou de préparations qui en dérivent.

L'arille possède une saveur mucilagineuse, douceâtre et en revanche les graines écrasées sont fortement amères. Mais l'arille, expansion de la graine, n'est pas un fruit et le terme de baie est tout à fait impropre

Les oiseaux sont friands de ces « fruits », et assurent en les consommant la diffusion des graines. Habile stratagème que cet appât par lequel la plante attire l'oiseau, le nourrit, et lui confie indirectement les graines à disséminer au gré de son vol... et des caprices de son tube digestif.

### Composition chimique.

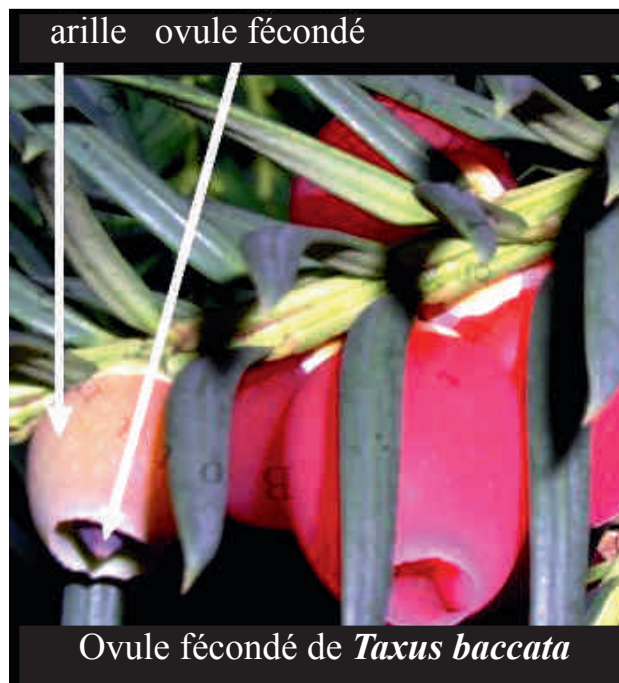
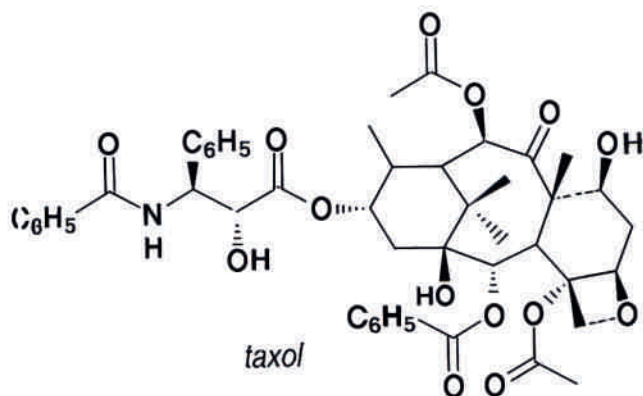
Le taxol (Paclitaxel (DCI), (commercialisé sous le nom de Taxol\* depuis 1994 en France) a été isolé des écorces du tronc de l'if du Pacifique (*Taxus brevifolia* Nutt.). Par synthèse partielle, un analogue structural le docetaxel (DCI) est commercialisé sous le nom de Taxotère.

Comme initialement le taxol était obtenu à partir de l'écorce d'une espèce américaine d'if provenant de Californie (*Taxus brevifolia*), l'existence de cette plante a été menacée car l'obtention d'un kilo de taxol nécessite l'abattage de plus de 10 000 arbres !

C'est la raison pour laquelle d'autres espèces de *Taxus* sont actuellement retenues, dont le *Taxus baccata*. En effet, ses aiguilles biosynthétisent le noyau taxane qui sert de matière première et de point de départ pour l'hémi synthèse des dérivés du taxol.

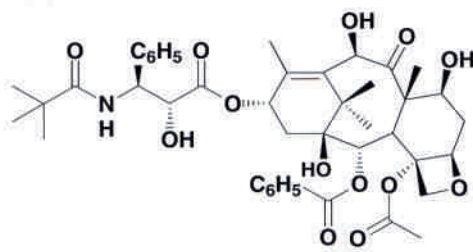
Plus précisément, il s'agit de baccatine III et de 10 – desacétyl-baccatine III présentes à raison de 0.02 % dans les aiguilles.

### Formule chimique du taxol.

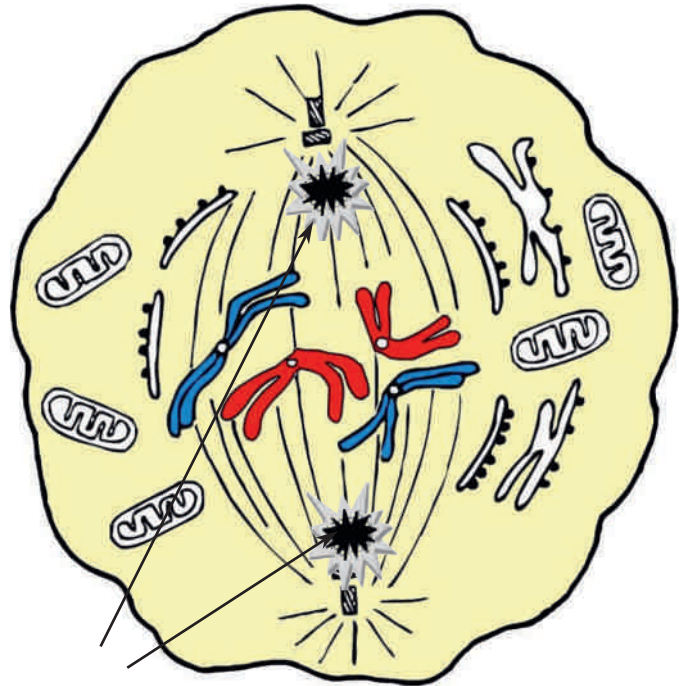
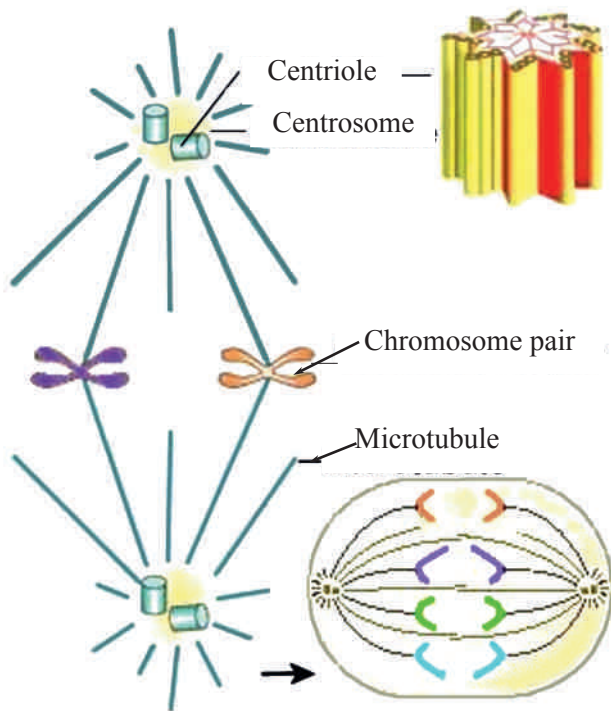


## Action anti-mitotique du taxol.

Formule chimique du docétaxel.



Au cours de la mitose, les cellules doivent construire un fuseau mitotique bipolaire pour diviser leur patrimoine génétique. Ce fuseau est constitué majoritairement de microtubules, éléments tubulaires du cytosquelette, qui s'assemblent et se désassemblent continuellement. Ils forment des polymères cylindriques creux et sont en fait constitués d'une pléiade de dimères de tubuline  $\alpha$  et  $\beta$ . Le taxol va stopper la multiplication des cellules en inhibant le désassemblage des microtubules composant le fuseau mitotique.



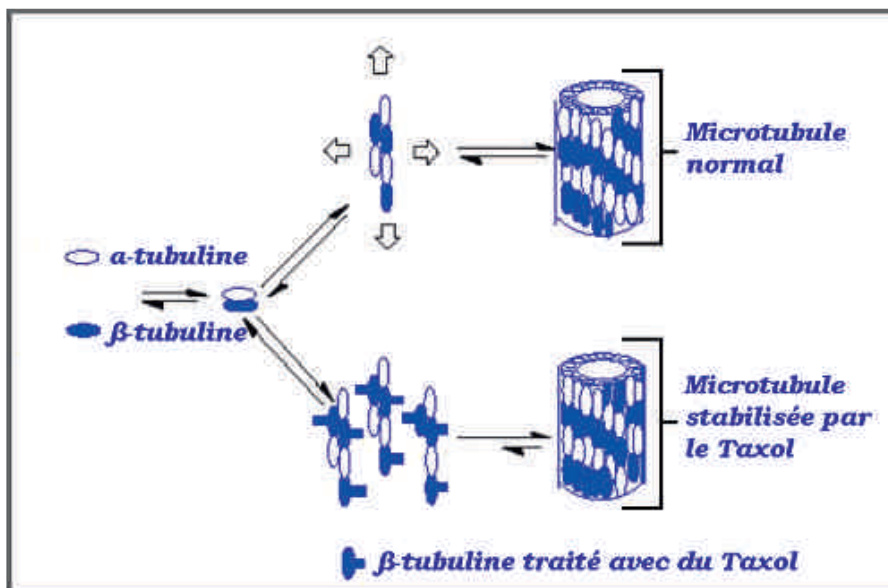
Action du taxol sur le fuseau mitotique « poison » du fuseau

Schéma d'une cellule animale lors de la mitose

[www.molgen.mpg.de/~ag\\_lange/centrosome\\_lange.jpg](http://www.molgen.mpg.de/~ag_lange/centrosome_lange.jpg)

Mode d'action du Taxol sur les microtubules.

[amaury.jubault.free.fr/mode.html](http://amaury.jubault.free.fr/mode.html)



tique et à l'inverse favoriser leur assemblage, c'est un poison du fuseau.

Les microtubules constituent un "réseau" dont le centre est situé au niveau du centrosome

Le taxol (paclitaxel) est donc un puissant anti-néoplasique. Son action anti-mitotique et cytotoxique est en relation avec sa capacité de promouvoir l'assemblage de la tubuline en agrégats stables qui ne peuvent être dépolymérisés par la dilution, les ions  $\text{Ca}^{++}$ , le froid ou encore par les drogues connues pour disloquer la tubuline.

Une fois traitées par cette drogue le taxol, les cellules en culture se retrouvent bloquées entre les phases G2 et M de la mitose.

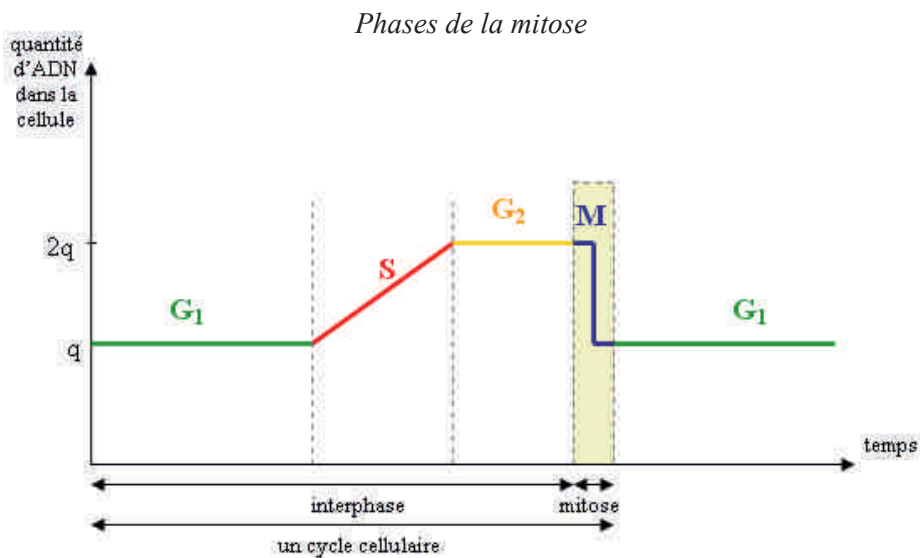
L'étape G1 correspond à la période entre deux multiplications. Durant l'étape S, l'ADN du noyau est reproduit et la quantité d'ADN est doublée.



La cellule contient maintenant une quantité d'ADN doublée; plus rien ne semble se passer durant l'étape G2.

Durant la période M, la quantité d'ADN diminue brutalement de moitié. Cela correspond à la phase de mitose proprement dite au cours de laquelle la cellule devient deux

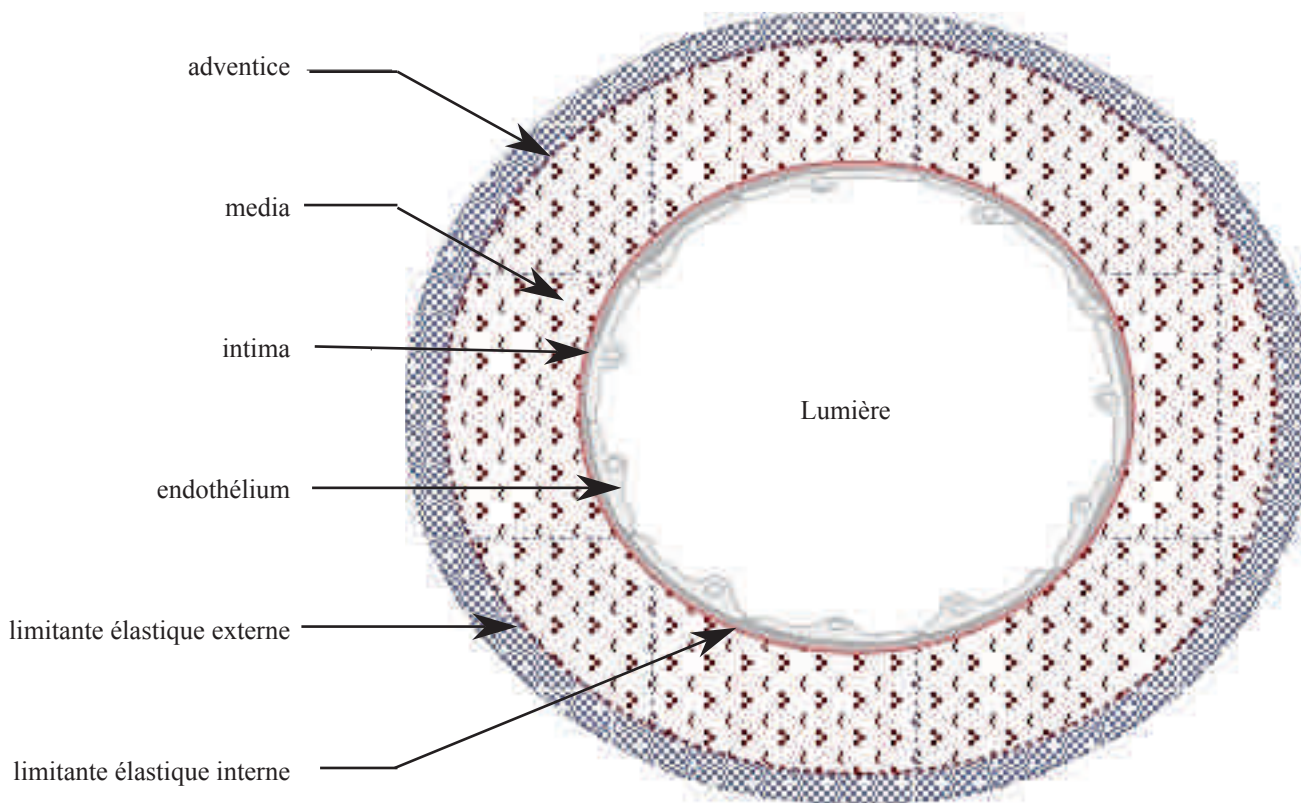
Cette propriété cytotoxique du Taxol\* (paclitaxel) est indiquée dans le traitement de certains cancers du poumon, du sein et de l'ovaire.



Biologie et physiologie cellulaires André Berkaloff :Pages: 270,  
Nouvelle éd. ent. ref. et augm, Broché, Hermann

### **Emploi du paclitaxel ou taxol en médecine cardio-vasculaire.**

Les maladies cardio-vasculaires sont la première cause de mortalité dans le monde: il meurt chaque année plus de personnes en raison de maladies cardio-vasculaires que de toute autre cause.



*Coupe schématique d'une artère ( intima, média, adventice)*

**L'intima** (au contact direct du sang) constituée d'un endothélium (composé de cellules épithéliales) et d'une couche sous-endothéliale qui correspond à un tissu conjonctif lâche. L'endothélium et la couche sont séparés par une lame basale.

**La média**, constituée de fibres musculaires lisses (plus ou moins abondantes), de fibre de collagène et de fibres d'élastine (plus ou moins abondantes). Elle est limitée :

par une limitante élastique interne, circulaire  
par une limitante élastique externe, longitudinale  
qui sont plus ou moins visibles en microscopie.

**L'adventice** (en périphérie) constituée de fibres de collagène et d'élastine, ainsi que de cellules adipeuses (adipocytes) »

(Artériopathie des membres - Masson collection médecine vasculaire. WWW.intello.com)

On estime à 17,1 millions le nombre de décès imputables aux maladies cardio-vasculaires, soit 29% de la mortalité mondiale totale. Parmi ces décès, 7,2 millions sont dus à une cardiopathie coronarienne et 5,7 millions à un accident vasculaire cérébral. (dernières statistiques 2004).

(référence OMS janvier 2011).

Les infarctus, les accidents vasculaires cérébraux, l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs

sont généralement des événements aigus et sont principalement dus au blocage d'une artère empêchant le sang de parvenir au cœur, au cerveau ou aux artères des membres inférieurs. Leur cause la plus courante est l'athérosclérose c'est-à-dire, la formation de plaque d'athérome qui est la constitution d'un dépôt de cholestérol, de calcaire sur les parois internes des vaisseaux sanguins alimentant ces organes.

### **Plusieurs techniques chirurgicales existent pour revasculariser les organes dont les artères sont obstruées par une plaque d'athérome.**

Nous nous intéressons aux techniques chirurgicales endovasculaires qui utilisent les propriétés anti-mitotiques du taxol par l'intermédiaire de la mise en place de stents.

#### **Qu'est ce qu'un stent ?**

Le stent est un ressort métallique qu'on peut appliquer à l'intérieur de l'artère malade athéromateuse. Ce stent est posé sur un ballon qu'on gonfle au moment de la dilatation. Une fois le ballon gonflé, le stent prend la forme désirée et reste en position appliqué sur les parois de l'artère. Ainsi il écrase la plaque d'athérome qui était responsable des symptômes et rétablit le calibre de l'artère : l'écoulement peut alors se faire normalement à travers le stent.

#### **Que se passe-t-il après la pose d'un stent ?**

Le stent reste en position et écrase la plaque d'athérome. L'artère va alors entrer dans une phase de cicatrisation et la paroi de l'artère va progressivement recouvrir le métal du ressort. Pour un stent métallique classique, la cicatrisation se fait en environ 1 mois.

Dans 1 cas sur 5, la cicatrisation est excessive et provoque un nouveau rétrécissement : c'est la resténose qui peut être responsable de nouveaux symptômes (angine de poitrine, nouvel accident vasculaire cérébral, apparition de douleurs aux membres inférieurs)

. On peut comparer ce phénomène à la cicatrisation de la peau, après une coupure par exemple. Après une coupure la peau se cicatrise progressivement, et en général après quelques semaines, la cicatrice est fine et se voit à peine. Parfois la cicatrice est excessive et se manifeste par un petit épaissement de la peau à l'endroit de la coupure (chéloïde). Ce dernier phénomène peut se comparer dans une certaine mesure à la cicatrisation excessive de l'artère autour du stent (resténose).

Photo JC Ortscheit



Stents de taille différente.

#### **Comment vaincre la cicatrisation excessive autour du stent (resténose) ?**

Depuis 2000, on dispose de stents métalliques qui sont enrobés d'un médicament qui diffuse localement dans la paroi de l'artère. Ces médicaments empêchent la cicatrisation excessive de la paroi artérielle par des mécanismes cellulaires complexes.

## Qu'est ce qu'un stent actif ou à élution?

On appelle stent actif tout stent enrobé par un médicament diminuant la cicatrisation excessive de l'artère. Ainsi la resténose est nettement diminuée par rapport aux stents métalliques classiques. Ce taux de resténose qui était de 1 cas sur 5 avec les stents classiques descend à environ 1 cas sur 20 avec les stents actifs.

## Y a t-il différents stents actifs ?

Oui, tous les stents actifs proposés sont des stents qui ont été posés des milliers de fois et ont prouvé leur efficacité. Plusieurs types de médicaments sont utilisés pour diminuer ce taux de resténose. Les molécules les plus largement répandues sont le sirolimus (appelé encore rapamycine qui est un immunosuppresseur), et le paclitaxel.

Un stent actif associe trois éléments : le stent métallique, le médicament actif et son système de délivrance le plus souvent un polymère.



Stent actif au paclitaxel. Photo JC Ortscheit

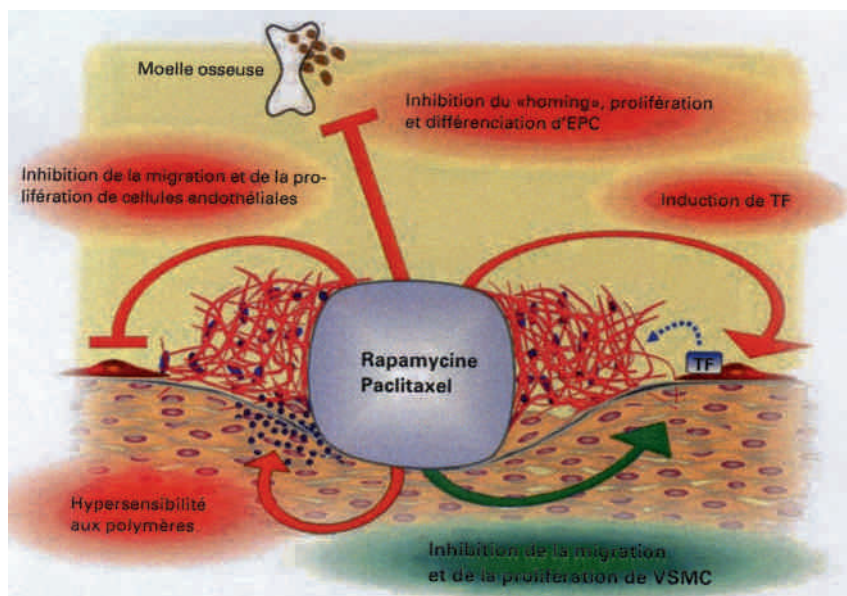
Le mécanisme physio-pathologique responsable d'une resténose après angioplastie n'est pas encore complètement élucidé. En pratique, des interactions complexes entre les constituants du sang circulant et les différents composants de la paroi vasculaire sont impliquées dans la genèse de la resténose après angioplastie et mise en place de stent.

Le traumatisme mécanique induit par la dilatation artérielle aboutit à une dénudation de l'endothélium, à une fracture et des déchirures de la plaque athéromateuse, à des modifications de la média, exposant ainsi une surface artérielle dont la thrombogénicité est très élevée. Ainsi, plusieurs facteurs concourent au développement de la resténose, d'une part le développement de thrombus muraux, la tendance de la zone dilatée à se rétracter sous l'effet des forces élastiques et enfin le développement d'une hyperplasie myo-intimale. Ainsi, l'explication classique pour la resténose serait une réponse au traumatisme de la paroi artérielle avec libération par les plaquettes des cellules endothéliales de facteurs stimulant la migration et la croissance des cellules musculaires lisses dans la couche endothéliale.

La mise en évidence du rôle clé de la prolifération néo intimal de cellules musculaires lisses dans la sténose intra-stent a conduit à tester l'intérêt de différents agents mitotiques et ou inflammatoires déposés sur le stent et capable ainsi de bloquer in situ le phénomène prolifératif.

Le paclitaxel qui imbibe les mailles du ressort du stent permet d'éviter la prolifération cellulaire, l'un des mécanismes de la resténose.

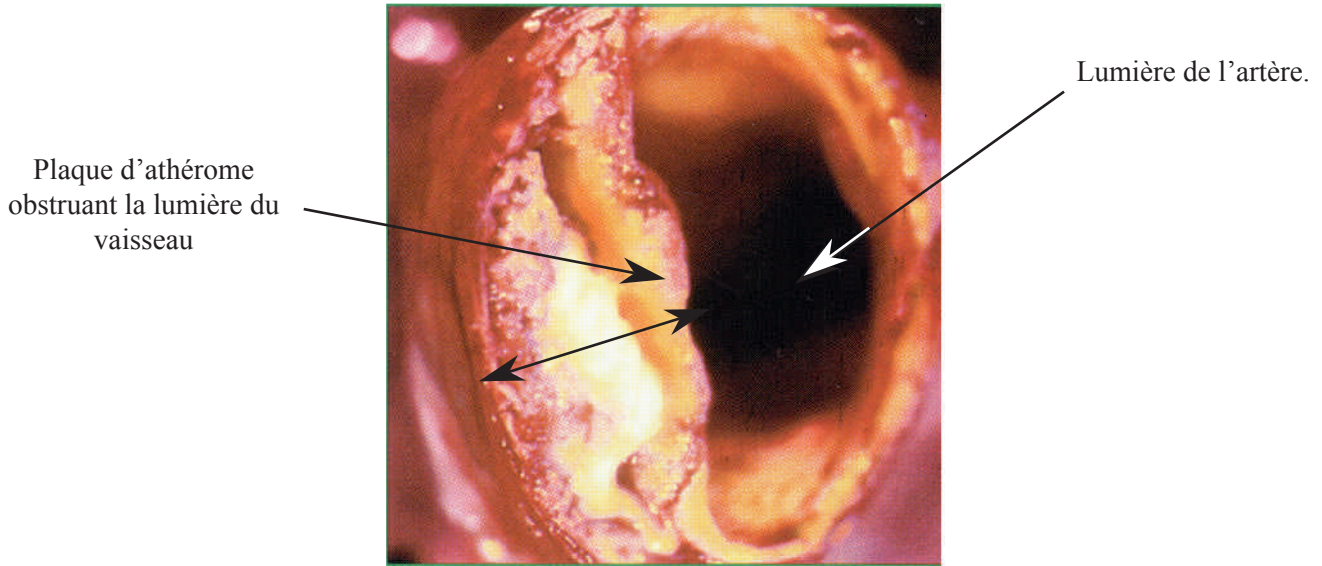
Le paclitaxel est utilisé comme agent antiprolifératif de la prévention de la resténose des endoprothèses.



