

THÈSE
pour le
DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN PHARMACIE
par
Maeva FLORES

Présentée et soutenue publiquement le 28 mars 2011

Malva sylvestris L. et autres mauves de France

Président :

M. Yves-François POUCHUS, Professeur de Botanique
et Mycologie

Membres du jury :

M^{me} Claire SALLENAVE-NAMONT, Maître de
Conférences de Botanique et Mycologie

M^{elle} Caroline CHARRIER, Pharmacien

Table des matières

INDEX DES TABLEAUX	8
TABLE DES ILLUSTRATIONS	9
AVANT-PROPOS	14
INTRODUCTION.....	15
Chapitre I - Aspects historiques	16
I.1 - Introduction	16
I.2 - Préhistoire.....	18
I.3 - Antiquité.....	18
I.4 - Moyen âge	27
I.5 - Renaissance	28
I.6 - Epoque contemporaine	28
Chapitre II - Taxonomie et description botanique	29
II.1 - Dénomination et étymologie.....	29
II.2 - Taxonomie	29
II.2.1 - Introduction	29
II.2.2 - L'ordre des Malvales	29
II.2.2.1 - Evolution de la place de l'ordre des Malvales dans la classification	29
II.2.2.2 - Les classifications phylogéniques non moléculaires.....	31
II.2.2.2.1 - La classification de Cronquist.....	31
II.2.2.2.2 - Les autres classifications	31
II.2.2.3 - Les Malvales selon les classifications non moléculaires	31
II.2.2.4 - Une classification basée sur l'ADN : la classification APG	32
II.2.2.4.1 - Généralités	32
II.2.2.4.2 - L'ordre des Malvales dans la classification APG.....	34
II.2.3 - La famille des Malvacées	36
II.2.3.1 - Les Malvacées selon la classification classique des Angiospermes ou classification de Cronquist	36
II.2.3.2 - Les Malvacées selon l'APG	38
II.2.3.2.1 - Description des Malvacées selon l'APG	38
II.2.3.2.2 - Les clades à l'intérieur des Malvacées.....	40
II.2.3.2.2.1 - Les familles composant les Malvacées :.....	40
II.2.3.2.2.2 - Les sous-familles :	40
II.2.3.3 - Les Malvadendrina et les Byttneriina.....	42
II.2.3.4 - Les Malvatheca	44
II.2.3.5 - La sous familles des Malvoideae	45
II.2.3.6 - Les tribus constituant les Malvacées.....	45
II.2.4 - La tribu des Malveae	46

II.2.4.1 - Evolution des genres à l'intérieur des Malveae en fonction des classifications	46
II.2.4.2 - La subdivision des tribus en sous-tribus et alliances.....	48
II.2.4.2.1 - Les sous-tribus	48
II.2.4.2.2 - Les alliances.....	48
II.2.4.3 - Les Malveae selon l'APG	48
II.2.4.3.1 - Introduction.....	48
II.2.4.3.2 - Une séparation des Malveae en deux clades.....	49
II.2.4.3.1 - Le Clade B	49
II.2.4.3.2 - L'alliance Malva	51
II.2.5 - Le genre <i>Malva</i>	52
II.2.5.1 - Introduction	52
II.2.5.2 - La fleur	52
II.2.5.2.1 - Le périanthe	54
II.2.5.2.2 - L'androcée	56
II.2.5.2.3 - Le gynécée	58
II.2.5.2.4 - Développement des pièces sexuelles	60
II.2.5.3 - Les feuilles	61
II.2.5.3.1 - Description.....	61
II.2.5.3.2 - Structure.....	62
II.2.5.3.3 - Mouvements de veille et de sommeil des feuilles de mauve	62
II.2.5.4 - Les racines.....	62
II.2.5.5 - Le fruit des <i>Malva</i>	63
II.2.5.6 - Le tissu des <i>Malva</i>	65
II.2.5.6.1 - Le liber stratifié.....	65
II.2.5.6.2 - Les poils des <i>Malva</i>	66
II.2.5.6.3 - Les tissus à mucilage	67
II.2.5.7 - Naissance d'une fleur de mauve (Payer, 1852).....	68
II.2.5.8 - La pollinisation des mauves	69
II.2.5.8.1 - La production du nectar chez les mauves	70
II.2.5.8.2 - Le pollen	71
II.3 - <i>Malva sylvestris</i> L.	73
II.3.1 - Noms communs et répartition géographique de <i>Malva sylvestris</i>	73
II.3.2 - Habitat	73
II.3.3 - Description de <i>Malva sylvestris</i>	73
II.3.4 - Les fleurs de <i>Malva sylvestris</i>	75
II.3.5 - Feuilles de <i>Malva sylvestris</i>	78
II.3.6 - Tige de <i>Malva sylvestris</i>	80
II.3.7 - Racine de <i>Malva sylvestris</i>	81
II.3.8 - Le fruit de <i>Malva sylvestris</i>	82
II.3.9 - Sous-espèces, variétés, races et proles de <i>Malva sylvestris</i>	83
II.3.9.1 - Généralités.....	83
II.3.9.2 - <i>Malva sylvestris</i> L. subsp <i>sylvestris</i>	83
II.3.9.3 - <i>Malva sylvestris</i> L. subsp <i>ambigua</i> : la mauve ambiguë.....	85

II.4 - Les autres espèces de mauves que l'on peut rencontrer en France :.....	86
II.4.1 - Introduction	86
II.4.2 - <i>Malva cretica</i> Cav. [1786, Diss., 2:67].....	87
II.4.3 - <i>Malva alcea</i> L. [1753, Sp. Pl. :689].....	89
II.4.4 - <i>Malva moschata</i> L. [1753, Sp. Pl. :690].....	93
II.4.5 - <i>Malva tournefortiana</i> L. [1755, Cent. Pl. 1 :21].....	96
II.4.6 - <i>Malva rotundifolia</i>	97
II.4.7 - <i>Malva neglecta</i> Wallr.	98
II.4.8 - <i>Malva pusilla</i> Sm.....	101
II.4.9 - <i>Malva parviflora</i> L. [1756, Amoen. Acad., 3 : 416]	104
II.4.10 - <i>Malva nicaeensis</i> All. [1785, Fl. Pedem., 2 :40]	107
II.4.11 - <i>Malva verticillata</i> L. [1753, Sp. Pl. : 689].....	109
II.4.12 - Les hybrides.....	111
II.4.13 - Les cultivars (Hinsley, 2009).....	112
II.4.13.1 - Généralités.....	112
II.4.13.2 - Les cultivars de <i>Malva sylvestris</i>	112
II.4.13.3 - Les cultivars de <i>Malva moschata</i>	113
II.4.13.4 - Les cultivars de <i>Malva alcea</i>	113
II.4.13.5 - Les cultivars de <i>Malva verticillata</i>	113
Chapitre III - Culture et maladies.....	114
III.1 - Culture des mauves.....	114
III.1.1 - Espèces cultivées.....	114
III.1.2 - Semis	114
III.1.3 - Récolte.....	114
III.2 - Infections cryptogamiques et viroses affectant les mauves:.....	115
III.2.1 - <i>Puccinia malvacearum</i> Mont.	115
III.2.1.1 - Introduction.....	115
III.2.1.2 - Classification.....	115
III.2.1.3 - Historique de la propagation de <i>P. malvacearum</i>	116
III.2.1.4 - Espèces parasitées	116
III.2.1.5 - Le mycélium	116
III.2.1.6 - Le cycle évolutif	117
III.2.1.7 - Reproduction sexuée.....	117
III.2.1.8 - Les sores à téléospores : téléosores ou télie.....	117
III.2.1.9 - Téléospore ou téliospore.....	118
III.2.1.9.1 - Aspect de la téléospore	119
III.2.1.9.2 - Développement de la téléospore.....	120
III.2.1.9.3 - Les membranes	120
III.2.1.9.4 - Le pédicelle	120
III.2.1.9.5 - Dimension de la téléospore	120
III.2.1.9.6 - Les loges	120
III.2.1.9.7 - Coloration	120

III.2.1.10 - Formation des basides	121
III.2.1.11 - Les basidiospores ou sporidies.....	121
III.2.1.12 - Dissémination et invasion	122
III.2.1.13 - Facteurs environnementaux	122
III.2.1.14 - Traitements	122
III.2.2 - <i>Verticillium albo-atrum</i> Reinke et Berth.....	123
III.2.2.1 - Introduction.....	123
III.2.2.2 - Classification.....	123
III.2.2.3 - Symptômes.....	123
III.2.2.4 - Reproduction végétative	123
III.2.2.5 - Mécanisme de l'infection.....	124
III.2.2.6 - Dissémination	125
III.2.2.7 - Traitement	125
III.2.2.8 - <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> f.sp. <i>malvae</i>	125
III.2.3 - Viroses.....	126
III.2.3.1 - Les virus inféodés à la mauve:.....	126
III.2.3.2 - Les virus ubiquitaires	126
Chapitre IV - Composition chimique de la mauve sylvestre.....	128
IV.1 - Généralités.....	128
IV.2 - Les minéraux	129
IV.3 - Les vitamines.....	131
IV.4 - Les macronutriments	131
IV.5 - Les mucilages	132
IV.5.1 - Généralités sur les mucilages	132
IV.5.2 - Composition des mucilages	134
IV.5.2.1 - Les acides uroniques.....	134
IV.5.2.2 - Les oses.....	135
IV.5.3 - Les différents polysaccharides isolés du mucilage des mauves.....	136
IV.5.3.1 - Généralités	136
IV.5.3.2 - Les mucilages acides	136
IV.5.3.3 - Les mucilages neutres.....	138
IV.5.3.4 - Divers mucilages	139
IV.5.4 - Synthèse et localisation des mucilages	140
IV.5.5 - Propriétés des mucilages	141
IV.6 - Les flavonoïdes.....	142
IV.6.1 - Généralités sur les flavonoïdes	142
IV.6.2 - Anthocyanes et anthocyanosides	142
IV.6.2.1 - Généralités	142
IV.6.2.2 - La couleur des fleurs.....	143
IV.6.2.3 - Propriétés chimiques et pharmacologiques	144
IV.6.3 - Les flavonoïdes des fleurs.....	145
IV.6.4 - Les flavonoïdes des feuilles	145

IV.6.5 - Anthocyanes et anthocyanidines des mauves	146
IV.6.5.1 - Le delphinidine	146
IV.6.5.2 - Le malvoside ou malvine.....	146
IV.6.5.3 - Le malvidine – 3 (6''–malonylglucoside) –5– glucoside.....	148
IV.6.6 - Les flavonols	148
IV.6.6.1 - Tilioside ou tribuloside.....	148
IV.6.6.2 - Hétérosides de flavonols et hétérosides de dihydroflavonols.....	149
IV.6.6.3 - Des sulfates de flavonoïdes	150
IV.7 - Des acides-phénols	150
IV.8 - Des terpènes	151
IV.9 - Des molécules de défenses	153
IV.9.1 - Une phytoalexine	153
IV.9.2 - Des molécules antifongiques	155
Chapitre V - Propriétés et utilisations des mauves.....	156
V.1 - La drogue	156
V.1.1 - Description	156
V.1.2 - Falsification	156
V.1.3 - Toxicité.....	156
V.1.4 - Posologies.....	157
V.2 - Usages thérapeutiques	158
V.2.1 - Introduction	158
V.2.2 - Propriétés pharmacologiques	158
V.2.2.1 - Action émolliente.....	158
V.2.2.2 - Action anti-inflammatoire.....	161
V.2.2.3 - Action cicatrisante.....	162
V.2.2.4 - Action anti-oxydante.....	163
V.2.2.5 - Action antifongique.....	165
V.2.2.6 - Action antibactérienne	166
V.2.2.7 - Autres actions pharmacologiques	167
V.2.2.7.1 - Stimulant de la phagocytose	167
V.2.2.7.2 - Action ocytotique.....	167
V.2.2.7.3 - Action antiproliférative.....	167
V.2.3 - Traitement des infections génito-urinaires	168
V.2.3.1 - Utilisations	168
V.2.3.2 - Exemples de préparations galéniques	169
V.2.4 - Action sur le tube digestif	170
V.2.4.1 - Utilisations	170
V.2.4.2 - Exemples de préparations galéniques	171
V.2.5 - Traitement des pathologies ORL et pulmonaire.....	173
V.2.5.1 - Utilisations	173
V.2.5.2 - Exemples de préparations galéniques	174
V.2.6 - Traitement des affections cutanées.....	177

V.2.6.1 - Utilisations	177
V.2.6.2 - Exemples de préparations galéniques	177
V.2.7 - Traitement des hémorroïdes	179
V.2.7.1 - Utilisations	179
V.2.7.2 - Exemples de préparations galéniques	179
V.2.8 - Affections oculaires.....	179
V.2.8.1 - Utilisations	179
V.2.8.2 - Exemples de préparations galéniques	179
V.2.9 - Usages homéopathiques	180
V.2.10 - Autres usages médicaux	180
V.2.11 - Usages vétérinaires.....	180
V.2.11.1 - Usages vétérinaires traditionnels	180
V.2.11.2 - Toxicité pour le bétail	181
V.3 - Usages culinaires	182
V.3.1 - Généralités.....	182
V.3.2 - Consommation des mauves	182
V.3.3 - Autres Malvacées comestibles	184
V.4 - Autres usages	184
Chapitre VI - Spécialités cosmétiques et pharmaceutiques contenant de la mauve sylvestre	185
VI.1 - Spécialités cosmétiques	185
VI.1.1 - Produits Weleda	185
VI.1.1.1 - Masque soin lissant à la Rose musquée Weleda.....	185
VI.1.2 - Produits Clarins.....	185
VI.1.2.1 - Crème de soins multi-hydratante teintée	185
VI.1.3 - Produits Lierac	185
VI.1.3.1 - Contour des yeux Diopicalm	185
VI.1.3.2 - Masque soin éclat express Aquacalm	186
VI.1.3.3 - Diopitic demaq.....	186
VI.1.3.4 - Apaisance fluide Anti-Rougeurs.....	186
VI.1.3.5 - Apaisance Lotion Micellaire Démaquillante	186
VI.1.4 - Autres produits cosmétiques	186
VI.2 - Spécialités Pharmaceutiques	187
VI.2.1 - Les tisanes	187
VI.2.1.1 - Les tisanes laxatives	187
VI.2.1.1.1 - Tisane Yerbalaxa (Iphym).....	188
VI.2.1.1.2 - Tisane Escofine Bien être digestif (Pileje)	188
VI.2.1.1.3 - Tisane saint-urbain (laboratoire Michel Iderne).....	188
VI.2.1.1.4 - Santane C 6 (Iphym)	188
VI.2.1.1.5 - Arkotransit Infusion (Arkopharma)	189
VI.2.1.1.6 - Kit Florina n° 4 accélère le transit intestinal (Iphym).....	189
VI.2.1.1.7 - Tisane laxative H&S	189
VI.2.1.2 - Tisanes cholagogues et cholérétiques.....	189

VI.2.1.2.1 - Tisane Médiflor N°5 Hépatique (Merck médication familiale)	189
VI.2.1.3 - Tisanes pectorales	190
VI.2.1.3.1 - Pectoflorine, tisane antitussive (Lehning)	190
VI.2.1.3.2 - Tisane Médiflor N°8 Respiratoire (Merck médication familiale)	190
VI.2.1.3.3 - Tisane Santane P16 Fleurs pectorales (Iphym)	190
VI.2.1.3.4 - Kit Florina n°17, Fleurs pectorales d'Alsace (Iphym)	191
VI.2.2 - Spécialités diverses	191
VI.2.2.1 - Phytoconcentré TRANSIT	191
VI.2.2.2 - Arkoroyal sirop confort respiratoire (Arkopharma)	191
VI.2.2.3 - Arko Royal Spray Adoucissant Gorge (Arkopharma)	192
VI.2.2.4 - Cystinat (3 chênes)	192
VI.2.2.5 - Herbadraine depuratif bio (Institut Phytoceutic)	193
VI.2.2.6 - Tussipax sirop (Therica)	193
VI.2.2.7 - Colicalmil (Inebios)	194
VI.2.2.8 - Donalis (Dergam)	194
VI.2.2.9 - Arkotransit comprimé (Arkopharma)	195
VI.2.2.10 - Pediakid nez gorge sirop (Ineldéa)	195
VI.2.3 - Mauve sylvestre en vrac	196
VI.3 - Utilisation industrielle	196
VI.3.1 - 117114 Xirona® Magic Mauve (Merck)	196
CONCLUSION	197
ANNEXES	198
GLOSSAIRE	207
BIBLIOGRAPHIE	209

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : Evolution de la place de l'ordre des Malvales dans la classification	30
Tableau 2 : Composition des ordres composant les Eurosidées II d'après Stevens, 2001 – 2010	35
Tableau 3 : Evolution des tribus à l'intérieur des Malvacées d'après Tate <i>et al.</i> , 2005.....	47
Tableau 4 : Les différences entre les sous-espèces de <i>Malva alcea</i> et le type principale (d'après Rouy, 1893-1913)	91
Tableau 5 : Les hybrides de <i>Malva</i> (Fournier, 1934-1940 ; Kerguelen, 1999 ; INPN)	111
Tableau 6 : Composition quantitative de <i>Malva sylvestris</i> et <i>Malva rotundifolia</i> (Couplan & Styner, 1994)	128
Tableau 7 : Concentration en sels minéraux de plusieurs échantillons de <i>Malva sylvestris</i> var <i>mauritiana</i> L. en mg/kg de poids sec (Hiçsönmez <i>et al.</i> , 2009)	130
Tableau 8 : Composition en Tocophérols de différentes parties de <i>Malva sylvestris</i> en mg/100g de poids sec (Barros <i>et al.</i> , 2010).....	131
Tableau 9 : Composition en eau (g/100g de poids frais), carbohydrates, protéines, lipides, cendre, sucres réducteurs (g/100g de poids sec) et énergie (Kcal/100g de poids sec) de différentes parties de <i>Malva sylvestris</i> (Barros <i>et al.</i> , 2010).....	132
Tableau 10 : Composition en macronutriments anti-oxydants de différentes parties de <i>Malva sylvestris</i> en mg/g d'extrait (Barros <i>et al.</i> , 2010)	132
Tableau 11 : Composition quantitative en acides uroniques du mucilage brut de <i>Malva sylvestris</i> spp. <i>mauritiana</i> et <i>sylvestris</i> et d' <i>Alcea rosea</i> (Classen & Blaschek, 1998)	134
Tableau 12 : Composition qualitative et quantitative (%) en oses des mucilages de <i>Malva sylvestris</i> spp. <i>mauritiana</i> et <i>sylvestris</i> et d' <i>Alcea rosea</i> (Classen & Blaschek, 1998)	135
Tableau 13 : Composition en oses des polysaccharides de haut poids moléculaire des mucilages des fleurs de <i>Malva sylvestris</i> spp. <i>mauritiana</i> et d' <i>Alcea rosea</i> (Classen & Blaschek, 1998).....	136
Tableau 14 : Effet des traitements sur l'évolution des blessures de rats après 6, 9 et 16 jours d'application (Pirbalouti <i>et al.</i> , 2009)	162
Tableau 15 : Activité anti-oxydante (%) de l'huile essentielle, de l'extrait éthanolique de <i>Malva sylvestris</i> (Ferreira <i>et al.</i> , 2006)	163
Tableau 16 : Activité anti-oxydante de différents extraits de <i>Malva sylvestris</i> (Barros <i>et al.</i> , 2010).....	163
Tableau 17 : Inhibition fongique par divers extraits aqueux de plantes (Magro <i>et al.</i> , 2006) 165	