Effets biologiques des stents libérant de la rapamycine et du taxol dans la circulation

Vue d'ensemble de l'effet de stent recouvert sur la paroi vasculaire. Le sirolimus / paclitaxel inhibe aussi bien la migration que la prolifération des cellules musculaires lisses et réduit ainsi une resténose. D'autre part, ces substances inhibent également le « homing », la prolifération ainsi que la différenciation des cellules précurseurs endothéliales ; par ailleurs, elles inhibent la migration et la prolifération des cellules endothéliales limitrophes et induisent l'expression de

facteurs tissulaires qui accroissent potentiellement, dans l'ensemble, la thrombogénicité du stent. D'autres part, le polymère comme la structure du stent peuvent entraîner une réaction d'hypersensibilité dans la paroi vasculaire. TF- Facteur tissulaire (facteur tissulaire III) ; EPC- cellules progénitrices endothéliales ; VSMC- cellules musculaires lisses vasculaires.



Coupe transversale d'une artère athéromateuse

Photo JC Ortscheit

### Stents

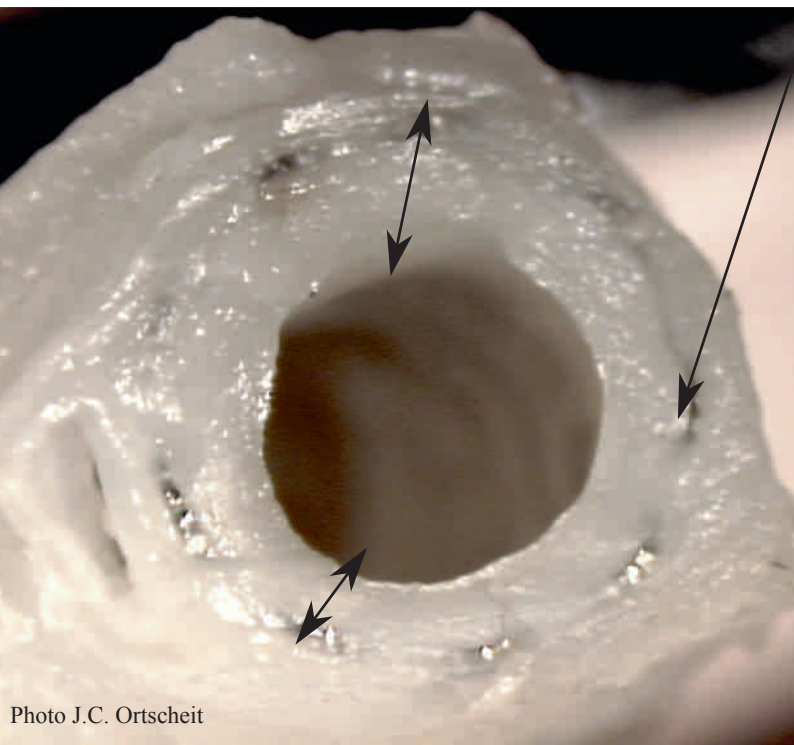


Photo J.C. Ortscheit

**Prolifération cellulaire.**  
Coupe transversale d'une artère avec stent sans paclitaxel : resténose.

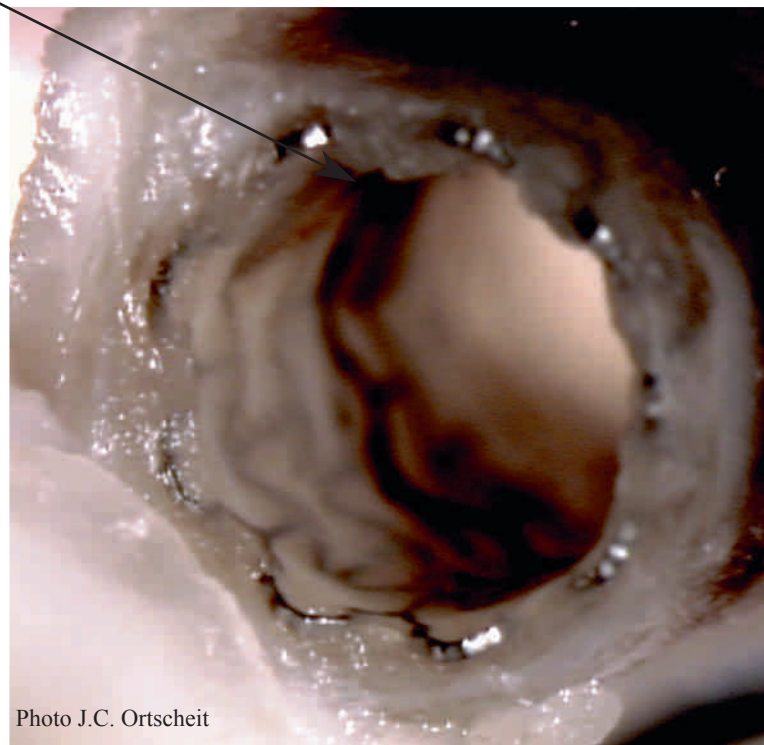


Photo J.C. Ortscheit

**Prolifération cellulaire.**  
Coupe transversale d'une artère avec stent avec paclitaxel : pas de resténose.

## Conclusion.

La pose de stents est devenue la principale technique d'angioplastie artérielle percutanée en France, comme dans les autres pays occidentaux. La principale limite de cette technique est la survenue de resténoses au site d'implantation du stent. Les stents imprégnés actifs, qui permettent de délivrer localement de fortes concentrations de substances antiproliférantes (sirolimus, paclitaxel...), sont très prometteurs et suggèrent que ces nouveaux stents devraient probablement révolutionner la pratique de l'angiologie et la cardiologie interventionnelles.

L'if arbre millénaire dont est extrait le taxol ( paclitaxel) est toujours d'actualité et n'a peut être pas fini de révéler tous ses secrets.

La recherche de nouvelles plantes, donc de nouvelles molécules, est indispensable pour l'élaboration de traitements contre les maladies qui laissent l'homme encore démuné. Ainsi, des ethnobotanistes parcourent inlassablement les forêts, notamment tropicales, à la recherche de plantes curatives. En plus d'échantillons, ils recueillent auprès des populations locales de précieuses informations sur leurs usages ancestraux de certaines plantes

La nature est la plus extraordinaire pharmacie qui existe, la plupart des médicaments en vient en ligne directe. Les traitements du futur dépendent aussi de cette biodiversité qui a demandé des centaines de millions d'année

d'évolution et que l'homme moderne ravage de manière irresponsable.

Pollution, pesticides, désherbants, brûlis, déforestation ont des conséquences

directes sur notre santé et indirectes puisque nous détruisons également ce qui pourrait servir demain à nous soigner.

## Références bibliographiques :

Plantes à risques : un ouvrage destiné aux pharmaciens, aux médecins et aux biologistes.

Editions médicales internationales. Dietrich Frohne, Hans Jürgen Pfänder , Robert Anton

Pharmacognosie , Phytochimie,

Plantes médicinales Jean Bretenon Editions internationales.

Artériopathie des membres inférieurs - collection de médecine vasculaire (H.Boccalon , Ph.Lacroix)

Stent libérant des médicaments : Bénédiction ou bombes à retardement ? Par Thomas F. Lüscher, Jan Steffel.2000

Evolution et sexualité des plantes JM Pelt Horizons de France 1970



# Les huiles essentielles : histoire, qualité, et efficacité

## Avant-propos

Cher lecteur, vous ayant rédigé un article en 2009 sur ce qu'étaient les huiles essentielles, comment bien les définir et en citant quelques unes aux vertus thérapeutiques simples et très utiles, j'ai voulu pour ce numéro anniversaire du jardin botanique revenir sur l'histoire extraordinaire de ces trésors de la thérapeutique.

La qualité des produits que l'on achète maintenant étant aussi très importante je voulais vous faire un petit point. Enfin, s'il y a quelques années, utiliser des huiles essentielles paraissait quelque peu anecdotique, elles font de plus en plus partie de l'arsenal thérapeutique, il était donc intéressant de vous citer quelques expériences scientifiques particulièrement probantes menées grâce à des huiles essentielles.

Très bonne lecture et bien aromatiquement !

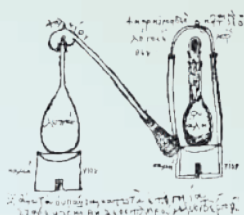
Françoise Couic Marinier

## Introduction :

Depuis quelques années, les huiles essentielles sont de plus en plus prisées par le grand public mais aussi les scientifiques et les professionnels de santé. Ces extraits végétaux n'ont pas fini de nous impressionner par leur puissantes actions tant sur le plan de graves maladies quelles soient infectieuses, articulaires, cutanées... que dans des domaines plus psychologiques.

Utilisées dans la vie courante comme arômes, aromates, l'industrie agroalimentaire les utilise comme exhausteur de goût.

Mais depuis l'antiquité et sans doute même avant, elles étaient déjà particulièrement utilisées !



Marcellin Berthelot  
Collection des anciens  
alchimistes grecs  
(Encyclopédie Wikipedia)

## Un peu d'histoire :

« *Le meilleur médecin est la nature : elle guérit les trois quarts des maladies et ne dit jamais de mal de ses confrères.* » Louis Pasteur

L'aromathérapie est aujourd'hui très « tendance », mais son utilisation remonte à des temps très anciens. Les vertus curatives des huiles essentielles sont connues par les civilisations anciennes disparues (Egypte ancienne, Chine ancienne, Grèce antique...) ou toujours « vivantes » (Inde, Aborigènes d'Australie). Les aborigènes utilisent depuis plus de 30 000 ans les vertus de « bonnes feuilles » issues notamment de Melaleuca pour se soigner.

Des alambics datant de plus de 5000 ans avant JC ont été découverts en Asie.

En Inde les « Eaux aromatiques » sont utilisées depuis plus de 7000 ans, et consignées par des écrits depuis 3000 ans.

Dès l'Egypte antique, il y a 4000 ans av JC, elles servaient à embaumer les morts sous forme de momies, grâce aux propriétés antiseptiques de plantes comme le Cèdre du Liban, le Nard, la Cannelle, l'Encens, la Myrrhe... etc. Des résines d'Encens toujours odorantes, ont été découvertes dans le tombeau de Toutankhamon, environ 3250 ans après son inhumation.

En Grèce antique, le soldat grec ne partait jamais sans avoir une fiole de Myrrhe sur lui pour être paré en cas de blessure (la Myrrhe ayant de remarquables propriétés antiseptiques et anti-inflammatoires remarquables dans la cicatrisation). Lors des grandes épidémies de peste, Hippocrate ordonnait des fumigations aromatiques de Romarin, Hysope, Sarriette, Lavande dans les rues.

La première huile essentielle pure ( la Rose) aurait été extraite par « le plus grand médecin arabe du moyen âge » : Avicenne, qui fut le premier à mettre au point l'Alambic, suite à des enseignements perses.

Les arabes sont considérés comme les vrais fondateurs de l'aromathérapie. Peuple voyageur, ils ramenaient pour les cultiver eux mêmes sur tout le pourtour du bassin méditerranéen des plantes aromatiques venues d'Asie.

Ce sont eux qui ont élaboré la fameuse formule de la teinture d'opium du Laudanum qui est une préparation à base d'alcaloïdes du *Papaver somniferum* et



Abū 'Alī al-Husayn ibn 'Abd Allāh ibn Sīnā (en arabe : أبو علي بن سينا), Avicenne dans sa forme latinisée

### Anecdote : origine du Vinaigre des 4 voleurs :

1630 : la peste décime la ville de Toulouse, 4 voleurs détroussent les cadavres de leur fortune. Lorsqu'ils sont arrêtés et interrogés par la maréchaussée, ils expliquent comment en s'enduisant le corps et en buvant tous les jours, voir plusieurs fois par jour un vinaigre de leur composition ils se protègent de manière infaillible de la peste.

Ce vinaigre fut inscrit au Codex dès 1748 et vendu en officine de pharmacie comme antiseptique externe, puis comme protecteur cutané, lotion nettoyante, tonique tant cutanée que capillaire.

Sa composition est simple et les plantes qui le constituent sont toutes très riches en huiles essentielles antiseptiques : 1 litre de vinaigre de cidre, 120 g de plantes séchées à parts égales (Absinthe, Lavande, Menthe, Romarin, Rue, sauge), 9g de poudres séchées à parts égales (cannelle, clous de girofle, muscade râpée, ainsi que 3 gousses d'ail, 20 g d'acide citrique et 5 g de camphre. Après mélange des constituants, la macération doit durer 2 semaines. Après filtration, et mise en bouteille, le remède anti-peste est prêt !

d'épices aromatiques, disponible sous forme de gouttes, et servant au traitement symptomatique des diarrhées aiguës et chroniques.

C'est au XVI<sup>ème</sup> siècle que le médecin suisse Paracelse (1493-1541) le nomma Laudanum, du latin *laudare*, louer, ou de *labdanum*, le terme pour un extrait de plante.

Les croisades du moyen âge, permirent de ramener l'art de la distillation en Occident.

L'aromathérapie devient la première source de médicaments en pharmacie. Les pharmaciens du moyen-âge étaient d'ailleurs surnommés les « Aromatherii ».

Dès le XVI<sup>ème</sup> siècle, on produisait à Grasse des HE de Lavande et de Lavande aspic.

Les premières analyses chimiques des huiles essentielles obtenues ont été réalisées vers 1830.

A la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle et au début du XX<sup>ème</sup> siècle des recherches poussées mettent en évidence les propriétés antiseptiques des huiles essentielles.

En 1910, Martindale classifie les huiles essentielles en fonction de leurs pouvoirs antiseptiques par rapport au phénol. L'huile essentielle de Citron est également expérimentée avec succès pour tuer le pneumocoque en 3 à 12 heures et le bacille d'Eberth (un des agents de la Typhoïde) en 1 à 3 heures.

En 1922 Morel et Rochaix confirment que le thymol et l'eugénol sont efficaces sur les bacilles de Koch, d'Eberth, sur le staphylocoque doré et le protéus vulgaris.

La France est très en pointe dans ce domaine à cette époque. Citons quelques autres grands noms comme Raymond René Gattefossé (1881-1950), pharmacien et chimiste français, qui a créé plus tard le terme d' « aromathérapie », qui lors de la première guerre mondiale soigna de nombreux soldats avec des huiles essentielles.

En 1928, il se brûla les mains dans son laboratoire et les plongea dans un des récipients remplis d'huile essentielle de Lavande. Il fût immédiatement soulagé et cicatrisé sans aucune infection ou trace de cicatrice ultérieure.

Il édita deux livres,, l'un où il créa le terme « aromathérapie » puis « antiseptiques essentiels » en 1935 où il prédit un avenir extraordinaire à l'Aromathérapie moderne.

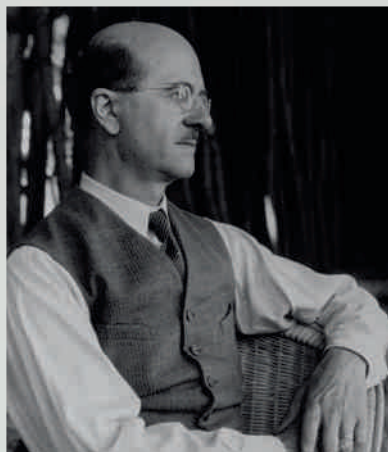
En 1929 ; un pharmacien de Lyon, Sévelinge élargit le spectre d'action des huiles essentielles à l'usage vétérinaire avec grand succès.

Malheureusement, l'arrivée massive de médicaments de synthèse, moins chers, parfaitement reproductibles, dans les années trente, en France, ralentit considérablement ce renouveau de l'aromathérapie.

Néanmoins, grâce au travail acharné de certains médecins, chercheurs et autres pharmaciens, une aromathérapie scientifique a continué à être développée particulièrement en France.



Page de garde d'une édition du Kitab Al Qanûn fi Al-Tibb du début du XV<sup>e</sup> siècle



René - Maurice Gattefossé

Dans les années 60-70, le Docteur Valnet, médecin militaire Français, utilisa les huiles essentielles sur le champ de bataille avec succès. La publication de son ouvrage «Aromathérapie » lança une nouvelle vague d'intérêt tant chez le grand public que dans le corps médical et paramédical, intéressés par le fait d'intégrer cette thérapeutique à leur arsenal de soin.

En 1975 ; Pierre Franchomme, Fondateur de "l'École Internationale d'Aromathérapie" aromatologue et pharmacologue mondialement reconnu, auteur par la suite du livre de référence : "L'Aromathérapie Exactement", Ed. R. Jolois (1990), éditeur de l'encyclopédie : "La Science de l'Aromathérapie", responsable d'enseignement et Chargé de cours, évoque une notion indispensable « le chémotype », traité plus loin.



Pierre Franchomme

D'autres grands hommes contribuent tous les jours à faire avancer l'aromathérapie scientifique : Pénéol, Durrafourd, Lapraz, Baudoux, Zhiri, Colin...etc, en mettant également en avant l'importance de la culture biologique pour ces plantes si riches si précieuses pour nous et notre santé.

Notons la sortie d'un livre novateur ouvrant de nouvelles perspectives en aromathérapie :

2010 : « aromathérapie quantique » du Dr Daniel Pénéol

De nos jours, les recherches et les publications foisonnent sur le sujet, permettant de nouvelles avancées dans le domaine des infections virales et bactériennes, de la psychothérapie.

## Il existe de nos jours 2 écoles d'aromathérapie :

### •L'école anglaise :

est orientée sur le bien et le mieux être, sur le côté psychologique, psychique, émotionnel et énergétique des huiles essentielles. C'est une esthéticienne également biochimiste française, Marguerite Maury qui l'a développée en Angleterre dans les années 60. Elle a d'ailleurs écrit un ouvrage de référence « le capital jeunesse » Méthode de rajeunissement par les aromates et les parfums, Coll. "l'Ordre du jour", La Table Ronde, 1961.

Les huiles essentielles y sont utilisées par voie externe et à des doses infinitésimales.

### •L'école française :

est très axée sur botanique et biochimie précises (espère botanique, chémotype exacts) pour dénommer le plus exactement possible une plante et son huile essentielle ainsi que les molécules précises qu'elle contient. Les huiles essentielles sont ici utilisées par toutes les voies possibles : orale, rectale, nasale, cutanée, , olfactive et à des doses beaucoup plus thérapeutiques

Les huiles essentielles pouvant être ici l'égal d'un médicament allopathique par leur puissante activité pharmacologique et clinique.

## La qualité :

### Bio ou pas bio ?

Avant tout soin, qu'il soit cosmétique ou thérapeutique, il est indispensable de bien choisir ses huiles essentielles en fonction de leur qualité.

Les produits les plus fiables au niveau de la qualité sont issus de culture biologique (mention AB, ne concerne que la culture, pas la préparation).

Seule une qualité biologique, certifiée (Ecocert en France) vous garantit l'absence de pesticides dans les huiles essentielles achetées.

Seuls les producteurs biologiques ont l'obligation de faire des dosages sur les pesticides pouvant être présents dans les huiles essentielles qu'ils distillent ou expriment.

Les zestes d'agrumes qui ne sont pas distillés, reçoivent tous les pesticides par pulvérisation lors de la croissance





de l'agrumes sur l'arbre, puis après sa récolte et ils se retrouvent intacts dans l'Huile essentielle. Il s'agit notamment des Biphényles ou du 2-phénylphénol ou Orthophénylphénol ou E231 utilisé comme fongicide agricole pour cirer les agrumes après la récolte en général, du chlorpyrifos-éthyl... etc.

Résultats			
Résidu	Tolérance FR	Résultat	
<b>Echantillon homogénéisé</b>			
GMS -chlorpyrifos-éthyl	n.a.(*)	0.28	mg/kg
GMS -dicofol	n.a.(*)	0.72	mg/kg
GMS -ethion	n.a.(*)	0.02	mg/kg
GMS -fenyl-fenol (2-) (OPP)	n.a.(*)	0.92	mg/kg
GMS -méthidathion	n.a.(*)	1.8	mg/kg
GMS -propargite	n.a.(*)	0.92	mg/kg
GMS - Autres non détectable			

Le 2phénylphénol est un désinfectant multi-surfaces utilisé pour les maisons, les hôpitaux, le matériel vétérinaire, les maisons de retraite, les fermes, les blanchisseries, les salons de coiffure et dans l'industrie alimentaire. Un contact oculaire avec le E231 peut causer des irritations et brûlures sérieuses ainsi que des irritations cutanées. L' "Hyperactive Children's Support Group" recommande son élimination de l'alimentation des enfants.

4.4'-DDE	ND	0,01	Dieldrin	ND	0,01	Nuarimol	ND	0,01
4.4'-DDT	ND	0,01	Diethofencarb	ND	0,01	O-Phenylphenol	ND	0,01
Aclonifen	ND	0,01	Dimetachlor	ND	0,01	Oxadiazon	ND	0,01
Acrinathrine	ND	0,01	Dimethoate	ND	0,01	Oxadixyl	ND	0,01
Alachlor	ND	0,01	Diphenylamine	ND	0,01	Oxyfluorfen	ND	0,01
Aldrin	ND	0,01	Endosulfan (alpha+beta)	ND	0,01	Parathion ethyl	ND	0,01
Ametryn	ND	0,01	Endrin	ND	0,01	Parathion methyl	ND	0,01
Atrazine	ND	0,01	EPTC	ND	0,01	Pendimethalin	ND	0,01
Azinphos methyl	ND	0,01	Esfenvalerate	ND	0,01	Permethrine	ND	0,01
Benalaxyl	ND	0,01	Ethion	ND	0,01	Perthane	ND	0,01
Benoxacor	ND	0,01	Ethoprophos	ND	0,01	Phosalone	ND	0,01
Bifenthrine	ND	0,01	Ethoxyquin	ND	0,01	Piperonyl butoxide	ND	0,01
Biphenyl	ND	0,01	Etrimpfos	ND	0,01	Pirimicarb	ND	0,01

Sur ce court extrait d'un rapport d'analyse des pesticides présents dans ce lot d'huile essentielle d'orange douce issu d'une agriculture dite conventionnelle, on peut y voir 0.92mg/kilo d'HE d'orange douce de 2-phénylphénol. HE pouvant être utilisées par des femmes enceintes, des nourrissons, des personnes fragiles, malades et par nous tous dans de très nombreux soins ou préparations culinaires.

On peut comparer cet extrait à cet autre d'une analyse de pesticides sur une HE de Citron biologique où quelques soient les 150 pesticides recherchés les taux sont inférieurs à 0.01 mg/kg, dont celui de l'ortho phényl phénol (3eme colonne, 2eme ligne).

Le chlorpyrifos-éthyl, insecticide de la famille des organophosphorés, est présent dans les zestes d'agrumes mais aussi dans les huiles essentielles distillées.

→ Dans ce premier extrait de bulletin d'analyse des pesticides d'une huile essentielle de citron issue de l'agriculture conventionnelle, il est présent à des doses inquiétantes de 6.25mg/kg. Sachant que la dose létale 50 (dL50) soit la dose de substance causant la mort de 50 % d'une population animale donnée est de : 0.0033mg/l pour les poissons, de 0.026 mg/l pour les algues

No	Substance	Unités			Résultat
		mg/kg	0,01	1,42	
22.822	Buprofezin	mg/kg	0,01	1,42	
	Clorpirifos	mg/kg	0,01	6,25	

→ Dans ce deuxième extrait de bulletin d'analyse sur une huile essentielle de Géranium d'Egypte (distillée donc) issue de l'agriculture conventionnelle il est aussi présent à la dose de 0.47mg/kg d'huile essentielle :

<b>Résultat d'analyse :</b>			
	Méthode	Résultat	Unité
Screening 250 pesticides (chlorés et pyréthrin., phosphorés, azotés)			
Chlorpyrifos éthyl	MOC3/05 GC-MS	0.47	mg/kg

La différence entre les zestes d'agrumes et les huiles essentielles distillées est que dans ces dernières, seuls les pesticides étant liposolubles autrement appelés apolaires (qui n'aiment pas l'eau) s'y retrouvent. Exemple : le lindane affectionne particulièrement les aiguilles des conifères, qui sont ensuite distillées. Il se retrouve concentré jusqu'à près de 200mg/kg d'huile essentielle, sachant que sa DL50 est de 88mg/kg.

Car les polluants comme le lindane interdit en France comme pesticide depuis le 31 décembre 2007 sont captés par les végétaux via l'atmosphère et le sol dans lequel ils puisent l'eau et les substances minérales.

Les autres huiles essentielles sont soit issues de culture sauvage provenant des forêts tropicales ou de zones éloignées des zones polluées, soit de cultures traditionnelles (conventionnelles) contrôlées.