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Carte de l'INPN - Sites archéologiques où ont été découvert de la mauve sylvestre	16
Figure 2 : Carte de la Somme représentant les lieux où ont été découvert <i>Malva sylvestris</i> (INPN).....	17
Figure 3 : Carte de l'Hérault représentant les lieux où ont été découvert <i>Malva sylvestris</i> (INPN).....	17
Figure 4 : Carte des Bouches du Rhône représentant les lieux où ont été découvert <i>Malva</i> <i>sylvestris</i> (INPN).....	18
Figure 5 : Extrait de De remedica (http://remacle.org/bloodwolf/erudits/celse/livre4.htm)....	19
Figure 6 : Extrait de Collections Médicales d'Oribase (http://remacle.org/bloodwolf/erudits/oribase/deuxfr.htm).....	19
Figure 7 : Extraits "des maladies des femmes" d'Hippocrate livre I et II (http://remacle.org/bloodwolf/erudits/Hippocrate/femmes.htm)	20
Figure 8 : Extrait d'Histoire Naturelle de Pline l'ancien (http://remacle.org/bloodwolf/erudits/plineancien/livre20.htm).....	22
Figure 9 : Extrait d'Epîtres de Cicéron, lettres familières (http://remacle.org/bloodwolf/orateurs/lettres2.htm)	23
Figure 10 : Lettre de Cicéron a Gallus Tusculum - Epître, Epistolae ad familiares (http://books.google.fr/books?id=Fyo9AAAcAAJ&pg=RA1-PA823&lpg)	24
Figure 11 : Horace: Ode à Apollon - Odes, livre I: Carminum Liber Primus, ode 31 (http://www.archive.org/stream/uvresdehoracetra01horauoft#page/46/mode/2up)	26
Figure 12 : Extrait du Capitulaire de villis vel curtis imperii de Charlemagne (http://www.toildepices.com/index.php?url=/fr/doc/eur__1_07/charlemagne/devillis.html)	27
Figure 13 : Clé de détermination des Malvales (Deysson, 1963)	31
Figure 14 : Cladogramme des Angiospermes selon la classification APG III (Stevens, 2001 - 2010).....	33
Figure 15 : Cladogramme des Rosidées d'après l'APG modifié (Dupont & Guignard, 2007)	34
Figure 16 : Evolution de l'androcée et du gynécée des Malvacées (Dupont & Guignard, 2007)	39
Figure 17 : Cladogramme de l'ordre des Malvales selon la classification APG III (Stevens, 2001 – 2010).....	41
Figure 18 : Clé de détermination de cinq des principales sous-familles de Malvacées selon l'APG (Judd <i>et al.</i> , 2002).....	42
Figure 19 : Les Malvacées d'après Alverson <i>et al.</i> , 1999.....	43
Figure 20 : Les Malvatheca (Baum <i>et al.</i> , 2004).....	44
Figure 21 : Clade B des Malveae (Tate <i>et al.</i> , 2005).....	50
Figure 22 : Alliance Malva au sein des Malveae (Tate <i>et al.</i> , 2005)	51
Figure 23 : Coupe longitudinale d'une fleur de <i>Malva sylvestris</i> (Echevin, 1964)	52
Figure 24 : Diagramme floral de <i>Malva sylvestris</i> montrant la soudure des pièces sexuelles (Goris, 1967)	53
Figure 25 : Diagramme floral de <i>Malva sylvestris</i> montrant les cinq faisceaux d'étamines primitifs (Grassé <i>et al.</i> , 1963).....	53

Figure 26 : Calice et calicule de <i>Malva sylvestris</i> (Dupont & Guignard, 2007)	54
Figure 27 : Bouton floral de <i>Malva sylvestris</i> (Maeva Flores, 2009)	55
Figure 28 : Fleur de mauve sylvestre montrant la soudure des pétales à la base (Maeva Flores, 2009).....	55
Figure 29 : Androcée de <i>Malva sylvestris</i> : à gauche Dupont & Guignard, 2007, à droite Maeva Flores, 2009	56
Figure 30 : Tube staminal des <i>Malva</i> avant et après flétrissement des étamines (Wichtl, 2003)	57
Figure 31 : Coupe de l'androcée tubuleux l' <i>Althaea roseau</i> (Van Tieghem, 1884) : t-filets bifurqués, h-cavité du tube rempli par le pistil, a-anthère à deux sacs polliniques..	57
Figure 32 : Pistil de la mauve - styles soudés en colonne et libres entre eux au sommet (Dupont & Guignard, 2007)	58
Figure 33 : Relations des carpelles avec le prolongement de l'axe floral chez <i>Malva</i> (1) et <i>Lavatera</i> (2) (Goris, 1967)	58
Figure 34 : Ovaire pluriloculaire à placentation axile d'Eumalvée (Goris, 1967).....	59
Figure 35 : Les trois étapes de la maturation des pièces sexuelles des mauves (Maeva Flores, 2009).....	60
Figure 36 : Feuille lobée de <i>Malva sylvestris</i> (Maeva Flores, 2009)	61
Figure 37 : Feuille palmatiséquées (palmatipartite) de <i>Malva alcea</i> (http://sophy.univ-cezanne.fr/photohtm/FI542.HTM)	61
Figure 38 : Mâcles d'oxalate de calcium (Guignard <i>et al.</i> , 1985)	62
Figure 39 : Schizocarpe et méricarpe de mauve sylvestre (Boullard, 1997).....	63
Figure 40 : Coupe longitudinale d'un méricarpe (Echevin, 1964)	64
Figure 41 : Coupe transversale d'une tige ligneuse d' <i>Hibiscus</i> montrant le liber stratifié (Echevin, 1964) : ag-assise génératrice, f1 f2 f3- liber mou, p -fibres libériennes ..	65
Figure 42 : Poils en bouquets étoilés et poils sécréteurs pluricellulaires des <i>Malva</i> (Wichtl, 2003).....	66
Figure 43 : Grands poils unicellulaires d'une feuille de mauve (Wichtl, 2003).....	67
Figure 44 : Coupe transversale d'un pétale d' <i>Althaea</i> montrant les cellules à mucilage (Echevin, 1964)	67
Figure 45 : Abeille sur une fleur de mauve (http://www.notre-planete.info/photos/photo.php?id=1158)	69
Figure 46 : Coupe longitudinale d'une fleur de <i>Malva sylvestris</i> montrant la région par où sort les gouttelettes de nectar (Bonnier, 1879).....	70
Figure 47 : Trichome situé dans la région où suinte le nectar chez <i>Malva sylvestris</i> (Bonnier, 1879).....	71
Figure 48 : Pollen de mauve (Wichtl, 2003)	71
Figure 49 : Pollen de <i>Malva maritima</i> au balayage électronique (Renault-Miskovsky, 1989)	72
Figure 50 : Mauve sylvestre, plante entière couchée, dont les rameaux rayonnent depuis le pied central (Maeva Flores, 2009).....	74
Figure 51 : Plantule de mauve sylvestre (Hyppa)	74
Figure 52 : Tige de mauve sylvestre montrant les inflorescences axillaires et terminales (Maeva Flores, 2009)	75
Figure 53 : Fleur de mauve sylvestre (Maeva Flores, 2009).....	76

Figure 54 : Fleurs de mauve sylvestre, vu de dos et en coupe (Maeva Flores, 2009).....	77
Figure 55 : Feuille de mauve sylvestre, dentée et pourpre à la base (Maeva Flores, 2009).....	78
Figure 56 : Feuille de mauve sylvestre longuement pétiolée (Maeva Flores, 2009).....	79
Figure 57 : Face inférieure (face abaxiale) d'une feuille de mauve sylvestre (Maeva Flores, 2009).....	79
Figure 58 : Tige de mauve sylvestre recouverte de poils (Maeva Flores, 2009)	80
Figure 59 : Racine de mauve sylvestre (Wettstein, 1924 http://www.biolib.de/)	81
Figure 60 : Racine de mauve sylvestre (Maeva Flores, 2009)	81
Figure 61 : Tige de mauve sylvestre montrant les pédoncules fructifères dressés après la floraison (Maeva Flores, 2009)	82
Figure 62 : Méricarpe de <i>Malva sylvestris</i> (Fournier, 1934-1940)	82
Figure 63 : Diverses étapes de maturation des schizocarpes (Maeva Flores, 2009)	83
Figure 64 : <i>Malva sylvestris</i> subsp. <i>sylvestris</i> (Tela botanica)	84
Figure 65 : Répartition de <i>Malva sylvestris</i> subsp. <i>ambigua</i> (Tela botanica)	85
Figure 66 : <i>Malva cretica</i> (à gauche : Fournier, 1934-1940 ; à droite : Coste, 1901).....	87
Figure 67 : <i>Malva cretica</i> subsp. <i>althaeoides</i> (Cav.) Bég. (Tela botanica).....	88
Figure 68 : Répartition de <i>Malva cretica</i> subsp. <i>cretica</i> (Tela botanica) remarque : on ne trouve la sous espèce <i>althaeoides</i> qu'en Corse.	88
Figure 69 : <i>Malva alcea</i> (Fournier, 1934-1940).....	90
Figure 70 : <i>Malva alcea</i> , herbier de Lamarck, Muséum d'histoire Naturelle (http://www.lamarck.cnrs.fr/ice/ice_page_detail.php?lang=fr&type=img&bdd=lamarck&table=corpus_lamarck&bookId=82&typeofbookDes=Herbier&pageOrder=44&facsimile=&search=no)	90
Figure 71 : <i>Malva alcea</i> subsp. <i>alcea</i> (Tela botanica)	91
Figure 72 : Répartition de <i>Malva alcea</i> subsp. <i>alcea</i> à gauche et de <i>Malva alcea</i> subsp. <i>ribifolia</i> à droite (Tela botanica)	92
Figure 73 : Fruit de <i>Malva moschata</i> (Tela botanica)	93
Figure 74 : <i>Malva moschata</i> (Tela Botanica).....	93
Figure 75 : Fleur de <i>Malva moschata</i> (Tela botanica)	94
Figure 76 : <i>Malva moschata</i> (Fournier, 1934-1940)	94
Figure 77 : Répartition de <i>Malva moschata</i> (Tela botanica).....	95
Figure 78 : Répartition de <i>Malva tournefortiana</i> (Tela Botanica)	96
Figure 79 : Fleur et cénocarpes de <i>Malva tournefortiana</i> (Tela botanica).....	97
Figure 80 : Fruit de <i>Malva neglecta</i> (Hyppa).....	98
Figure 81 : <i>Malva neglecta</i> (Fournier, 1934-1940).....	99
Figure 82 : <i>Malva neglecta</i> (Tela botanica)	99
Figure 83 : Répartition de <i>Malva neglecta</i> (Tela botanica)	100
Figure 84 : <i>Malva pusilla</i> (Fournier, 1934-1940)	102
Figure 85 : Répartition de <i>Malva pusilla</i> (Tela botanica)	103
Figure 86 : <i>Malva parviflora</i> (Fournier, 1934-1940)	104
Figure 87 : Fruit de <i>Malva parviflora</i> (Tela botanica)	105
Figure 88 : <i>Malva parviflora</i> (Tela botanica).....	105
Figure 89 : Répartition de <i>Malva parviflora</i> (Tela botanica).....	106

Figure 90 : <i>Malva nicaeensis</i> (Fournier, 1934-1940).....	107
Figure 91 : <i>Malva nicaeensis</i> (Bonnier & Douin, 1912-1935)	108
Figure 92 : <i>Malva verticillata</i> (Fournier, 1934-1940).....	109
Figure 93 : <i>Malva verticillata</i> (Tela botanica)	110
Figure 94 : <i>Malva verticillata</i> , Herbarium de Lamarck (http://www.lamarck.cnrs.fr/ice/ice_page_detail.php?lang=fr&type=img&bdd=lamarck&table=corpus_lamarck&bookId=82&typeofbookDes=Herbier&pageOrder=61&facsimile=&search=no)	110
Figure 95 : A gauche <i>Malva sylvestris</i> 'Bobor Felho', à droite <i>Malva sylvestris</i> 'Primley Blue' (http://media.photobucket.com/image/cultivar%20malva/Jeanne_6OH/MNO%20plants/annuals2005001.jpg ; http://www.paghat.com/malva-primleyblue.html).....	113
Figure 96 : Tache de rouille sur une feuille de mauve (http://www.asturnatura.com/especie/puccinia-malvacearum.html).....	115
Figure 97 : Ultrastructure d'un suçoir de la rouille du blé pl : chloroplaste ; mt : méat ; sc : suçoir (Deysson & Delcourt, 1978).....	116
Figure 98 : Sores de rouille sur une feuille de mauve sylvestre (http://www.asturnatura.com/especie/puccinia-malvacearum.html).....	118
Figure 99 : Téléutosores (http://comenius.susqu.edu/bi/202/Fungi/BASIDIOMYCOTA/)..	119
Figure 100 : Structure des téléutospores (Viennot-Bourgoin, 1956).	119
Figure 101 : Germination des téléutospores (http://www.associationmycologiquetoulouse.upstlse.fr/spip.php?article33).....	121
Figure 102 : <i>Verticillium albo-atrum</i> (Deysson & Delcourt, 1978).....	124
Figure 103 : A droite une feuille de mauve infectée par <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> f.sp. <i>malvae</i> et à gauche le champignon parasite responsable (Wei <i>et al.</i> , 2002).....	125
Figure 104 : <i>Malva neglecta</i> infectée par le <i>Malva mosaic virus</i> ou MaMv (Côté, 2008)	126
Figure 105 : Feuilles de mauves infectées par le virus de la mosaïque de l'Abutilon (Paprotka <i>et al.</i> , 2010).....	127
Figure 106 : Fractionnement du mucilage de <i>Malva sylvestris</i> spp. <i>mauritiana</i> et spp. <i>sylvestris</i> (Classen & Blaschek, 1998).	133
Figure 107 : Acide galacturonique à gauche et acide glucuronique à droite (BKchem, Loppinet <i>et al.</i> , 1990)	134
Figure 108 : D-glucose (Loppinet <i>et al.</i> , 1990).....	135
Figure 109 : De gauche à droite galactose, rhamnose, xylose, arabinose (Loppinet <i>et al.</i> , 1990 ; http://www.bioinfo.de/isb/2007/07/S1/06/)	135
Figure 110 : Proposition de la structure de base des polysaccharides acides de haut poids moléculaire des fleurs de <i>Malva sylvestris</i> spp. <i>mauritiana</i> (Classen & Blaschek, 1998).....	137
Figure 111 : α -D –glucopyranose (http://www.olemiss.edu/courses/chem222/CH.24-Notes/CH.%2024-CHEM%20222.html)	138
Figure 112 : α – L-rhamnopyranose (Pubchem)	138
Figure 113 : α et β - D – galactopyranose (http://www.bioinfo.de/isb/2007/07/S1/06/)	139
Figure 114 : a cellules à mucilage de la Mauve (<i>Malva oxyacanthoides</i>), b parenchyme normal (Hérail, 1927).....	140
Figure 115 : Idioblastes mucilagineux et allongés des pétales de mauve sylvestre (Wichtl, 2003).....	141

Figure 116 : Anthocyanidine (Bruneton, 1999)	142
Figure 117 : Cation flavylum (http://pedagogie.ac-montpellier.fr:8080/disciplines/scphysiques/academie/abcdorga/Famille/ANTHOCYANES.html).....	143
Figure 118 : Changement de couleur du malvidine-3,5 -diglucoside en fonction de l'acidité du milieu (Perret, 2001)	143
Figure 119 : Delphinidine ou delphinidol (Perret, 2001).....	146
Figure 120 : Malvidine ou syringidine (Perret, 2001).....	146
Figure 121 : Molécules issues de l'hydrolyse de la malvidine, de gauche à droite : Acide syringique (Golse, 1955), phloroglucinol (PubChem), acide acétique (Loppinet <i>et al.</i> , 1990)	147
Figure 122 : Malvoside ou malvidine-3,5-diglucoside (PubChem).....	147
Figure 123 : malvidine -3(6"-malonylglucoside)-5-glucoside (BKchem).....	148
Figure 124 : Tiliroside (PubChem)	148
Figure 125 : Flavonol à gauche et dihydroflavonol à droite (Richter, 1929).....	149
Figure 126 : Structure des composés 1, 2 et 3 isolés des feuilles de mauve sylvestre (BkChem ; Rahman, 2005).....	149
Figure 127 : Gossypetin (PubChem, BKChem).....	150
Figure 128 : De gauche à droite: Tyrosol, acide 4-hydroxybenzoïque, acide ferulique (Bkchem, PubChem)	151
Figure 129 : Linalool (PubChem)	151
Figure 130 : Structure d'un diterpène extrait <i>Malva sylvestris</i> (Cutillo <i>et al.</i> , 2006)	151
Figure 131 : Un sesquiterpène extrait de <i>Malva sylvestris</i> (Cutillo <i>et al.</i> , 2006).....	152
Figure 132 : Quelques-uns des terpènes isolés de Malvacées (Veshkurova <i>et al.</i> , 2006).....	153
Figure 133 : Malvone A ou 2-méthyl-3-methoxy- 5,6-dihydroxy-1,4-naphthoquinone (Veshkurova <i>et al.</i> , 2006).....	153
Figure 134 : δ -cadinene ou candinene (PubChem)	154
Figure 135 : Induction de la synthèse de Malvone A chez des plants de <i>Malva sylvestris</i> inoculés avec <i>Verticillium dahliae</i> (____) ou avec de l'eau stérile (____) d'après Veshkurova <i>et al.</i> , 2006.....	154
Figure 136 : Changement de la composition en polysaccharides du surnageant après 1 ou 3 heures d'incubation de différentes plantes mucilagineuses avec des membranes buccales de porc (Schmidgall <i>et al.</i> , 2000).	159
Figure 137 : A : Histologie de la membrane buccale de porc (ep : épithélium, bc membrane basale, ct tissu conjonctif, d vaisseau lymphatique; B : tissus muqueux incubés avec un rhamnogalacturonane fluorescent, les flèches indiquent le côté apical du tissu (Schmidgall <i>et al.</i> , 2000)	160
Figure 138 : Evaluation histologique 16 jours après brûlure d'une plaie traitée par un Cold crème à base de mauve (Pirbalouti <i>et al.</i> , 2009)	162
Figure 139 : Acide malvalique (PubChem).....	181

AVANT-PROPOS

ou

pourquoi avoir choisi la mauve sylvestre comme sujet de thèse ?



J'ai choisi la mauve sylvestre en premier lieu pour sa discrétion et sa simplicité. Petite fleur simple, sans ostentation, elle pousse au bord des chemins, sur les talus et le long des champs. Elle s'adapte aux sols ingrats. Tous, nous l'avons déjà remarqué le long des chemins, pendant nos promenades. Mais combien connaissent son nom ?

Je l'ai choisi ensuite pour sa générosité, car elle est à la fois aliment et médicament. Lors des famines elle était une herbe facilement accessible et consommable. Elle a aussi su se faire une place dans les plats traditionnels de plusieurs pays. Et surtout elle a su soigner de nombreuses maladies.

C'est pour sa modestie enfin que je l'ai choisi car celle que les italiens nommaient « omnimorbia » (panacée, remède contre tous les maux) a su se faire discrète, au risque de disparaître si quelques irréductibles admirateurs n'avaient pas entrepris de l'analyser plus en détail, découvrant d'autres probables futures utilisations.

J'ai entrepris ce travail pour toutes ces raisons mais peut-être également pour rétablir une vérité : la mauve sylvestre est une plante thérapeutique à part entière et n'a rien à envier à sa grande sœur, la guimauve.



INTRODUCTION

L'apogée de la mauve sylvestre a été l'Antiquité. Grecs et romains en consommaient régulièrement. Depuis elle est tombée dans l'oubli. Aujourd'hui, en ce début de XXI^{ème} siècle, le retour au naturel permettra peut-être de la redécouvrir.



Les utilisations des mauves, en effet, sont nombreuses. Tout autant culinaires (salades, soupes, ragoût, ...), décoratives que médicinales (constipation, bronchite, rhume, maux de gorge, cystite, traitement des plaies et des brûlures...) ainsi que les diverses publications en témoignent.

Les mauves sont avant tout des Malvacées typiques. Elles présentent les grandes caractéristiques de cette famille : présence d'un calicule en plus du calice, présence de poches à mucilage et soudure des pièces sexuelles en une colonne. C'est cette dernière particularité qui a donné le nom de Columnifères aux Malvacées.

La mauve sylvestre est souvent comparée à la guimauve (*Althaea officinalis*) qui présente les mêmes propriétés émoullientes. Cette action adoucissante, *Malva sylvestris* la doit à sa forte concentration en mucilage. De ces mucilages découlent les principales utilisations des mauves. On oublie cependant trop souvent que les mauves renferment aussi d'autres principes actifs (flavonoïdes, malvone A...) que l'on suppose responsables de vertus antiseptique, antifongique, anti-oxydante, ocytocique.

Les données exposées ici ont pour but de faire le bilan sur la place des mauves dans les différentes classifications, les caractéristiques des différentes mauves, leurs compositions, leurs utilisations thérapeutiques et culinaires, et d'établir une liste des spécialités commercialisées à ce jour.

Il m'a été difficile de trouver des documents, la plupart des ouvrages botaniques ne consacrent que quelques lignes au genre *Malva*. Mes recherches ont donc été dans les premiers temps plus proches de la chasse aux trésors que d'une étude bibliographique. J'ai eu cependant la chance de pouvoir me rendre régulièrement dans la bibliothèque du Museum d'histoire naturel de Nantes, celle de l'université et enfin celle du département de botanique et de mycologie de la faculté de pharmacie.



J'ai réalisé certaines des photos présentes dans cette thèse. Toutes les plantes photographiées proviennent de mes promenades sur le littoral vendéen.

Chapitre I - ASPECTS HISTORIQUES

I.1 - Introduction

La mauve est aujourd'hui tombée en désuétude. Pourtant elle a eu son apogée. Elle a été utilisée comme légume et comme médicament pendant des siècles. Les plus grands en recommandaient l'usage : Horace, Sainte Hildegarde, Charlemagne, Matthiolo... Depuis la préhistoire jusqu'au temps moderne, on trouve des traces de son utilisation culinaire et médicale. Aujourd'hui seule l'utilisation médicinale de la mauve persiste.

On a retrouvé la mauve dans différents sites archéologiques français que l'on peut situer entre l'Âge de Fer et le Haut Moyen Âge. Ce qui prouve l'utilisation de la mauve sylvestre au cours des siècles (INPN).

Paléolithique			Mésolithique			Néolithique			Age du Bronze	Age du Fer		Antiquité	Moyen-Age			Temps modernes
ancien	moyen	supérieur				ancien	moyen	supérieur		Hallstat	La Tène		haut	central	bas	

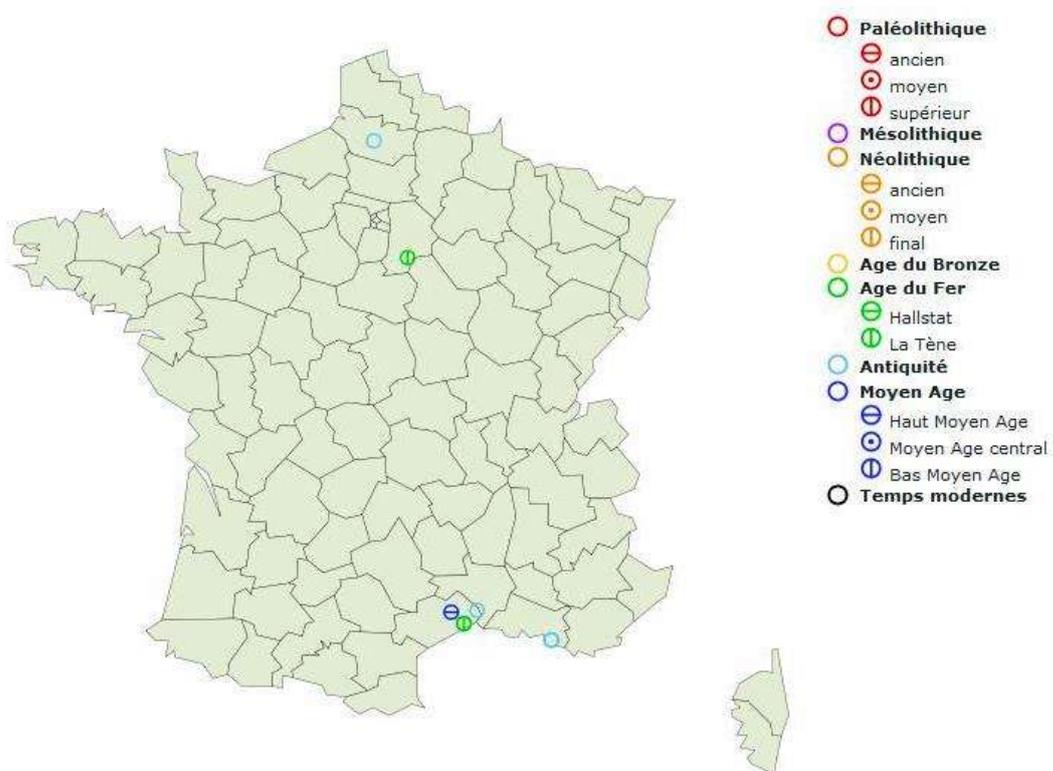


Figure 1 : Carte de l'INPN - Sites archéologiques où ont été découvert de la mauve sylvestre

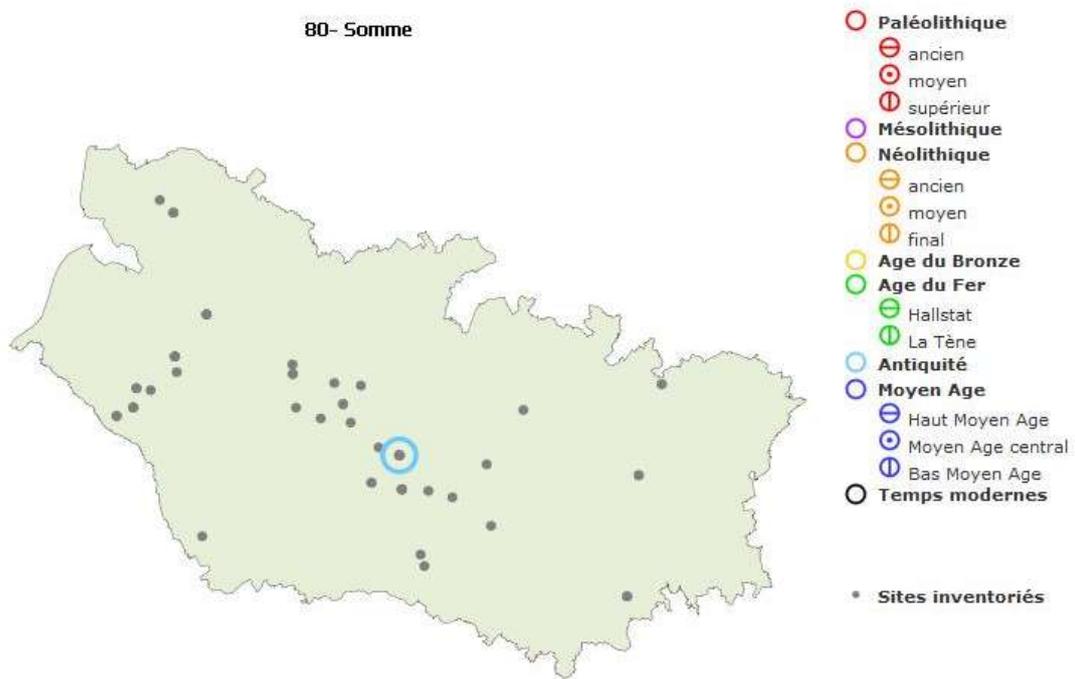


Figure 2 : Carte de la Somme représentant les lieux où ont été découvert *Malva sylvestris* (INPN)

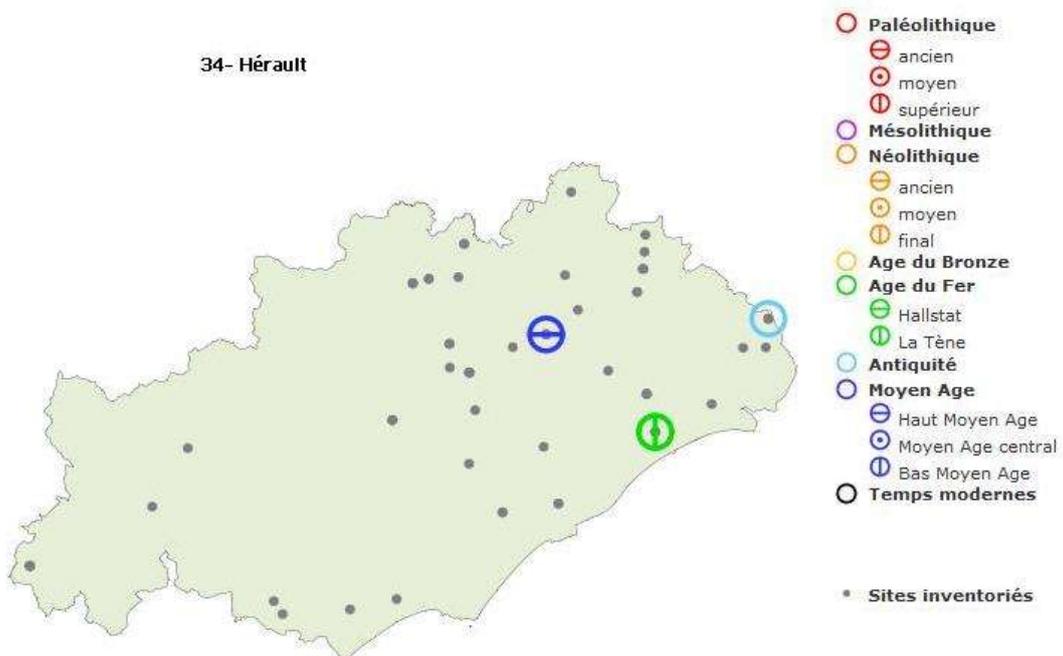


Figure 3 : Carte de l'Hérault représentant les lieux où ont été découvert *Malva sylvestris* (INPN)

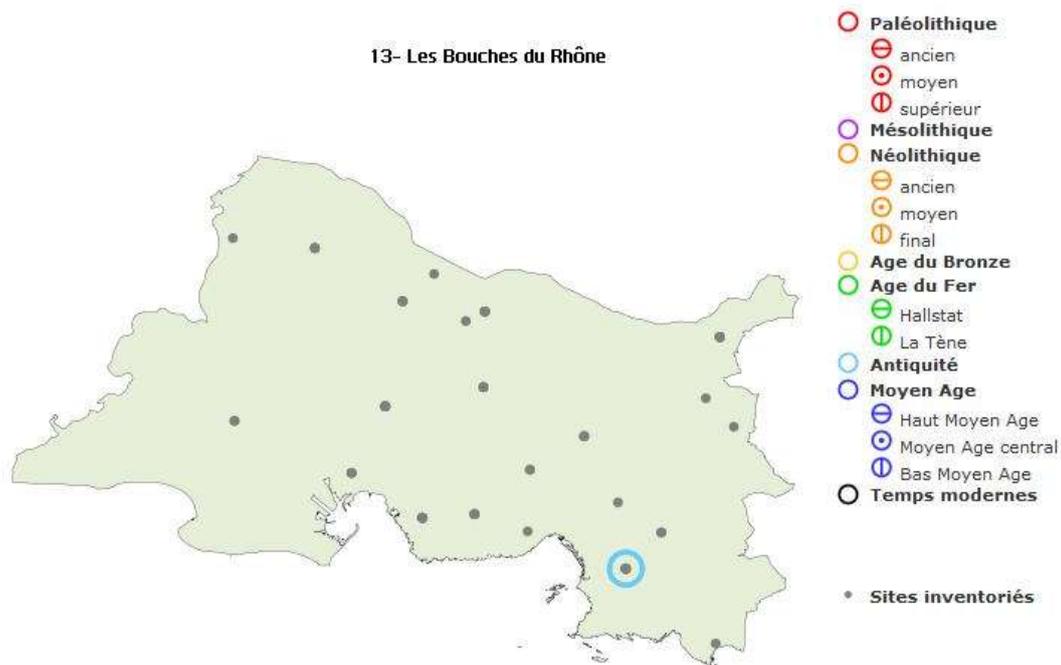


Figure 4 : Carte des Bouches du Rhône représentant les lieux où ont été découvert *Malva sylvestris* (INPN)

I.2 - Préhistoire

La mauve est utilisée par l'homme depuis fort longtemps. Certains auteurs pensent que les hommes préhistoriques en faisaient leur met quotidien. On a en effet retrouvé des graines dans de nombreux sites préhistoriques (Nicolas *et al.*, 2004).

Selon l'INPN, on a retrouvé de la mauve sylvestre dans trois sites archéologiques français datés de l'âge de fer et plus précisément de l'époque de La Tène. Ces sites se situent dans l'Hérault (34) au niveau de la commune de Lattes (site de Saint Sauveur), et en Seine-et-Marne (77) dans la commune de Varennes (sites de Beauchamps et des marais du Colombier).

I.3 - Antiquité

Grecs, Egyptiens et Romains faisaient un grand usage alimentaire ainsi que médicinal de la mauve. Elle était très appréciée.

La mauve sylvestre était cultivée en Grèce et en Italie comme plante potagère. Alors qu'en Egypte c'était *Malva alcea* qui était cultivée comme légume (Couplan, 2009). Toutefois les Grecs et les Romains consommaient aussi d'autres espèces sauvages de mauves. Selon François Couplan (2009) il s'agissait des espèces suivantes : *M. alcea*, *M. neglecta*, *M. parviflora*, *M. pusilla*, *M. sylvestris*, *M. tournefortiana*. Les feuilles de mauve étaient à l'époque un aliment de printemps des plus communs. on pouvait préparer la mauve de façon très diverse (Manciot, 1940). On sait que les Romains ne mangeaient que les jeunes pousses et les feuilles tendres car ils trouvaient que les tiges étaient trop fibreuses.

Les romains ont beaucoup vanté la mauve (Manciot, 1940). La plante était regardée comme un aliment très sain qui développait les facultés intellectuelles et favorisait la pratique de la vertu (Bonnier & Douin, 1912-1935). Les romains qui s'adonnaient aux travaux pénibles en mangeaient les feuilles « à la façon des épinards pour se tenir le ventre libre » (Manciot, 1940).

De très nombreux auteurs de cette époque font état de la mauve. On vante ses vertus thérapeutiques et en particulier déconstipantes (Dioscoride, Celse, Pythagore, Martial, Oribase, Macer, Hippocrate), alimentaires (Cicéron, Horace, Martial en parlent comme d'un met recherché). Elle est même considérée comme plante symbolique par certains (Pythagore, Horace). On doit les premières descriptions botaniques à Théophraste et à Pline l'ancien (Couplan, 2009).

120 ans av JC, les feuilles de mauve écrasées dans du miel avec un peu de sel étaient employées pour guérir les fistules lacrymales (Couplan, 1998).

Celse, un médecin romain du I^o siècle après J.C dans son ouvrage de médecine De remedia consacre un chapitre à la toux. Il cite la mauve comme traitement (Livre IV partie IV : des maladies du gosier et d'abord de l'angine). En voici un court extrait à titre d'exemple.

« Tantôt les aliments seront adoucissants, comme la mauve et l'ortie ; tantôt ils seront acres, comme le lait qu'on a fait bouillir avec de l'ail. On peut mêler aux crèmes d'orge de l'assa-fœtida, ou bien y faire bouillir du poireau jusqu'à ce qu'il ait abandonné tout son suc... »

Figure 5 : Extrait de De remedia (<http://remacle.org/bloodwolf/erudits/celse/livre4.htm>)

Oribase, médecin grec du IV^{ème} siècle écrit lui aussi sur la mauve dans son encyclopédie « collections médicales ».

« 1. La mauve a quelque chose de visqueux, qualité dont la laitue est privée ; il est évident qu'elle ne saurait être rangée parmi les mets refroidissants. 2. Ce légume traverse facilement le ventre, surtout si on en mange abondamment avec de l'huile et du garon ; il jouit d'une propriété digestible moyenne. »

Figure 6 : Extrait de Collections Médicales d'Oribase (<http://remacle.org/bloodwolf/erudits/oribase/deuxfr.htm>)

Hippocrate, le célèbre médecin grec, recommande la mauve à ceux qui digèrent mal, rendent une urine brûlante ou ont la bouche amère et salée (Couplan & Debuigne, 2006). Hippocrate conseille aussi l'usage de l'eau de mauve et de la mauve dans « des maladies des femmes » (livre I et II). La mauve y est citée comme ingrédient entrant dans des remèdes pour aider à l'accouchement, pour favoriser la conception, pour interrompre des écoulements vaginaux, ou encore pour favoriser le cycle menstruel.

- « *Accidents qui dérivent de la diminution ou de la suppression des lochies. [...] Dans cette maladie, on donne un cholagogue ; l'anis aussi est utile ici, et tout ce qui pousse aux urines ; faire vomir, provoquer des sueurs, et laver le ventre avec la décoction d'orge, ou avec du miel, des œufs et l'eau de mauve. »*

- « *Remarques sur la grossesse et l'accouchement. Quelque accidents qui surviennent et leurs remèdes. [...] Si la femme est sèche et sans eau dans l'accouchement, faire boire de l'huile, et étuver les parties avec de l'huile chaude, de l'eau de mauve, les oindre avec du cérat liquide, et faire une injection avec de la graisse d'oie associée à l'huile. »*

- « *Des lochies. Accidents causés par l'absence de lochies. [...] En cet état, s'il n'y a pas de fièvre, on prescrira les bains, on graissera la tête avec de l'huile de lis ; faire cuire de la mauve, ou verser de l'huile de cypre (*lawsonia inermis*) dans de l'eau, et prendre là-dedans un bain de siège émollient. »*

- « *Délivrance ne pouvant se faire sans un avortement. [...] Voilà ce que l'on fait quand le fœtus sort droit et dans la position naturelle. Il faut préalablement oindre avec du cérat humide ; [...] ainsi que de fomentier avec l'eau de mauve et de fenugrec et surtout avec la décoction de froment ; il faut fomentier le siège et les parties génitales jusqu'aux aines, mettre dans un bain de siège. [...] La sage-femme ouvrira doucement l'orifice utérin, ce qu'elle fera avec précaution, et elle tirera le cordon ombilical en même temps que l'enfant. »*

- « *Formules de pessaires emménagogues [...] Autre mondificatif : farine de blé du printemps, trois oboles de myrrhe ; autant de safran, une obole de castoreum, pilez avec de l'huile d'iris, et appliquez. Ou bien graine d'ortie, eau de mauve, graisse d'oie, mêler, appliquer. »*

- « *Pessaires, préparations et régime destinés. favoriser la conception. [...] Autre, pour concevoir : le fruit ou la fleur du bulbe blanc (*ornithogalum nutans*), piler dans du miel, rouler dans de la laine, et appliquer à la matrice pendant trois jours ; le quatrième, piler la mauve sauvage à larges feuilles, y mêler du lait de femme, rouler dans de la laine et appliquer, puis la femme dormira avec son mari ; auparavant, elle prendra un potage de pouliot cuit avec de la farine, et boira une légère décoction de pouliot dans du vin. »*

- « *Formules de pessaires pour les écoulements rouges. [...] S'il faut sécher un écoulement, [...] mêler poireau, mauve, cire, graisse d'oie, puis appliquer tiède aux parties génitales. »*

- « *Quand la matrice cause de la suffocation, le souffle se précipite impétueusement en haut, pesanteur, intelligence dans la stupeur, perte de la parole, refroidissement, respiration entrecoupée, œil obscurci [...] racine de mauve, ou oxymel, ou écorce de fenouil, et crethmos (*crithmum maritimum*), donner à boire dans de l'eau »*

Figure 7 : Extraits "des maladies des femmes" d'Hippocrate livre I et II
(<http://remacle.org/bloodwolf/erudits/Hippocrate/femmes.htm>)

Le poète Aemilius Macer a écrit sur les oiseaux, les reptiles et les plantes, dans son ouvrage « De viribus Herbarum » (des vertus des plantes), il dit ceci de la mauve : « *La mauve a été appelée malva par les anciens, en raison de ses propriétés laxatives. Sextus Niger et Dioscoride prétendent qu'elle est mauvaise pour l'estomac ; cependant, suivant les mêmes médecins, préparée et mangée comme un légume, elle ne laisse pas d'être très efficace contre les affections internes : elle remédie aux affections de la vessie, et neutralise l'effet des substances vénéneuses. Ils pensent que rien n'est plus propre à cicatrifier sur-le-champ une blessure vive, qu'un cataplasme de feuilles de mauve et de saule, broyées ensemble à poids égaux. Les mêmes auteurs ajoutent que, mêlée avec du vieux oing, cette herbe est très bonne pour la guérison des fractures. Appliquée sur la partie malade, une seule racine de mauve suffit pour apaiser les douleurs de dents ; attachée à la cuisse avec un fil, elle excite à l'amour. Ils prétendent encore que les femmes qui portent sur elles une racine de cette herbe, enveloppée de laine noire, se préservent des maladies du sein. Suivant la Thébaine Olympias, cette racine, broyée dans de la graisse d'oie, et appliquée en pessaire sous la matrice, provoque l'avortement. Des feuilles de mauve pilées avec un peu de sel donnent un cataplasme qui remédie à l'aegilops. Le jus de cette herbe est également bon contre la piqûre des abeilles. En y mêlant de l'huile et en se frottant le corps avec cette mixtion, on peut braver l'aiguillon de ces mouches. Une décoction de mauve et d'urine, employée en lotion, fait disparaître la teigne hideuse et la crasse, ce fléau de la tête. La feuille de cette herbe, bouillie avec de l'huile et appliquée en cataplasme, apaise le feu sacré. Préparée de la même manière, elle remédie aux brûlures. Une décoction de la même herbe, employée comme topique, est également efficace contre les obstructions hystériques et les affections internes de la matrice et de l'anus. » (traduction de M. Mouis Baudet 1845) (<http://remacle.org/bloodwolf/erudits/floridus/plantes.htm>).*

Dioscoride, médecin grec, dans son célèbre « De materia medica », équivalent de notre pharmacopée actuelle, consacre un chapitre à la mauve et à ces vertus.