Les prix bien sûr ne sont pas les mêmes, mais ne comparons pas l'incomparable, il est logique qu'une huile essentielle de Mandarine (zeste) mixée issue de différentes origines conventionnelles obtenues à bon prix soit moins chère qu'une huile essentielle biologique originaire d'un champ planté derrière une forêt du Costa Rica préservée pour être sûr que les écorces ne contiennent aucun pesticides (même atmosphérique) !

Les fournisseurs d'huiles essentielles doivent pouvoir fournir des fiches comportant le mode de culture, l'origine exacte de chaque lot, l'année d'extraction, et pour chaque lot une chromatographie en phase gazeuse donnant la proportion de ses composants.

Attention aux labels, auto-décernés de certaines marques ;

Par exemple le label HECT veut dire : Huile Essentielle Chémotypée

Le label HEBBD veut dire : Huile Essentielle Botaniquement et Biochimiquement défini.

Les seuls labels valables sont ceux délivrés par le Ministère de l'Agriculture.

Le plus connu est AB pour la France et pour l'Europe. Le label "Agriculture biologique" européen entré en vigueur le 1er janvier 2009, exige qu'un produit transformé "Bio" soit composé de 95% de produits d'origine biologique. Ce qui était déjà le cas du label AB Français. Les labels non français Nature et progrès ou Démeter sont des références très fiables également.

Il est très facile de produire des HE synthétiques ou reconstituées qui imitent assez bien les vraies.

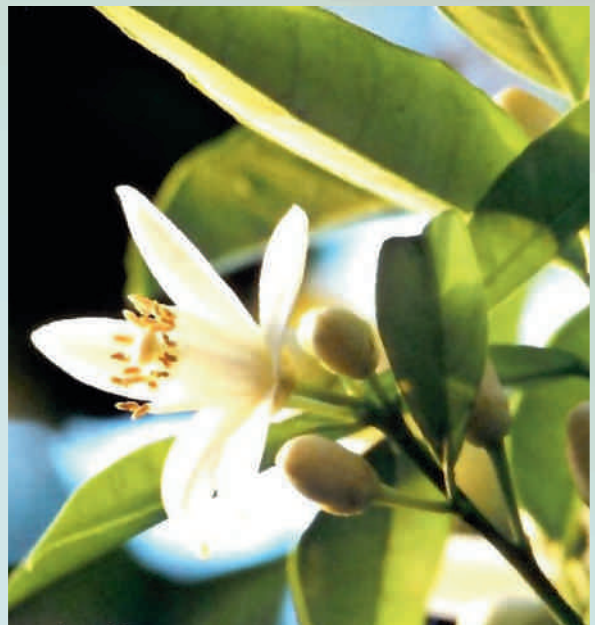
Les HE les plus chères sont les plus souvent falsifiées : Camomille, Cannelle de Ceylan, Melisse, Rose.

Ces huiles frelatées sont tolérées en parfumerie, mais en aucun cas en pharmacie ou en médecine.

### Preuves scientifiques :

- La Vanille naturelle pour diminuer les apnées du sommeil du nouveau-né prématuré :

Les capacités sensorielles et cognitives d'un bébé prématuré sont assez exceptionnelles. Dans le domaine de l'olfaction, les données sont rares. Des travaux initiés par Luc Marlier, chercheur au CNRS (Centre d'études de physiologie appliquée), en partenariat avec le CHRU de Strasbourg (professeur Jean Messer, service de pédiatrie 2 au CHRU de Strasbourg Hautepierre) et le pédiatre Christophe Gaugler ont permis des avancées extraordinaires





Koeh-278 *Vanilla planifolia* Jacks

L'odeur de beurre rance provoque des mimiques de rejet et le dégoût, alors que l'odeur de vanille naturelle induit plus de réponses faciales de consentement et d'acceptation.

Un prématuré soumis à ces deux odeurs, modifie son rythme respiratoire.

La mauvaise odeur induit le ralentissement de la respiration du bébé. La bonne odeur de Vanille naturelle développe sa respiration.

### L'expérience :

une odeur de vanille est diffusée en faible quantité dans un incubateur, pendant 24 heures, elle permet une diminution moyenne de 36% du nombre total des apnées et en particulier une diminution de 45% des événements les plus graves, à savoir les apnées associées à des bradycardies sévères.

Cette découverte (publiée dans la revue internationale Pediatrics) se poursuit pour étudier si le traitement olfactif peut être bénéfique auprès d'une population plus large d'enfants, afin de permettre la réduction de certains traitements médicamenteux peu efficaces et pourvoyeurs d'effets secondaires indésirables.

### Stress et tensions au travail apaisés au Japon.

Des expériences ont montré que les propriétés relaxantes de l'Ylang Ylang sont associées à une diminution de la vigilance et des capacités sensorielles, alors que chez la Lavande elles sont associées à une élévation du niveau d'attention.

### L'huile essentielle de menthe poivrée serait un puissant agent antimicrobien alimentaire contre la salmonelle, la Listeria, le Staphylocoque doré :

Le professeur Kloucek au Quebec et son équipe ont découvert que des huiles essentielles vaporisées sur des bactéries du genre Listeria, Salmonella et Staphylococcus aureus les tuaient rapidement. Des tests sont en cours pour appliquer cette recherche en agriculture ou dans les magasins vendant des aliments à risque notamment avec les huiles essentielles de Menthe poivrée mais aussi d'Ail, en fonction des aliments à traiter (l'Ail plutôt dans des aliments transformés à base de viande que sur des fruits). Le problème à surmonter dans le traitement des aliments au moyen d'huiles essentielles pour prévenir la maladie est l'arôme puissant des huiles. Les conclusions de cette étude ont été publiées dans le journal Food control canadien.

### - Le ravintsara serait l'un des plus puissants antiviraux naturels connus.

Jassim et Naji, en 2003, ont démontré l'action du Ravintsara à la fois sur l'inhibition de la formation des acides nucléiques viraux (ADN et ARN) ainsi que sur l'inhibition de la réplication virale. En 2004, Wang, Wei et Liu ont tiré des conclusions identiques tout en constatant aussi que la superoxyde dismutase du Ravintsara protège la cellule du stress oxydatif. Son activité est donc antivirale et immunostimulante.

### - Action anti-inflammatoire et antioxydante pour le 1,8 cinéole ou Eucalyptol

présent dans beaucoup d'huiles essentielles comme Ravintsara, Niaouli, Lavande aspic, lavandins, Romarin à cinéole, Eucalyptus radié et globuleux ...Etc. Les études de Lee, Hyun et Kim sur le Ravintsara, publiées en 2006 démontrent que le 1-8 cinéole permet d'inhiber les médiateurs de l'inflammation.

*Cinnamomum camphora*



# L'huile essentielle de « thym à thymol »

## influence-t-elle la croissance d'une graine de lentille?

Sarah Ortscheit

### Quand le bulletin accueille une jeune auteure

Nous sommes heureux d'ouvrir nos pages à une jeune élève de 1ère S qui a rédigé dans le cadre des TPE (travaux personnels encadrés) un excellent article sur les huiles essentielles.

Nos lecteurs pourront apprécier la rigueur scientifique de la démarche ainsi que l'intérêt des TPE qui permettent aux jeunes scientifiques en herbe de faire un travail personnel de recherche tout en valorisant les études scientifiques si souvent détournées de leur véritable objectif - la Science.

Place donc à Sarah et à une excellente contribution à notre bulletin anniversaire qui ainsi «prend un coup de jeune».

## I. Qu'est ce qu'une huile essentielle ?

### A. Définition :

On appelle l'huile essentielle le liquide concentré et hydrophobe des composés aromatiques volatiles d'une plante. L'huile essentielle (HE) est la sécrétion naturelle de la plante. Elle est élaborée par ses organes sécréteurs qui sont localisés dans les différentes parties des plantes et des arbres aromatiques: semence, racine, bois, feuille, fruit et fleur. On l'extrait en général par distillation ou par expression. La quantité d'huile essentielle contenue dans les plantes est toujours faible, parfois très faible, voire infime.

A titre d'exemple, pour obtenir 1 litre d'huile essentielle, il faut :

- ▶ Lavande ↔ 100kg
- ▶ Mélisse ↔ 7 tonnes
- ▶ Rose ↔ 4 tonnes
- ▶ Verveine ↔ 1tonne
- ▶ Violette ↔ 3.3tonnes

Ce faible rendement explique le prix élevé de certaines huiles et la tentation de les falsifier en les mélangeant avec d'autres molécules, d'autres huiles essentielles ou des molécules de synthèse.

## B. La Physiologie végétale

- Les molécules végétales
- Les molécules synthétisées peuvent provenir soit du métabolisme primaire ou secondaire des cellules végétales.

### 1) Métabolisme primaire.

Les molécules du métabolisme primaire sont des molécules nécessaires à la vie : protéines, glucides (glucose, amidon, inuline), lipides (triglycérides insaturés et lécithines) acides nucléiques. Ces molécules sont présentes au niveau de toutes les cellules de la plante.

### 2) Métabolisme secondaire.

Les molécules du métabolisme secondaire sont des molécules non constantes dans tout le règne végétal. Elles sont fabriquées uniquement si tous les mécanismes vitaux de la plante sont réalisés et permettent de caractériser des familles de végétaux.

- Les alcaloïdes : souvent toxiques, correspondent à la présence d'azote dans un hétérocycle. On peut donner comme exemple la caféine, la co-

caïne, la morphine, la nicotine, la quinine, la colchicine et l'atropine.

- Les hétérosides : association d'une molécule active et d'un sucre jouant le rôle de transporteur. On peut donner comme exemple la digitaline.

- Les terpènes : polymères de l'isoprène (monomère de base). On peut donner comme exemple le caoutchouc, le taxol, les sesquiterpènes des huiles essentielles.

- Les polyphénols : On peut donner comme exemple les rutosides, les citroflavonoïdes, les oligomères flavonoïdes, les anthocyanes et les coumarines.

- Les saponosides.

- ...

- Ces molécules sont essentiellement utilisées comme substances de défense et ne sont pas présentes au niveau de toutes les cellules de la plante. Ce sont les molécules du métabolisme secondaire qui sont actuellement recherchées pour leurs vertus thérapeutiques.

## C. La notion de biotope et du chémotype

En fonction du biotope (ensoleillement, climat, composition du sol, altitude...), une même plante peut sécréter des essences biochimiquement très différentes. Ces variations de composition biochimique des huiles essentielles engendrent la notion de chémotype (CT).

Deux chémotypes de la même huile essentielle présenteront non seulement des activités différentes mais aussi des toxicités très variables.

Pour une même plante aromatique, il existe souvent plusieurs "chémotypes" qui permettent de définir l'huile essentielle à partir de ses composants.

Lorsqu'on nomme une huile essentielle, on mentionne le nom de genre de la plante, suivi du nom de l'espèce : exemple *Thymus vulgaris* (thym vulgaire).

Ainsi en prenant l'exemple du thym, on distinguera :

- ▶ *Thymus vulgaris* à thymol, huile essentielle chémotypée thym à thymol.

- ▶ *Thymus vulgaris* à thujanol
- ▶ *Thymus vulgaris* à géraniol,
- ▶ *Thymus vulgaris* à linalol

Il en découle que suivant le chémotype, l'action thérapeutique sera différente ; c'est ce qui fait tout l'intérêt de cette forme d'aromathérapie.

La non connaissance de cette distinction entre divers chémotypes et le manque de précision dans l'identification de certaines huiles essentielles laissent la porte ouverte aux incidents reliés à leur toxicité et aux échecs thérapeutiques.

## II. Les Caractéristiques géographiques, botaniques et biochimiques du thym vulgaire ou *Thymus vulgaris*



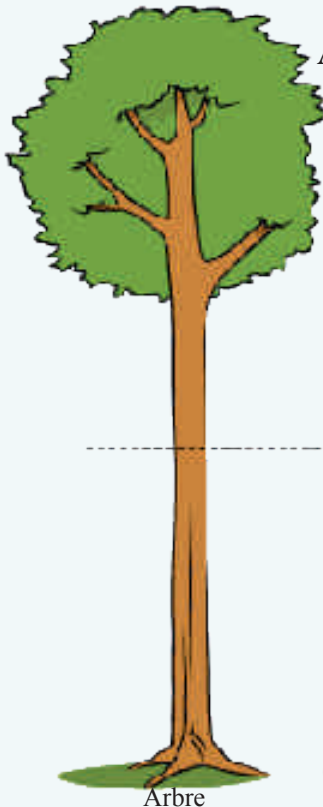
Brin de thym



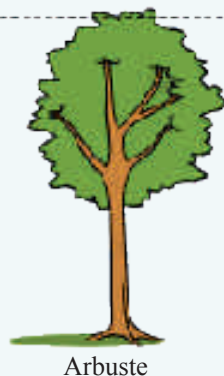
Fleurs de thym



Feuilles de thym



Arbre



Arbuste



Arbrisseau



Sous-arbrisseau

### A. Les caractéristiques géographiques

Le thym pousse bien sur des endroits naturels, sur sols légers et calcaires, mais il prospère tout aussi bien sur sols fertiles argileux mais non détrempés. Il nécessite des endroits bien ensoleillés et supporte relativement bien la sécheresse. C'est d'ailleurs sur sols pauvres (maquis, rocaille de garrigue) où se développe le mieux son arôme.

—7 à 8m

## B. Les caractéristiques botaniques

**Espèce :** *Thymus vulgaris* L.

**Famille :** Lamiaceae. (menthes, basilic, origan, sauge, lavande ...)

**Description :** Sous-arbrisseau touffu et dressé, pouvant atteindre 40 cm de hauteur, à tiges fortement ramifiées, ligneuses c'est à dire que la tige est de nature analogue à celle du bois et tortueuse.

Les rameaux blanchâtres portent des feuilles

persistantes de petite taille de couleur verte grisâtre, opposées.

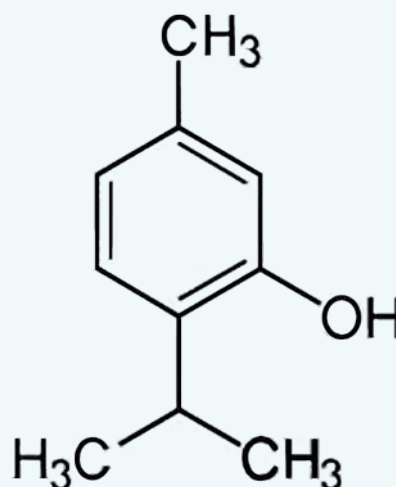
Les fleurs regroupées par 2 ou 3 de couleur rose sont de petite taille et zygomorphes (symétrie bilatérale).

Le fruit est un tétrakène : un fruit sec à maturité renfermant 4 minuscules graines.

Ce sont les feuilles qui synthétisent essentielle-

## C. Caractéristiques biochimiques

ment le thymol. La tige fleurie de thym contient essentiellement des flavonoïdes (dérivés de l'apigénol et du lutéolol) des acides-phénols (notamment caféique et rosmarinique), des tanins, une résine, et surtout une huile essentielle (très riche en deux phénols : le thymol et le carvacrol) qui lui vaut la plupart de ses propriétés. Le thymol est un phénol contenu dans l'huile de thym et dans les huiles principales de plusieurs autres plantes. Il se présente sous forme de cristaux incolores avec une odeur aromatique caractéristique. Les phénols sont des molécules aromatiques possédant un groupe hydroxyle OH fixé sur un carbone de cycle benzénique.



Formule chimique du thymol :  $C_{10}H_{14}O$

## A. La problématique

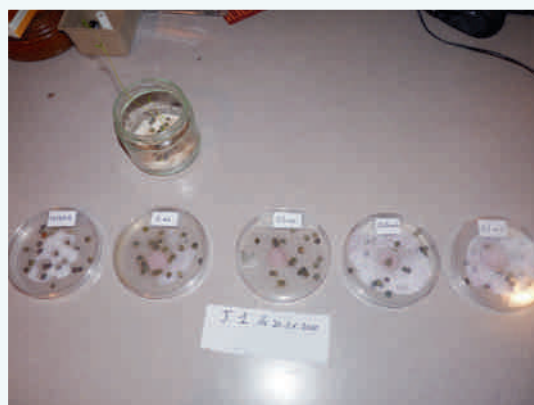
Une huile essentielle comme le thymol a-t-elle un effet sur la croissance d'une plante comme la lentille ? L'état des molécules a-t-il une importance selon que le thymol se diffuse sous forme de gaz ou sous forme liquide ? Nous avons décidé d'étudier l'influence des huiles essentielles de thym à thymol sur la croissance des graines de lentille par contact et par volatilisation.

## B. Protocole expérimental

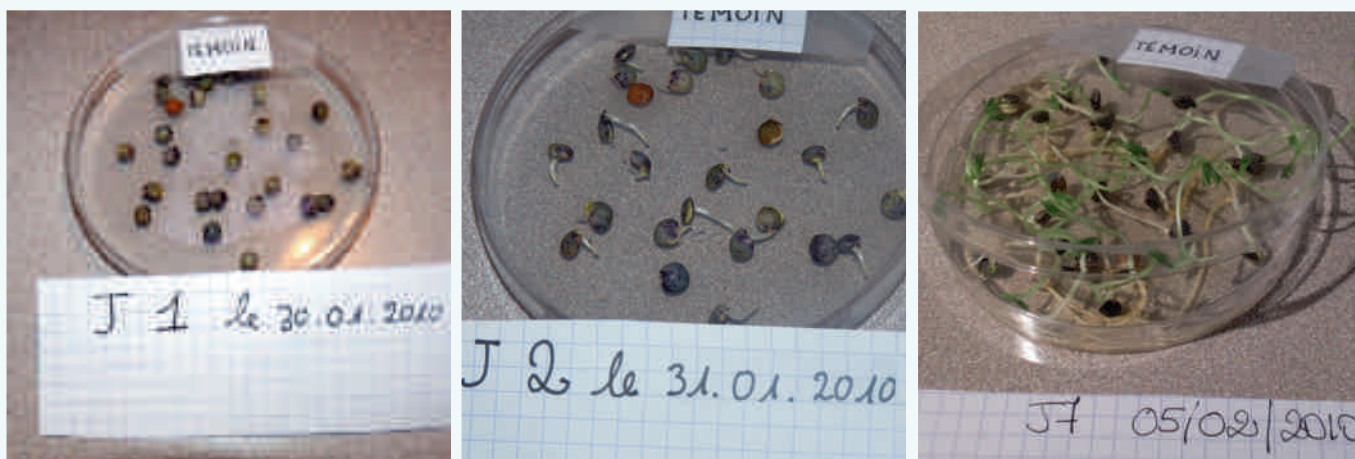
### a Expériences par contact (thymol liquide)

Nous avons utilisé cinq boîtes de pétri contenant de la gélose. Nous y avons placé 25 graines lentilles dans chacune d'elles. Un buvard de 2cm de diamètre imprégné de thymol a été placé au centre des boîtes : le thymol peut donc diffuser dans la gélose et agir par contact direct sur les graines.

- La première boîte de pétri est la boîte témoin c'est à dire sans buvard l'expérience témoin ne contenant pas de thymol à thymol.
- La seconde boîte : papier buvard imprégné de 0,1 ml de thymol
- La troisième boîte : papier buvard imprégné de 0,25ml de thymol
- La quatrième boîte: papier buvard imprégné de 0,5 ml de thymol
- La cinquième boîte: papier buvard imprégné de 1ml de thymol



Pendant une durée d'une semaine, de J1 à J7 nous avons observé la germination des lentilles et mesuré les racines et des tiges.



Photos de boîtes de pétri témoin c'est à dire sans buvard, l'expérience témoin ne contenant pas de thymol.



Photos de boîtes de pétri avec papier de buvard imprégné de 1ml de thymol.

### b. Expériences par évaporation du thymol.(voie aérienne )



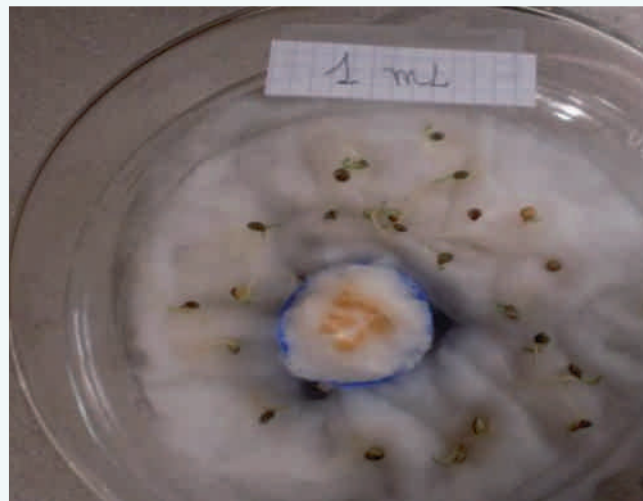
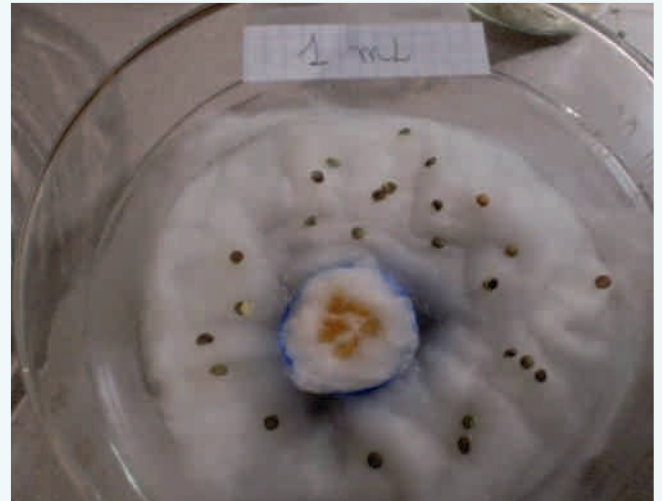
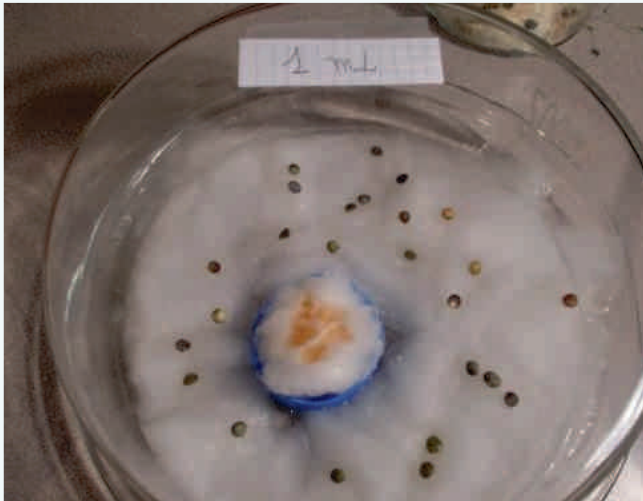
Photos assiette témoin c'est-à-dire sans thymol

Nous avons placé dans 5 assiettes 25 graines de lentilles sur coton imbibé d'eau. Au centre de l'assiette, un bouchon contenant du thymol a été déposé. Le tout a été recouvert d'un cristallisateur. Les lentilles

n'étaient donc pas en contact avec le thymol. La diffusion de l'huile s'est faite par voie aérienne : cette voie est celle qui est utilisée par le thymol comme agent anti-pathogène dans les conditions naturelles.

- La première assiette : assiette témoin c'est à dire sans thymol.
- Deuxième assiette : coton imprégnée de 0.1ml de thymol.
- Troisième assiette : coton dans le bouchon impré-

- gné de 0,5 ml de thymol.
  - Quatrième assiette : coton dans bouchon imprégné de 1 ml de thymol.
- Nous avons observé la germination des lentilles et mesuré pendant 7 jours la longueur des ra-



Photos assiettes contenant bouchon avec coton imprégné de 1 ml de thymol.

### C. Résultats et interprétations des expériences par contact

cines et des tiges.

#### a. 1) Résultats des mesures de la taille des racines après contact.

Remarques préalables importantes :

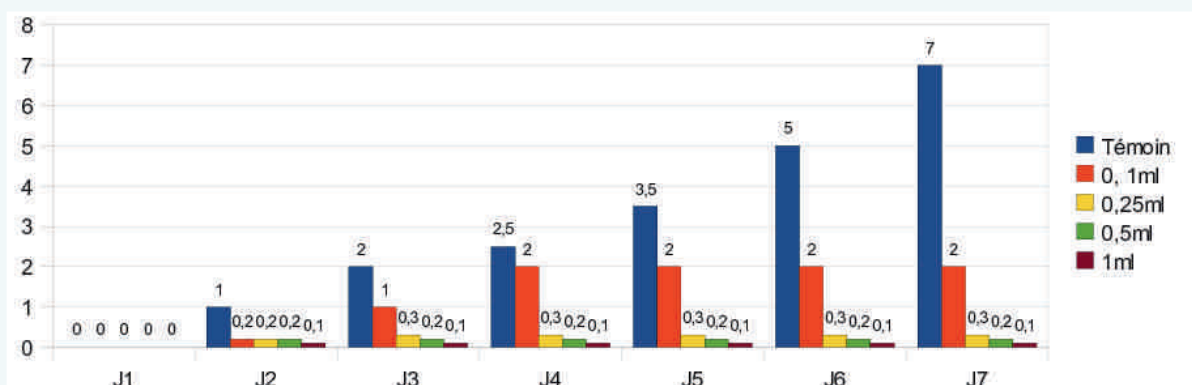
- Ces résultats sont des valeurs moyennes sur les 25

lentilles ;

- Par ailleurs les mesures sont faites avec une incertitude de plus ou moins 1 mm.

- Ces remarques sont valables pour toutes les mesures réalisées dans ce rapport.