Pline l'ancien, écrivain et naturaliste romain du Ier siècle est à l'origine d'une encyclopédie en 37 volumes appelée Histoire Naturelle. Dans les livres 12 à 27 il a réuni toutes les connaissances de son temps sur les végétaux. Dans le livre 20, qui traite des plantes des jardins, il consacre le chapitre LXXXIV aux différents types de mauves. Il donne des informations botaniques mais aussi alimentaires et thérapeutiques. Il rapporte les croyances de son époque sans jamais émettre d'avis.

LXXXIV De la mauve malope, de la mauve malache, de la mauve althaea ou plistolochia

[1] Au contraire les deux mauves (*malva sativa*. L), cultivée et sauvage, sont l'objet de grandes louanges. On en distingue deux espèces par les dimensions de la feuille. La mauve à grandes feuilles, parmi les mauves cultivées, est nommée par les Grecs malope ; l'autre, nommée malache, doit, pense-t-on, cette dénomination à ce qu'elle relâche le ventre. Parmi les mauves sauvages, celle qui a la feuille grande et la racine blanche se nomme althaea, à cause de ses excellents effets ; quelques-uns l'appellent plistolochia.

[2] Tout terrain où on les sème devient plus gras. Cette plante a des propriétés efficaces contre les piqûres de tous les aiguillons, surtout de ceux des scorpions, des guêpes et insectes semblables, et contre la morsure de la musaraigne. Bien plus, ceux qui se sont frottés préalablement avec l'une quelconque des mauves pilées et dans de l'huile, ou qui en ont sur eux, ne sont pas piqués. La feuille mise sur les scorpions, les frappe d'engourdissement.

[3] Les mauves ont de la vertu contre les poisons ; appliquées crues avec du nitre, elles font sortir tous les aiguillons ; bouillies avec leur racine et prises en boisson, elles neutralisent le

venin du lièvre marin, et, selon quelques-uns, pourvu que l'on vomisse. On raconte encore d'autres merveilles sur les mauves ; mais la plus grande, c'est que celui qui boira journellement un demi-cyathe du suc d'une quelconque des mauves, sera exempt de toutes les maladies. Pourries dans l'urine, elles guérissent les ulcères humides de la tête ; avec du miel, les lichens et les altérations de la bouche. La racine bouillie guérit les furfurs de la tête et la mobilité des dents. Avec la racine de la mauve unicaule on pique les environs de la dent douloureuse, jusqu'à ce que la douleur cesse. Avec l'addition de salive humaine, elle guérit, sans faire de plaie, les strumes, les parotides et les panus.

[4] Sa graine, prise dans du vin rouge, délivre de la pituite et des nausées. La racine, attachée avec de la laine noire, préserve des affections les mamelles. Bouillie dans du lait et prise en potage, elle guérit la toux en cinq jours. Sextius Niger dit que les mauves ne sont pas bonnes pour l'estomac ; Olympias, Thébaine, qu'avec la graisse d'oie elles causent l'avortement : quelques-uns pensent qu'une pleine poignée de feuilles prise dans de l'huile et du vin aide le flux menstruel. En tout cas, il est sûr que les feuilles mises sous les femmes en couche rendent la délivrance plus prompte, et qu'il faut les retirer aussitôt après l'accouchement, de peur que la matrice ne vienne aussi ; on en donne encore à boire aux femmes en couche, à jeun, une hémine de la décoction dans du vin. Bien plus, on en attache la graine au bras de ceux qui ont des pertes séminales: et les mauves naissent tellement pour Vénus, que la graine de l'espèce unicaule appliquée sur les parties génitales augmente infiniment, d'après Xénocrate, les désirs des femmes, et que trois racines attachées dans le voisinage des parties produisent le même effet. Le même auteur dit que les injections en sont très bonnes pour le ténesme et la dysenterie ; et que les mauves guérissent les affections du siège, même en fomentation.

[5] Le suc tiède se donne aux mélancoliques à la dose de trois cyathes, et aux fous à la dose de quatre. Une hémine de la décoction se donne aux épileptiques. On fait des fomentations avec le suc tiède aux épileptiques, aux calculeux, à ceux qui sont affectés de gonflements, de tranchées ou d'opisthotonos. Les feuilles bouillies dans l'huile sont appliquées sur l'érysipèle et sur les brûlures. On emploie les feuilles crues, avec du pain, en application pour arrêter l'inflammation des plaies. La décoction est bonne pour les nerfs, pour la vessie et pour les érosions intestinales. En aliment et en injection avec de l'huile, la mauve relâche la matrice ; la décoction rend plus aisé le passage de l'urine.

[6] Dans tout ce qui vient d'être énuméré, la racine d'althea (guimauve, *altheae officinalis*, L) est plus efficace, surtout pour les convulsions et les ruptures. Cuite dans l'eau, elle arrête le flux de ventre. Dans du vin blanc, elle dissipe les tumeurs strumeuses, les parotides et les inflammations des mamelles. Les feuilles, bouillies dans du vin et appliquées, enlèvent les panus: sèches et bouillies dans du lait, elles guérissent très promptement la toux la plus pernicieuse. Hippocrate faisait boire la décoction de la racine aux blessés, et à ceux qui étaient altérés par perte de sang. Il appliquait la mauve même sur les plaies avec le miel et la résine. Il l'appliquait sur les contusions, les luxations, les tumeurs, les muscles, les nerfs et les articulations. Il la faisait prendre dans du vin aux asthmatiques et aux dysentériques. Chose singulière ! l'eau à laquelle on a ajouté cette racine s'épaissit en plein air et devient laiteuse ; cette racine est d'autant plus efficace qu'elle est plus récente.

Figure 8 : Extrait d'Histoire Naturelle de Pline l'ancien
(<http://remacle.org/bloodwolf/erudits/plineancien/livre20.htm>)

Le philosophe grec Théophraste, qui a étudié les plantes et fondé la botanique, parle lui aussi de la mauve dans ses ouvrages.

Depuis l'Antiquité, les mauves sont connues pour leurs vertus laxatives.

Dans une lettre, Cicéron écrit à son ami Gallus qu'un ragoût de mauve dont il avait abusé le punit d'une diarrhée qui dura dix jours. Cette lettre fait partie d'une partie de la correspondance de Cicéron regroupée dans le traité *Epîtres* (Leclerc, 1973) :

F. VII, 26. *«Voilà dix jours que je souffre d'une violente colique; et comme je ne puis persuader aux gens qui ont besoin de moi que je ne suis pas bien, parce qu'ils me voient sans lièvre, je me suis réfugié à Tusculum. Depuis deux jours, j'observe une diète si sévère, que je n'ai pas même avalé une goutte d'eau. Aussi dans l'état de malaise et d'épuisement où je suis, Il me semble qu'un témoignage d'intérêt de vous à moi eût été beaucoup plus naturel que de moi à vous. Je redoute en général toutes les maladies, surtout celles dont se plaint votre Épicure, les rétentions d'urine et la dysenterie, et qui donnent aux Stoïciens de si mauvaises idées sur son compte ; car ils attribuent, l'une à la gourmandise, l'autre à une intempérance plus honteuse encore. Franchement, j'ai craint la dysenterie. Mais soit changement d'air, soit repos d'esprit, soit le temps qui use le mal , je me trouve mieux. -- N'allez pas chercher le hasard ou l'imprudence qui ont pu causer mon indisposition. C'est la loi somptuaire , cette loi toute de frugalité, qui m'a fait tomber dans un piège. Vous savez qu'un de ses articles fait exception pour les fruits de la terre. Eh bien! nos gourmets ont imaginé de remettre ces fruits en honneur, et ils ont inventé pour les champignons, pour les petits choux, pour tous les légumes en général , des assaisonnements qui en font ce qu'il y a de plus délicieux. Je suis tombé sur un de ces plats au repas augurai , chez Lentulus ; et la diarrhée m'a pris si bien, que je commence aujourd'hui seulement à en espérer la fin. Voyez ! moi à qui il en coûte si peu de m'abstenir d'huîtres et de murènes , me voilà pince comme un sot pour des cardons et des mauves ! Avertissement pour l'avenir. Vous qui aviez su mon état par Anicius, lequel m'a vu dans la crise, comment n'avez-vous pas envoyé ou n'êtes-vous pas venu vous-même. Mon intention est de rester ici jusqu'à mon entier rétablissement. J'ai perdu la force et l'embonpoint. Mais que je me débarrasse seulement du mal, et je réponde qu'ensuite l'embonpoint et les forces ne tarderont pas à revenir. »*

Figure 9 : Extrait d'Epîtres de Cicéron, lettres familières
(<http://remacle.org/bloodwolf/orateurs/lettres2.htm>)

CUm decimum jam diem graviter ² ex intesti-
 nis laborarem ; neque iis, qui ³ meâ operâ uti
 volebant, ⁴ probarem me ⁵ non valere, ⁶ qui febrim
 non haberem, ⁷ fugi in ⁸ Tusculanum, cùm quidem
 biduum ita jejunus fuisssem, ut ne aquam quidem
 gustarem. Itaque ⁹ confectus languore & fame,
 magis ¹⁰ tuum officium desideravi, quam ¹¹ abs te
 requiri putavi meum. Ego cùm omnes morbos
 reformido, tùm quod Epicurum ¹² tuum Stoici malè
¹³ accipiunt, quia ¹⁴ dicat ¹⁵ δυσχερῆ καὶ δυκεν-
 τερῆ καὶ πᾶθῆ sibi ¹⁶ molesta esse ; ¹⁷ quorum ¹⁸ alte-
 rum morbum ¹⁹ edacitatis esse ²⁰ putant : ²¹ alte-
 rum etiam ²² turpioris intemperantiæ. Sane
²³ δυσεντερίαν ²⁴ pertimueram. Sed visa est mihi
 vel loci mutatio, vel animi etiam relaxatio, vel ipsa
 fortasse jam ²⁵ senescentis morbi remissio profuisse.
 Attamen ne mirere, unde ²⁶ hoc acciderit, quo-
 modove commiserim : ²⁷ lex ²⁸ sumptuaria, ²⁹ quæ
 videtur ³⁰ λιτότητα attulisse, ea mihi ³¹ fraudi fu-
 it. Nam dum volunt isti ³² lauti ³³ terra nata quæ
 lege ³⁴ excepta sunt, in honorem adducere, fun-
 gos, ³⁵ helrellas, herbas omnes ita condiunt, ut ni-
 hil possit esse suavius. In ³⁶ eas cùm incidissem in
 cœna ³⁷ augurali apud ³⁸ Lentulum, tanta me
³⁹ διαίρροια arripuit, ut hodie primùm videatur cœ-
 pisse ⁴⁰ consistere. Ita ego, qui me ⁴¹ ostreis &
⁴² murænis facile abstinebam, à beata & malvâ de-
 ceptus sum. Posthac igitur erimus cautiore. Tu
 tamen cùm ⁴³ audisses ab Anitio, (⁴⁴ vidit enim me
⁴⁵ nauseantem) non modo ⁴⁶ mittendi causam ju-
 stam habuisti : sed etiam ⁴⁷ visendi. Ego ⁴⁸ hic
 cogito commorari, ⁴⁹ quoad me reficiam : nam &
 vires & ⁵⁰ corpus amisi. Sed, si ⁵¹ morbum depule-
 ro, facile, ut spero, ⁵² illa ⁵³ revocabo.

Figure 10 : Lettre de Cicéron a Gallus Tusculum - *Epître*, Epistolae ad familiares
 (<http://books.google.fr/books?id=Fyo9AAAAcAAJ&pg=RA1-PA823&lpg>)

Martial, poète satirique latin du I^{er} siècle après JC, conseille quant à lui à l'un de ses amis constipé, un mélange de laitue et de mauve (Couplan & Debuigne, 2006). Il s'agit d'une épigramme pleine d'humour à l'encontre de Phoebus : « *Employer la laitue et la mauve émolliente, Phoebus, car vous avez le visage d'un constipé.* »

(Extrait des Epigrammes de Marcus Valérius Martialis à son ami Phoebus <http://www.archive.org/stream/oeuvrescomplte01mart#page/n7/mode/2up>)

« Utere lactucis et mollibus utere malvis nam faciem durum, phoebe, cacantis habes »
(Leclerc, 1973)

Les pythagoriciens vénéraient la mauve, plante symbolique et sacrée à leurs yeux. Ils la pensaient capable de modérer les passions ainsi que de libérer l'esprit et le ventre. On offrait des mauves dans le temple d'Apollon, à Délos (Bois, 1927).

Pythagore vénérait un autel dédié à Apollon et se situant à Délos. Sur cette île se trouvait deux autels dédiés à Apollon : « l'autel de corne » ou Kératinos fait avec les cornes des animaux sacrifiés où de nombreux sacrifices sanglants sont offerts en offrandes et l'autel végétarien de l'Apollon Genetor où seul des offrandes végétales étaient offertes. C'est ce dernier autel que Pythagore avait choisi de vénérer. En effet Pythagore s'opposait aux sacrifices d'animaux qu'il considérait comme un meurtre. Dans le même but le philosophe interdisait de manger la chair des animaux qui pensait-il avait une âme.

Les offrandes faites à l'Apollon Genetor étaient végétales, il s'agissait de grains de blé et d'orge, de galettes, d'encens et surtout de mauve et d'asphodèle, offerte en offrande comme spécimen de la nourriture primitive.

Les pythagoriciens formaient une secte politique, religieuse et philosophique qui devait suivre des règles (en particulier alimentaires) très strictes. De nombreux aliments étaient prohibés : les viandes en particulier si elles émanaient de sacrifices rituels, les fèves, certains poissons... alors que d'autres sont particulièrement recommandés. C'est le cas de la mauve et de l'asphodèle.

En effet la mauve et l'asphodèle sont des plantes symboliques pour les pythagoriciens car elles « représentent les nourritures que les hommes d'autrefois consommaient à parts égales avec les dieux. » (Plutarque, le banquet des sept sages). Ce sont donc des spécimens de la nourriture primitive : c'est-à-dire des plantes spontanées, qui poussent sans le travail de l'homme, et donc dont la consommation évite la condamnation au travail à laquelle est soumise l'humanité, tandis que les puissants, pour éviter le travail, soumettent leur peuple et se font la guerre. En en mangeant les pythagoriciens espéraient ainsi se rapprocher des dieux et ainsi dépasser leurs conditions d'homme (Brout, 2003 ; Detienne, 1970 ; Bruit Zaidman, 1993).

Lors de ses retraites auprès des dieux dans des cavernes, Pythagore emmenait pour se nourrir des Alima et Adipsa, des nourritures parfaites qui « suppriment la fin et la soif » à base de feuilles de mauve et de feuilles d'asphodèle (Brout, 2003).

Hésiode (VII^{ème} siècle av J.C.), dans son recueil de poème Les travaux et les jours (V, 41), se moque des sots qui ne savent pas quelles richesses se trouvent dans la mauve et l'asphodèle. Il mentionne la « *mauve sauvage des anciens* ». Pour Hésiode aussi la mauve est une plante symbolique, c'est pour cette raison qu'il traite ses interlocuteurs de sots. Manger ce qui provient de la fatigue d'autrui revient à se nourrir de sa vie. Par leur injustice et leurs pratiques alimentaires, les rois et les perses s'abaissent donc au niveau des animaux sauvages (<http://remacle.org/bloodwolf/poetes/falc/hesiode/travaux.htm>).

Horace vantait les vertus de la mauve. Dans un de ses poèmes : *l'Ode à Apollon*, Ad Apollinem (Odes I, 31) il prétend se nourrir d'olives, de chicorée et de mauves. Cette ode a été composée par Horace à l'occasion de l'inauguration du temple d'Apollon sur le mont Palatin à Rome le 9 octobre de l'an 28 av J.C.

Quid dedicatum poscit Apollinem uates ? Quid orat, de patera nouum fundens liquorem ? Non opimae Sardiniae segetes feraces,	Que demande le poète à Apollo sur l'autel dédié? Que demande-t-il en versant de la patère un vin nouveau? Non les abondantes moissons de la grasse Sardinia,
non aestuosae grata Calabriae armenta, non aurum aut ebur Indicum, non rura, quae Liris quieta mordet aqua taciturnus amnis.	Non les beaux troupeaux de la brûlante Calabria, ni l'or, ni l'ivoire Indique, ni les campagnes que le Liris, le fleuve taciturne, mord de son eau tranquille.
Premant Calena falce quibus dedit Fortuna uitem, diues et aureis mercator exsiccat culillis uina Syra reparata merce,	Qu'ils répriment de la serpe les vignes de Calénum, ceux à qui les a données la Fortune! Que le riche marchand boive dans des coupes d'or les vins échangés contre les choses Syriennes,
dis carus ipsis, quippe ter et quater anno reuisens aequor Atlanticum inpune: me pascust oliuae, me cichorea leuesque maluae .	Étant aimé des Dieux, car, trois et quatre fois par an, il revoit impunément la mer Atlantique. Les olives me nourrissent, et la chicorée et les mauves légères.
Frui paratis et ualido mihi, Latoe, dones, at, precor, integra cum mente, nec turpem senectam degere nec cithara carentem.	Accorde-moi, Latoïde, de jouir de ce que je possède, et que je puisse, je t'en supplie, l'esprit libre, ne point connaître une honteuse vieillesse et n'être pas privé de la cithare!

Figure 11 : Horace: Ode à Apollon - Odes, livre I: Carminum Liber Primus, ode 31
(<http://www.archive.org/stream/uvresdehoracetra01horauoft#page/46/mode/2up>)

I.4 - Moyen âge

Au Moyen Age on attribuait à la mauve les noms et les propriétés les plus diverses. La mauve comptait parmi les plantes obligatoirement cultivées dans les domaines impériaux de Charlemagne et de son fils Louis le débonnaire (Roi d'Aquitaine et Empereur d'Occident) C'était en effet une des plantes citée dans le « Capitulare de villis vel curtis imperii » écrit par Charlemagne. Dans cette ordonnance qui fixait les règles à respecter dans les domaines de Charlemagne, on trouve la liste d'une centaine de plantes médicinales, aromatiques, alimentaires et utilitaires qui devaient y être cultivées.

LXX. Volumus quod in horto omnes herbas habeant, id est lilium, rosas, fenigrecum, costum, salviam, rutam, abrotanum, cucumeres, pepones, cucurbitas, fasiolum, cimum, ros marinum, careium, cicerum italicum, squillam, gladiolum, dragantea, anesum, coloquentidas, solsequiam, ameam, silum, lactucas, git, eruca alba, nasturtium, parduna, puledium, olisatum, petresilinum, apium, levisticum, savinam, anetum, feniculum, intubas, diptamnum, sinape, satureiam, sisimbrium, mentam, mentastrum, tanazitam, neptam, febre fugiam, papaver, betas, vulgigina, mismalvas, id est altaea, malvas, carvitas, pastenacas, adripias, blidas, ravacaulos, caulos, uniones, britlas, porros, radices, ascalonicas, cepas, alia, warentiam, cardones, fabas maiores, pisos mauriscos, coriandrum, cerfolium, lacteridas, sclareiam. Et ille hortulanus habeat super domum suam Iovis barbam.

Chap. 70. Nous voulons que l'on cultive dans le jardin toutes les plantes, à savoir : lis roses, Fenugrec, costus [Balsamite ?], sauge, rue, aurone, concombres, melons, gourde [sorte de cucurbitacée], dolique, cumin, romarin, carvi, pois chiche, scille (oignon marin), iris, estragon, anis, coloquinte, chicorée amère, Ammi, Chervis, laitue, nigelle, roquette, cresson [de terre ou nasitort], Bardane, menthe pouliot, maceron, persil, ache, livèche, Sabine, aneth, fenouil, chicorée, Dictame, moutarde, sarriette, nasitort, menthe, menthe sauvage, Tanaïsie, cataire, Grande camomille (ou centaure), pavot, bette, asaret, guimauve, mauve, carotte, panais, Arroche, blette, chou-rave, chou, oignons, Ciboulette, poireau, radis [ou raifort], échalote, cive, ail, garance, cardon, fève, pois, coriandre, cerfeuil, épurge, sclarée. Et que le jardinier ait au-dessus de sa maison de la joubarbe.