Mesure de la taille des racines en cm en fonction de la concentration en thymol et en fonction du temps (jour)





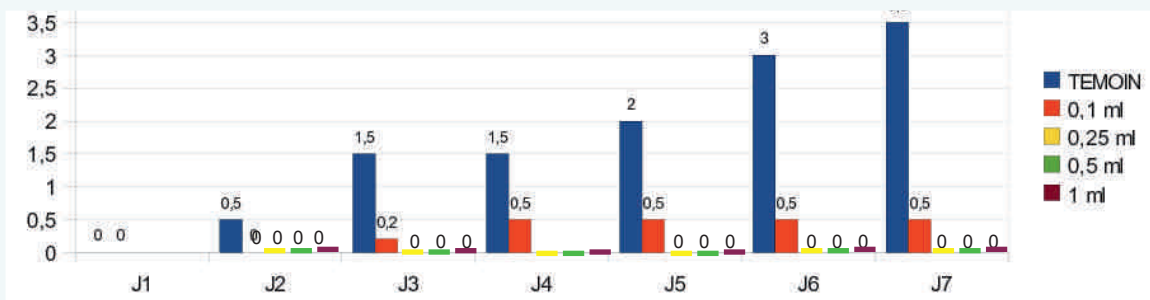
**a. 2) Conclusion et interprétation :**

Le témoin montre que la radicule sort dès J2 et croît jusqu'à J7.  
Dès que la racine sort à J2, le thymol agit en inhibant la croissance .

À partir de J3 la croissance de la racine est ralentie par le thymol de manière identique quelque soit le temps d'application (les résultats son en effet identiques de J3 à J7).Enfin on voit que l'augmentation de la concentration provoque une augmentation de l'inhibition de la croissance de la racine.

**b 1) Résultats des mesures de la taille des tiges après contact.**

*Mesures de la taille des tiges en cm en fonction de la concentration en thymol et en fonction du temps (jour)*



**b 2) Conclusion et interprétation :**

Le témoin montre un début de croissance de la tige à partir de J2, la croissance se poursuit ensuite jusqu'à J7.  
Dès que la tige sort à J2 le thymol agit en inhibant totalement sa croissance.

graines de la périphérie de la boîte c'est à dire celles les plus éloignées du buvard.

Le jour suivant, nous avons remarqué la présence de tige dans la boîte témoin et de 0,1 ml. D'autre part, la proximité du buvard imprégné de thymol influe sur la couleur des lentilles : elles sont plus foncées et possèdent un halot brunâtre de diamètre 1cm : ceci peut être interprété comme étant due à une dissolution probable des pigments du tégument de la graine. A partir du sixième jour, il n'y a aucune progression de germination dans les boîtes possédant de l'huile essentielle. Une concentration supérieure à 0,5 ml provoque un mauvais développement d'une graine de lentille. Ainsi, nous avons noté que plus la concentration est élevée, moins les lentilles germent.

L'effet du thymol se fait plus fortement sentir plus tôt sur la croissance de tige que sur celle de la racine car la tige ne croît pas et ce dès 0,25 ml à partir de J2.

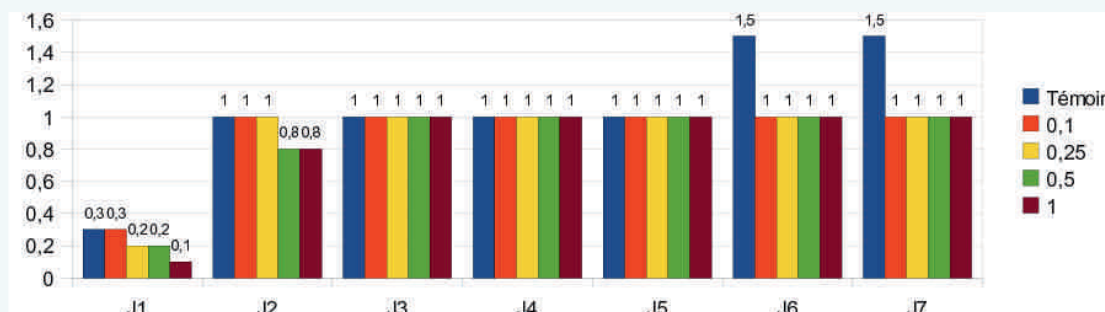
**c 3) Observations qualitatives et complémentaires des mesures.**

D'après nos résultats obtenus, la germination débute dans toutes les boîtes de pétri au bout du deuxième jour par le développement en priorité des

**D. Résultats et interprétations des expériences par évaporation**

**a 1) Résultats des mesures de la taille des racines après évaporation**

*Mesures de la taille des racines en cm en fonction de la concentration en thymol et en fonction du temps (jour) .*



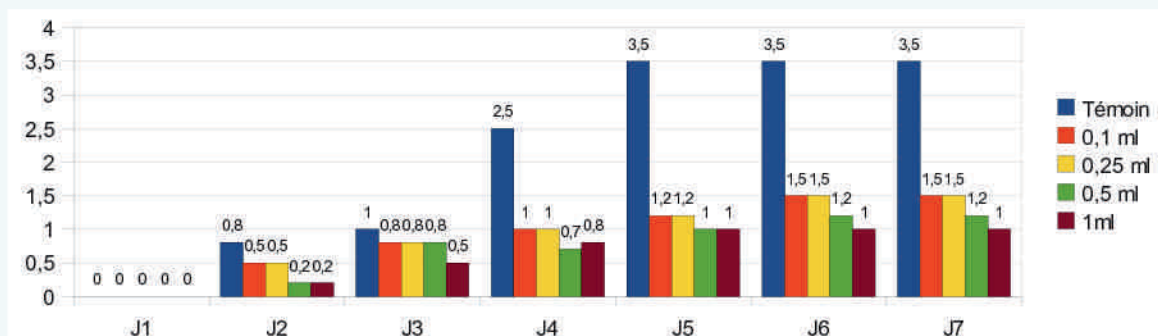
**a 2) Conclusion et interprétations**

Le témoin germe dès le premier jour.

Le thymol ralentit la croissance des racines les deux premiers jours et ce, de manière croissante avec l'augmentation de la concentration de thymol dans le milieu.

Mais, cet effet inhibiteur cesse immédiatement dès J2 aux faibles concentrations et à partir de J3 quelles que soient les doses de thymol utilisées.

## b 1) Résultats des mesures de la taille des tiges après évaporation



Mesures de la taille des tiges en cm en fonction de la concentration en thymol et en fonction du temps (jour)

## b 2) Conclusion et interprétations

Le témoin ne développe une tige qu'à partir de J2 alors que la radicule est déjà sortie : ceci confirme ce que l'on connaît de la germination des graines des plantes à fleurs et à graines.

De J2 à J7 : plus la quantité de thymol est élevée moins la tige grandit. L'effet inhibiteur du thymol

est de plus en plus important lorsque le temps passe ; la différence avec le témoin qui continue sa croissance est de plus en plus net.

Ceci peut être interprété comme un effet bloquant du métabolisme de la plantule à un certain stade de la croissance. Certains processus du développement ne s'étant pas mis en place, le reste de ce développement devenant impossible.

## E. Bilan:conclusions générales et limites de notre expérience

Lorsque la graine est en contact direct avec le thymol, les effets sont extrêmement néfastes sur le développement de l'organisme végétal. Ceci va dans le sens des recommandations classiques à l'égard de l'usage qui doit être fait des huiles essentielles dans les pratiques de santé puisque ces huiles doivent être libérées au moyen d'un diffuseur dans la pièce.

Les effets du thymol diffusé dans l'atmosphère des graines sont manifestement beaucoup moins néfastes que par contact, cependant, la racine et la tige ne réagissent pas de la même manière. Le thymol a donc une action spécifique sur chacun des organes végétaux : on peut donc supposer qu'il en va de même sur les organes humains.

Dans tous les cas, il est frappant de voir la toxicité considérable du thymol sur ces plantules de lentilles : là aussi cela confirme l'importance des doses à utiliser dans le domaine de la santé. Un surdosage pourrait avoir un effet néfaste sur l'organisme hu-

main. C'est pourquoi il faut respecter chaque dose prescrite.

Les limites de notre travail : nous avons tenté de réaliser des tests reproductibles sur de nombreuses graines de manière à valider nos résultats.

Cependant nos valeurs moyennes sont critiquables car elles ne rendent pas compte de la diversité des réponses individuelles (équidistance non respectée avec le buvard imprégné).

Notre travail n'a pas permis d'aborder la question du mode d'action du thymol sur le métabolisme des graines de lentilles et reste donc superficiel sur ce point.

Nous pourrions envisager d'étudier par exemple les effets du thymol sur les échanges gazeux respiratoires de la graine en germination puisque c'est une manière de mesurer l'activité métabolique d'un organisme.



Témoins à J7 sans thymol par contact ni par évaporation

## CONCLUSION

Les huiles essentielles sont composées de molécules aromatiques qui proviennent du métabolisme secondaire des plantes. La synthèse de ces molécules a lieu le plus souvent au niveau des parties aériennes des plantes c'est à dire des feuilles, des fleurs ou parfois de la tige ou du tronc.

Nous avons étudié plus spécifiquement les caractéristiques géographiques, botaniques et biochimiques du *Thymus vulgaris* et l'huile essentielle chémotypée thym à thymol qui a été le support de nos expériences.

Par l'expérimentation, nous avons pu démontrer l'action inhibitrice de l'huile essentielle de thym à thymol sur le développement d'une graine de lentille que ce soit par contact ou par évaporation.

Ceci prouve bien que le thymol a une action sur les organismes vivants et par voie de conséquence probablement sur les bactéries, les virus et les cham-

pignons. D'ailleurs, l'utilisation en médecine qui exploite les propriétés pharmaceutiques, thérapeutiques des huiles essentielles se nomme l'aromathérapie.

L'aromatogramme est une méthode qui permet de mesurer de façon in vitro le pouvoir antimicrobien des huiles essentielles. Cette technique est identique à celle utilisée pour mesurer l'activité bactéricide des antibiotiques.

On utilise en médecine les huiles essentielles pour leurs propriétés antimicrobiennes en particulier l'huile essentielle du *Thymus vulgaris*.

Les huiles essentielles sont de véritable médicament qui ont des vertus thérapeutiques avérées mais qui peuvent avoir des effets secondaires redoutables. Il convient donc d'utiliser les huiles essentielles avec précaution, et ne pas/pas plus penser que « tout ce qui est naturel est bon pour la santé ».

## BIBLIOGRAPHIE :

Dietrich Frohne, Hans Jürgen Pfänder et Robert Anton : Plantes à risques TEC & DOC

Dr Georges-Victor BEGO Connaitre l'essentiel sur les huiles essentielles

Eberhard Teuscher, Robert Anton, Anneliese Lobstein : Plantes aromatiques EM inter edit 2005

Société d'étude de la flore d'Alsace Faculté des sciences de la vie Strasbourg : Flore d'Alsace

Nouvelle Flore de la Belgique Édition du Patrimoine du jardin botanique national de Belgique 2ème édition

Nutzpflanzenkunde Georg Thieme Verlag 7. Auflage

<http://www.phytoaromatica.com/modules/boutique/produit-huile-essentielle-thym-vulgaire-sb-thymol-347-54.htm>

[http://www.aroma-zen.com/aromatherapie\\_huiles-essentielles-chemotypees\\_thym-vulgaire-thymol-thymus-vulgaris-thymol-p-830.html](http://www.aroma-zen.com/aromatherapie_huiles-essentielles-chemotypees_thym-vulgaire-thymol-thymus-vulgaris-thymol-p-830.html)

[http://mapage.noos.fr/j.fetiveau/le\\_thym.php](http://mapage.noos.fr/j.fetiveau/le_thym.php) <http://www.aromacopa.com/thym.php>

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Thymus\\_vulgaris](http://fr.wikipedia.org/wiki/Thymus_vulgaris)

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Thymol>

# Inventaire dendrologique



Au premier plan, le sapin de Céphalonie (*Abies cephalonica* - 27 m de hauteur pour 2,84 m de circonférence). Derrière lui, on distingue un Thuya géant (*Thuja plicata*) qui est l'arbre exotique le plus gros du Jardin Botanique (3,12 m de circonférence). Photo Frédéric Tourmay

Le Jardin Botanique du Col de Saverne fête en 2011 le quatre-vingtième anniversaire de sa création. C'est en 1931 qu'Émile Walter et ses amis entamèrent l'aménagement du site et les premières plantations. Les grands arbres exotiques qui se trouvent dans l'arboretum datent de cette époque. Ils forment aujourd'hui une splendide petite forêt qui nous transporte de l'Amérique du Nord à l'Asie.

Aussi riches soient ils, les jardins d'amateurs ont très rarement l'intérêt scientifique que présentent les collections végétales rassemblées dans les jardins botaniques, dont l'histoire est jalonnée de nombreux témoignages écrits. Perpétuellement, les botanistes ou les sociétés savantes qui visitent ces lieux marquent leur passage et leurs observations d'une trace écrite. Par ailleurs, les responsables scientifiques de ces jardins publient eux aussi des articles sur les collections dont ils ont la responsabilité. Ainsi, dès 1935, Émile Walter évoquait la petite colonie de frênes à fleurs (*Fraxinus ornus*) arrivée au col de Saverne suite à une confusion de graines. En 1966, Roger Engel énumérait les arbres ayant trouvé dans le jardin un terrain particulièrement

favorable, citant l'*Abies cephalonica*, l'*Abies numidica* ou les *Chamaecyparis lawsoniana*. Dans les années 1970, Edouard Kapp conservateur de l'herbier de l'institut de Botanique de Strasbourg, signalait la perte de quelques conifères suite à plusieurs années de sécheresse. En 1985, l'Association des Parcs Botaniques de France en visite à Saverne, s'était arrêtée devant le magnifique *Pinus jeffreyi* (alors étiqueté *P. coulteri*). Enfin en l'an 2000, c'est Albert Braun, directeur scientifique, qui relatait la disparition d'un vénérable *Crataegomespilus dardarii* lors de la tempête du 26 décembre 1999.

À l'occasion de ce quatre-vingtième anniversaire, il nous a semblé intéressant de publier un inventaire documenté des arbres

Présents au Jardin Botanique du Col de Saverne. Bien évidemment, ce patrimoine arboré évoluera dans le futur : certaines essences pousseront avec vigueur, d'autres végèteront, quelques-unes périront aussi. C'est là tout l'intérêt d'un tel inventaire : il constitue une empreinte à jamais gravée, un document étalon, auquel on pourra se référer dans l'avenir pour apprécier l'évolution des arbres du Jardin Botanique face au changement climatique, aux épisodes météorologiques exceptionnels ou au développement de certaines maladies et parasites.

Rendez-vous dans vingt ans, à l'occasion du centième anniversaire, pour un prochain état des lieux....

Chaque arbre inventorié a vu sa circonférence mesurée à 1 m au-dessus du sol. Sa hauteur a également été relevée à l'aide d'un dendromètre Blum-Leiss. Cet inventaire a été effectué par Pierre Meppiel et moi-même le 5 janvier 2011.

Frédéric TOURNAY

Le splendide pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) près du cabanon, haut de 23 m pour 2,90 m de circonférence. Photo Frédéric Tournay



Taxon	Famille	Localisation	Hauteur	Circonférence	Remarques
<i>Abies x bornmuelleriana</i> Matff.	Pinaceae	E 6	20	1,45	
<i>Abies cephalonica</i> Loudon	Pinaceae	G 8	27	2,84	
<i>Abies cilicica</i> (Ant. & Ky.) Carr.	Pinaceae	E 6	29	3,07	
<i>Abies concolor</i> (Gord.) Hooper	Pinaceae	E 6	20	1,42	Exemplaire dépérissant.
<i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Spach	Pinaceae	I 1	19	1,67	
<i>Abies numidica</i> De Lannoy ex Carr.	Pinaceae	E 7	22	2,05	
<i>Abies pinsapo</i> Boiss.	Pinaceae	E 6	18	1,31	
<i>Abies pinsapo</i> Boiss. 'Glauca'	Pinaceae	E 6	18,5	1,47	
<i>Abies x equi-trojantii</i> Aschers. & Sint.	Pinaceae	E 8	14,5	1,21	
<i>Acer griseum</i> (Franch.) Pax	Aceraceae	M 1	3,4	0,15	
<i>Acer saccharum</i> Marsh.	Aceraceae	D 8	15	0,67	
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Simaroubaceae	L 1	20	1,59	
<i>Alnus cordata</i> (Lois.) Desf.	Betulaceae	E 7	18	1,59	Exemplaire le plus gros, situé au sud du <i>Picea obovata</i> .
<i>Amelanchier lamarkii</i> Schröd.	Rosaceae	J 4	9	0,73	Exemplaire greffé sur aubépine (circonférence sous le pt de greffe : 1,03 m).
<i>Araucaria araucana</i> (Mol.) K. Koch	Araucariaceae	E 7	1,4		
<i>Betula pendula</i> Roth	Betulaceae	L 1	23	1,86	
<i>Betula pendula</i> Roth	Betulaceae	J 7	29		Trois troncs d'une circonférence de 2,00 ; 2,09 et 1,65.
<i>Calocedrus decurrens</i> (Torr.) Florin	Cupressaceae	E 7	3,8	0,28	
<i>Carpinus betulus</i> L.	Corylaceae	I 3	26	1,82	
<i>Carpinus betulus</i> L.	Corylaceae	K 1	19	1,55	Grand exemplaire situé dans le sous-bois.
<i>Catalpa bignonioides</i> Walter	Bignoniaceae	G 5	10	0,9	
<i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Manetti ex Carr.	Pinaceae	G 6	23	1,7	
<i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Manetti ex Carr. ' <b>Pendula Glauca</b> '	Pinaceae	A 7	7	1,07	
<i>Cedrus brevifolia</i> (Hook.f.) Henry	Pinaceae	G 2	10	0,65	
<i>Cedrus brevifolia</i> (Hook.f.) Henry	Pinaceae	G 1	5,3	0,26	
<i>Cedrus brevifolia</i> (Hook.f.) Henry	Pinaceae	G 5	6,6	0,47	
<i>Cercis canadensis</i> L.	Fabaceae	A 2		0,8	Exemplaire présentant une fourche à écorce incluse.
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (Murr.) Parl.	Cupressaceae	I 1	26	1,63	Extrémité sud de l'alignement, en face du pin noir.
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (Murr.) Parl.	Cupressaceae	I 1	27	2,2	Exemplaire situé au nord du précédent.
<i>Cladrastis kentukea</i> (Dum. Cours.) Rudd	Fabaceae	D 3	5	0,18	
<i>Cladrastis sinensis</i> Hemsl.	Fabaceae	I 3	14	1	Espèce rarissime en culture.
<i>Cornus mas</i> L.	Cornaceae	L 2	6	0,83	

Taxon	Famille	Localisation	Hauteur	Circonférence	Remarques
<i>Crataegus harbisonii</i> Beadle	Rosaceae	D 3	1,7		
<i>Crataegus mollis</i> L.	Rosaceae	L 1	6	0,45	Exemplaire, le plus petit (est) greffé sur aubépine.
<i>Crataegus mollis</i> L.	Rosaceae	L 1	8	0,7	Exemplaire, le plus gros (ouest) greffé sur aubépine.
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Rosaceae	L 4	9	0,73	
<i>Cryptomeria japonica</i> (Thunb. ex L.f.) D.Don	Cupressaceae	J 1	16	0,92	Exemplaire situé à côté du Magnolia.
<i>Diospyros lotus</i> L.	Ebanaceae	L 1	8,5	0,34	Exemplaire situé entre l'aillante et le <i>Malus sieversii</i> .
<i>Tetradium daniellii</i> (Benn.) T.G. Hartley	Rutaceae	K 1	6,2	0,34	
<i>Tetradium daniellii</i> (Benn.) T.G. Hartley	Rutaceae	L 1	11	1,07	
<i>Fagus sylvatica</i> L.	Fagaceae	K 3	27	3,05	Exemplaire le plus gros, situé au nord.
<i>Fagus sylvatica</i> L. "Atropunicea"	Fagaceae	J 1	20	1,76	
<i>Fagus sylvatica</i> L. 'Pendula'	Fagaceae	E 4	17,5	1,4	
<i>Fraxinus excelsior</i> L. 'Diversifolia'	Oleaceae	E 6	16	1,19	
<i>Fraxinus ornus</i> L.	Oleaceae	G 9	14	1,1	Exemplaire situé à l'extrémité sud.
<i>Ginkgo biloba</i> L.	Ginkgoaceae	G 4	9	0,37	
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	Fagaceae	A 9	14	0,87	
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	Fabaceae	G 5	14	1,09	
<i>Gymnocladus dioica</i> (L.) K.Koch	Fabaceae	L 4	12,5	0,6	
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Rhamnaceae	B 7	7	0,37	
<i>Juniperus rigida</i> Sieb. & Zucc.	Cupressaceae	I 5	3,5	0,39	Pointe sèche.
<i>Larix decidua</i> Mill.	Pinaceae	L 1	20	1,78	
<i>Larix decidua</i> Mill.	Pinaceae	E 4	25	2,03	
<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Hamamelidaceae	E 5	15	0,71	
<i>Liriodendron chinense</i> (Hemsl.) Sarg.	Magnoliaceae	K 3	2,7	0,07	
<i>Liriodendron tulipifera</i> L.	Magnoliaceae	E 5	20	1,26	
<i>Maclura pomifera</i> (Raf.) Schneid.	Moraceae	D 3	4,2	0,27	Exemplaire penché et haubané.
<i>Maclura pomifera</i> (Raf.) Schneid.	Moraceae	A 12	4,6	0,24	
<i>Malus fusca</i> (Raf.) Schneid.	Rosaceae	L 1	6,5	0,24	
<i>Malus niedzwetzkyana</i> Dieck.	Rosaceae	N 9	4		
<i>Malus sieversii</i> (Led.) M.Roem.	Rosaceae	L 1	7	0,35	
<i>Nothofagus obliqua</i> (Mirbel) Oerst.	Fagaceae	E 7	5	0,1	Exemplaire le plus grand, le plus proche du chemin.
<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	Rutaceae	G 8	5	0,86	Pour mémoire, mort sur pied en 2010.
<i>Photinia davidiana</i> (Decne.) Cardot	Rosaceae	G 8	5,5		
<i>Picea breweriana</i> Watson	Pinaceae	E 6	5,2	0,71	Pointe sèche.