Figure 12 : Extrait du Capitulare de villis vel curtis imperii de Charlemagne (http://www.toildepices.com/index.php?url=/fr/doc/eur__1_07/charlemagne/devillis.html)

Sainte Hildegarde de Bingen, bénédictine, guérisseuse et prophétesse allemande du XIIème siècle était consultée par les plus grandes figures diplomatiques de son époque : Empereurs, monarques et chefs religieux. Elle était habitée de visions et de prémonitions, qu'elle tenta d'interpréter et dont elle diffusa le contenu dans de nombreux ouvrages. Dans l'un d'eux, « Materia medica » elle préconisait la mauve contre : les maux de tête, la somnolence, la rétention d'urine, les maladies des reins, l'œdème pulmonaire, les hémorragies et enfin comme contrepoison. (<http://abtei-st-hildegard.de/francais/hildegarde/1.php>)

Platine, au moyen âge, considérait la salade de feuilles de mauve comme très saine. « Pour ce que amollist le ventre, guétist la gravelle et rompt la pierre » (Couplan & Debuigne, 2006).

I.5 - Renaissance

Selon une ancienne croyance populaire, les plantes et les animaux ont un aspect extérieur qui reflète leurs propriétés. Paracelse (de son vrai nom Théophraste Bombast von Hohenheim), médecin suisse du XVI^{ème} siècle s'est servi d'une croyance populaire pour élaborer la théorie des signatures. En effet, pour lui, la plante est porteuse d'un message d'ordre divin et les plantes indiquent leurs vertus thérapeutiques par leur forme, leur couleur ou leur mode de vie. « *Tout ce que la nature crée, elle le forme à l'image de la vertu qu'elle entend y attacher* » (Vignes, 2007).

C'est ensuite un italien, Gianbattista della Porta qui a amplifié cette idée de similitude dans phytognomonica paru en 1588.

Selon la théorie des signatures, la mauve qui était une plante molle ne pouvait être qu'émolliente. Dans le cas de la mauve le hasard a bien fait les choses car elle a en effet des vertus adoucissantes (Vignes, 2007).

H. Brock (1577) déclarait, prétendument d'après Pline, que « quiconque boit chaque jour une potion de suc de Mauve est garanti contre toute attaque de maladie pour la journée » (Couplan, 2009).

Au XVI^{ème} siècle la mauve ne se mangeait plus en Italie, mais s'employait contre de très nombreuses maladies, si bien que les Italiens l'appelaient omnimorbia ou panacée (qui signifie contre toutes les maladies, *omnimorbia* en latin).

Matthiolo, un célèbre médecin et naturaliste italien, qui fut le premier médecin de l'archiduc Ferdinand d'Autriche, écrivit : « *La racine séchée, macérée un jour dans l'eau puis enveloppée toute humide de papier et cuite sous la cendre chaude, puis de nouveau desséchée, constitue un excellent dentifrice, qui détruit même le tartre dentaire. La décoction de feuilles et des racines en gargarisme contre les maux de gorge [...]. Les feuilles écrasées avec celles du saule fournissent un excellent emplâtre sur les blessures et toutes les inflammations. Comme laxatif, on consomme les jeunes pousses pelées et cuites assaisonnées à l'huile et au vinaigre...* »

(<http://web2.bium.univ-paris5.fr/livanc/?p=322&cote=extbsgfol84inv123&do=page>)

Dès le XVI^{ème} siècle, on connaissait les vertus de la mauve « *pour apaiser les douleurs et ramollir.* » (Girre, 1985).

I.6 - Epoque contemporaine

En Espagne, les multiples usages de la mauve ont donné naissance à la maxime suivante : « *Un jardin potager et de la mauve constituent des remèdes suffisants pour un foyer* » (Pharmelia).

Les mouvements en masse des hommes sont souvent responsables de l'introduction de nouvelles espèces. Ce qui a été le cas lors des deux guerres de 1815 et de 1870 où les russes et les prussiens qui débarquèrent en France avec leur cavalerie, leur fourrage et leurs pailles couvertes de graines permirent l'implantation de *Malva pusilla* Sm. (Les espèces animales et végétales susceptibles de proliférer dans les milieux aquatiques et subaquatiques – Bilan à l'échelle du bassin artois-picardie - 2002).

Chapitre II - TAXONOMIE ET DESCRIPTION BOTANIQUE

II.1 - Dénomination et étymologie

La racine Grec de la mauve est « malakhê » et la racine latine « malva ». Le nom français mauve, ainsi que les noms espagnol (malva), italien (malva), anglais (mallow) ou allemand (malve) dérivent tous de la racine latine (Grandsaignes d'Hauterive, 1948 ; Mathieu-Rosay, 1985).

Malva était le nom de la plante chez les Romains. Son étymologie remonterait à la racine grecque *malakos*, qui signifie mou ou amollir. En effet la plante possède un limbe mou soutenu par des nervures palmées. Dans la Grèce antique les mauves étaient nommées *malachê* ou *molochê* (Grandsaignes d'Hauterive, 1948 ; Mathieu-Rosay, 1985).

Le mot Malvacées date du XVIIIème siècle et dérive du latin *malvaceus* qui signifie « qui ressemble à la mauve ». Ce terme émane lui-même de *Malva* (la mauve) (Grandsaignes d'Hauterive, 1948).

II.2 - Taxonomie

II.2.1 - Introduction

Les mauves sont des plantes spermaphytes, angiospermes, dicotylédones, dialypétales appartenant à l'ordre des Malvales et à la famille des Malvacées.

L'ordre des Malvales et la famille des Malvacées ont beaucoup évolué dans la classification depuis le début des études phylogéniques. La place des genres qui les composent a évolué ainsi que les relations entre ces genres.

II.2.2 - L'ordre des Malvales

II.2.2.1 - Evolution de la place de l'ordre des Malvales dans la classification

Tableau 1 : Evolution de la place de l'ordre des Malvales dans la classification

	Classification d'Adolf Engler	Classification classique de Cronquist	Classification de Dahlgren	Classification d'Armen Takhtajan	Classification de James. L. Reveal	Classification de Thorne	Nouvelle classification APG
Embranchement		Spermaphytes					
Sous-embranchement	Angiospermae	Angiospermes ou Magnoliophyta		Magnoliophyta	Magnoliophyta		
Super-classe							Eudicots
Classe	Dicotyledonae	Dicotylédones ou Magnoliopsida	Magnoliopsida	Magnoliopsida	Rosopsida	Magnoliopsida	Core-eudicots
Sous-classe	Archichlamydeae	Dilleniidae ou Dialypétales	Magnoliidae	Dilleniidae	Dilleniidae	Magnoliidae	Rosidae
Super-ordre			Malvanae	Malvanae	Malvanae	Malvanae	Malvidées ou Eurosidiées II
Ordre	Malvales	Malvales	Malvales	Malvales	Malvales	Malvales	Malvales
Famille	Malvacées	Malvacées	Malvacées	Malvacées	Malvacées	Malvacées	Malvacées
Sous-famille							Malvoideae
Tribu							Malveae
Genre	<i>Malva</i>	<i>Malva</i>	<i>Malva</i>	<i>Malva</i>	<i>Malva</i>	<i>Malva</i>	<i>Malva</i>

II.2.2.2 - Les classifications phylogéniques non moléculaires

II.2.2.2.1 - La classification de Cronquist

Selon la classification de Cronquist, l'ordre des Malvales appartient aux dicotylédones et à la sous classe des Dilleniideae. Cet ordre contient selon Cronquist cinq familles : les Bombacacées, les Malvacées, les Sterculiacées, les Tiliacées et les Elaeocarpacees. On parle des familles « malvaliennes » (Judd *et al.*, 2002).

II.2.2.2.2 - Les autres classifications

Dans d'autres classifications, l'ordre des Malvales a été composé par des familles différentes voir par une seule famille.

Ainsi, l'ordre des Malvales a été réduit par Hutchinson à l'unique famille des Malvacées qu'il considère comme le sommet ou climax actuel d'un phylum (Grassé *et al.*, 1963). Pour Engler, 8 familles composent les Malvales. Pour James L. Reveal et pour Thorne, l'ordre des Malvales comporte 11 familles. Selon la classification de Dahlgren, l'ordre des Malvales contient 12 familles. Et selon la classification de Takhtajan, 12 familles forment l'ordre des Malvales.

Selon la classification d'Emberger (1960) les Malvales constituent un phylum des Turbiflorales. Alors que selon la classification de Deysson (1954) les Malvales font partie de la série des Thalamiflores dialypétales (Emberger & Chadeaud, 1960).

Selon Deysson (1963), l'ordre des Malvales comprend trois familles : les Malvacées, les Sterculiacées et les Tiliacées. Il les différencie principalement par leurs étamines (voir figure 14).

Clé de détermination des Malvales selon Deysson (1963) :

- 1- Etamines à anthères uniloculaires :
 - a. Cellules et poches à gomme. Pas de canaux schizogènes. Etamines groupées en faisceaux ou, plus souvent, en un tube unique
MALVACEAE
 - b. Canaux à gomme schizogènes et pas de poches lysigènes. Fleurs souvent unisexuées polygames. Etamines soudées par leurs filets
STERCULIACEAE
- 2- Etamines à anthères biloculaires TILIACEAE

Figure 13 : Clé de détermination des Malvales (Deysson, 1963)

II.2.2.3 - Les Malvales selon les classifications non moléculaires

L'ordre des Malvales, tel qu'il est décrit dans les classifications non moléculaires, forme un ordre qui était déjà différencié au début du Tertiaire et peut-être même à la fin du Crétacé.

Ce sont surtout des plantes des pays chauds bien que l'on retrouve des espèces qui se sont adaptées aux climats tempérés. Toutefois, aucune ne supporte les climats froids des altitudes et latitudes élevées (Judd *et al.*, 2002).

A cet ordre appartiennent des espèces qui ont une grande importance pour l'industrie : le cacaoyer, le cotonnier ou encore des espèces fournissant des fibres textiles (jute, Urena), du bois (balsa) ou qui possèdent des propriétés stimulantes (colatier), alimentaires (gombo)... (Judd *et al.*, 2002).

Les Malvales sont des plantes à ovaire supère, le plus souvent pluriloculaire à placentation axile. Dans le bouton floral, les pétales sont libres et chacun d'eux recouvre par un de ses bords, le bord voisin du pétale suivant (préfloraison tordue). Tandis que les sépales sont exactement juxtaposés (préfloraison valvaire). La grande majorité des Malvales contiennent des mucilages (Encyclopaedia universalis, 1999).

Les fleurs sont polystémones, c'est-à-dire composées de nombreuses étamines. On parle aussi de polystémonie. L'androcée est soit monadelphie (androcées dont les étamines sont toutes soudées ensemble plus ou moins étroitement), soit polyadelphie (androcées constituées de plusieurs groupes d'étamines soudées) (Judd *et al.*, 2002 ; Boullard, 1997).

II.2.2.4 - Une classification basée sur l'ADN : la classification APG

II.2.2.4.1 - Généralités

La classification APG (Angiosperms Phylogeny Group) est la classification la plus récente. Elle a modifié les fondements de la classification en la basant sur des données génétiques, grâce à l'étude et à la comparaison des séquences d'ADN chloroplastique. Elle a été conçue par Mark Chase. Les clades tendent vers des groupes composés d'individus monophylétiques c'est-à-dire descendant tous d'un ancêtre commun sur la base de données moléculaires.

A ce jour trois classifications APG existent : l'APG I de 1998, l'APG II de 2003 et la dernière l'APG III, d'octobre 2009 est celle qui se base sur le plus grand nombre d'études génétiques. (Dupont & Guignard, 2007 ; Stevens, 2001 - 2010).

Dans cette classification phylogénétique, la famille des Malvacées fait partie de l'ordre des Malvales, elle-même appartenant aux Eurosidiées II (ou Malvidées). Puis vient le clade des Rosidiées, compris dans celui des Core-eudicots, appartenant lui-même aux Eudicotylédones, c'est-à-dire des plantes à pollens triaperturés ou plus et à graines à deux cotylédons (Dupont & Guignard, 2007).

La place de la famille des Malvacées dans l'APG ne change pas d'une version à l'autre. Elle fait toujours partie de l'ordre des Malvales. Et malgré la création du clade des Magnolidées dans la classification APG II de 2003, l'ordre des Malvales fait toujours parti des Eurosidiées II ou Malvidées et au clade des Rosidiées (Stevens, 2001 - 2010).

Selon l'APG, les fleurs des Rosidiées sont typiquement dialypétales, pentacycliques et à carpelles généralement indépendants. Ce qui est le cas des fleurs de mauves (Stevens, 2001 - 2010).

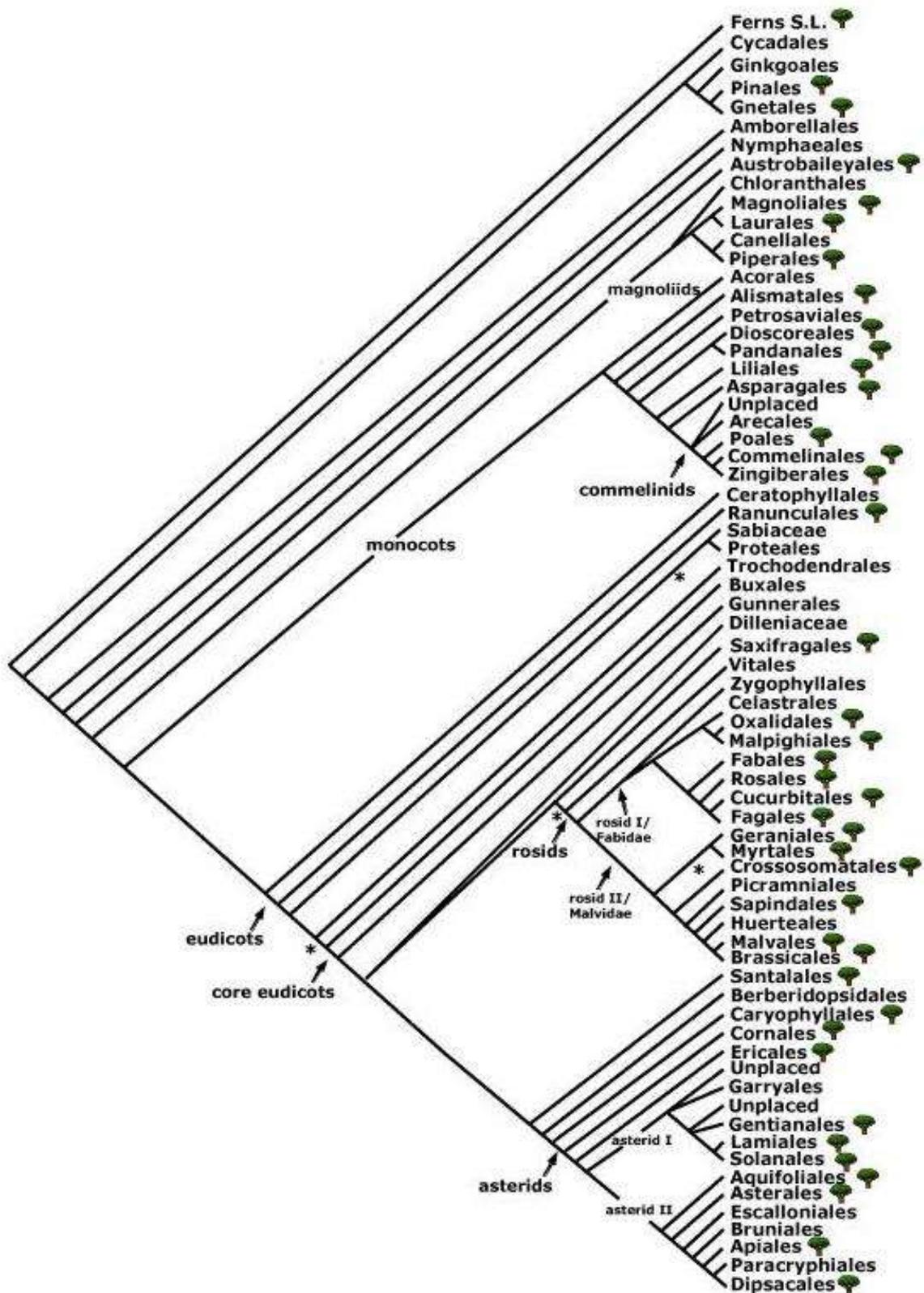


Figure 14 : Cladogramme des Angiospermes selon la classification APG III (Stevens, 2001 - 2010)

Selon l'APG, Le Core Eudicots est formé des ordres apparentés au Core Eudicots, des Astéridées et des Rosidées. Les Rosidées étant eux-mêmes répartis en Rosidées basales et en Eurosidiées I et II.

A l'intérieur des Eurosidiées II, on trouve trois clades proches : les Brassicales, les Malvales, les Sapindales et un ordre frère : les Myrtales (Stevens, 2001 - 2010).

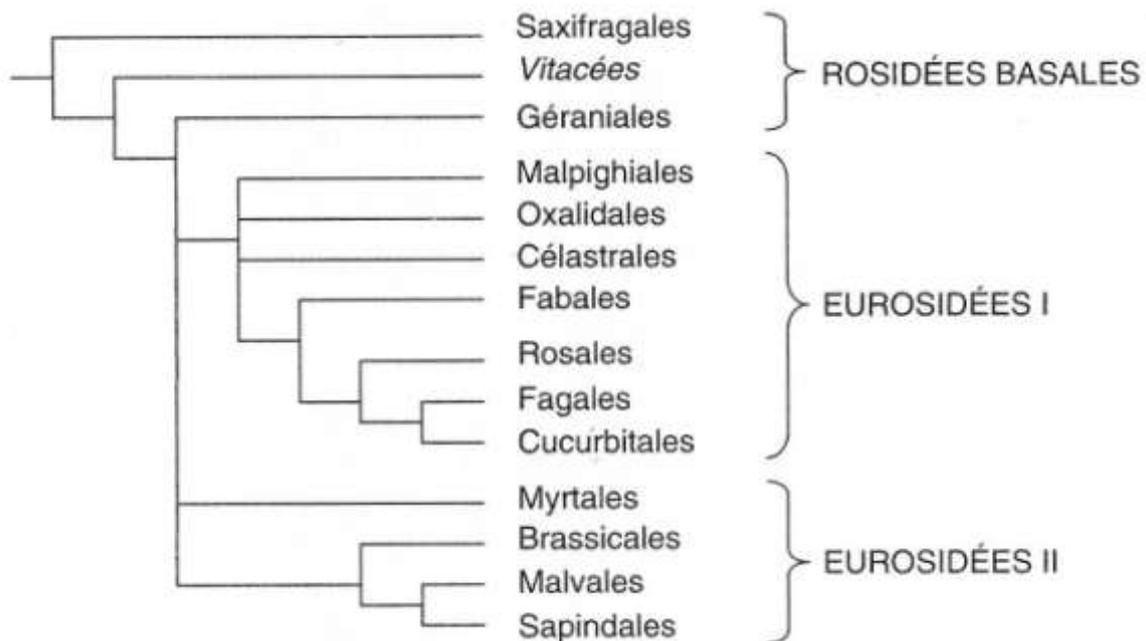


Figure 15 : Cladogramme des Rosidées d'après l'APG modifié (Dupont & Guignard, 2007)

II.2.2.4.2 - L'ordre des Malvales dans la classification APG

La majorité des Malvales inclus dans l'APG était initialement incluse dans les Malvanae de Takhtaj. Le cœur des Malvales du passé a juste été déplacé à un rang taxonomique inférieur avec la création de sous-familles (Stevens, 2001 - 2010).

La composition de l'ordre des Malvales a évolué au fil des classifications APG. Dans la classification APG I, l'ordre des Malvales était composé de 10 familles et d'une famille facultative (les Diegodendraceae) destinée pensait-on à entrer dans la famille des Bixaceae. Dans la classification APG II, on voit apparaître neuf familles et deux familles facultatives (les Cochlospermaceae et les Diegodendraceae). Enfin dans la classification APG III, on trouve 10 familles dans l'ordre des Malvales. Et les deux familles, Cochlospermaceae et Diegodendraceae, ont été incluses dans les Bixaceae, comme les deux autres classifications le laissaient supposer (Stevens, 2001 - 2010).