Taxon	Famille	Localisation	Hauteur	Circonférence	Remarques
<i>Picea obovata</i> Ledeb.	Pinaceae	E 7	17	1,24	
<i>Picea omorika</i> (Panic) Purkyne	Pinaceae	J 1	15	0,98	
<i>Picea omorika</i> (Panic) Purkyne	Pinaceae	M 1	13	1,18	
<i>Picea orientalis</i> (L.) Link	Pinaceae	E 3	22	1,52	
<i>Picea orientalis</i> (L.) Link	Pinaceae	E 7	26	2,37	
<i>Picea pungens</i> Engelm. 'Glauca'	Pinaceae	G 8	18	1,25	
<i>Pinus coulteri</i> D.Don	Pinaceae	E 5	1,2		
<i>Pinus jeffreyi</i> Grev. & Balf.	Pinaceae	J 6	12	0,93	
<i>Pinus jeffreyi</i> Grev. & Balf.	Pinaceae	E 6	19	1,42	
<i>Pinus nigra</i> Arnold subsp. <i>nigra</i>	Pinaceae	I 2	20	1,52	
<i>Pinus nigra</i> Arnold subsp. <i>nigra</i>	Pinaceae	K 1	16	1,61	
<i>Pinus nigra</i> Arnold subsp. <i>nigra</i>	Pinaceae	I 6	20	2,01	
<i>Pinus</i> spec.	Pinaceae	E 8	4	0,2	Arrivé sous le nom erroné de <i>P. flexilis</i> .
<i>Pinus sylvestris</i> L.	Pinaceae	I 3	26	2,92	
<i>Pinus sylvestris</i> L.	Pinaceae	E 8	24	2,4	Exemplaire situé en face du <i>Picea koyamae</i> .
<i>Pinus sylvestris</i> L.	Pinaceae	A 14	23	2,9	
<i>Pinus x schwerinii</i> Fritschenko	Pinaceae	G 8	16	0,78	
<i>Prunus mahaleb</i> L.	Rosaceae	A 5		0,96	Exemplaire couché par la neige en décembre 2010.
<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	Rosaceae	E 8	17	0,95	
<i>Prunus serotina</i> Ehrh. subsp. <i>capuli</i> (Cav.) McVaugh	Rosaceae	G 2	8	0,67	Exemplaire recépé à la base.
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	Pinaceae	E 7	25	1,53	Exemplaire le plus proche du chemin.
<i>Pyrus</i> spec.	Rosaceae	K 2	12,5	1	
<i>Quercus buckleyi</i> Nixon & Dorr	Fagaceae	A 12	1,76		
<i>Quercus cerris</i> L.	Fagaceae	E 4	23	1,58	
<i>Quercus coccinea</i> Muenchh.	Fagaceae	I 5	1,75		
<i>Quercus gravesii</i> Sudworth	Fagaceae	A 5	2,1		
<i>Quercus ilex</i> L.	Fagaceae	N 2	7	0,45	
<i>Quercus macrocarpa</i> Mitchx.	Fagaceae	D 8	3,8	0,16	
<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	Fagaceae	I 1	23	3,15	Présence d'une fourche à 1,5 m du sol.
<i>Quercus robur</i> L.	Fagaceae	I 3	26	3,3	Gd exempl. situé en face fougeraie. Présence d'un lierre sur tronc de circonférence de 0,56 m.
<i>Quercus robur</i> L.	Fagaceae	G 9	25	2,66	Exemplaire avec banc à sa base.
<i>Quercus robur</i> L.	Fagaceae	G 9	26	2,5	Exemplaire situé à l'extrémité nord.
<i>Quercus rubra</i> L.	Fagaceae	E 4	20	1,85	



Taxon	Famille	Localisation	Hauteur	Circonférence	Remarques
<i>Robinia viscosa</i> Vent.	Fabaceae	B 2	10	1	
<i>Sequoia sempervirens</i> (D. Don) Endl.	Cupressaceae	E 6	17	1,03	
<i>Sequoia sempervirens</i> (D. Don) Endl.	Cupressaceae	A 5	4,7	0,43	
<i>Sequoiadendron giganteum</i> (L.Indl.) Buchholtz	Cupressaceae	E 6	17	1,45	
<i>Sorbus domestica</i> L.	Rosaceae	K 2	11,5	0,79	
<i>Sorbus mougeotii</i> Soy.-Will. & Gordron	Rosaceae	K 2		0,81	Pour mémoire, mort sur pied en 2010.
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	Rosaceae	G 8	14,5	0,85	Exemplaire au tronc droit.
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	Rosaceae	G 8	13,5	0,89	Exemplaire au tronc vrillé.
<i>Thuja plicata</i> D. Don	Cupressaceae	G 8	27	3,12	Exemplaire le plus gros à côté du <i>Picea pungens</i> 'Glauca'.
<i>Thuja plicata</i> D. Don	Cupressaceae	G 8	25	2,26	Exemplaire au bord du chemin côté ouest.
<i>Thuja plicata</i> D. Don	Cupressaceae	G 8	24	1,92	Exemplaire au bord du chemin côté est.
<i>Thujaopsis dolabrata</i> (Thunb. ex L.f.) Sieb. & Zucc.	Cupressaceae	A 14	5	0,3	
<i>Tilia canurensis</i> <del>Roux</del> var. <i>taquetii</i> (CK. Schred.) Lou & Li	Tiliaceae	L 1	2,8	0,09	
<i>Tilia cordata</i> Mill.	Tiliaceae	K 5	21	1,86	Présence d'une fourche.
<i>Tilia cordata</i> Mill.	Tiliaceae	L 1	15	0,86	Exemplaire situé à l'extrémité ouest du carré permanent.
<i>Tilia henryana</i> Szysz.	Tiliaceae	L 3	2,25		
<i>Tilia mongolica</i> Maxim.	Tiliaceae	L 3	2,28		
<i>Toona sinensis</i> (A. Juss.) M. Roemer	Meliaceae	L 1	7,5	0,33	Exemplaire le plus ancien (1995).
<i>Tsuga canadensis</i> (L.) Carr.	Pinaceae	D 8	14	1,13	Exemplaire situé au nord-ouest.
<i>Tsuga canadensis</i> (L.) Carr.	Pinaceae	D 8	1,18		
<i>Tsuga diversifolia</i> (Maxim.) Mast.	Pinaceae	I 2	15	1,3	Exemplaire situé en face de l' <i>Abies nordmanniana</i> .
<i>Tsuga diversifolia</i> T(Maxim.) Mast.	Pinaceae	I 2	14	1,25	Exemplaire situé à l'extrémité sud.
<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	Ulmaceae	L 4	9	0,34	
<i>Viburnum lentago</i> L.	Caprifoliaceae	M 1	4	0,37	
X <i>Sorbopyrus auricularis</i> (Kroop) Schneid.	Rosaceae	L 1	7,5	0,57	
<i>Zanthoxylum ailanthoides</i> Sieb. & Zucc.	Rutaceae	I 2	4,4	0,2	
<i>Zelkova schneideriana</i> Hand.-Mazz.	Ulmaceae	K 2	6,5	0,33	Espèce rarissime en culture.
<i>Zelkova serrata</i> Makino	Ulmaceae	J 1	7	0,47	





# *Welwitschia mirabilis*

## La plante la plus étrange du monde

Moon's landscape - Photo Élisabeth Kempf-Kassel

Élisabeth Kempf-Kassel

Dans l'extrême sud-ouest de l'Afrique se reproduit une plante étrange, à nulle autre pareille, qui ne comporte qu'une tige et deux feuilles. Elle fascine les botanistes, autant que nombre de touristes d'ordinaire peu curieux de botanique, qui parcourent des centaines de kilomètres pour aller l'admirer. On lui a construit une route, elle est devenue l'emblème d'un pays et elle a même donné son nom à l'équipe nationale de rugby. *Welwitschia mirabilis* intrigue, par son aspect, sa physiologie et sa place très particulière dans la classification phylogénétique.

Lorsque ce 3 septembre 1859, Friedrich Welwitsch, botaniste et médecin autrichien (1806-1872), au cours de ses pérégrinations dans le sud-ouest de l'Angola, découvrit cette plante curieuse, il estima que c'était la plus belle et la plus majestueuse parmi celles rencontrées jusque-là dans cette région de l'Afrique. L'histoire raconte qu'il s'agenouilla près d'elle et la fixa, médusé, sans un mot. Welwitsch envoya le matériel au botaniste anglais Sir Joseph Dalton Hooker, alors directeur du Jardin botanique royal de Kew qui s'écria : « Je n'ai

jamais vu de plante aussi spectaculaire... et aussi laide! ». Il la décrivit et la nomma *Welwitschia* en l'honneur de Welwitsch. Le nom d'espèce *mirabilis*, admirable, rappelle son étrange et fascinant aspect.

Plus tard, le nom d'espèce fut changé en *bainesii* après que l'écrivain et aventurier anglais Thomas Baines ait repéré une plante similaire en Namibie dans le lit asséché de la rivière Swakop. C'est cependant *Welwitschia mirabilis* Hook. f. qui est reconnu de nos jours.

### Le désert de Namibie

Le désert du Namib (de Nama, grande étendue), situé dans l'ouest de la Namibie et dans le sud-ouest de l'Angola, est un désert côtier, considéré comme le plus vieux au monde, qui s'étend le long de la côte atlantique, sur près de 2000 km de long et sur 60 à 150 km de large, de l'Afrique du Sud jusqu'en Angola. Il englobe le parc national du Namib-Naukluft au sud et celui du Skeleton au nord de la Namibie. Une vaste et spectaculaire formation de dunes orangées, dont certaines dépassent 300 m de haut, dominent l'océan Atlantique au sud de la ville de Swakopmund.

Le Namib est très aride depuis plus de 55 millions d'années, ce qui a permis l'émergence d'une végétation à fort taux d'endémisme. La pluviosité

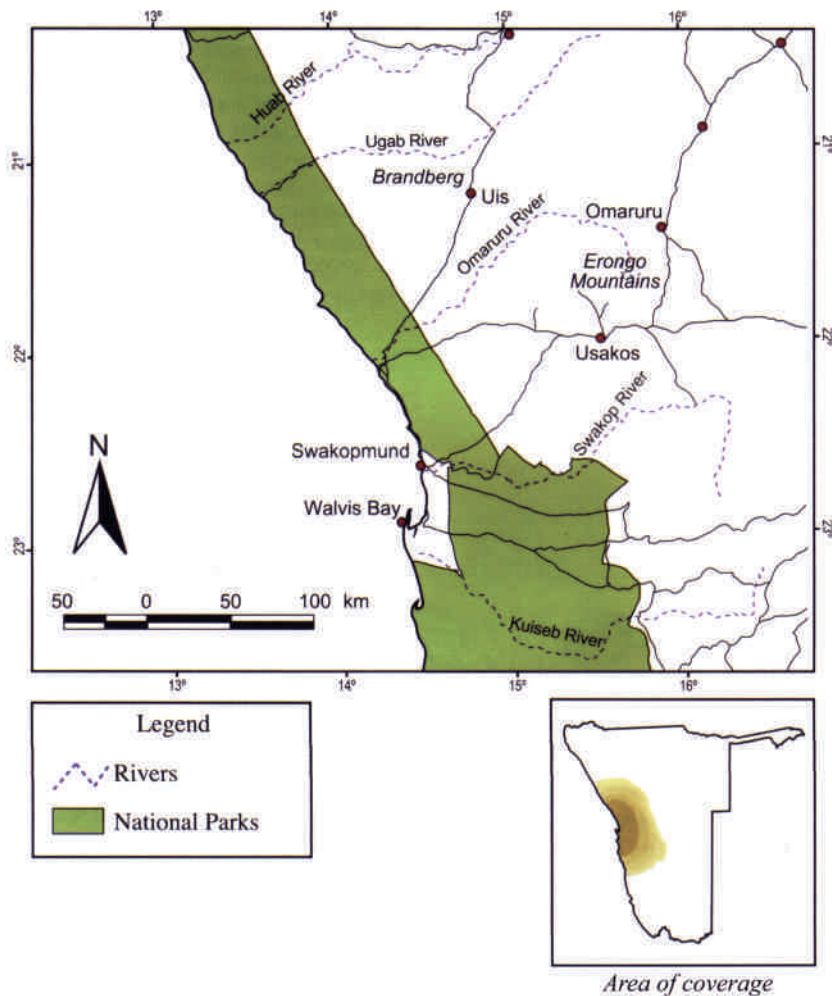
moyenne est de moins de 20 mm par an. Elle varie de 5 mm à 80 mm, selon l'altitude et l'éloignement de la côte. Il peut ne pas pleuvoir pendant plusieurs années mais de fortes précipitations orageuses surviennent occasionnellement, pouvant créer une humidité rémanente dans la couche superficielle du sol. Pendant l'été austral les températures diurnes dépassent 50°C. Des nuits froides engendrent d'importants écarts thermiques entre le jour et la nuit.

Mais l'aridité de ce désert est atténuée par le phénomène du courant de Benguela, un courant océanique froid (10°C) qui vient de l'Antarctique et baigne la côte namibienne jusqu'aux environs de la ville de Benguela en Angola.

Du fait de la rencontre de ce courant froid avec l'air chaud du désert, il se forme une épaisse nappe de brouillard (jusqu'à 215 jours de brouillard par an à Swakopmund), qui est poussée pendant la nuit par les vents du sud-ouest vers l'intérieur du pays sur une distance de 50 km environ et qui modifie considérablement l'écologie de cette région aride. Ce brouillard côtier apporte 50 mm d'eau supplémentaire par an dans les zones où la pluviosité annuelle est de moins de 20 mm.

La partie centrale du désert du Namib est une vaste étendue rocailleuse, entrecoupée de canyons qui forment à l'est de Swakopmund un relief accidenté typique appelé « moon's landscape » (paysage lunaire). Les rivières qui traversent ce désert sont pour la plupart éphémères ou souterraines et s'écoulent dans des bassins de réception fermés sans avoir pu rejoindre l'océan Atlantique. Seules les rivières Swakop et Omaruru atteignent l'océan de temps en temps.

### L'habitat de *Welwitschia mirabilis*



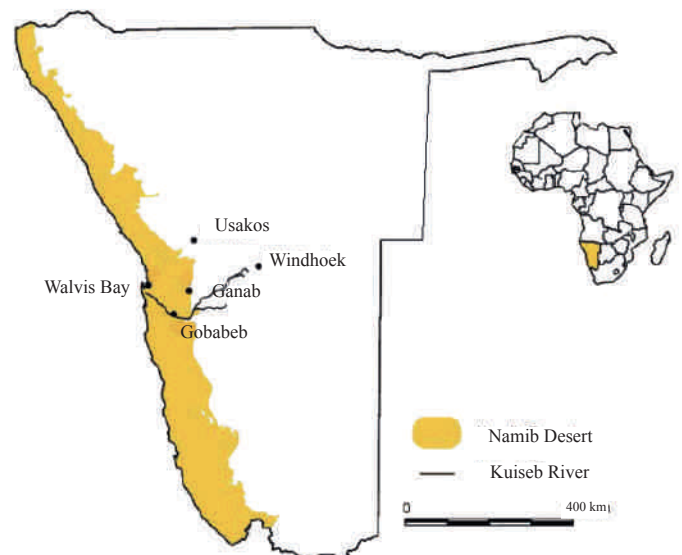
L'aire de répartition de *Welwitschia mirabilis* s'étend de la rivière Kuiseb, juste au sud du Tropique du Capricorne, dans le centre du désert du Namib, jusqu'à la rivière Nicolau, dans le sud-ouest de l'Angola, sur 1000 km environ et sur une largeur qui va de 8 km de la côte jusqu'à 145 km à l'intérieur des terres. *Welwitschia* pousse à des altitudes variant de 100 m à 900 m, tolérant de grandes amplitudes de précipitations et de salinité du sol. Les plantes poussent de façon isolée, ou en groupes (de 2 à 1000 plants), parfois distants de plus de cinquante kilomètres les uns des autres. *Welwitschia* vit sur des sols sablonneux et pierreux, dans de petites dépressions, des axes de drainage, des chenaux d'érosion ou sur les pentes couvertes d'éboulis des vallées sèches. C'est une espèce paléo-endémique du centre et du nord du désert du Namib et croît dans divers types de végétation xérophyte, souvent clairsemée.

Un peu plus de 400 espèces végétales poussent dans la région centrale du désert, ce qui correspond à environ 10% de la flore de Namibie. *Zygophyllum stapffii* (Zygophyllacées), un arbrisseau appelé « dollar shrub » à

#### The central Namib and surrounding areas

cause de ses feuilles succulentes rondes comme des pièces de monnaie et l'arbrisseau *Arthroerua leubnitziae* (Amaranthacées), nommé « pencil shrub », avec ses tiges articulées, sont deux plantes endémiques rencontrées avec *Welwitschia* et qui survivent grâce aux mêmes adaptations hydro-climatiques que cette dernière. De nombreux lichens endémiques du Namib central recouvrent le désert graveleux, tributaires du brouillard côtier. Certaines espèces poussent dans les roches ou affleurent à leurs surfaces, d'autres ne sont pas fixées au sol et se déplacent avec le vent, rendant leur protection encore plus difficile : un lichen, s'il est endommagé, met très longtemps à repousser.

Une grande partie de l'année, tous ces végétaux sont desséchés et rabougris. Il suffit d'une pluie pour les faire reverdir, éventuellement fleurir et fructifier.



## A quoi ressemble *Welwitschia mirabilis* ?



Elle est unique par sa silhouette : on voit de loin des monticules de feuilles enchevêtrées, éparpillés ça et là dans l'étendue désertique. Vue de plus près, il s'agit d'une tige ligneuse, épaisse et très courte, non ramifiée, qui forme un plateau concave, où le sable et les débris végétaux s'accumulent et d'où partent de part et d'autre les deux seules feuilles de la plante. Des cônes émergent des plants fertiles, près de la base des feuilles.

Les feuilles sont simples et entières, sessiles, rubanées et très longues, ondulées, coriaces et fibreuses, parcourues de sillons et d'un vert glauque. Elles sont très larges et croissent de façon opposée à partir de la tige brune tronconique. Elles poussent de façon continue, à partir du méristème basal, s'allongent pendant toute la durée de vie de la plante, en s'enroulant sur le sol caillouteux et sablonneux de leur habitat.

Le vent omniprésent déchire leur extrémité qui se dessèche, s'effiloche le long des nervures parallèles et meurt au bout de quelques années. *Welwitschia* semble avoir plusieurs feuilles, tant elles sont lacérées ! Leur taux d'accroissement varie en fonction de la saison, de l'emplacement de la plante et du taux d'humidité. Des mesures à long terme ont montré que la feuille pousse en moyenne de 14 cm par an, si bien que des plantes âgées produiraient des feuilles de plus de 100 m de long ! Il existe des facteurs rendant leur croissance intermittente et leur vitalité décroît au fur et à mesure qu'elles grandissent si bien que les cellules de leur extrémité meurent au contact du sol brûlant lorsque la plante a entre 1 an et 10 ans. Même lors de vents très forts, les feuilles qui dépassent rarement 3 m de longueur restent rigides et fixes. Une longue racine pivotante ancre fermement la plante dans le sol. Ce sont les feuilles qui vivent le plus longtemps dans le règne végétal ! En afrikaans, *Welwitschia* se dit *tweeblaarkamiedood* (two-leaves-cannot-die).

*Welwitschia mirabilis* est une plante dioïque : chaque plant porte des cônes de fleurs soit mâles soit femelles, dressés au sommet de pédoncules ramifiés longs d'une vingtaine de centimètres, qui entourent l'extrémité de la tige obconicale.

Les cônes mâles sont petits (2 à 3 cm de long), nombreux, oblongs et de couleur orangée, formés de fleurs mâles à six étamines, pourvues chacune de trois microsporangies et au centre un ovule avorté. Le nectar qui perle du cône attire un Hyménoptère, une variété de guêpe qui est l'agent pollinisateur.

Les cônes femelles sont plus grands (4 à 5 cm de long), fuselés, bleu-verdâtres et ressemblent nettement à des cônes de Conifères, formés de dizaines d'écailles ovulifères.

Des glandes nectarifères attirent une pléthore d'insectes,



des hétéroptères, tels *Odontopus sexpunctatis* et *Probergrothius sexpunctatis* friands de nectar eux aussi. Mais les plantes sont trop éloignées les unes des autres (50 à 100 m) pour que ces insectes qui ne volent pas jouent un rôle dans la pollinisation. Le cône femelle est mature au printemps austral. Il se désagrège alors et les graines ailées sont dispersées par le vent. Un cône femelle peut produire jusqu'à 20 000 graines. Beaucoup d'entre elles sont infectées par un champignon, *Aspergillus niger*, les rendant infertiles, d'autres sont mangées par de petits animaux du désert. Très peu de graines (0,1%) germent et prennent racine. Elles sont viables pendant plusieurs années et ne germent qu'après plusieurs jours de forte pluie. Les jeunes plants, plus

encore que les plants adultes, ont besoin d'eau et d'humidité pour se développer. L'insecte *Probergrothius*, qui se nourrit également du phloème de la plante, serait le vecteur du champignon pathogène de la graine.

Quant à sa longévité, la réputation de *Welwitschia* n'est plus à faire. La datation par le carbone 14 montre que beaucoup de plantes ont 500 à 600 ans d'âge en moyenne. Des spécimens plus grands seraient âgés de 2500 ans : la circonférence de la couronne de leur feuillage peut faire plus de 10 m et la hauteur de la plante 1,50 m environ. On voit que beaucoup d'entre elles sont de la même taille : elles sont du même âge car leurs graines ont germé en même temps, il y a plusieurs centaines d'années, en particulier lorsque les conditions climatiques de l'hémi-

### L'adaptation de *Welwitschia* au désert et la brume du Namib



Photo Elisabeth Kempf-Kassel

désert, telles les Crassulacées.

La théorie selon laquelle *Welwitschia* est dépendante du brouillard est à présent de plus en plus controversée car plus de la moitié des plants ne poussent pas dans cette zone de brume. Il semblerait que les stomates ne peuvent laisser entrer de l'eau (brouillard, rosée) que par lente diffusion passive. La seule plante du désert du Namib dont on a effectivement prouvé que les stomates absorbent l'eau du brouillard est une succulente, *Trianthema hereroensis* (Aizoacées), qui pousse sur les dunes.

Les grandes feuilles de *Welwitschia* perdent beaucoup d'eau par évaporation, près d'1 litre par jour pour une plante de taille moyenne. La plante a besoin de se réhydrater, d'autant plus qu'elle n'a pas de repos végétatif et qu'elle ne semble pas capable de stocker d'eau : elle ne maintient dans ses feuilles que

sphère Sud étaient plus favorables.

Les grandes feuilles de la plante contrastent avec celles, petites, ou en forme d'écailles ou d'épines des arbrisseaux voisins, davantage adaptés à une vie dans le désert aride. Les stomates de *Welwitschia* (61 à 87 /mm<sup>2</sup>), qui ont la particularité d'être réparties sur les deux faces des feuilles, régulent les échanges gazeux entre elles et l'atmosphère. Ils sont généralement ouverts le jour mais se ferment lorsqu'il fait particulièrement chaud, pour limiter les déperditions en eau. La plante peut alors ouvrir les stomates la nuit, lorsque l'hygrométrie est plus élevée, mettre en réserve le dioxyde de carbone, refermer les stomates le lendemain matin et utiliser le CO<sub>2</sub> stocké pour la réalisation de la photosynthèse. Des études ont montré cependant que *Welwitschia* utilise peu ce mécanisme, au contraire d'autres espèces végétales du



Dollarshrub  
Photo Elisabeth Kempf-Kassel

D'où vient l'eau, s'il ne pleut pas ? Elle provient sans doute, pour une faible proportion, des gouttelettes de brouillard et de rosée qui diffusent par les stomates, qui se condensent et s'écoulent par les sillons des larges feuilles retombantes, hydratent la terre sous le feuillage et apportent de l'humidité aux fines racines superficielles. Cependant l'apport essentiel vient de l'eau souterraine pompée par les racines. Les cellules de la plante sont spécialement bien adaptées pour conduire l'eau rapidement de la racine vers les feuilles. De plus, de nombreuses ramifications qui s'étalent profondément tout autour de la plante sur une quinzaine de mètres permettent la captation de l'eau. D'où l'importance de l'implantation de *Welwitschia*, à des endroits où la plante peut atteindre la nappe aquifère. Elle ne pousse d'ailleurs que dans des endroits où elle a davantage de chances

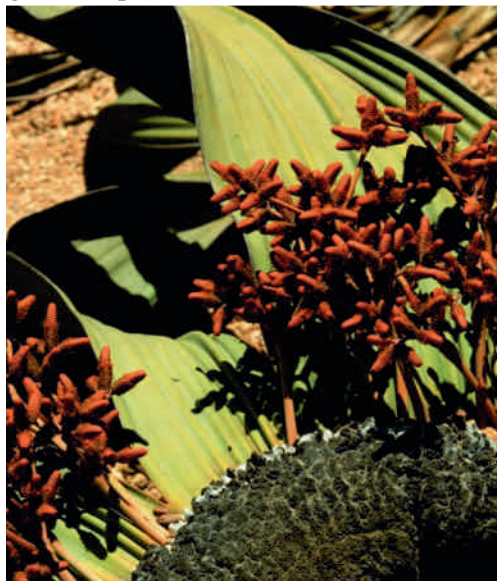
de trouver de l'eau sous terre : bas-côtés des rivières à sec, larges chenaux plats situés dans les plaines, régions un peu plus élevées et ainsi moins sèches.

En définitive, le brouillard ne semble pas jouer un rôle primordial chez *Welwitschia* : il est peu probable que ses feuilles réceptionnent une quantité significative de gouttelettes de brume. Par contre, les pluies ou leur influence sur la nappe aquifère souterraine ont un impact considérable sur le développement de la plante.

Par ailleurs, les grandes feuilles de *Welwitschia* qui couvrent 1 m<sup>2</sup> chez une plante de taille moyenne créent, grâce à leur fort pouvoir de convection, un microclimat et abritent de nombreuses espèces endémiques d'animaux (geckos, gerboises, serpents, scorpions et autres insectes) à la recherche d'un refuge contre la chaleur.

### *Welwitschia mirabilis* est unique dans le monde de la botanique

Unique, elle l'est de plusieurs manières. Il y a d'abord son apparence, une plante à deux feuilles seulement, persistantes toute sa vie, et sa longévité millénaire dans un désert aride, parfois brûlant, balayé par un vent abrasif continu. Elle est unique également par sa façon de grandir, très particulière : la croissance apicale s'arrête rapidement lorsque la plante est encore jeune, si bien que les côtés de l'épaisse tige poussent vers l'extérieur, alors que le centre ne croît plus, ce qui lui donne cet aspect particulier de tronc court, surmonté d'un plateau concave, en forme de selle. Mais elle est unique surtout par la singularité de son mode de reproduction à la frontière des Gymnospermes et des Angiospermes. Les cônes unisexués à graines nues rappellent les Conifères, alors que l'ébauche florale, les glandes nectarifères, la pollinisation entomophile et les vaisseaux du xylème évoquent les plantes à fleurs.



Welwitschia, plante mâle  
Creative Commons attribution  
Share Alike 2.5 Poland

La plante reste encore un mystère pour les botanistes. *Welwitschia mirabilis*, seule espèce de la famille des Welwitschiacées, est ainsi classé dans un groupe à part : les Gnétophytes ou Chlamydospermes (« à graines chemisées » ; du grec *chlamos*=tunique, *sperma*=graine ; la graine est entourée d'une enveloppe tissulaire qui double le tégument de l'ovule).

Une nouvelle sous-espèce de *Welwitschia mirabilis* a été décrite par B.E. Leuenberger, chercheur à l'Institut botanique de Berlin-Dahlem, et publiée en décembre 2001 dans le journal scientifique allemand Willdenowia :

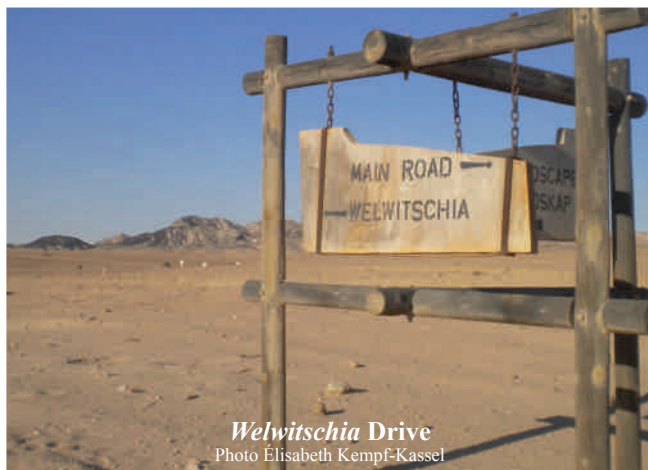
*Welwitschia mirabilis* subsp. *namibiana*, qui ne pousse qu'en Namibie. Elle diffère essentiellement de *Welwitschia mirabilis* subsp. *mirabilis*, qui croît en Angola, par la morphologie des cônes mâles.