Tableau 2 : Composition des ordres composant les Eurosidées II d'après Stevens, 2001 – 2010

Eurosidées II				
	Myrtales	Brassicales	Malvales	Sapindales
<ul style="list-style-type: none"> • Dipentodontaceae • Tapisciaceae 	<ul style="list-style-type: none"> • Alzateaceae • Combretaceae • Crypteroniaceae • Lythraceae (incl. Sonneratiaceae, Trapaceae) • Melastomataceae • Myrtaceae (incl. Psiloxylaceae, Heteropyxidaceae) • Onagraceae • Penaeaceae (incl. Rhynchocalycaceae, Oliniaceae) • Vochysiaceae 	<ul style="list-style-type: none"> • Akaniaceae • Bataceae • Brassicaceae = Cruciferae • Capparaceae • Caricaceae • Cleomaceae • Emblingiaceae • Gyrostemonaceae • Koerberliniaceae • Limnanthaceae • Moringaceae • Pentadiplandraceae • Resedaceae • Salvadoraceae • Setchellanthaceae • Tovariaceae • Tropaeolaceae • Stixaceae 	<ul style="list-style-type: none"> • Neuradaceae • Thymelaeaceae • Sphaerosepalaceae • Bixaceae (incl. Cochlospermaceae, Diegodendraceae) • Cistaceae • Sarcolaenaceae • Dipterocarpaceae • Cytinaceae • Muntingiaceae • Malvaceae (incl. Bombacaceae, Sterculiaceae, Tiliaceae) 	<ul style="list-style-type: none"> • Anacardiaceae • Biebersteiniaceae • Burseraceae • Kirkiaceae • Meliaceae • Nitrariaceae • Rutaceae • Sapindaceae (incl. Aceraceae, Hippocastanaceae) • Simaroubaceae

Quatre de ces familles avaient déjà été attribuées par Dahlgren et Thorne à l'ordre des Malvales. Il s'agit des Bixaceae, Cistaceae, Cochlospermaceae et Thymelaeaceae (Judd *et al.*, 2002).

La famille des Elaeocarpaceae, initialement incluse par Cronquist (1981) dans les Malvales a été déplacée pour être réinsérée dans une autre lignée, celle des Oxalidales, proche des Malpighiales (Judd *et al.*, 2002). Les Elaeocarpaceae étaient la seule famille des anciens Malvales à ne pas posséder de mucilage (Stevens, 2001 - 2010).

Les interactions entre les 10 nouvelles familles comprises dans les Malvales peuvent se résumer comme suit d'après l'APG (Stevens, 2001 - 2010) :

Neuradaceae, [Thymelaeaceae [Sphaerosepalaceae, Bixaceae [Cistaceae [Sarcolaenaceae + Dipterocarpaceae]] Muntingiaceae, Malvaceae]], Cytinaceae

II.2.3 - La famille des Malvacées

II.2.3.1 - Les Malvacées selon la classification classique des Angiospermes ou classification de Cronquist

Les Malvacées sont des plantes dicotylédones, dialypétales thalamiflores, méristémons (Boullard, 1997).

C'est une famille cosmopolite mais présente surtout dans les régions chaudes des tropiques, bien que l'on trouve aussi des représentants des Malvacées dans les régions tempérées (Couplan & Doux, 1950). Ainsi le nombre de Malvacées diminue graduellement à mesure que l'on va vers le Nord (Payer, 1852).

Les genres composant la famille des Malvacées sont nombreux (une centaine selon Delaveau, 2003 ; 85 selon Encyclopaedia universalis, 1999 ; 84 selon Echevin, 1964). En Europe on dénombre six genres (Couplan & Doux, 1950) :

- *Abutilon*
- *Alcea*
- *Hibiscus*,
- *Lavatera*
- *Malope*
- *Malva*

Les Malvacées peuvent être des herbes (c'est le cas du genre *Malva*) ou des arbustes (comme les hibiscus). Les Malvacées constituent la seule famille des Malvales qui ne contient pas d'arbre (Encyclopaedia universalis).

La fleur des Malvacées est hermaphrodite, régulière, pentamère et de grande taille. Leurs pétales au nombre de cinq sont libres ou légèrement soudés à la base, avec une préfloraison tordue. Les fleurs sont solitaires ou regroupées en grappes de cymes (Delaveau, 2003).

Le calice des Malvacées est constitué de 5 sépales qui sont soit libres, soit soudés à la base et a une préfloraison valvaire (Delaveau, 2003).

Ce calice est souvent doublé d'un calicule : il s'agit d'un verticille de pièces florales qui est situé à l'extérieur du calice. Ces pièces, qui ont l'aspect de petits sépales, sont chez les Malvacées soit libres, soit soudées entre elles (Bonnier & De Layens, 1909) :

- Espèces à calicule libre : *Malope*, *Malva*
- Espèces à calicule soudé : *Lavatera*, *Althaea*, *Hibiscus*

Le nombre de pièces du calicule varie avec le genre. *Malva* et *Malope* ont 3 folioles par calicule, *Althaea* possède de 6 à 9 bractées et chez le genre *Hibiscus* cela peut aller de 3 à l'infini. Chez le genre *Abutilon* par contre on ne trouve pas de calicule (Grassé *et al.*, 1963). Le calicule résulte de la condensation des bractées munies de leurs stipules. Ainsi chez *Malope trifida*, le calicule possède trois divisions dont l'une est une bractée et les deux autres sont ses deux stipules (Payer, 1852 ; Dupont & Guignard, 2007).

Payer (1852) a montré que le calicule était formé tantôt par une bractée, tantôt par deux. Les calicules à 3, 5 ou 7 divisions sont formés par une seule bractée (*Malva*, *Malope*, *Urena*, *Gossypium*...) et les calicules à 6 ou 10 divisions par deux bractées (*Althaea*, *hibiscus*...).

La caractéristique des Malvacées se situe au niveau des pièces sexuelles : l'androcée est formé de très nombreuses étamines soudées par leurs filets et qui forment le plus souvent un tube autour du style (Delaveau, 2003). Les filets se libèrent au sommet et se ramifient (Echevin, 1964). L'androcée est typiquement diplostémone, constitué par deux verticilles d'étamines (5E + 5E') dont l'un avorte très souvent (Echevin, 1964).

Les grains de pollen des Malvacées sont gros, épineux et échinulés (Echevin, 1964 ; Encyclopaedia universalis, 1999).

Le gynécée compte de 3 à « n » carpelles en fonction des espèces et possède un ovaire pluriloculaire à placentation axile (Goris, 1967).

Les styles sont unis en une colonne centrale qui coulisse à l'intérieur du tube staminal. Ils sont soudés à la base mais les stigmates restent libres au sommet (Echevin, 1964). C'est de cette colonne que provient le nom de Columnifères donné par les anciens botanistes à cet ordre. Les stigmates ne s'épanouissent généralement que lorsque le tube staminal est flétri et tombe : les éléments mâles et femelles d'une même fleur ne sont donc pas mûrs en même temps.

Les ovules des Malvacées sont anatropes pour Goris (1967) et campylotrope pour Pyer (1852).

Les Malvacées ont des feuilles alternes, simples, stipulées, lobées, palmati-découpées ou composées-palmées. Le plus souvent les feuilles sont palmatilobées. Le pétiole est souvent renflé aux extrémités et possède des poils pluricellulaires souvent étoilés très caractéristiques chez les *Malva* (Boullard, 1997).

Les fruits peuvent être selon les Malvacées (Boullard, 1997) :

- des schizocarpes se décomposant à maturité en un nombre de méricarpes égal à celui des carpelles (*Malva*)
- des capsules, déhiscentes ou non (*Hibiscus*, *Gossypium*)

La nature du fruit dépend de la nature de l'ovaire. Les ovaires formés de 3 ou 5 carpelles pluriovulés à placentation axile donnent des capsules. A l'inverse, les ovaires comprenant un grand nombre de carpelles uniovulés, serrés en couronne autour du réceptacle floral forment des schizocarpes (Goris, 1967).

La graine contient un albumen peu abondant et un gros embryon dont les deux cotylédons sont repliés (Echevin, 1964). La graine est réniforme et l'embryon est courbe (Goris, 1967).

Les Malvacées possèdent un appareil sécréteur formé par des cellules et des poches à mucilage (Deysson, 1963).

II.2.3.2 - Les Malvacées selon l'APG

Selon L'Angiosperm Phylogeny Website, la famille des Malvacées regroupe 243 genres et 4225 espèces. Elle inclut les anciens Bombacées, Sterculiacées et Tiliacées ainsi que les Malvacées au sens strict (Stevens, 2001 - 2010).

II.2.3.2.1 - Description des Malvacées selon l'APG

Les Malvacées sont des arbres, des arbustes ou des herbes cosmopolites. Ils possèdent un appareil sécréteur constitué par des cellules ou des poches à mucilage. On trouve sur tous les organes un indument étoilé. La formule florale des Malvacées peut être résumée comme suit (Judd *et al.*, 2002) :

$$5(-6)S + 0-5P + (5-) 10-n St + (1-) 2-5 (-n) C$$

Les feuilles sont alternes, simples, crénelées, palmati-séquées ou composées-palmées, avec un limbe palmatinervuré. Le pétiole des feuilles est souvent renflé aux extrémités avec des stipules caduques (Judd *et al.*, 2002).

Les inflorescences sont diverses. On peut avoir des fleurs solitaires pédonculées ou bien directement produites sur le tronc (cauliflorie) comme c'est le cas du cacaoyer. On peut également rencontrer des bractées inflorescentielles comme chez le tilleul (Judd *et al.*, 2002).

Les Malvacées ont des fleurs cycliques, pentamères, hétéro- ou haplochlamydes, dialypétales, actinomorphes, polystémones, hypogynes et bisexuées, avec parfois avec un épicalice.

Le calice a une préfloraison valvaire et les pétales une préfloraison tordue. Les sépales sont libres, soudés à la base ou encore forment une coupe. On trouve des nectaires sous forme de poils glanduleux à la base des sépales (Judd *et al.*, 2002).

Les étamines sont réunies en plusieurs faisceaux (5 ou multiples de 5) et forment une colonne (on parle d'androcée monadelphie) à la base de laquelle les pétales sont souvent soudés. Les anthères sont souvent uniloculaires à déhiscence longitudinale parfois réunis en une seule masse (Judd *et al.*, 2002).

La création de la colonne staminale au cours de l'évolution est due à la superposition de 3 phénomènes (Dupont & Guignard, 2007):

- Le premier, la subdivision par méristémonie des 5 étamines de l'androcée primitif, en 5 phalanges (ou groupes) d'étamines.
- Le second, la soudure des étamines par leurs filets, en un tube. Chez les espèces les moins évoluées comme la rose de chine (*Hibiscus*), on peut encore voir au sommet du tube 5 dents, correspondant aux 5 phalanges primitives. Ce qui montre bien l'origine pentamère de l'androcée. De plus chez ces espèces, les étamines ne sont pas encore toutes groupées au sommet, mais réparties tout le long du tube.
- Le dernier phénomène, plus secondaire, consiste en la segmentation de chaque étamine en deux « demi-étamines » d'où la présence d'anthères réduites à une seule loge. On parle d'anthères uniloculaires.

Chez les mauves ces trois phénomènes se sont produits (voir figure 18).

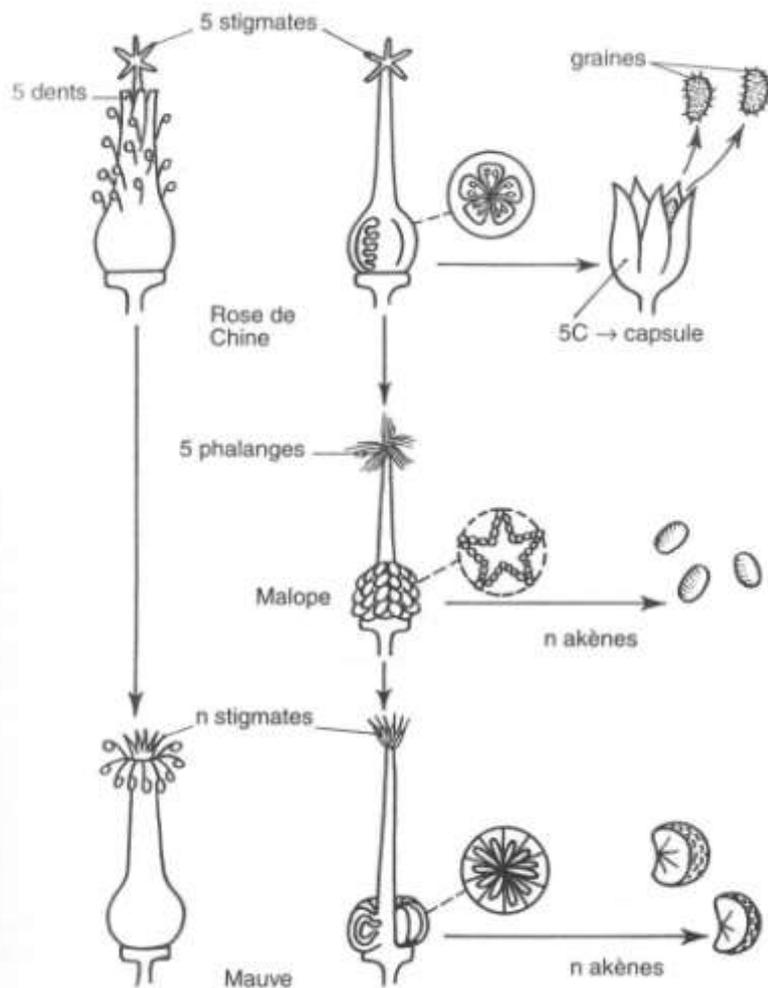


Figure 16 : Evolution de l'androcée et du gynécée des Malvacées (Dupont & Guignard, 2007)

Les Malvacées sont des plantes à ovaire supère, pluriloculaire à placentation axile, avec un ou plusieurs ovules par loge. Les ovules sont anatropes à campylotropes, bitégumentés. Les styles sont libres ou soudés. Les stigmates sont globuleux à décurrents (Judd *et al.*, 2002).

On observe, au niveau des carpelles, une évolution parallèle à celle décrite pour les étamines, mais avec un certain retard. Les carpelles, par subdivision se transforment en 5 phalanges de carpelles. Puis l'évolution donnera des plantes ayant des carpelles groupés en couronne et dont les stigmates ne sont plus groupés en faisceaux. C'est le cas des mauves. Dans ce dernier cas il est impossible de distinguer les phalanges primitives (Dupont & Guignard, 2007).

Chez les Malvacées actuelles, on observe rarement l'androcée primitif à 5 étamines non encore subdivisées, alors que chez les Malvacées des régions chaudes on retrouve les cinq carpelles pluriovulés primitif. Chez certaines espèces, ces 5 phalanges sont encore nettement visibles, tant au niveau des corps ovariens que des stigmates groupés en 5 faisceaux. Chez d'autres, comme les *Malva*, l'évolution est arrivée à son terme, les carpelles sont multiples et disposés en couronne (Dupont & Guignard, 2007).

Certaines espèces se reproduisent par chéiroptérogamie, les chauves-souris se chargeant de la pollinisation. C'est le cas d'*Adansonia*, *Ceiba* et *Durio* (Judd *et al.*, 2002).

II.2.3.2.2 - Les clades à l'intérieur des Malvacées

II.2.3.2.2.1 - Les familles composant les Malvacées :

Au sein de Malvacées, on distingue quatre traditionnelles familles malvaliennes : Bombacaceae, Malvaceae, Sterculiaceae, et Tiliaceae. La relation étroite entre ces familles de base a été reconnue depuis l'époque de Linné et a été récemment confirmée par des analyses moléculaires (Bayer *et al.*, 1999; Alverson *et al.*, 1999).

Plusieurs études ont permis d'étudier la phylogénie à l'intérieur du clade des Malvacées. Ces études étaient basées sur l'analyse de plusieurs séquences : les séquences du gène chloroplastique *ndhF* (Alverson *et al.*, 1999) ou encore l'étude des régions *ndhF* et *matK* (Baum *et al.*, 2004), des séquences *rbcL* et *atpB* (Bayer *et al.*, 1999) et des séquences ITS (Tate *et al.*, 2005). Ces études ont permis de mettre en évidence que les anciennes familles, aujourd'hui incluses dans les Malvacées, n'étaient pas monophylétiques (Tate *et al.*, 2005).

II.2.3.2.2.2 - Les sous-familles :

Il en a résulté la création de 9 sous-familles monophylétiques à la place des 10 anciennes familles incluses dans les Malvacées. (Tate *et al.*, 2005). Parmi ces sous-familles, celle qui nous intéresse est celle des Malvoideae car elle contient le genre *Malva*.



Figure 17 : Cladogramme de l'ordre des Malvales selon la classification APG III (Stevens, 2001 – 2010)

Clé de cinq des principales sous-familles

- | | | |
|----|--|-----------------------|
| 1. | Fleurs hétérochlamydes, hermaphrodites, tétra- ou pentamères..... | 2. |
| 2. | Pétales munis d'une gibbosité à la base et terminés par un apex spatulé. Filets soudés en un tube autour de l'ovaire, faisant alterner cinq anthères à deux thèques avec cinq staminodes oppositi-sépales. Feuilles simples. Petits arbres pantropicaux: <i>Theobroma</i> (cacaoyer) ... <i>Byttnerioideae</i> | 3. |
| 2. | Pétales normaux..... | 3. |
| 3. | Étamines à peine soudées à la base. Arbres de l'hémisphère Nord: <i>Tilia</i> (tilleul). <i>Tilioideae</i> | 4. |
| 3. | Filets soudés en colonne. Epicalice. Corolle à préfloraison tordue..... | 4. |
| 4. | Feuilles composées digitées. Arbres pantropicaux souvent très grands : <i>Adansonia</i> (baobab), <i>Bombax</i> et <i>Ceiba</i> (fromagers), <i>Chorisia</i> | <i>Bombacoideae</i> |
| 4. | Feuilles simples découpées. Herbacées ou arbustes cosmopolites : <i>Malva</i> (mauve), <i>Althaea</i> (rose trémière), <i>Hibiscus</i> , <i>Gossypium</i> (coton)..... | <i>Malvoideae</i> |
| 1. | Fleurs haplochlamydes, souvent unisexuées et trimères, columnifères. Feuilles simples ou digitées. Arbres pantropicaux : <i>Cola</i> , <i>Pterygota</i> , <i>Sterculia</i> | <i>Sterculioideae</i> |

Figure 18 : Clé de détermination de cinq des principales sous-familles de Malvacées selon l'APG (Judd *et al.*, 2002)

Ces neuf sous-familles ont été regroupées dans des clades plus grands en fonction des données moléculaires actuelles.

II.2.3.3 - Les Malvadendrina et les Byttneriina

Le clade des Malvadendrina, soutenue uniquement par une délétion de 21 paires de bases, est formé par sept sous-familles : les Malvoideae, les Bombacoideae, les Tilioideae, les Dombeyoideae, les Sterculioideae, les Brownlowioideae, et les Helicteroideae. (Alverson *et al.*, 1999). Il contient le clade des Malvatheca.

Le deuxième grand clade est celui des Byttneriina. Il contient les genres traditionnellement attribués à plusieurs tribus des Tiliaceae, plus des exemplaires des tribus Byttnerieae, Hermannieae, Lasiopetaleae et des Sterculiaceae. Ce clade est donc formé de deux sous-familles : les Grewioideae et les Byttnerioideae (Alverson *et al.*, 1999).

On trouve aussi quelques autres familles appartenant aux Malvacées mais n'appartenant pas à ces deux groupes.