Deux autres genres font également partie des Gnétophytes : *Ephedra* (40 espèces) et *Gnetum* (30 espèces). Les études moléculaires ont démontré la parenté entre ces trois genres, alors qu'ils sont morphologiquement et écologiquement si différents. Les *Ephedra* sont des buissons à feuilles très réduites dont les ovules sont entourés d'écaillés charnues et colorées. *Ephedra fragilis* se rencontre en France au bord de la mer Méditerranée ou dans les dunes près de l'océan Atlantique. Les *Gnetum* sont pour la plupart des arbres ou des lianes des régions tropicales humides, à feuilles opposées et dont certaines espèces ont des fruits comestibles.

Les Gnétophytes remonteraient au Permien (- 251 à - 299 millions d'années), d'après les données palynologiques. Les macrofossiles, relativement rares, indiquent que le groupe a atteint sa diversification maximale au Crétacé. D. Dilcher a trouvé de magnifiques spécimens de Welwitschiacées, dont des plantules, dans le Crétacé inférieur dans le nord-est du Brésil, qui datent d'avant la séparation du Gondwana.

Selon des études récentes, les Gnétophytes sont un groupe frère des Pinacées et leur évolution est indépendante de celle des Angiospermes.

## A la découverte de *Welwitschia* en Namibie



**A** l'approche de la côte atlantique, nous avons pu apercevoir ça et là quelques plants de *Welwitschia* au bord de la piste. Mais pour découvrir les plus intéressants, il faut avoir un permis en poche délivré par le Bureau du Ministère de l'Environnement et du Tourisme à Swakopmund, car la plante est protégée. En empruntant le circuit du « Welwitschia drive », on peut ainsi admirer de beaux exemplaires de *Welwitschia mirabilis*, sur un parcours didactique de près de 200km, qui présente grâce à des panneaux, les plants mâles, les plants femelles, les plantes les plus grandes, ou les plus vieilles telle que « Big *Welwitschia* ». Bien qu'elle soit classée dans la catégorie des espèces vulnérables et protégées, il existe des cas de vandalisme (plantes déterrées ou abimées).

Bien plus près de chez nous, et pour ceux qui hésitent à entreprendre ce long voyage, on peut découvrir de jeunes plants de *Welwitschia*, dans les serres du Jardin botanique de Bâle. Celui de Berlin en entretient également une intéressante collection.

La plante est devenue un symbole pour la Namibie. On la retrouve dans les armoiries, sur les timbres postaux, en décoration sur les murs du nouveau palais présidentiel et sur bien d'autres édifices du pays. C'est également l'emblème de l'Institut national de recherche botanique à Windhoek. Une petite ville du nom de Welwitschia est située dans le nord du pays. Les joueurs de rugby à XV de Namibie sont appelés les Welwitschias.

Il y a quelques décennies, on consommait la partie centrale de la tige des plants femelles, crue ou cuite dans les cendres, d'où le nom *Welwitschia* en langue héréro : onyanga ou oignon du désert. En période de grande sécheresse, les antilopes et les zèbres mâchent ses feuilles pour leur jus et recrachent les parties fibreuses.

Surprenante, insolite, mystérieuse, fascinante, incongrue, remarquable, énigmatique, spectaculaire, étrange : les adjectifs et les superlatifs ne manquent pas chez les auteurs qui décrivent *Welwitschia mirabilis*, tout comme les incertitudes et les controverses concernant sa biologie et sa place dans la classification. On demeure perplexe devant la prodigieuse quantité de travaux de recherches et de publications (297 recensées à la fin d'un seul article !) concernant *Welwitschia*, certains auteurs ayant consacré près de 25 ans de leur vie à l'étude de cette plante.

Il peut ainsi sembler téméraire de décrire certains aspects de sa physiologie, tant les travaux en cours ou à venir tendent à bouleverser les conceptions actuelles communément admises.

Ch. Darwin, contemporain de F. Welwitsch, affirmait que *Welwitschia mirabilis* « est l'ornithorynque du règne végétal ». Le botaniste P. Martens concluait ses travaux de recherche en disant que, décidément, « *Welwitschia* ne peut rien faire comme les autres » et que la plante « a perdu la tête à un jeune âge ». Aujourd'hui comme autrefois, et les recherches considérables de génétique et de biologie moléculaire en cours le montrent bien : *Welwitschia mirabilis* n'a pas fini de nous étonner.



Photo Michel Kempf

### BIBLIOGRAPHIE :

- Antje Burke, Wild flowers of the Central Namib, Namibia Scientific Society, 2003
- John R. Henschel, Mary K. Seely, Plant ecology, Long-term growth patterns of *Welwitschia mirabilis*, Kluwer Academic Publishers, 2000
- Aline Raynal-Roques, La botanique redécouverte, Belin, INRA Edition, 1994
- Marcel Bournérias, Christian Bock, Le génie des végétaux, Belin pour la science, 2006
- Philippe Gerienne, Les plantes anciennes, Aux origines des plantes, Fayard, 2008
- Mary K. Seely, John Pallet, Namib, secrets of a desert uncovered, Venture publications
- Frank White, The vegetation of Africa, Unesco, 1983



# La station météo du Jardin Botanique.



Jean-Sébastien Beck  
Président de l'Association «Clima 57-67-68»

Avec le partenariat né en juin 2010 entre l'association du Jardin Botanique et l'association Climat en Moselle-Alsace, s'est mis en place la réalisation du projet d'installation et de gestion de la nouvelle station météo du Jardin ; installée fin juin, elle n'a été opérationnelle qu'au cours du mois de juillet après une période de paramétrage et de test ( les derniers achevés en septembre) et après l'acquisition d'un nouvel équipement informatique. C'est donc à partir du mois d'août que les relevés ont pu se faire sans accroc, réactualisés en septembre pour les plus anciens, et cet article tente d'ores et déjà de vous présenter les observations et les statistiques comparées à celle de la station toute proche de Haegen à l'altitude de 200 m, celle du Jardin étant située à 330 m, une différence notable qui fera apparaître des écarts perceptibles entre ces 2 stations. Néanmoins le temps glacial et très enneigé de la fin novembre et de décembre a bloqué la station, ce qui a eu pour conséquence négative de nous laisser des statistiques incomplètes surtout pour décembre. Nous allons plonger dans le vif de l'étude en examinant et en commentant mois par mois les résultats obtenus.

## Le mois d'août :

Août 2010 a été nettement moins estival que le mois de Juillet. En effet bien souvent les perturbations océaniques ont progressé à un rythme soutenu jusque dans notre région même si dans l'ensemble les précipitations ont été moins importantes en début de mois ,en dehors des secteurs soumis aux traditionnels orages – il y en a eu 5 sur ou à côté de Saverne. Les belles journées franchement estivales se comptent sur les doigts d'une main et bien souvent elles ont été de courte durée. Malgré ce temps plutôt humide les

températures sont restées bien souvent, et à quelques exceptions près, proches des normales saisonnières mais dommage qu'il ait fallu attendre la dernière décade pour retrouver enfin des sensations un peu plus en adéquation avec la saison.



Au Jardin Botanique on compte 22 jours de pluie dont 12 bien arrosés alors qu'à Haegen on totalise seulement 20 jours de pluie dont 9 bien arrosées ; cette différence se perçoit dans le pluviomètre car le jardin cumule 180,7 litres au m<sup>2</sup> contre seulement 138 litres à Haegen, soit un écart de presque 42 litres (plus de 25% supérieur) ; la position du Jardin

sur le versant juste sous le col de Saverne est donc plus propice aux précipitations comme nous le verrons aussi par la suite. Pour les températures, Le Jardin connaît plus de fraîcheur car la moyenne de  $18,1^{\circ}$  est exactement de  $1^{\circ}$  inférieure à celle de Haegen ; on retrouve cette différence avec la maximale absolue de  $29,8^{\circ}$  contre  $30,7^{\circ}$  à Haegen, de même qu'avec la minimale absolue de  $9,3^{\circ}$  contre  $10,4^{\circ}$  à Haegen ; pour la moyenne des températures minimales la différence n'est inférieure que de  $0,7^{\circ}$  tandis que pour la moyenne des maximales elle l'est de  $1,3^{\circ}$  ( $21,9^{\circ}$  au jardin contre  $23,2^{\circ}$  à Haegen), ce qui confirme bien la fraîcheur relative perceptible au Jardin. Ajoutons à cela les 5 orages relevés par les 2 stations et l'unique journée de brouillard qui n'a concerné que la plaine avec Haegen mais pas du tout le Jardin Botanique situé plus haut en altitude. Le vent moyen n'a été que de  $1,8$  km/h avec une rafale maximale de  $23$  km/h ; la station de Haegen ne relevant pas ces paramètres la comparaison reste donc impossible.

### Le mois de septembre :

Les premiers jours de septembre nous ont encore gratifiés d'un temps stable et assez agréable, il a fallu en profiter car avec l'arrivée de la dépression « HILTRUD » les prémices de l'automne, approchant à grand pas, se sont fait cruellement ressentir avec à la clef les premières pluies ventées, voire encore des averses orageuses par endroits.

Fort heureusement à la veille de la troisième décade, quelques belles journées bien ensoleillées et douces nous rappellent que l'été n'est pas un souvenir si éloigné que ça, même si à cette période de l'année les nuits sont déjà bien fraîches avec par endroits les premières gelées blanches. Après ces quelques belles journées d'arrière-saison la fin de mois est de nouveau beaucoup plus mitigée (cf : la journée du 25 septembre extrêmement fraîche et pluvieuse lors de l'initiation à la météo sous le préau) car souvent nébuleuse et bien moins douce que précédemment. Les températures accusent en moyenne un léger déficit de l'ordre de  $1^{\circ}$  sur l'ensemble de la région et les précipitations sont proches des normales, voire localement supérieures comme ce fut le cas au Jardin Botanique.

Au Jardin Botanique on compte 13 jours de pluie dont 6 bien arrosés (2 fois moins qu'en août) alors qu'à Haegen on en totalise seulement 11 dont 3 bien arrosées ; cette différence se perçoit de nouveau dans le pluviomètre car le jardin cumule  $79,1$  litres au  $m^2$  contre seulement 45 litres à Haegen : c'est un écart conséquent d'environ 34 litres, soit 75% de plus que la pluie tombée à Haegen) ; cela confirme que la position du Jardin sur le versant du col de Saverne est nettement plus propice aux précipitations par rapport au site de Haegen établi au pied de la montagne où l'effet de foehn est déjà très sensible. Pour les températures, le Jardin connaît de nouveau plus de fraîcheur mais l'écart est moins important qu'en août car la moyenne de  $14,2^{\circ}$  est de  $0,5^{\circ}$  inférieure à celle de Haegen ; cette différence est gommée pour la maximale absolue de  $23,7^{\circ}$  contre  $23,8^{\circ}$  à Haegen, de même qu'avec la minimale absolue de  $4,1^{\circ}$  contre  $4^{\circ}$  à Haegen ; pour la moyenne des températures minimales la différence n'est inférieure que de  $0,4^{\circ}$  ( $10,3^{\circ}$  au Jardin) tandis que pour la moyenne des maximales elle l'est de  $0,7^{\circ}$  ( $18^{\circ}$  au Jardin), ce qui confirme encore une fois la fraîcheur relative du Jardin. Un seul orage a été perceptible au Jardin et 4 journées de brouillard ont concerné de manière identique nos 2 stations voisines. Le vent moyen a été plus faible que le mois précédent à  $1,2$  km/h (-30%) avec une rafale maximale de seulement  $20,6$  km/h.



Installations extérieures  
Photo J.M. Weber

## Le mois d'octobre :

Octobre 2010 aura débuté par un temps humide et bien doux, puis rapidement des conditions automnales calmes et anticycloniques nous ont accompagnés jusqu'en milieu de mois. Cependant à cette période de l'année les brumes, brouillards et nuages bas sont devenus de plus en plus fréquents surtout dans les fonds de vallées et en plaine, après leurs dissipations parfois lentes nous avons encore profité d'un ensoleillement assez généreux pour cette époque de l'année, en dehors de certains secteurs qui sont restés toute la journée le nez dans la grisaille.

La seconde quinzaine fût tout autre : en effet les premières incursions froides en provenance du Nord nous rappellent que la saison froide approche désormais à grand pas, ainsi les gelées sous abris ont été assez fréquentes et quelques chutes de neige sur les Vosges ont provoqué la formation d'un premier tapis blanc jusqu'en moyenne montagne.

Au Jardin Botanique on compte 13 jours de pluie comme en septembre dont 4 bien arrosés (2 de moins qu'en septembre) alors qu'à Haegen on totalise seulement 10 jours de pluie dont également 4 bien arrosées ; une nette différence se perçoit de nouveau dans le pluviomètre car le jardin cumule 60,8 litres au m<sup>2</sup>, ce qui est normal pour la saison, contre seulement 40 litres à Haegen : c'est un écart conséquent de plus de 20 litres, soit 35% de plus que la pluie tombée au pied de la montagne ; pour le 3<sup>e</sup> mois consécutif la position du Jardin sur le versant du col de Saverne se montre davantage propice aux précipitations par rapport au site voisin en contre-bas. Le Jardin connaît davantage de fraîcheur : l'écart est plus important qu'en septembre car la moyenne de 9,3° est de 0,7° inférieure à celle de Haegen ; cette différence est gommée pour la maximale absolue de 21,4° contre 24,3° à Haegen, de même qu'avec la minimale absolue où les premières gelées sont moins prononcées : -0,5° contre -1,5° à Haegen qui est davantage exposé au froid en basse couche principalement au lever du jour ; pour la moyenne des températures minimales la différence n'est inférieure que de 0,3° (6,4° au Jardin) tandis que pour la moyenne des maximales elle l'est de 0,8° (12,5° au Jardin). 8 journées pour le Jardin et 9 pour Haegen ont été

marquées par le brouillard ce qui est tout à fait de saison. Le vent moyen a été plus présent que les mois précédents à 2,9km/h (+120% par rapport à septembre) avec une rafale maximale somme toute assez modeste de seulement 22,1 km/h.

## Le mois de novembre :

Les conditions météo de novembre 2010 ont été parfois bien tranchées d'une période à l'autre mais globalement les moyennes des températures sont peu éloignées des normes de saison. Par contre comme l'an passé, novembre a été copieusement arrosé avec des cumuls 2 fois supérieurs, localement 2,5 fois au-dessus des quantités habituelles. De plus ce mois s'est terminé sur une note très hivernale. Novembre 2010 restera dans les annales pour le brusque revirement des derniers jours passant quasiment du jour d'été du 14 novembre au froid glacial du 30 novembre ; avec une courte transition entre le chaud et le froid, la dernière semaine a donné aux amateurs d'hiver les premières sensations de volupté qu'apporte la neige quand elle fait si tôt son apparition au pas de notre porte !



Baromètre à eau de Goethe  
Source: Jean-Jacques MILAN avec l'aimable autorisation de la société LITTOCLIME (original upload french wikipedia 22 septembre 2004)

Il manque 4 jours de données mais globalement la comparaison avec Haegen reste possible sur une période de 26 jours. Ainsi, au Jardin Botanique une nette différence se perçoit de nouveau dans le pluviomètre car le jardin cumule 122,2 litres au m<sup>2</sup>, ce qui est très important pour la saison sans toutefois être rarissime, contre 108 litres à Haegen : c'est un écart de plus de 14 litres, mais les dernières précipitations pluvio-neigeuses de la fin du mois n'ont pas pu être comptabilisées ; cependant malgré le déficit de données on peut affirmer que pour le 4<sup>e</sup> mois consécutif la position du Jardin se montre davantage propice aux précipitations par rapport à Haegen au pied de la montagne. Il nous est difficile de comparer les températures moyennes car il manque, dans nos données, les valeurs très froides de la fin du mois. Par contre le Jardin peut se prévaloir de la maximale absolue de 20,2° le 14 novembre contre 19,1° à Haegen ; pour la moyenne des températures minimales et maximales les valeurs sont légèrement supérieures au Jardin à cause des dernières données mensuelles perdues. 5 journées pour le Jardin et seulement 3 pour Haegen ont été marquées par le brouillard qui s'est davantage cantonné sur les premières hauteurs.



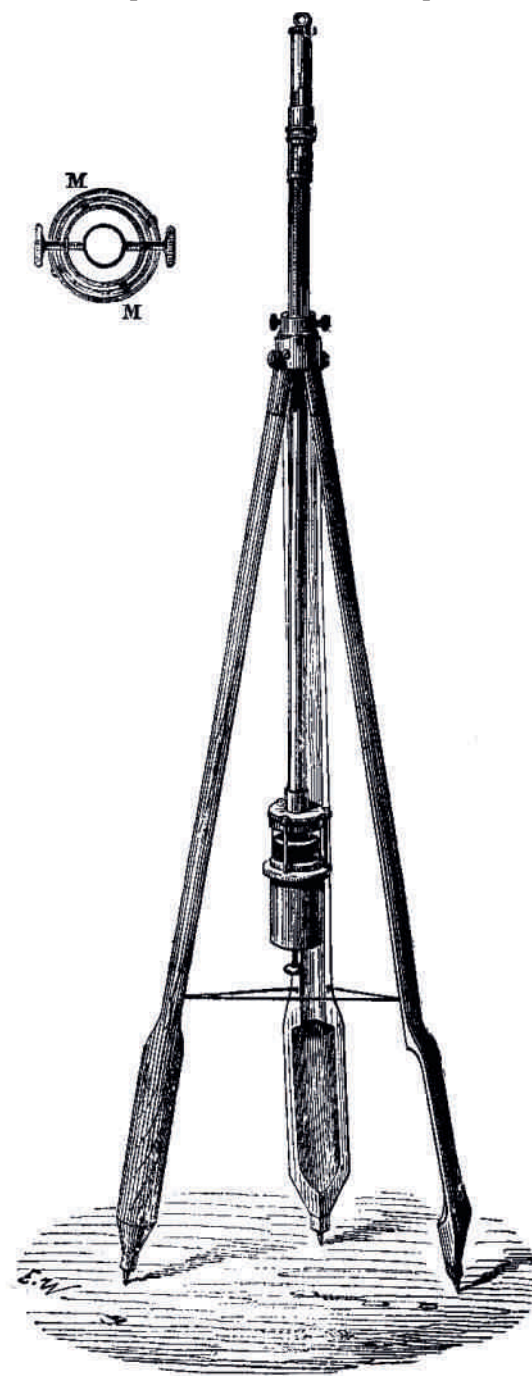
Le vent moyen a été assez marqué surtout en milieu de mois avec une moyenne de 6,8km/h (+120% par rapport à octobre) avec une rafale maximale à 34,2 km/h, le record de la station effectivement bien protégée du vent pour cette fin d'année où l'on a dépassé les 80 km/h sur l'Alsace Bossue. A noter également la pression atmosphérique très basse atteinte ce mois-ci : 978 hPa, digne d'un avis de tempête !

### Le mois de décembre :

Ce mois de décembre peut être qualifié de particulièrement rigoureux : en effet l'offensive du général 'Hiver', qui a débuté fin novembre, s'est affirmée durant ce premier mois de l'hiver météorologique ; au final ce mois de décembre a été le plus froid depuis 1969, il faut donc remonter plus de 40 ans en arrière pour re-

trouver de telles rigueurs hivernales pour le dernier mois de l'année. Localement on dénombre jusqu'à 27 jours de gel ou encore jusqu'à 14 jours sans dégel et on ne compte même plus le nombre de jours avec neige au sol, d'ailleurs au bilan de ce mois certaines stations dénombrent déjà jusqu'à 35 jours de neige au sol depuis le début de la saison hivernale. La dominante des flux d'origine polaire sur nos régions a été interrompue par quelques brèves tentatives de redoux qui ont eu plus ou moins de succès, c'est bien souvent lors des diverses périodes de transitions que se sont produites les plus fortes intempéries avec à la clef plusieurs épisodes de neige et de verglas parfois conséquents.

Pour la station du Jardin les données non enregistrées par blocage de la station météo succombant sous le poids de la neige (pluviomètre enneigé et gelé, girouette et anémomètre figés par la glace et le verglas) ne nous permettent pas d'évaluer correctement l'importance de cette offensive hivernale exceptionnelle et encore moins de faire des comparaisons avec la station de Haegen. La couche de neige a blanchi le Jardin quasiment tout le mois, hormis 2 jours ; la température moyenne est d'environ  $-1,5^{\circ}$ , soit 3 bons degrés sous les normes ; par contre la température la plus basse enregistrée le 26 décembre n'a été que de  $-6,6^{\circ}$  contre  $-10,8^{\circ}$  à Haegen, rien à voir avec les  $-20,1^{\circ}$  à Wimmenau et  $-21,6^{\circ}$  à Sarrebourg enregistrés cette même nuit. La neige tombée en abondance ( jusqu'à 40 cm d'épaisseur) n'a pas pu être mesurée en termes de pluviométrie dans le Jardin désert et la neige qui est restée dans ou sur le pluviomètre n'a fondu qu'au mois de janvier 2011. Mais on peut estimer la quantité des précipitations bien supérieure à 200 litre au m<sup>2</sup> puisque Haegen en comptabilise déjà 217 !!! Ce qui signifie qu'il est tombé au moins 4 fois les quantités habituelles, un record ! A noter aussi les pluies verglaçantes qui ont ajouté une couche de glace sur le manteau neigeux et le nombre important de jours de brouillard lors des inversions thermiques : 12 journées répertoriées à Haegen, 8 jours au Jardin durant les 2 semaines de données disponibles.



— Baromètre de Fortin et son pied. — MM, suspension à la Cardan du baromètre de Fortin.

# Histoires de lupins

Le Tawlliraju (littéralement : "glacier du lupin")  
Photo Marc Anger

Doris Walter

Après le quenoal et le rima rima, je voudrais vous présenter quelques nouveaux amis, les lupins andins, et plus particulièrement ceux que l'on rencontre dans la Cordillère Blanche du Pérou, terrain privilégié de mes investigations anthropologiques (à ce sujet, voir mes précédents articles dans les bulletins du Jardin botanique 2006 et 2010).

Le lupin est une légumineuse appartenant à la Famille des Fabacées.

Le genre *Lupinus* comprend environ 280 espèces, très inégalement réparties :

- Dans l'Ancien Monde, on compte 13 espèces, essentiellement sur le pourtour méditerranéen.
- Dans le Nouveau Monde prolifèrent environ 267 espèces, dont :
  - 115 en Amérique du Nord,
  - une quarantaine au Mexique et en Amérique Centrale,
  - environ 85 dans les Andes, où elles poussent (sauf rares exceptions) au-dessus de 2500 m,
  - et enfin quelques espèces dans les basses terres sud-américaines.

Quant aux lupins cultivés, ils ne sont représentés que par deux espèces :

- (*Lupinus albus* et *L. luteus*) domestiquées dans le bassin méditerranéen,
- et une seule (*L. mutabilis*) dans les Andes.

Largement introduits un peu partout dans le monde comme plantes ornementales et agricoles, les lupins sont devenus d'envahissantes mauvaises herbes dans certaines zones, notamment de Nouvelle-Zélande, d'Australie, et d'Europe du nord. (cf. C. Hugues : 2008)

Nous partirons d'abord à la découverte des lupins sauvages, avant de nous intéresser au lupin cultivé.



*Lupinus weberbaueri*  
Photo Marc Masconi





*Lupinus weberbaueri* tutoyant les glaciers  
Photo Doris Walter

## 1. Lupins sauvages de la Cordillère Blanche

Le randonneur qui se promène dans la Cordillère Blanche, ne peut que s'émerveiller à la vue des innombrables buissons de lupins sauvages qui, à leur floraison, illuminent les hautes vallées de leurs bouquets aux suaves couleurs bleues, mauves, et lilas (rarement blanches ou jaunes), et enorgueillissent ainsi prairies et pentes. Celui qui prend le temps de s'y pencher découvre alors leur délicat parfum.

En quechua, les lupins sont appelés taya, tawlli, tawlliqsha ou qupchu, selon les vallées. Ces noms vernaculaires se retrouvent d'ailleurs dans de nombreux toponymes, tels que Tawllipampa –« la plaine du lupin » où ils prolifèrent. Mais ils sont aussi portés par d'imposants sommets glaciaires, tels le Tawlliraju ou le Qupchuhirka (respectivement « glacier du lupin » et « montagne du lupin »), qui témoignent ainsi bien haut de l'importance du lupin dans le paysage végétal en général.

Mais de quels lupins s'agit-il ? me demanderez-vous...

### Les classifications botaniques des lupins : scientifique / vernaculaire

Comme le souligne Colin Hughes, spécialiste des légumineuses à l'Université d'Oxford, les lupins constituent un groupe notoirement difficile, au sein duquel la détermination des espèces s'avère très embrouillée. En dépit de la forte concentration des espèces de lupins dans les Andes, leur taxonomie demeure chaotique et leurs relations à l'intérieur du genre mal connues. A cela s'ajoute une autre difficulté, car dans les Andes, le lupin se présente sous des formes de vie très diverses.

a) Dans la Cordillère Blanche, où une quinzaine d'espèces ont été répertoriées par les botanistes, l'une d'elles, en tout cas, ne fait aucun doute : il s'agit du magnifique *Lupinus weberbaueri*, qui dresse fièrement son inflorescence unique à un mètre au-dessus de son feuillage.

Cette plante vivace, endémique du Pérou, peut ainsi mesurer jusqu'à 2 m de haut : dans les vastes steppes d'altitude, où elle pousse en colonies parfois importantes, elle se démarque nettement par sa taille de la végétation environnante, composée pour une large part de graminées. Certains individus se hissent même jusqu'à 4900 m d'altitude, jusqu'au pied des glaciers !

*Lupinus weberbaueri* Ulbr.

*Lupinus weberbaueri*  
Photo Doris Walter





*Lupinus weberbaueri*  
Photo Marc Anger

### *Lupinus weberbaueri* Ulbr.

**Distribution** : Pérou (départements d'Ancash, La Libertad, Junín et Lima)

**Fleurs** : bleu pâle, mauves ou blanches, papilionacées, avec un étendard jaune vif au centre, groupées en un racème serré, pouvant mesurer jusqu'à 1 mètre de haut

**Feuilles** : composées-digitées, longuement pétiolées, de couleur vert-gris, recouvertes de poils laineux denses

**Fruits** : gousses velues, contenant quelques petites graines

**Habitat** : steppes d'altitude et pentes rocheuses entre 4000 et 4900 mètres

Quant aux autres lupins de la Cordillère, les quelques inventaires et guides floristiques relatifs à cette région que j'ai pu consulter insistent sur la grande difficulté qu'il y a à les différencier les uns des autres, et se bornent le plus souvent à mentionner le nom du genre, sans mention du nom d'espèce.

Les lupins les plus communs, que l'on rencontre à profusion entre 4000 et 4500 mètres le long des sentiers de montagne, forment des arbustes li-

gneux de 1 à 1,50 m de haut ; leurs fleurs bleu lavande odorantes, réunies en grappes terminales allongées, et leurs feuilles bien palmées et tomenteuses sont tout à fait caractéristiques. Ils produisent de petites gousses vertes contenant 5 à 6 graines. On y observe aussi des espèces naines, essentiellement au-dessus de 4500 mètres.

Mais examinons plutôt ce qu'en disent les habitants de ces vallées : car ils ont leur propre système de classification des plantes, dont l'étude s'avère passionnante...

b) Pour prendre le cas du versant occidental, dans les vallées dominant la ville de Huaraz, si vous demandez à un paysan comment s'appelle le lupin, il vous répondra vraisemblablement : « taya ».

Mais il se peut bien qu'il vous précise, « c'est le mâle » (urqun kaq) ou « c'est la femelle » (chinan kaq). Car dans la pensée andine, le monde végétal est divisé selon une opposition mâle-femelle : en principe toutes les plantes sont censées avoir une contrepartie de sexe opposé. Précisons d'emblée que ce concept n'a rien à voir avec l'idée de reproduction botanique ! Outre sa forte valeur symbolique, que l'on retrouve à bien des niveaux, cette dualité de sexe permet de nommer deux espèces d'apparence voisine, qu'elles soient ou non apparentées botaniquement.

Il n'est pas nécessaire de détailler ici les différents critères qui sous-tendent la logique de cette opposition mâle-femelle, car

dans le cas de nos lupins –vous l'aurez deviné– le critère différenciateur découle tout simplement de leur port : *L. weberbaueri*, avec son inflorescence rigide et dressée, de taille imposante, est le mâle (urqun taya), alors que les autres espèces arbustives aux formes arrondies, avec leurs multiples grappes de fleurs, souples et graciles, correspondent aux femelles (chinan taya).

Le cas échéant, la couleur des fleurs entre également en ligne de compte pour la désignation : l'on dira alors que c'est un lupin « à fleurs bleues, jaunes, ou blanches ».

Enfin, les espèces naines (voire ne dépassant guère 10 cm de haut) entrent dans la catégorie patsa taya (ou patsa tawrinsha). Le mot quechua patsa signifie « terre », et l'épithète patsa s'applique donc logiquement aux espèces qui poussent à ras du sol.



Lupins « mâles » et « femelles »  
Photo Doris Walter





Lupin jaune (patsa taya), poussant à ras du sol  
Photo Doris Walter



Vallée d'altitude  
avec des buissons de lupins en premier plan  
Photo Marc Masconi

Doris Walter entourée de buissons de lupins « femelles »  
Photo Magno Camones



Dans la Cordillère, une autre forme de catégorisation est d'importance : notre plante est-elle une « plante des ancêtres » ? Comme nous l'avions vu pour le quenoal et le rima rima, certaines plantes des hauteurs appartiennent aux ancêtres mythiques, d'une ère antérieure à la nôtre : dans cette optique, les colonies de lupins sauvages apparaissent, en effet, comme étant les anciennes cultures des ancêtres mythiques, aujourd'hui abandonnées. Les minuscules graines de ces lupins sauvages ne sont absolument pas comestibles : toutefois, dans l'imaginaire, elles l'étaient certainement pour ces ancêtres, et elles en retirent donc aujourd'hui un certain respect.

### Quels emplois fait-on de ces lupins sauvages ?

a) Leur emploi principal est d'ordre médicinal, comme j'ai pu le constater en me promenant avec les paysans dans la montagne. J'en voyais parfois qui en arrachaient quelques feuilles, puis m'expliquaient que : « c'est bon pour les articulations, lorsque la douleur provient du froid ».

C'est ici que nous rencontrons une autre opposition fondamentale dans la tradition andine, celle des « plantes chaudes » et des « plantes froides ». En effet, de nombreuses maladies sont censées résulter d'un déséquilibre thermique (excès de chaud ou de froid dans le corps). Le principe thérapeutique est le suivant : une maladie ou une douleur due à un excès de froid se soigne par une plante chaude, et inversement une maladie due à un excès de chaud se soigne par une plante froide. D'où l'importance de ne pas se tromper dans le diagnostic, sous peine d'aggraver le mal... Mais je ne peux détailler ici la longue série de critères qui sous-tendent cette logique et les diagnostics.

S'agissant du lupin, les autochtones disent qu'il est « plein de laine » (mill-wasapa), en référence aux poils laineux qui recouvrent ses feuilles. La laine isolant du froid, cette analogie pileuse confère au lupin la capacité de protéger contre les rigueurs du froid. D'où sa classification au sein des plantes dites « chaudes ».

Remarquons au passage que cette interprétation andine rejoint à sa manière les explications botaniques, selon lesquelles la pilosité est l'une des caractéristiques de l'adaptation d'une plante aux altitudes extrêmes : les poils duveteux jouent un rôle protecteur contre le rayonnement solaire intense, mais ils amortissent aussi l'effet de gel-dégel quasi quotidien en haute altitude. Ainsi, les feuilles de nos lupins (peu importe qu'ils soient mâle ou femelle, du moment que leurs feuilles sont bien laineuses...) s'utilisent-elles en frictions sur le membre douloureux. Pour renforcer leur qualité « chaude », les feuilles sont préalablement chauffées dans une marmite en terre, posée sur des braises.

Or, plus d'une fois sur les chemins, l'une ou l'autre bergère n'a pas manqué d'attirer mon attention sur la grosse goutte perlant sur le pétiole rompu, lorsqu'une feuille est arrachée : « c'est la larme du lupin... ». Ce petit détail nous en dit long sur la perception qu'ont les paysans andins du milieu végétal : si l'on s'inscrit dans la relation hommes-plantes, ces dernières sont alors considérées comme des êtres sensibles, doués de sentiments et d'émotions... mais nous y reviendrons un peu plus loin.

b) Un deuxième usage est d'ordre ornemental. Il se limite aux lupins mâles, dont le port altier permet de décorer les effigies des saints, lors des processions de la Semaine Sainte précédant Pâques.

Ces usages, relativement résiduels, ne sont guère de nature à mena-





Fillette et *Lupinus mutabilis* Sweet  
Photo Marc Masconi

## 2. Le lupin cultivé des Andes

Plus bas, à l'étage des zones habitées de la montagne, et notamment alentour des villages, on rencontre des champs de lupins cultivés, aux magnifiques fleurs bleues ou rouges, bigarrées de blanc et de jaune. En découvrant ces champs, le visiteur européen s'exclame le plus souvent : « Ah bon? le lupin ça se mange ? »

A contrario, lorsque je raconte à mes amis paysans que chez nous, les lupins se cultivent dans le seul but d'agrémenter nos jardins et emplir nos vases, et surtout que nous n'en avons jamais mangé, ils s'esclaffent devant notre ignorance grossière...

En effet, du Venezuela à la Bolivie, les champs de *Lupinus mutabilis* Sweet prolifèrent, constituant une importante culture vivrière. Pourtant, les origines de sa domestication demeurent à ce jour largement méconnues : on ignore encore où et quand il a été domestiqué, et de quel ancêtre sauvage il est issu.

Selon l'hypothèse la plus probable, celle des botanistes R. Eastwood et C. Hugues (2008), le lieu vraisemblable de sa domestication serait le nord du Pérou. Elle se serait produite il y a de 1800 à 5000 ans. Malheureusement, en l'absence de sources archéologiques (découverte de graines) suffisamment nombreuses, on ne peut réduire cette fourchette d'estimation. En revanche, on sait qu'à l'époque préhispanique le lupin était une source primordiale de protéines, aujourd'hui remplacée en grande partie par les fèves introduites de l'Ancien Monde.

Combien d'entre nous savent-ils que des graines de lupin vieilles de 4000 ans ont été retrouvées dans les Pyramides d'Egypte ? Et que le lupin blanc (*L. albus*) et le lupin jaune (*L. luteus*) sont cultivés dans le sud de la France, tant comme plantes fourragères ou engrais vert que pour leurs graines comestibles ?

D'ailleurs, sous nos latitudes cette légumineuse connaît, depuis un certain nombre d'années, un regain d'intérêt certain : elle a conquis l'Europe du nord (l'Allemagne en est le premier producteur européen), ainsi que l'Australie, où sa culture intensive fait de ce pays le premier producteur mondial (essentiellement à des fins fourragères). Mais revenons-en à notre lupin andin.

*L. mutabilis*, dont il existe plusieurs variétés, est un arbuste annuel, atteignant jusqu'à 2 mètres de haut. Il produit des gousses de 8 cm de long sur 16 mm de large, contenant 3 à 5 graines ovoïdes, avec une moyenne de 25 gousses



Parcelle cultivée de *Lupinus mutabilis* Sweet avec le Qupchuhirka (montagne du lupin) au fond  
Photo Marc Anger



Paysannes posant avec des lupins prêts à être récoltés  
Photo Doris Walter



Parcelle cultivée de *Lupinus mutabilis* Sweet  
Photo Marc Anger



*Lupinus sp.* ou "lupin femelle"  
Photo Marc Anger

par arbuste. Il pousse sur des sols pauvres, jusqu'à 3800 mètres d'altitude, étant soit cultivé sur une petite parcelle, soit planté en lisière d'autres cultures. Les paysans alternent dans les assolements le lupin avec les pommes de terre et d'autres tubercules. Il présente l'avantage de fixer l'azote, enrichissant ainsi considérablement le sol.

Dans la Cordillère Blanche, ce lupin cultivé, appelé tawri ou chocho, fait partie de l'alimentation de base. Ses graines contiennent de 40 à 50% de protéines et 20 à 25% d'huile ; mais aussi des alcaloïdes toxiques, qui les rendent extrêmement amères, et que l'on doit éliminer avant consommation par trempages et ébouillantage successifs. Or, pour expliquer l'origine de cette amertume, les habitants de la Cordillère ont recours à un mythe.

### Mythe d'origine de l'amertume des graines de lupin

En voici l'histoire, telle que me la raconta Modesto, un vieux paysan d'un village de montagne :

« Autrefois, le tawri (lupin cultivé) était comme les autres aliments.

Mais un jour, alors que Saint Joseph se promenait avec sa femme enceinte, montée sur un âne, un serpent traversa le chemin. L'âne prit peur, sursauta, et fit tomber la Vierge Marie à terre.

Alors, Saint Joseph insulta et maudit le serpent : 'Sale reptile sans vergogne ! Dorénavant tu te déplaceras en rampant sur ton ventre, tu mangeras des crapauds et les hommes te haïront et te lanceront des pierres. (Il faut dire qu'en ces temps-là, le serpent marchait debout comme un bâton). Quant à ce lupin, il sera amer'. »

Comme je n'avais pas compris d'emblée en quoi résidait la faute du lupin, non plus que la lourdeur de sa punition, Modesto m'expliqua qu'au passage de la Sainte Famille, en traversant le chemin, le serpent avait frôlé un buisson de lupin aux gousses mûres et bien sèches : celles-ci sonnèrent comme des grelots, contribuant ainsi à la frayeur de l'âne...

Depuis cette malédiction, le pauvre lupin souffre mille morts, chaque fois que les hommes veulent s'en nourrir. Car contrairement aux autres aliments qui se consomment immédiatement, étant devenu amer, les hommes doivent l'ébouillanter et le faire tremper dans l'eau pendant une semaine, avant de pouvoir le manger.

Nous retrouvons ici ce que j'ai mentionné plus haut, à savoir que les plantes sont considérées comme des êtres sensibles, dotés de sentiments et d'émotions. Et de façon générale, s'agissant des plantes alimentaires, de nombreuses histoires racontent que les hommes doivent leur accorder beaucoup d'attention et leur prodiguer des soins tout à fait particuliers : s'ils les maltraitent ou les gaspillent, elles se vexent et s'en vont ailleurs, déclenchant la famine.

Mais voyons à présent de plus près comment se récolte et se prépare ce lupin, dorénavant amer.

### Comment prépare-t-on les graines de lupin ?

Lorsque les graines arrivent à maturité, on les laisse d'abord sécher quelque temps sur leur pied. Puis l'on procède à l'arrachage du plant de lupin tout entier, avec ses racines. Les plants sont alors empilés sur une aire de battage où ils sont battus avec un bâton, voire piétinés par des ânes si la récolte est importante. Cette opération permet de briser les gousses et d'en libérer les graines, celles-ci étant ensuite ramassées, bien nettoyées par ventilation, et enfin stockées dans un sac.

Ultérieurement, lorsque l'on souhaite consommer du lupin, on prélève dans le sac la quantité de graines nécessaire, et c'est là que débute le procédé

Salade de graines de lupin (chocho)  
Photo Doris Walter





Parcelle cultivée de *Lupinus mutabilis* Sweet avec le Qupchuhirka au fond  
Photo Marc Anger



*Capsicum pubescens* (piment)  
Photo Doris Walter

destiné à en retirer l'amertume : elles sont mises à tremper dans de l'eau durant plusieurs heures, puis ébouillantées pendant une à deux heures. Mais ce n'est pas tout. On les rassemble ensuite dans un grand sac, que l'on laisse tremper dans la rivière pendant 5 à 7 jours, en ayant pris soin de bien l'attacher, et en le surveillant de près –précise-t-on toujours–, car dans ces contrées les vols sont fréquents, même entre voisins...

En dépit de cette préparation relativement fastidieuse, la consommation du lupin reste très présente dans notre région de la Cordillère, contrairement à certaines régions du Pérou, où il tend à être remplacé par d'autres légumineuses.

En Europe méditerranéenne, où les lupins cultivés sont moins amers que *L. mutabilis*, on laisse les graines longuement macérer dans de la saumure après cuisson. Toutefois, selon F. Couplan (1994), la technique andine consistant à tremper les graines de lupin dans la rivière dans un sac de toile était utilisée en Corse.

Quant à l'eau qui a servi à ébouillanter les graines de nos paysans andins, elle s'utilise pour débarrasser hommes comme animaux de leurs poux et autres vermines. Dans ces sociétés rurales, en effet, rien ne se perd !

A présent, les graines sont prêtes à être consommées, au choix :

- en soupe (les graines, après avoir été moulues, sont mélangées à des pommes de terre) ;
- ou le plus souvent en salade : c'est un plat simple mais très apprécié, appelé chocho. Les graines sont apprêtées avec des oi-

gnons, des herbes aromatiques et une bonne dose du piment local (*Capsicum pubescens*, originaire des Andes, où il est cultivé entre 1500 et 3300 m). Cette salade est traditionnellement accompagnée de maïs grillé.

Ces détails ont leur importance. Car à l'instar des plantes médicinales, les aliments sont eux aussi qualifiés de « chauds » ou de « froids », ce qui entraîne des conséquences directes sur la santé humaine. Dans cette vision d'adéquation thermique « pathologie-médication », le système de recherche constante d'un équilibre est éminemment subtil, car la qualité thermique intrinsèque d'un aliment peut se modifier en fonction de son mode de préparation ou de cuisson.

Dans cet exemple, notre lupin est considéré comme « froid », car lourd à digérer. Or, l'adjonction de piment et le maïs grillé, tous deux considérés comme des aliments « chauds », permet de rétablir un certain équilibre. Mais plus subtilement, cette salade ne doit pas être consommée le soir, lorsqu'il fait froid dehors...

## Fourrage pour le cochon d'Inde

Les branches de lupin sont parfois données comme fourrage aux cochons d'Inde (*Cavia porcellus*). Au fait, saviez-vous que ce rongeur est lui aussi originaire des Andes, où il est domestiqué depuis des millénaires ? (A ce propos, il devrait plutôt s'appeler « cochon des Amériques », pour dissiper enfin la confusion initiale des Conquistadores, qui se croyaient arrivés aux Indes...) Et qu'il est traditionnellement élevé dans toutes les maisonnées pour sa viande ? Herbivore, il est considéré comme un mets de choix, sa chair étant qualifiée de « propre », grâce aux végétaux « sains » qu'il ingère. Or, lorsqu'il est affouragé avec des branches de lupins, sa progéniture naît –dit-on– bigarrée, par analogie avec la couleur des fleurs de cette plante.

C'est que la couleur du cochon d'Inde peut avoir de l'importance, notamment en matière de médecine traditionnelle, qui prévoit pour le cochon d'Inde entièrement noir des applications bien précises. Il me reste à trouver si les paysans attachent ou non une valeur ou des utilisations particulières au rongeur bigarré, nourri aux branches fleuries de lupin... détail que je ne manquerai pas d'approfondir, lors de mon prochain voyage dans les Andes !



Cochons d'Inde affouragés avec des fleurs de lupin  
Dessin Doris Walter

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**CANO, Alipio, et al.**, 2005, Las plantas comunes de San Marcos (Huari, Ancash). Guía de Campo, Museo de Historia Natural (UNMSM), serie de Divulgación 12.

**CANO, Alipio, et al.**, 2006, Las plantas comunes del Callejón de Conchucos (Ancash, Perú), Guía de Campo, Museo de Historia Natural (UNMSM), serie de Divulgación 13.

**COUPLAN, François**, 1994, Guide des plantes sauvages comestibles et toxiques, Delachaux et Niestlé.

**EASTWOOD, Ruth and HUGHES, Colin**, 2008, "Origins of Domestication of *Lupinus Mutabilis* in the Andes", Proceedings of the 12th International Lupin Conference, 14-18 Sept. 2008, Freemantle, Australia.

**HUGHES, Colin**, 2003, "Breathless in the Andes", Oxford Plant Systematics 10, p.6-8.

**HUGHES, Colin, and EASTWOOD, Ruth** - 2006, "Island radiation on a continental scale : Exceptional rates of plant diversification after uplift of the Andes", PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA), vol.103, 10334-10339.

**HUGHES, Colin**, 2008, "Diversity and Evolutionary History of Lupins, Insights from New Phylogenies", Proceedings of the 12th International Lupin Conference, 14-18 Sept. 2008, Freemantle, Australia.

# La situation dramatique des Bushmen du Kalahari

## Un plaidoyer pour le maintien de la diversité

Compte-rendu de la conférence de Patrice Costa  
par Raymond Kempf

# CONFÉRENCE

Par M. Patrice COSTA

Docteur en Biogéographie, Journaliste, Grand Reporter

## Les peuples premiers et leur relation fusionnelle avec la nature

Les Bushmen du Kalahari

Suivi d'une brève réflexion sur l'état de la biodiversité en France.

**Jeudi 4 novembre 2010**

**SAVERNE**

**CHATEAU DES ROHAN**

Salle Marie - Antoinette

20 H : entrée libre

Organisation

« Rendez vous au jardin » et « Amis du Jardin Botanique »

A l'invitation des Amis du Jardin botanique et de l'Association « Rendez-vous au Jardin », un public fort nombreux s'est retrouvé jeudi 4 Novembre 2010 dans la salle Marie-Antoinette du Château des Rohan pour suivre la conférence de Patrice Costa, docteur en biogéographie, grand reporter.

Pour sensibiliser le public à la complexité et la fragilité des relations des être vivants entre eux, il a choisi de décrire les conséquences de l'activité de l'homme, un être vivant parmi les autres, sur d'autres espèces. Pour ce faire, il relate un exemple local, dans lequel nous sommes tous impliqués consciemment ou inconsciemment : l'évolution des populations d'oiseaux de nos villes et campagnes. Des recensements récents montrent qu'au cours des dix dernières années, le nombre des oiseaux toutes espèces confondues a diminué de 12%. Les oiseaux « agricoles » (linotte mélodieuse, alouette...) ont diminué de moitié, les oiseaux « communs » (hirondelles des fenêtres, moineaux...), incommodés par les gaz d'échappement et ne trouvant plus de nourriture, quittent les villes et s'installent dans les campagnes. Seuls à progresser, les « généralistes » nourris par l'homme par sympathie (mésange bleue...), les « emblématiques » (la cigogne) et enfin les « opportunistes » (corbeau freux...) qui occupent les espaces libérés par les autres.

Le sort des Bushmen du Kalahari s'inscrit, hélas, dans le même schéma. Voilà un peuple qui, depuis le néolithique, vivait dans la zone du Bush, en équilibre avec son environnement ; parmi les vestiges d'époques révolues, de superbes peintures rupestres. Leur population comptait près de 3 millions d'individus, ils sont aujourd'hui à peine 200.000. Concurrencée par les Bantous au nord, les blancs Boers au sud, incommodés par les touristes « archéologues », ils se sont réfugiés dans une zone inhospitalière, le désert du Kalahari. Grâce entre autres à la structure de leur société, ils ont réussi à s'adapter à la savane aride, ses maigres ressources animales et végétales.

Parmi les nombreuses menaces qui pèsent sur les Bushmen, citons le dépôt, par certains groupes pharmaceutiques étrangers, de brevets sur des plantes médicinales poussant sur leur territoire ; les revenus leur échappent... Citons encore l'implantation d'hôtels de grand luxe qui utilisent en grande quantité l'eau pourtant rare et indispensable pour les populations locales. Les Bushmen, leur culture, sont menacés de disparition. Et Patrice Costa cite d'autres exemples, hélas nombreux, où des peuples premiers qu'ils soient africains, sud-américains, indonésiens..., sont sur le point d'être détruits par l'intervention de groupes, de pays à mentalité plus « moderne », disposant

de moyens techniques plus efficaces et poussés par l'appât du gain.

Y a-t-il un espoir pour ces peuples ? Les faits ne sont pas encourageants. Patrice Costa cite cependant le levier que représente l'O.I.T., Organisation Internationale du Travail, qui possède, au niveau international, les moyens juridiques adaptés pour protéger les personnes concernées sous l'angle « défense du travailleur, de son outil, de son poste ».

Puisse-t-il avoir raison.

Nous remercions l'auteur, Monique RAUX, le Journal Le Républicain Lorrain et 7HEBDO qui nous ont aimablement autorisés à publier ce texte dans notre bulletin.

Patrice Costa, depuis longtemps épris de nature.  
Photo D.R.



# Mondes en sursis

**L'humanité dilapide allègrement son capital naturel. Un livre consacré à cette question entraîne le lecteur dans un passionnant voyage sur les chemins de la biodiversité, vers quinze sanctuaires où des hommes vivent encore en communion avec la nature. Des mondes en sursis ?**

**par Monique RAUX.**

Au cours de ses nombreux grands reportages tout autour de la planète, le journaliste nancéien Patrice Costa a exploré pratiquement tous les milieux naturels. Il a aussi rencontré les derniers hommes libres, les derniers peuples premiers, comme les ethnologues les appellent, des hommes et des femmes qui vivent en symbiose avec leur milieu. Interdépendants, ils sont pour certains en sursis véritable, menacés de disparition, d'absorption par la civilisation, de digestion par la mécanisation ou le tourisme.

De l'Islande à la Norvège où le déclin du macareux est plus lourd de conséquences qu'on ne le croit, du Maroc où les serpents ont disparu de la montagne pour réapparaître...place Djemaa el-Fna, au Congo où les trafiquants s'engraissent en braconnant les bébés chimpanzés, et même jusqu'à l'Indonésie où la forêt crève de l'exploitation du palmier à huile, Patrice Costa choisit quinze écosystèmes en danger. En voie de disparition.

Quinze itinéraires, et des rencontres avec un territoire et ses habitants, racontés avec conviction par un homme qui a choisi d'emprunter les chemins de la biodiversité pour alerter ses semblables sur la fragilité de notre monde. Ni Théodore Monod, ni Nicolas Hulot, le journaliste engagé dans la grande cause de notre temps, témoigne à sa manière dans un beau livre qui n'est « ni un carnet de voyage, ni un florilège de destinations exotiques, mais le reflet émotionnel de la richesse et de la fragilité du vivant ». Un livre qui tombe à pic, en cette année 2010 de la biodiversité où la nature se rappelle à nous, et où un seul volcan islandais est capable de perturber le trafic aérien international ! Au fil de l'ouvrage Une nature et ses hommes, il lève le voile sur les beautés et la vulnérabilité de quinze sanctuaires où la vie ne tient vraiment qu'à un fil : « J'ai voulu écrire un plaidoyer pour ces hommes qui entretiennent une relation si fusionnelle avec leur terre et qui sont en train de disparaître ».

Quand on demande à Patrice Costa où il

choisirait de se retirer si d'aventure il quittait le métier la réponse fuse, spontanée : « *Tetiara, l'atoll de Marlon Brando ! C'était le paradis originel !* ». Puis il se ravise. L'éden n'est plus ce qu'il était. Imaginez un confetti posé sur un océan Pacifique turquoise. Des îlots de sable ivoire qui constituent ce qu'on appelle joliment les Îles Sous le vent. C'est là que Brando avait tourné Les Révoltés du Bounty, qu'il était tombé amoureux de Tarita, sa partenaire et qu'il avait vécu fort simplement. Seulement voilà après sa mort en 2004 sa veuve a vendu l'atoll à une société américaine qui a entrepris de construire quatre-vingt bungalows de luxe là où régnaient les tortues, les sternes huppées, les fous et les frégates, conformément au vœu de Brando. Tetiara est un chef d'œuvre de la nature en grand péril, acculé par la pression touristique et par les promoteurs qui se donnent bonne conscience en construisant des lodges écologiques pour milliardaires.