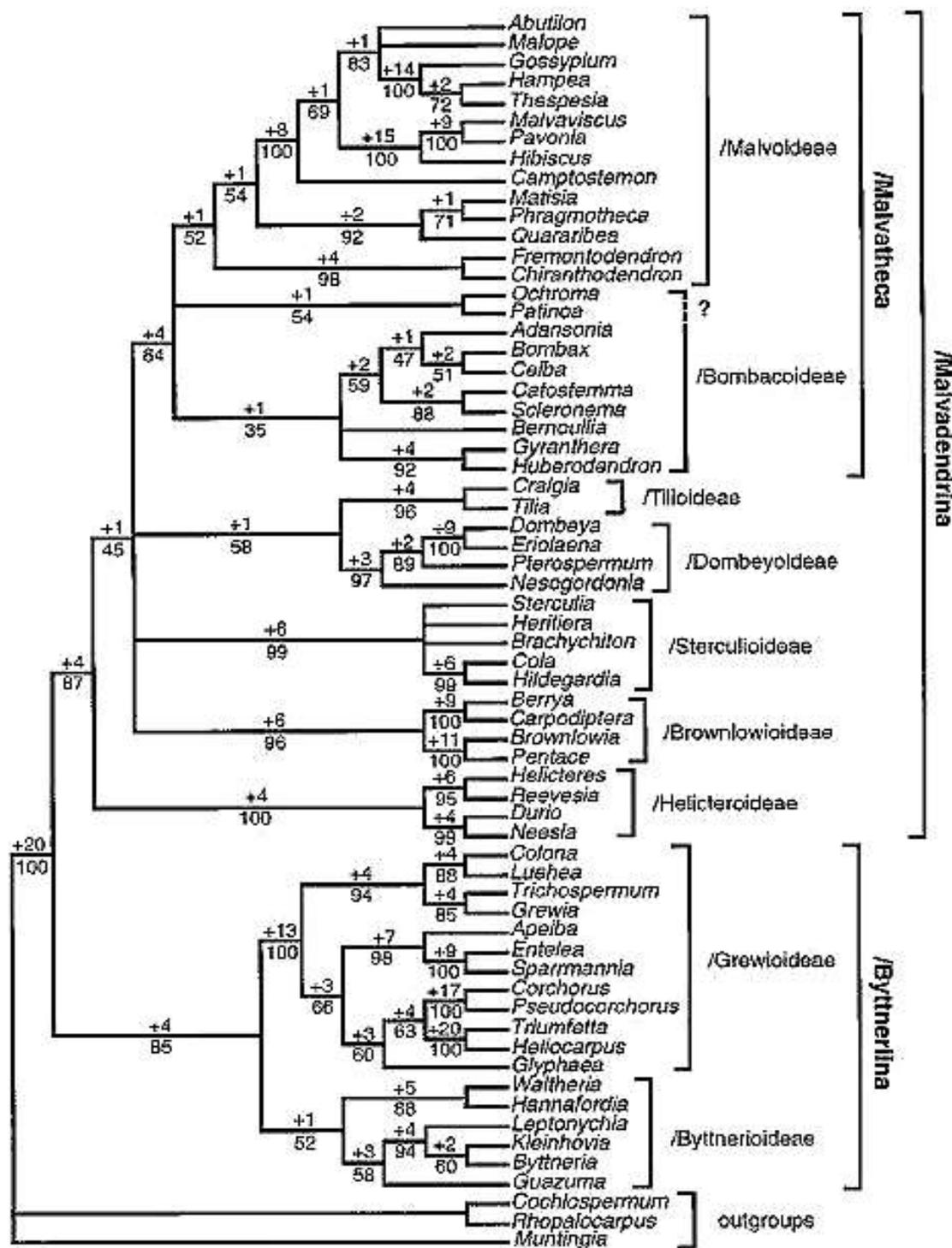


Figure 19 : Les Malvacées d'après Alverson *et al.*, 1999

II.2.3.4 - Les Malvatheca

Les analyses des gènes *atpB*, *rbcL* et *ndhF* révèlent que les espèces des anciennes familles Bombacaceae et Malvaceae sont très proches et forment ensemble un clade bien défini (Alverson *et al.*, 1999; Bayer *et al.*, 1999 in Baum *et al.*, 2004), qui a été nommé Malvatheca par Baum en 1998. Les analyses de Baum en 2004, confirment la monophylie des Malvatheca (Baum *et al.*, 2004).

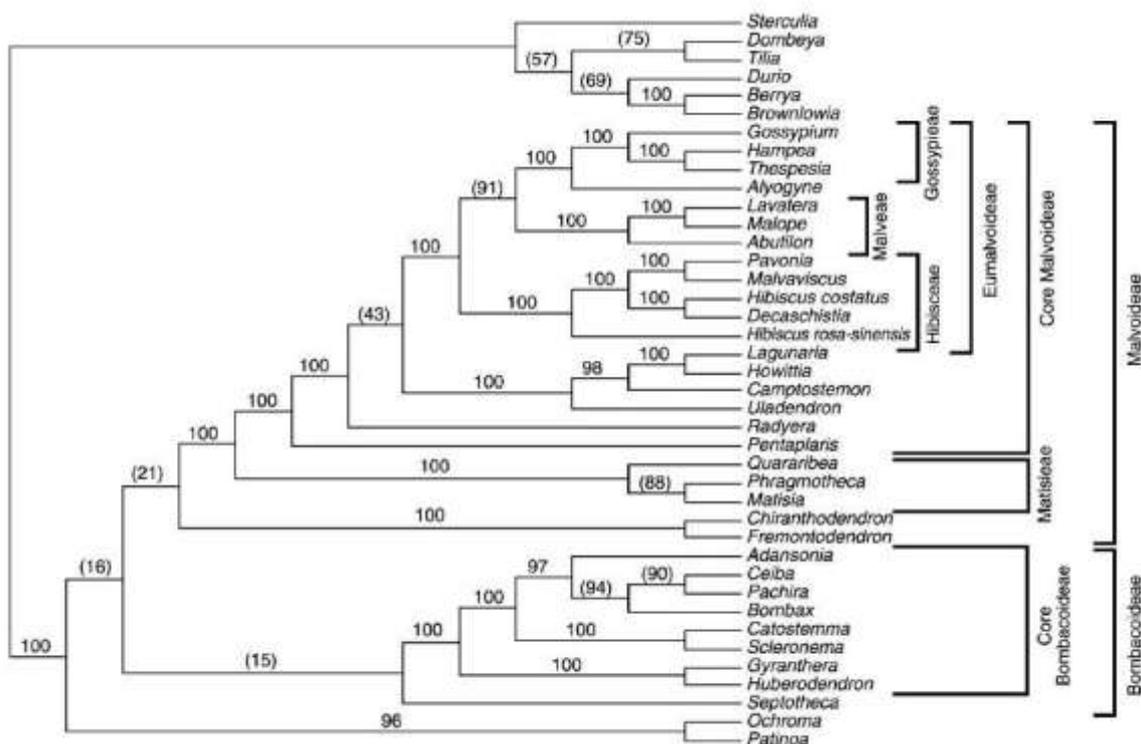


Figure 20 : Les Malvatheca (Baum *et al.*, 2004)

Deux grandes lignées ont été discernées à l'intérieur des Malvatheca : les Bombacoideae, correspondant approximativement aux anciens Bombacaceae, et les Malvoideae qui comprennent les anciens Malvaceae stricto sensu. Toutefois, la composition des Malvoideae, des Bombacoideae et les relations de certains taxons problématiques au sein des Malvatheca demeurent incertaines (Baum *et al.*, 2004).

Selon Baum, les Malvoideae peuvent être définis comme le plus petit groupe monophylétique contenant *Pentaplaris* et *Malva*. Les Bombacoideae peuvent eux, être considérés comme le plus petit groupe monophylétique contenant *Gyranthera* et *Bombax* (Baum *et al.*, 2004).

II.2.3.5 - La sous familles des Malvoideae

Le clade des Malvoideae est composé du Core Malvoideae (ou noyaux des Malvoideae), des *Matisieae* et d'un clade formé des genres *Chiranthodendron* et *Fremontodendron*.

Les Malvoideae sont toujours apparus comme un groupe monophylétique sur la base d'études morphologiques et moléculaires (Judd et Manchester, 1997 in Alverson *et al.*, 1999 ; Bayer *et al.*, 1999 ; Tate *et al.*, 2005).

Le Core Malvoideae comprend tous les membres traditionnels de Malvaceae stricto sensu ainsi que plusieurs taxons qui ont parfois été attribués à des familles différentes. En particulier le genre *Camptostemon*, un traditionnel Bombacaceae, qui a été inclus dans le Core Malvoideae (Baum *et al.*, 2004), ce qui est compatible avec des études antérieures (Alverson *et al.*, 1999; Nyffeler et Baum, 2000 in Baum *et al.*, 2004). Il en va de même pour le genre *Pentaplaris* qui était initialement inclus dans les Tiliacées (tribu Brownlowieae). Son inclusion dans ce clade a été décrit précédemment par Bayer *et al.* (1999), mais avait alors été jugée comme un possible artefact. Les données des séquences d'ADNcp place le genre *Pentaplaris* comme la sœur de tous les Malvoideae à l'exception des Matisieae. Toutefois l'étude des séquences ITS suggère qu'il est sœur des Matisieae (Tate *et al.*, 2005).

L'étude de Baum (2004) est la première à montrer qu'*Uladendron* s'inscrit à l'intérieur du Core Malvoideae.

Le clade Matisieae comprend des genres tels que *Quararibea*, *Phragmotheca* et *Matisia*.

Le Core Malvoideae est principalement composé des Eumalvoideae. Le nom d'Eumalvoideae se réfère au plus petit clade qui inclut les espèces des trois tribus traditionnelles : Hibisceae, Malveae et Gossypieae (Baum *et al.*, 2004). Cette définition diffère de la définition donnée précédemment par Baum *et al.* en 1998. Elle a été modifiée à cause de la place du genre *Lagunaria* qui ne fait plus partie des Eumalvoideae (Baum *et al.*, 2004).

Le clade des Eumalvoideae, largement subtropical et tempéré, contient une grande partie de la diversité des espèces de Malvatheca, avec au moins 1700 espèces, y compris des espèces communes comme les mauves, les hibiscus, le gombo et le coton.

Les Bombacoideae, en revanche, qui sont principalement des arbres tropicaux, contiennent beaucoup moins d'espèces que le clade des Eumalvoideae. Même si tous les taxons d'affinités incertaines étaient inclus, cela représenterait encore moins de 250 espèces (Baum *et al.*, 2004).

II.2.3.6 - Les tribus constituant les Malvacées

Selon Bayer et Kutbitzki (2003) on peut diviser la sous-famille de Malvoideae en quatre tribu : Gossypieae, Hibisceae, Kydieae et Malveae (Tate *et al.*, 2005).

Il semble sûr aujourd'hui que les Eumalvoideae peuvent être divisés en trois clades principaux : Gossypieae (*Hampea*, *Thespesia*, *Gossypium*), Malveae (*Lavatera*, *Malope*, *Abutilon*) et Hibisceae (*Hibiscus*, *Pavonie*, *Decaschistia* et *Malvaviscus*). Chacun de ces clades étant monophylétique (Baum *et al.*, 2004). Ceci a été vérifié pour les Gossypieae et les Malveae par l'étude des séquences ITS (Tate *et al.*, 2005).

Cronquist avait lui aussi utilisé le regroupement en tribus dans sa classification. Les tribus composant les Malvacées sont au nombre de cinq selon lui (Couplan & Doux, 1950) :

- Gossypieae : *Gossypium*
- Hibisceae : *Hibiscus*, *Kosteletzkya*
- Decaschistieae : *Decaschistia*
- Urenea : *Pavonia*, *Sida*
- Malveae : *Lavatera*, *Abutilon*, *Malva*, *Sphaeralcea*, *Wissadula*

Selon Deysson (1963), les Malvacées sont composées des trois tribus suivantes :

- Bombacées (*Bombax*, *Adansonia*, *Ceiba*, *Eriodendron*),
- Eumalvées (*Malva*, *Althaea*, *Abutilon*, *Lavatera*, *Sida*, *Urena*, *Malva viscus*, *Malope*, *Kitaibelia*)
- Hibiscées (*Hibiscus*, *Ketmia*, *Gossypium*, *Abelmoschus*).

II.2.4 - La tribu des Malveae

II.2.4.1 - Evolution des genres à l'intérieur des Malveae en fonction des classifications

Diverses interprétations de la composition et la subdivision de la tribu Malveae ont été proposées. Le tableau n° 3 présente ces principaux systèmes de classification.

Bentham et Hooker ont divisé la tribu en quatre sous-tribus, sur la base de l'arrangement des carpelles, du nombre d'ovules et de leur position: Abutilinae, Malopinae, Malvinae et Sidinae (Tate *et al.*, 2005).

Plus tard Schumann (1890) a réaffecté trois genres (*Malope*, *Kitaibela*, *Palaua*) à une tribu à part : les Malopeae en raison de l'arrangement irrégulier de leurs carpelles en verticilles superposés (et non en verticille unique). Les autres genres de Malveae ont été placés dans l'une des trois sous-tribus de Schumann (Abutilinae, Malvinae ou Sidinae) basée sur la morphologie des carpelles (Tate *et al.*, 2005).

Cette classification a été suivie par Edlin (1935) et légèrement modifiée par Kearney (1949, 1951) qui a érigé une quatrième sous-tribu : les Corynabutilinae (Tate *et al.*, 2005).

Hutchinson (1967) a proposé une nouvelle restructuration de la famille et des tribus en incluant les tribus Abutileae (composé des sous-tribus Abutilinae et Sidinae), Malopeae et Malveae (contenant les sous-tribus Corynabutilinae et Malvinae).

Bastardia et *Bastardiopsis*, les deux genres de Malveae qui possèdent des capsules (et non des schizocarpes), ont été transférés à la tribu Hibisceae. Hutchinson (1967) distingue les sous-tribus Abutileae et Malveae par le nombre et la position de l'ovule (Tate *et al.*, 2005).

Tableau 3 : Evolution des tribus à l'intérieur des Malvacées d'après Tate *et al.*, 2005

Genus	Year described	Bentham and Hooker 1862	Schumann 1890	Ellis 1935	Kearney 1951 (American genera only)	Hutchinson 1967
		Tribe/subtribe	Tribe/subtribe	Tribe/subtribe	Tribe/subtribe	Tribe/subtribe
<i>Abutilon</i>	1754	Malveae/Abutilinae	Malveae/Abutilinae	Malveae/Abutilinae	Malveae/Abutilinae	Abutilaceae/Abutilinae
<i>Akrosida</i>	1992	–	–	–	–	–
<i>Allosidastrum</i>	1988	–	–	–	–	–
<i>Allowisvadula</i>	1978	–	–	–	–	–
<i>Bastardia</i>	1822	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae	Hibisceae
<i>Bastardiastrium</i>	1978	–	–	–	–	–
<i>Bastardiopsis</i>	1910	–	–	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae	Hibisceae
<i>Billieturnera</i>	1982	–	–	–	–	–
<i>Corynabutilon</i>	1949	–	–	–	Malveae/Corynabutilinae	Malveae/Corynabutilinae
<i>Dendrosida</i>	1971	–	–	–	–	–
<i>Herrisantia</i>	1788	–	–	Malveae/Sidinae ^b	Malveae/Abutilinae ^d	Abutilaceae/Abutilinae ^e
<i>Hochreutnera</i>	1970	–	–	–	–	–
<i>Krapovickasia</i>	1978	–	–	–	–	–
<i>Malvella</i>	1855	Malveae/Sidinae ^b	Malveae/Sidinae ^b	–	–	Abutilaceae/Sidinae
<i>Meximalva</i>	1975	–	–	–	–	–
<i>Neobaclea</i>	1929	–	–	–	Malveae/Corynabutilinae	Malveae/Corynabutilinae
<i>Pseudabutilon</i>	1908	–	–	Malveae/Abutilinae	Malveae/Abutilinae	Abutilaceae/Abutilinae
<i>Rhynchosida</i>	1978	–	–	–	–	–
<i>Robinsonella</i>	1897	–	–	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae
<i>Sida</i>	1753	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae
<i>Sidastrum</i>	1892	–	–	–	Malveae/Sidinae ^b	Malveae/Sidinae ^b
<i>Tetrastida</i>	1916	–	–	–	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae
<i>Wissadula</i>	1787	Malveae/Abutilinae	Malveae/Abutilinae	Malveae/Abutilinae	Malveae/Abutilinae	Abutilaceae/Abutilinae
<i>Anisodonteia</i>	1844	Malveae/Abutilinae ^c	Malveae/Abutilinae ^c	–	–	Abutilaceae/Abutilinae ^c
<i>Anoda</i>	1785	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae	Abutilaceae/Sidinae
<i>Periptera</i>	1824	–	–	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae	Abutilaceae/Sidinae
<i>Bakeridesia</i>	1913	–	–	Malveae/Abutilinae	Malveae/Abutilinae	Abutilaceae/Abutilinae
<i>Batesimalva</i>	1975	–	–	–	–	–
<i>Briquetia</i>	1902	–	–	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae	Abutilaceae/Sidinae
<i>Dirhamphis</i>	1970	–	–	–	–	–
<i>Fryxellia</i>	1974	–	–	–	–	–
<i>Horsfordia</i>	1887	–	–	Malveae/Abutilinae	Malveae/Abutilinae	Abutilaceae/Abutilinae
<i>Cristaria</i>	1799	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae	Abutilaceae/Sidinae
<i>Gaya</i>	1822	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae	Abutilaceae/Sidinae
<i>Lecanophora</i>	1926	–	–	–	Malveae/Sidinae ^c	Malveae/Sidinae ^c
<i>Kearnmalvastrum</i>	1967	–	–	–	–	–
<i>Hiama</i>	1906	–	–	–	Malveae/Abutilinae	Abutilaceae/Abutilinae
<i>Malacothamnus</i>	1906	–	–	–	Malveae/Abutilinae	Abutilaceae/Sidinae
<i>Neobrittonia</i>	1905	–	–	Malveae/Abutilinae	Malveae/Abutilinae	Abutilaceae/Abutilinae
<i>Phymosia</i>	1825	Malveae/Abutilinae ^c	Malveae/Abutilinae ^c	–	Malveae/Abutilinae	Abutilaceae/Abutilinae
<i>Kitahbela</i>	1802	Malopeae	Malopeae	Malopeae	n/a	Malopeae
<i>Malope</i>	1735	Malopeae	Malopeae	Malopeae	n/a	Malopeae
<i>Alcea</i>	1753	Malveae/Eumalvinae ^d	Malveae/Eumalvinae ^d	–	–	Malveae/Malvinae ^d
<i>Althaea</i>	1753	Malveae/Eumalvinae	Malveae/Malvinae	Malveae/Malvinae	Malveae/Malvinae	Malveae/Malvinae
<i>Lavatera</i>	1753	Malveae/Eumalvinae	Malveae/Malvinae	Malveae/Malvinae	Malveae/Malvinae	Malveae/Malvinae
<i>Malva</i>	1753	Malveae/Eumalvinae	Malveae/Malvinae	Malveae/Malvinae	Malveae/Malvinae	Malveae/Malvinae
<i>Navaca</i>	1836	Malveae/Eumalvinae ^c	Malveae/Malvinae ^c	–	n/a	–
<i>Malvastrum</i>	1849	Malveae/Eumalvinae	Malveae/Malvinae	Malveae/Malvinae	Malveae/Abutilinae	Abutilaceae/Sidinae
<i>Modiola</i>	1794	Malveae/Abutilinae	Malveae/Abutilinae	Malveae/Abutilinae	Malveae/Abutilinae	Abutilaceae/Abutilinae
<i>Modiolastrum</i>	1891	–	–	Malveae/Abutilinae	Malveae/Abutilinae ^b	Malveae/Abutilinae ^b
<i>Asterotrichion</i>	1841	Malveae/Sidinae ^d	Malveae/Sidinae ^d	–	n/a	Malveae/Malvinae
<i>Gynatrix</i>	1862	–	–	–	n/a	Malveae/Malvinae
<i>Hoheria</i>	1839	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae	n/a	Malveae/Malvinae
<i>Lawrencia</i>	1840	Malveae/Sidinae ^d	Malveae/Sidinae ^d	Malveae/Sidinae	n/a	Malveae/Malvinae
<i>Plagianthus</i>	1775	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae	Malveae/Sidinae	n/a	Malveae/Malvinae
<i>Callirhoë</i>	1821	Malveae/Eumalvinae	Malveae/Malvinae ^e	–	Malveae/Malvinae	Malveae/Malvinae

II.2.4.2 - La subdivision des tribus en sous-tribus et alliances

II.2.4.2.1 - Les sous-tribus

Les tribus ont été divisées en sous-tribus par certains botanistes. Par exemple, pour Rouy la tribu des Malveae était composée de la sous-tribu des Eumalveae qui regroupait les genres *Malva*, *Malope* et *Lavatera* (Rouy, 1893-1913).

II.2.4.2.2 - Les alliances

Bates en 1968 a entièrement révisé le système de classification par l'élimination des sous-tribus et la création de treize Alliances au sein de la seule tribu Malveae. Les Alliances de Bates étaient basées sur la morphologie des plantes et sur leur nombre de chromosomes. Bates et Blanchard (1970) ont plus tard redéfini ce système en concevant seize alliances à l'intérieur des Malveae (Tate *et al.*, 2005).