Si dans le Pacifique Sud la beauté des îles attire touristes et brasseurs d'argent, en Indonésie c'est froidement et pour un profit rapide et prédateur que l'on détruit la forêt légendaire de Bornéo. « *De ma vie je n'ai jamais vu d'endroit où la nature est aussi malmenée qu'à Bornéo*, constate l'auteur. *Là où il y avait des forêts sans fin et une faune d'une grande diversité, c'est simple, c'est Verdun. Tout a disparu, tout est drainé. La faute au palmier à huile ! Huile maudite* ». Ce palmier qu'on plante par milliers d'exemplaires après avoir brûlé des hectares de forêt tropicale, produit une huile convoitée par les firmes cosmétiques et agroalimentaires. Les premières victimes sont les animaux de la forêt : gibbons, oranges-outangs, ou le mythique calao, grand oiseau au bec surmonté d'un casque orange, très prisé des collectionneurs. Juste après, viennent les Dayaks. Anciens coupeurs de têtes, sédentarisés, vivant autrefois de chasse de pêche et de cueillette, ils sont les spectateurs impuissants de la

disparition d'un monde. Mais certains ne se résignent pas. Et Aurélien Brulé, un Français, est de ceux-là. Patrice Costa lui consacre un long reportage, afin d'expliquer comment celui que les Dayaks ont surnommé Chanee tente de sauver les naufragés de la déforestation, aidé en cela par des particuliers en France ou des zoos comme celui d'Amnéville.

Victimes, les bushmen San repoussés dans la réserve centrale du Kalahari, au cœur du Botswana, le sont aussi. Et l'on sent bien à la lecture du récit de

**«Là où il y avait des forêts humides sans fin et une faune d'une grande diversité, c'est Verdun.»**

ses séjours dans cette savane aride combien Costa a été touché par la noblesse et le courage de ces hommes de la brousse aptes à tirer parti de toutes les ressources du désert. Il raconte comment une bouse d'éléphant, rehydratée, fait un excellent cataplasme contre les rhumatismes ! « *Ils ont été chassés de chez eux par les grands groupes diamantifères. Mais ces dernières années, la crise a secoué le marché du diamant, et les investisseurs se sont rabattus sur le tourisme de luxe. Ils ont construit des fermes sur des milliers d'hectares, réintroduit la grande faune, chassé les bushmen. Tout est factice, artificiel* », résume Patrice Costa. Après les soirées passées à palabrer avec eux autour du feu de bois, Patrice pose la question de fond qui sous-tend celle du devenir de ces peuples premiers : doivent-ils continuer à vivre comme le faisaient leurs ancêtres, libres, en osmose avec la terre qui les a vus naître, ou bien, au risque de perdre leur identité, se laisser absorber par cette civilisation « *qui finira un jour ou l'autre par les attraper* » ?

La réponse peut être dans le livre. Ou dans le vent du désert, les eaux des rivières d'Islande, dans le lagon de Polynésie, au fond de la steppe poudrée de neige du Kazakhstan...

Une nature et ses hommes, de Patrice Costa (Visuel Création Editions).

# Le coin des lecteurs



## L'Herbier fantastique

### L'Herbier fantastique

Recherches sur la botanique étrange et néanmoins véritable par  
Lionel Hignard et Camille Renversade  
Coffret cartonné  
Éditions Plume De Carotte  
Date de parution : 28/10/2010  
Format : 23 cm x 31 cm  
Équivalent à 144 pages  
Illustrations noir et blanc et couleur  
ISBN : 291581063X  
Prix indicatif : 29€

Dans les bulletins 2007 et 2010 nous vous avons présenté plusieurs ouvrages de la collection « éditions plume de carotte ». Cette année voici un ouvrage de la même collection qui ne manquera pas de surprendre les amateurs de curiosités. Il s'agit non pas cette fois d'un livre, mais d'un dossier fantastique. Vous avez deviné : il s'agit toujours d'un herbier, mais d'un herbier fantastique.

Les auteurs, Lionel Hignard et Camille Renversade, nous livrent le fruit du travail de toute une vie, découvert à l'abandon dans un bureau poussiéreux d'un institut de botanique : 27 dossiers qu'un certain Irénée Cornélius avait soigneusement réunis avant de disparaître mystérieusement.

Réunis dans une boîte, voici donc, dans le registre « étrange » 27 curiosités botaniques telles que « les arbres fantômes », « la plante qui crie », « les haricots magiques », « plantes animales et animaux plantes », « ronds de sorcières et plantes diaboliques » parmi tant d'autres.

La botanique n'a pas fini de nous étonner et de nous passionner.

## Instinct Nature

### SOMMAIRE

Dans les forêts à ruches	L'infini des tourbières
Les tétras de la taïga	Des forêts libres et sauvages
La forêt des elfes	Le loup fantôme
Des aigles aux bisons	La rivière de la débâcle
Au pays de ceux qui savent où est le miel	Le village abandonné
Ouviazok, cœur de nature	L'automne des chênaies
La forêt de l'oubli	Une nuit blanche d'avril
Les tétras enneigés	Les dunes glaciaires
De la hêtraie au pin mugho	Une pluie d'aiguilles
La chouette aux yeux noirs	A l'Est, le renouveau du sauvage

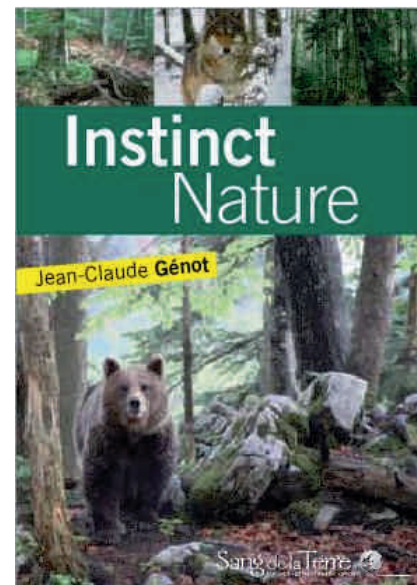
### L'AUTEUR

#### Jean-Claude Génot.

Chargé de mission pour la protection de la nature au parc naturel régional des Vosges du nord, il est l'auteur de nombreux ouvrages sur la biodiversité, la faune et la flore.

Instinct Nature est un recueil de souvenirs naturalistes et de réflexion sur la nature de certains pays de l'est, en particulier la Biélorussie, visitée régulièrement par l'auteur. Cet ouvrage montre que des tourbières de Berezinsky aux forêts des Carpates slovaques et roumaines une nature encore sauvage se maintient dans les montagnes des pays de l'Est et les régions forestières des anciennes républiques soviétiques. Tous ces lieux présentent une plus grande naturalité que les espaces protégés d'Europe de l'Ouest, jardinés et domestiqués.

Cet ouvrage cherche surtout à faire ressentir le puissant sentiment de nature inspiré par ces forêts multiséculaires.



COLLECTION GRANDEUR NATURE

Les éditions du Sang de la Terre

18, impasse Mousset  
BP 60001 • 75560 Paris Cedex 12  
Tél. : 01 40 01 09 49  
Fax : 01 40 01 09 94



# Programme des activités 2011

Site : [www.jardin-botanique-saverne.org](http://www.jardin-botanique-saverne.org)  
Courriel : [jardinbotsaverne@club-internet.fr](mailto:jardinbotsaverne@club-internet.fr)  
Tél.: 06 80 66 78 02 ou 06 80 57 82 59

- 31 mars (jeudi) « Assemblée générale suivie d'une conférence » illustrée par Mme Annelise Lobstein, Professeur de pharmacognosie à la faculté de pharmacie de l'Université de Strasbourg « Plantes et pigments, un mariage entre l'art et la science » château des Rohan à Saverne à 20h
- 10 avril (dimanche) A partir de 9 heures jusqu'à 11h30 « **Initiation à l'ornithologie : écoute et interprétation des chants d'oiseaux** » au jardin botanique.  
Animateur : Gérard Brucker guide-nature membre de la LPO
- 1er mai (dimanche) « **Troc de plantes** » au jardin botanique au stand de l'Association  
10h à 12h ouvert aux membres de l'Association  
12h à 17h ouvert à tous
- 8 mai (dimanche) 14h30 Atelier : « **Connaissance et bienfaits des huiles alimentaires** »  
Intervenant : Pierre Huser, Ingénieur agronome
- 14 mai (samedi) 14h30 « **Sortie printanière** » dans la région de Soultz les Bains dirigée par Albert Braun, ancien Directeur Scientifique du jardin botanique de Saverne  
Rendez-vous à Soultz les Bains parking salle polyvalente
- 15 mai (dimanche) 14h30 Visite guidée : « **Les orchidées du jardin botanique de Saverne** »  
Intervenants : Claudine et Jean-Marc Haas, membres de la Société d'Orchidophilie de France
- 22 mai (dimanche) 14h30 « **Évolution du climat en Alsace et Lorraine de l'époque romaine à la Renaissance** »  
Intervenant : Jean-Sébastien Beck, Président de l'Association « clima 57-67-68 »
- 26 mai (jeudi) 19h30 « **Promenade vespérale guidée** » au jardin botanique  
Guide : Elisabeth Kempf, botaniste
- 29 mai (dimanche) 14h30 « Visite guidée : « **Les orchidées du jardin botanique de Saverne** »  
Intervenants : Claudine et Jean-Marc Haas, membres de la Société d'Orchidophilie de France
- 2 juin (jeudi) **Sortie annuelle** : visite du jardin botanique de Tübingen en Allemagne  
La journée – (réservée aux membres de l'Association)
- 4 juin (samedi) à partir de 14h Participation à la manifestation « **Trésors de jardin** » au jardin botanique  
« **Exposition de peintures** » Mme Christine Ringelstein, artiste-peintre à Weiterswiller (67) et Grasse (06)  
19h30 « **Promenade vespérale guidée** » au jardin botanique  
Guide : Elisabeth Kempf, botaniste  
Café – gâteaux, petite restauration au jardin
- 5 juin (dimanche) de 10h à 18h Participation à la manifestation « **Trésors de jardin** »  
« **Exposition de peintures** » Mme Christine Ringelstein artiste-peintre à Weiterswiller (67) et Grasse (06)  
Café-gâteaux, petite restauration au jardin
- 9 juin (jeudi) 19h30 « **Promenade vespérale guidée** » au jardin botanique  
Guide : Elisabeth Kempf, botaniste
- 12 juin (dimanche de Pentecôte) 14h30 Atelier : « **Liens étroits entre fleurs et abeilles** » Suivi de dégustation de miels  
Animateurs : un botaniste et un apiculteur
- 16 juin (jeudi) 19h30 « **Promenade vespérale guidée** » au jardin botanique  
Guide : Elisabeth Kempf, botaniste
- 19 juin (dimanche) 14h30 « **Créer une ambiance exotique dans son jardin** »  
Intervenant : Frédéric Tournay Conservateur des jardins botaniques de Strasbourg et Saverne
- 23 juin (jeudi) 19h30 « **Promenade vespérale guidée au jardin botanique** »  
Guide : Elisabeth Kempf, botaniste
- 25 juin (samedi) 14h30 « **Pour les botanistes en herbe** ». Découverte ludique du jardin botanique pour les enfants de 7 à 12 ans. Animations et pause goûter. (Sur inscription T 03 88 70 36 42)  
Intervenante : Esther Adolff, Dr en pharmacie



26 juin (dimanche)	14h30 Atelier sur les « <b>Huiles essentielles</b> » Intervenante : Françoise Couic-Marinier Dr en pharmacie	
30 juin (jeudi)	19h30 « <b>Promenade vespérale guidée au jardin botanique</b> » Guide : Elisabeth Kempf, botaniste	
3 juillet (dimanche)	14h30 « <b>Plantes médicinales d'ici et d'ailleurs</b> » Intervenante : Danielle Luttenschlager, Pharmacien	
7 juillet (jeudi)	19h30 « <b>Promenade vespérale guidée au jardin botanique</b> » Guide : Elisabeth Kempf, botaniste	
10 juillet (dimanche)	14h30 « <b>Les fleurs de Bach</b> » Intervenante : Elisabeth Busser Dr en pharmacie	
14 juillet (jeudi)	14h30 « <b>Si les arbres du jardin botanique nous étaient contés</b> » Intervenante : Christiane Louis, guide bénévole du jardin botanique de Strasbourg	
17 juillet (dimanche)	14h30 « <b>Les fleurs en gastronomie</b> » Intervenante : Elisabeth Busser, Dr en pharmacie	
24 juillet (dimanche)	14h30 « <b>L'abeille et la fleur. Un tandem remarquable</b> » Intervenants : un botaniste et un apiculteur	Suivi de dégustation de miels
31 juillet (dimanche)	14h30 « <b>Le jardin biodynamique entre ciel et terre</b> » Intervenant : Jean Claude Albrecht, membre de « l'Association pour la culture biodynamique d'Alsace et de Lorraine »	
7 août (dimanche)	14h30 Visite guidée : « <b>Les arbres de nos forêts</b> » Intervenant : Eric Keiser, agent ONF	
15 août (lundi)	14h30 « <b>La vanille, une orchidée épice, parfum et médicament</b> » Intervenante : Danielle Luttenschlager, pharmacien	
20 et 21 août	Participation au Salon de la rose au château des Rohan à Saverne	
28 août (dimanche)	14h30 « <b>Le lombricompostage</b> » Intervenants : Jean-François Duprat Maître composteur	
4 septembre (dimanche)	14h30 Atelier : « <b>Initiation à la fabrication d'arrangements floraux</b> » (sur inscription) Animateur : Patrick Clemens fleuriste	
11 septembre (dimanche)	14h30 « <b>Évolution du climat en Alsace et Lorraine du 16ème siècle à nos jours</b> » Intervenant : Jean-Sébastien Beck, Président de l'Association « clima 57-67-68 »	
17 et 18 sept (samedi-dimanche)	14h30 à 18h « <b>Journées du patrimoine</b> » Visites guidées du jardin	
25 septembre (dimanche)	10h à 18h « <b>Exposition de champignons et de baies sauvages</b> » au château des Rohan à Saverne	
2 octobre (dimanche)	14h30 « <b>De la grappe au vin</b> » Découverte des principaux cépages du vignoble d'Alsace et des vins correspondants. Dégustation de vins et raisins. Intervenant : Pierre Huser, Ingénieur agronome	
16 octobre (dimanche)	14h30 « <b>Comment fabriquer des nichoirs et mangeoires</b> » Intervenants : Gérard Brucker et André Uhrweiller, ornithologues	
En octobre	<b>Sortie mycologique</b> Guide : Gérard Sick, mycologue (La date sera communiquée par la presse et le site du jardin bot.)	

Les ateliers ont lieu au jardin botanique aux heures indiquées. Pour la promenade ornithologique se munir de jumelles.  
Ce programme peut être modifié. Veuillez vous faire confirmer les manifestations avant tout déplacement (téléphone-site- courriel)  
Heures d'ouverture du jardin :

avril et septembre : les samedis, dimanches et jours fériés de 14h à 18h

mai, juin, juillet, août tous les jours de 10h à 18h.

# Le coin des lecteurs branchés

Il était temps que nous vous parlions d'un site à la fois révolutionnaire et original qui compte déjà près de 30000 adeptes enregistrés de par le monde et dont plus de la moitié se sont déclarés débutants. C'est donc un site ouvert à tous, chercheurs, enseignants, amoureux de la nature petits et grands. Il serait vraiment dommage que nos (net)lecteurs ne connaissent pas un site qui est devenu le carrefour incontournable de la francophonie dans le domaine de la botanique. Naviguer sur ce site c'est un peu une odyssée pour celui qui s'y aventure. Alors n'hésitez plus, branchez vous.

## Tela Botanica, un outil incontournable pour les botanistes francophones !

The image shows a screenshot of the Tela Botanica website. At the top left is the logo with a green leaf and the text "Tela Botanica Le réseau de la botanique francophone". To the right is a login form titled "IDENTIFIEZ-VOUS" with fields for "Courriel", "Mot de passe", and "Se souvenir de moi". Below the login form are four main navigation categories: "Botanique se former" (with sub-links for identifier, plantes sauvages, Botanique, Flore, Bible, Herbiers, Outils, Phytosociologie), "Actualités agenda s'informer" (with sub-links for actualités, événements, espace rédacteur), "Réseau communiquer échanger partager" (with sub-links for Réseau, Membres, Présentation, Outils, Partenaires), and "Projets coopérer" (with sub-links for idées, documents, Forums généralistes ou spécialisés, projets botaniques, Projets, Tous les projets, Mes projets, Participer).

Le réseau Tela Botanica contribue au rapprochement de tous les botanistes de langue française dans une éthique de partage des connaissances et de respect de l'homme et de la nature.

Sa vocation est de favoriser l'échange d'informations, d'animer des projets grâce aux nouvelles technologies de la communication et de produire des données libres de droit au service de l'ensemble des botanistes.

La botanique n'est pas qu'un loisir qui consiste à admirer les nombreuses plantes que nous offre la nature. C'est aussi et surtout une science fondamentale nécessaire à

de nombreuses autres disciplines, parmi lesquelles on peut citer l'agriculture, l'agroalimentaire, la pharmacologie, les biotechnologies, l'écologie, la protection de l'environnement, etc.

Or, en France, l'abandon de la botanique fondamentale ou de terrain (celle qui étudie la flore, la végétation, la phytoécologie, la systématique, etc.) est maintenant un constat général à tous les niveaux de l'enseignement et de la recherche ainsi que dans les instances administratives.

La botanique, en France, pour survivre et se développer, doit donc être reprise en mains par les botanistes eux-mêmes, aujourd'hui encore trop dispersés. La mise en place de projets collectifs ne peut être menée à bien que si tous ceux qui s'intéressent à la botanique se regroupent, unissant leurs connaissances et leurs efforts.

La finalité du Réseau TELA BOTANICA est de contribuer au rapprochement de tous les botanistes de langue française afin :

- de promouvoir la diffusion et la vulgarisation des connaissances botaniques,
- d'accroître la densité et l'efficacité des échanges et des relations entre les acteurs de cette discipline, notamment en facilitant l'émergence de projets collectifs,
- d'améliorer la représentativité des botanistes de langue française auprès des instances régionales, nationales, européennes et internationales,
- de créer de nouvelles vocations en aidant les naturalistes amateurs à se familiariser avec le monde des plantes.

Il se fixe pour mission d'organiser un espace de création, de communication et d'échanges au service de l'ensemble des botanistes de langue française, et, plus généralement de toutes les personnes intéressées par le monde végétal dans une éthique de respect de la nature, de l'homme et de son environnement.

Association TELA BOTANICA Institut de Botanique 163, Rue Auguste Broussonnet 34090 Montpellier

<http://www.tela-botanica.org>

# À la mémoire de Pierre Jérôme



Pierre Jérôme  
1930 - 2010

Lorsque j'ai appris le décès – dans la solitude – de notre ami, Pierre Jérôme, c'est d'abord le souvenir de mon camarade de classe, dans notre école de Saverne, qui m'est venu à l'esprit. Puis celui du fervent naturaliste qui a participé passionnément au rayonnement de notre jardin botanique.

L'élève - le professeur – le biologiste : voilà les étapes d'une vie consacrée presque uniquement à la nature.

Dans nos écoles primaires d'autrefois les classes étaient réparties en rangées de tables de 2 élèves, et Pierre fut fréquemment mon équipier. D'une sagesse et d'une attention exceptionnelles, il était un modèle d'étudiant ! Et il le resta durant toute sa scolarité – une longue et patiente découverte de notre Monde, et plus particulièrement de la biologie, de l'école primaire au collège et au lycée avant d'entrer à l'Université.

Le professeur qu'il devint après son succès à l'agrégation, exerça bientôt au lycée Fustel de Coulanges à Strasbourg. Le plus haut niveau de la formation de l'enseignement secondaire. C'est là qu'il put faire valoir sa passion. C'est là encore qu'il sut se faire apprécier puisqu'il fut fréquemment appelé au Lycée Européen de Bruxelles où il avait la responsabilité de choisir les sujets d'examens pour les futurs bacheliers européens, puis corriger les copies des candidats.

Il en fallait plus à ce passionné pour occuper une vie : ses promenades scientifiques, ses conférences, ses expositions de champignons étaient appréciées de tous les amis de la nature.

Et puis, ce fut l'un des plus actifs scientifiques du petit groupe qui réussit à faire du jardin botanique de Saverne le lieu de culture et de promenade que chacun apprécie. Rien ne le rebutait lorsqu'il s'agissait de promouvoir le jardin botanique. Collaborateur efficace lors de la rédaction de la première convention avec l'Université de Strasbourg, il a participé à toutes les réunions en Mairie ou sur le terrain avec les universitaires et l'équipe svernoise.

L'homme qui vient de nous quitter a tenu toute sa place au sein de notre association. Compétent, passionné, déterminé c'est un ami qui s'en va. Il ne sera pas oublié par les animateurs du jardin botanique de Saverne.

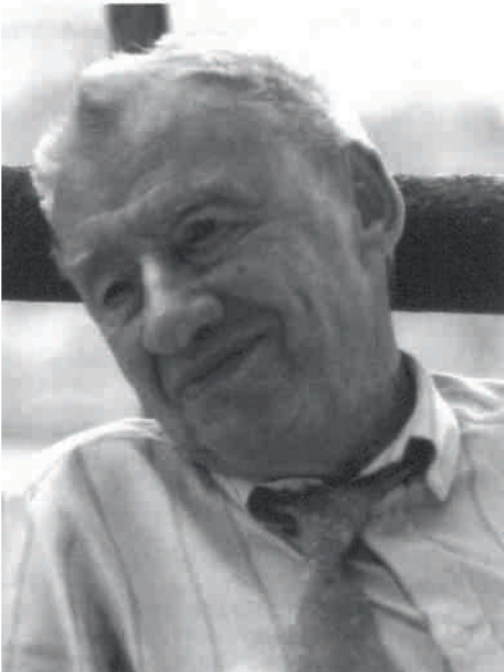
A sa sœur Françoise nous présentons nos très vives condoléances.

Albert Ortscheit  
Novembre 2010

# GONTIER OCHSENBEIN

1918-2010

## UN GRAND BOTANISTE ALSACIEN



**Gonthier Ochsenbein**  
1918 - 2010

Théo Trautmann, 2010. Gonthier Ochsenbein (1918-2010). Bulletin de Liaison de la Société Botanique d'Alsace 28 : 3-10.

Un de nos amis, botaniste de grande renommée, ne viendra plus nous émerveiller en nous contant ses découvertes de la flore alsacienne : Gonthier OCHSENBEIN est, en effet, parti pour un dernier voyage le 24 janvier 2010. Ce départ nous prive non seulement d'un scientifique distingué, reconnu, apprécié, mais aussi d'un homme de goût, passionné de musique. Et puis c'est un grand amoureux de l'Alsace qui a cessé de chanter les bonheurs de vivre chez nous.

Chacun aura reconnu, dans ce trop bref portrait, l'un des conférencier et collaborateur de notre bulletin: Gonthier OCHSENBEIN.

J'aurais aimé parler de l'ami, de l'homme épris de la nature, qui n'hésitait jamais à intervenir, en parole ou en musique – car il était épris aussi bien de Wagner que de Liszt et de quelques autres grands de la musique classique Anton Bruckner, César Frank etc.. - mais je me limiterai au botaniste reconnu ...

Gonthier, enfant de Strasbourg – il y est né et y a terminé sa longue vie – doit sa passion de la botanique à quelques professeurs bien connus du Lycée Jean Sturm, mais surtout à Henri-Jean MARESQUELLE Professeur à l'Institut botanique de la faculté des sciences de l'Université de Strasbourg. Comme eux, il a parcouru toute l'Alsace, avec une prédilection pour le ballon de Guebwiller dont il connaissait toute la flore. En réalité, il avait

examiné dans le détail toutes les Vosges, commençant modestement par le Petit Ballon avant d'explorer le Champ du Feu... le massif du Hohneck, pour finir par le Sundgau et les forêts rhénanes.

Esprit généraliste, il n'hésitait pas à incorporer dans ses travaux ceux de ses collègues et prédécesseurs ... pour rassembler l'essentiel de ce qui constitue la « FLORE D'ALSACE » avec ses compagnons Alice GAGNIEU, Paul JAEGER, Édouard KAPP. Et même si ses collègues avaient plus de titres universitaires que lui, ils le reconnaissaient comme « le meilleur connaisseur de la flore d'Alsace ».

Une si courte notice ne permet pas de décrire toutes les facettes de ce scientifique auquel rien de ce qui constitue la nature n'échappait, mais il faut insister pour dire qu'il avait une vision globalisante de la Nature, introduisant la connaissance des plantes dans toutes les disciplines, qu'elles soient la biologie, l'apiculture, la géologie, la cartographie, l'histoire, la spéléologie, et bien évidemment l'écologie.

Faut-il ajouter qu'il fut aussi un Pasteur estimé ... par ses ouailles de Neudorf, plus que par sa hiérarchie, cette dernière estimant qu'il consacrait plus de temps aux fleurs qu'à la rhétorique religieuse ...

Fort heureusement, Gonthier aimait écrire et il a laissé des centaines de documents accessibles à tous les lecteurs. Il continuera ainsi à nous communiquer sa passion.

A. Ortscheit