Plus récemment, Bayer et Kubitzki (2003) ont fourni une étude complète des tribus, sous-famille, famille et défini quatorze alliances. Cependant les études phylogéniques ITS de Tate (2005) ont montré que le découpage de la tribu en quatorze alliances était artificiel (Tate *et al.*, 2005).

II.2.4.3 - Les Malveae selon l'APG

II.2.4.3.1 - Introduction

La tribu des Malveae comprend environ 70 genres et 1000 espèces, ce qui englobe la majorité de la diversité morphologique et taxonomique de la sous-famille des Malvoideae (Tate *et al.*, 2005).

Les plantes appartenant aux Malveae ont une large répartition géographique avec des représentants sous les deux tropiques ainsi que dans les régions tempérées. Sur 70, seul une quinzaine de genre de Malveae ont une distribution tempérée, tandis que les genres les plus représentés (*Abutilon*, *Sida*, *Nototriche*) ont une répartition surtout tropicale (Tate *et al.*, 2005).

Les recherches de l'APG ont permis de montrer que la tribu des Gossypieae était sœur de celle des Malveae (Alverson *et al.*, 1999 et Bayer *et al.*, 1999 in Tate *et al.*, 2005).

L'évolution chromosomique a été très active à l'intérieur de la tribu des Malveae : le nombre de chromosomes haploïdes varie de $n = 5$ à 36. On peut noter aussi des réductions aneuploïdes, des hybridations et des polyploïdisations à l'origine d'importants processus évolutifs (Tate *et al.*, 2005).

II.2.4.3.2 - Une séparation des Malveae en deux clades

L'étude des séquences ITS par Tate, a permis la séparation des Malveae en deux principaux clades : les clades A et B. Il se trouve que ces deux clades correspondent aussi à des critères d'identification géographiques et morphologiques : le nombre de chromosomes et surtout à l'absence (clade A) ou la présence (clade B) de calicule des plantes concernées.

Toutefois, ce caractère est variable pour les genres *Malvella* et *Callirhoé* et est complètement absent des espèces de *Nototriche*. La perte du calicule chez *Nototriche* représente clairement un événement indépendant, ce genre est bien placé à l'intérieur du clade B. Mais la labilité de la présence ou de l'absence d'un épicalice chez *Malvella* et *Callirhoe* nécessitera des études complémentaires (Tate *et al.*, 2005).

II.2.4.3.1 - Le Clade B

Le clade B forme un groupe quasi certain d'après les résultats de Tate. Il regroupe les plantes ayant un calicule (à l'exception de *Nototriche* qui ne possède pas de calicule, mais appartient clairement à ce clade) et se compose des genres : *Anisodontea*, *Kearnemalvastrum*, *Malacothamnus*, *Malope*, *Malva*, *Malvastrum*, *Modiola*, *Sidalcea*, et les alliances *Sphaeralcea* (Tate *et al.*, 2005).

Dans le clade B, les changements touchent *Anisodontea* qui se rapproche du clade contenant *Callirhoé* + *Napaea* et *Alcea* + *Kitaibela*. *Anisodontea* n'est donc plus un groupe sœur du clade contenant *Malva*, *Lavatera* et *Malope* (Tate *et al.*, 2005).

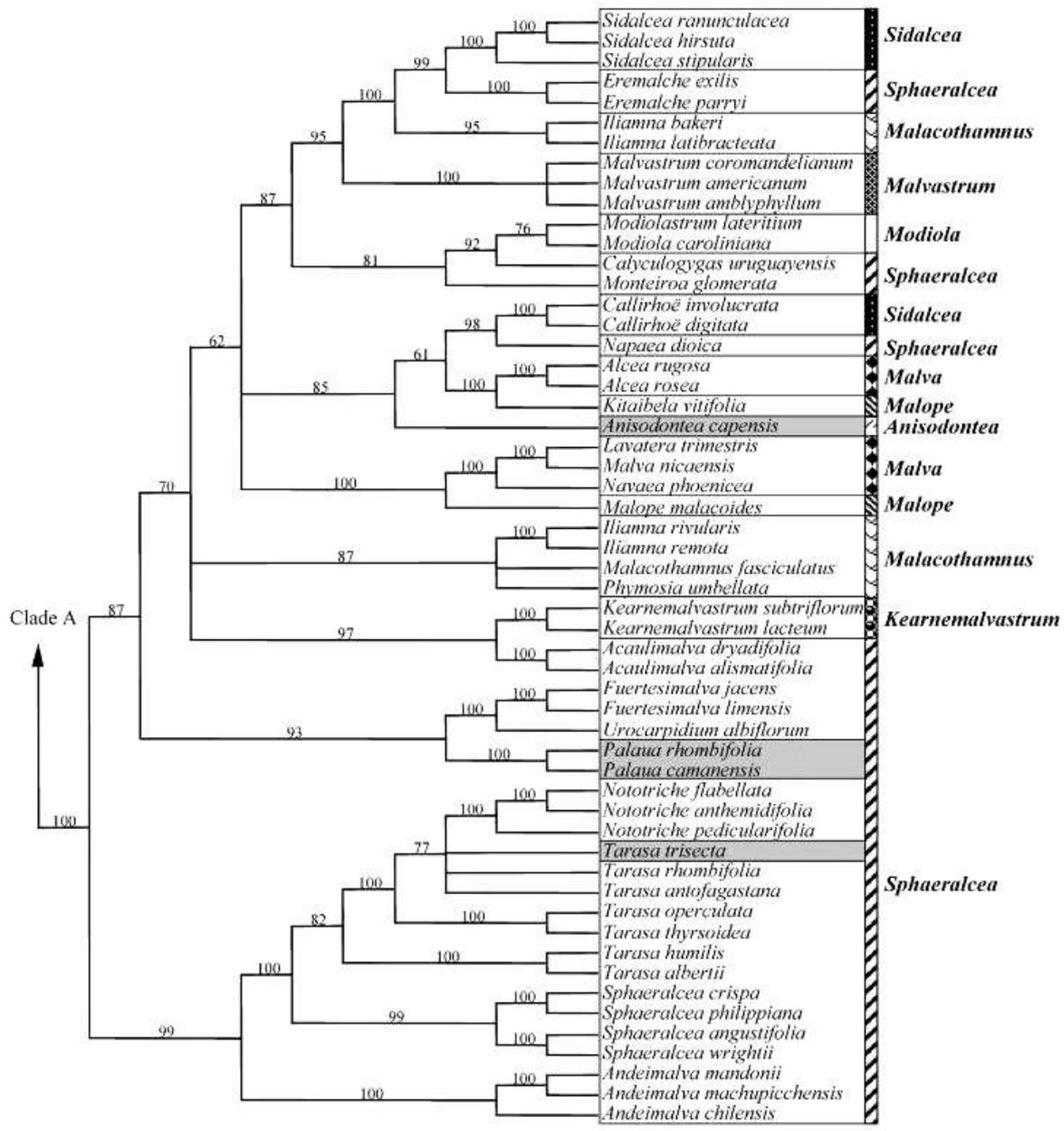


Figure 21 : Clade B des Malveae (Tate *et al.*, 2005)

II.2.4.3.2 - L'alliance Malva

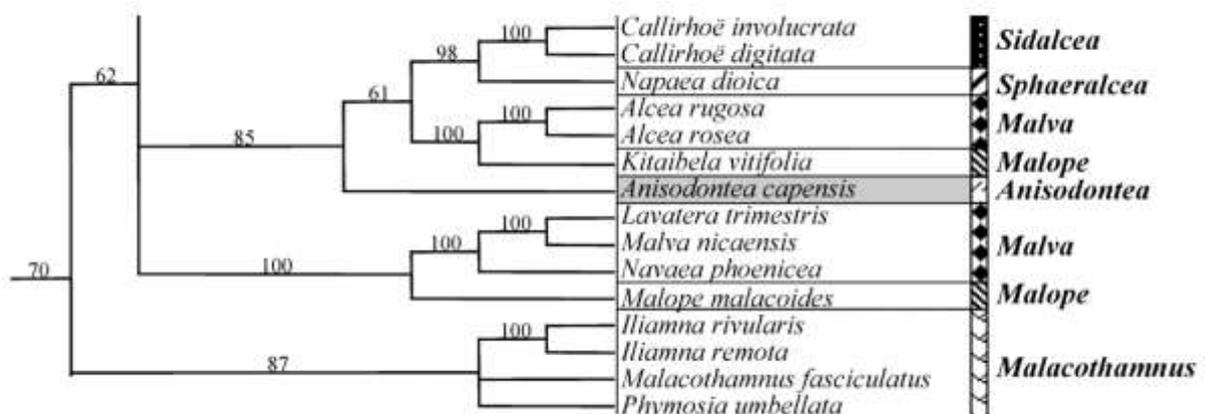


Figure 22 : Alliance Malva au sein des Malveae (Tate *et al.*, 2005)

Pour La Duke et Doebly, l'Alliance Malva était composée d'*Alcea*, de *Lavatera* et de *Malva* (La Duke et Doebly, 1995 in Tate *et al.*, 2005). Alors qu'une étude plus récente de Tate (2005) met en évidence cinq genres (*Malope*, *Navaea*, *Malva*, *Lavatera* et *Alcea*) et une centaine d'espèces dans l'alliance Malva. Cette étude est fortement soutenue par ces résultats. Toutefois cette alliance Malva n'est pas monophylétique. En effet on en trouve des membres dans différentes branches du cladogramme.

Les relations à l'intérieur de cette alliance sont les suivantes : *Lavatera*, *Malva* et *Navaea* forment un clade certain selon les études de Tate *et al.* (2005) et de Fuertes Aguilar *et al.* (2002). Le genre *Malope* est sur une branche sœur. Cependant, les espèces d'*Alcea* sont très éloignées phylogénétiquement de ce clade, elles sont sœurs avec *Kitaibela*, formant un clade sœur avec *Napaea dioica* (Tate *et al.*, 2005).

Plusieurs études ont révélé que certains genres de la tribu des Malveae n'étaient pas monophylétiques. Parmi ceux-ci on trouve *Abutilon* (Fuertes Aguilar *et al.*, 2003), *Sida* (Fuertes Aguilar *et al.*, 2003), *Malva* (Ray, 1995 et Garcia *et al.*, 2009), *Lavatera* (Ray, 1995), et *Tarasa* (Tate et Simpson, 2003).

Depuis, une autre étude (García *et al.*, 2009) utilisant le gène ITS et quatre autres ont montré que le genre *Malva* était polyphylétique (Stevens, 2001 - 2010).

II.2.5 - Le genre *Malva*

Les mauves ont donné leur nom à la famille des Malvacées et à l'ordre des Malvales. Elles se ressemblent étroitement par leurs caractères anatomiques comme par leurs propriétés.

II.2.5.1 - Introduction

Les mauves sont des plantes herbacées robustes. Elles ont un aspect extérieur très polymorphe. Elles mesurent de 10 cm à 2 m de haut, peuvent être dressées ou bien étalées. Cependant leur tige est toujours ramifiée. Certaines espèces sont recouvertes de poils, d'autres non (Coste, 1901 ; Fournier, 1934-1940 ; Spichiger *et al.*, 2002).

Les mauves sont vivaces, bisannuelles ou annuelles selon l'espèce. La floraison des différentes espèces de *Malva* s'échelonne entre avril et octobre (Coste, 1901).

De nombreuses mauves ne supportent pas l'altitude et seules certaines arrivent à pousser au-dessus de 1500 mètres (*M. alcea*).

On trouve une trentaine d'espèces de mauves dans l'hémisphère Nord tempéré (Blamey & Grey-Wilson, 1991). Selon Coste (1901) environ seize espèces habitent les régions tempérées de l'Ancien Monde.

II.2.5.2 - La fleur

Selon les espèces, les *Malva* ont des fleurs solitaires ou bien regroupées en fascicules à l'aisselle des feuilles. Les fleurs de mauves sont axillaires et terminales (Coste, 1901 ; Fournier, 1934-1940).

Les mauves ont des fleurs régulières et pentamères. Les verticilles de sépales et de pétales comprennent cinq pièces florales. Ceux contenant les étamines et le pistil ont subi une multiplication puis une soudure de leurs pièces (Vignes, 2007)

Les fleurs de mauve sont actinomorphes. Les verticilles sont disposés symétriquement par rapport à l'axe de la fleur (Echevin, 1964).

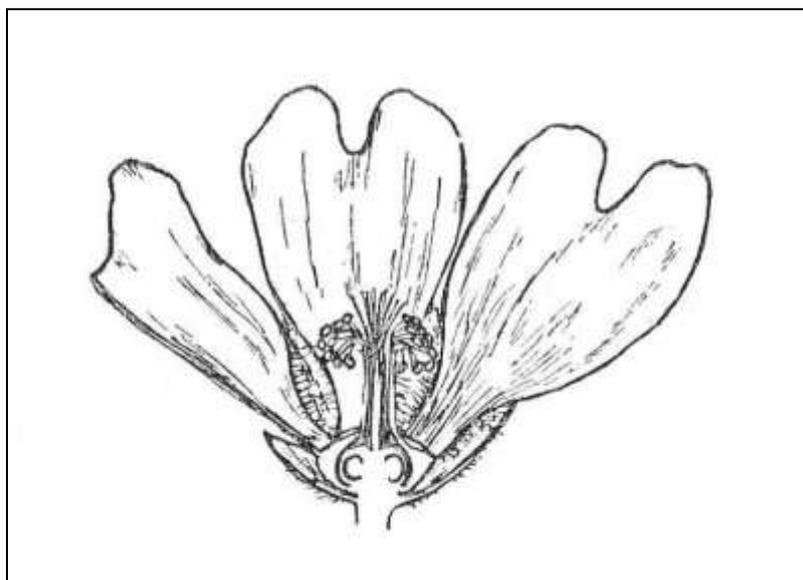


Figure 23 : Coupe longitudinale d'une fleur de *Malva sylvestris* (Echevin, 1964)

La formule florale des mauves est la suivante :

$$(3+)5S + 5P + nE + nC$$

Dans les ouvrages de botanique on trouve différentes représentations du diagramme floral des fleurs de mauve. La question est de savoir s'il faut représenter les étamines soudées formant une colonne comme elles le sont dans la fleur ou au contraire s'il faut faire apparaître les cinq faisceaux d'étamines primitifs. Voici deux représentations issues de manuels de botanique :

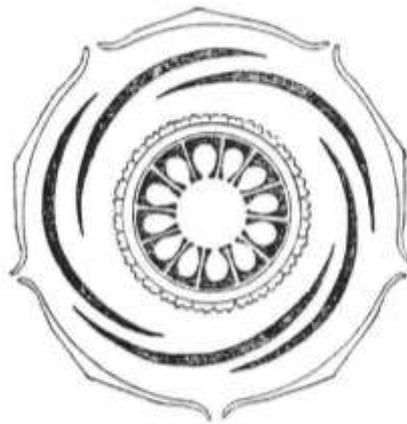


Figure 24 : Diagramme floral de *Malva sylvestris* montrant la soudure des pièces sexuelles (Goris, 1967)

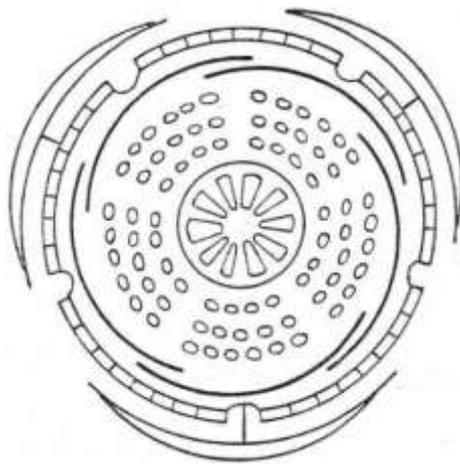


Figure 25 : Diagramme floral de *Malva sylvestris* montrant les cinq faisceaux d'étamines primitifs (Grassé *et al.*, 1963)

Les pièces de la corolle alternent avec celle du calice (Echevin, 1964).

Pour préserver leur pollen, les fleurs de mauves se ferment la nuit et par mauvais temps (Fournier, 1934-1940).

II.2.5.2.1 - Le périanthe

La mauve possède des fleurs qui peuvent atteindre 6 cm de diamètre ou bien ne faire que quelques centimètres. Elles sont portées par un pédoncule floral dont la taille dépend de l'espèce et de la variété (Coste, 1901).

Les fleurs des mauves sont généralement très colorées. Elles peuvent être de couleur pourpre, rose ou blanche, on peut même observer du bleu chez les espèces hybrides (Blamey & Grey-Wilson, 1991).

Ces fleurs possèdent trois enveloppes florales. D'abord un calicule, appelé aussi épicalice, à trois bractées vertes libres. Il est suivi d'un calice à cinq sépales verts soudés (gamosépales). Puis vient la corolle à cinq pétales libres (Rouy, 1893-1913 ; Couplan, 1950).

Le calicule est situé sous le calice. Il n'adhère pas aux sépales (Goris, 1967), les folioles sont cependant soudées par leur base avec les sépales (Bonnier, 1912-1935). Chez les *Malva*, le calicule est formé de trois folioles libres non en cœur à la base (Fournier, 1934- 1940).

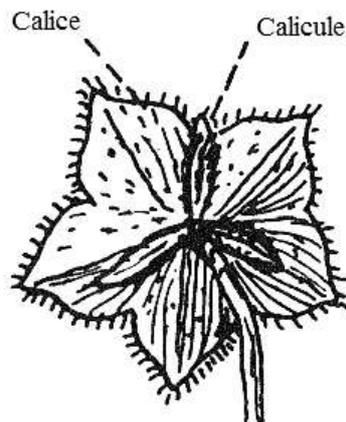


Figure 26 : Calice et calicule de *Malva sylvestris* (Dupont & Guignard, 2007)

Le calice peut être accrescent ou non. Lorsqu'il n'est pas accrescent, les sépales ne poursuivent que peu leur croissance après que la fécondation ait eu lieu. C'est pourquoi le calice ne cachera pas les carpelles à maturité. C'est le cas de la mauve sylvestre (Fournier 1934-1940).

Lorsque le calice est accrescent comme chez *M. alcea* et *M. moschata*, les sépales vont poursuivre leur croissance jusqu'à recouvrir entièrement le fruit à maturité (Fournier 1934-1940).

Les pétales sont cunéiformes (en forme de clous), elles sont étroites à la base et s'élargissent au sommet. C'est pourquoi l'onglet des pétales de mauve est court, alors que le limbe est très développé (Deysson, 1963).

Chaque pétale est échancré au niveau du bord externe (Blamey & Grey-Wilson, 1991), on parle de pétales bilobés ou émarginés (Delaveau, 2003 ; Boullard, 1997).

Dans le bouton, les pétales ont une préfloraison tordue, alors que les sépales ont une préfloraison valvaire (Grassé *et al.*, 1963).



Figure 27 : Bouton floral de *Malva sylvestris* (Maeva Flores, 2009)

Les mauves sont des plantes dialypétales. Les pétales sont libres, mais restent soudés par leur base au tube staminal (Grassé *et al.*, 1963). Cette légère soudure caractérise un début de gamopétalie (Dupont & Guignard, 2007).



Figure 28 : Fleur de mauve sylvestre montrant la soudure des pétales à la base (Maeva Flores, 2009)

La taille des différentes pièces florales : pétales, sépales, calicule varie en fonction des espèces. Ainsi, le calice peut être plus long que les sépales ou inversement (Coste, 1901).

Le nombre de pièces florales peut varier au sein d'une même espèce suivant qu'il s'agit d'une variété sauvage ou cultivée (Pharmacopée européenne 6.0).
Les pétales et les sépales sont criblés de cellules à mucilage (Golse, 1955).

II.2.5.2.2 - L'androcée

L'androcée du genre *Malva* est composé d'un grand nombre d'étamines. Ces étamines sont soudées entre elles par leurs filets, formant un tube autour du style et de l'ovaire (Deysson, 1963). On parle d'androcée monadelphie (Goris, 1967) ou meristémone (Van Tieghem, 1884). Les anthères restent libres au sommet du tube staminal (Deysson, 1963).

Le tube staminal constitue ainsi une sorte de colonne creuse dont la partie supérieure se divise en un grand nombre de filaments, tous terminés par une anthère (Belzung, 1900) et dont la partie inférieure est dilatée pour entourer l'ovaire (Goris, 1967). Ce tube est de plus légèrement accolé à sa base avec la corolle (Deysson, 1963).

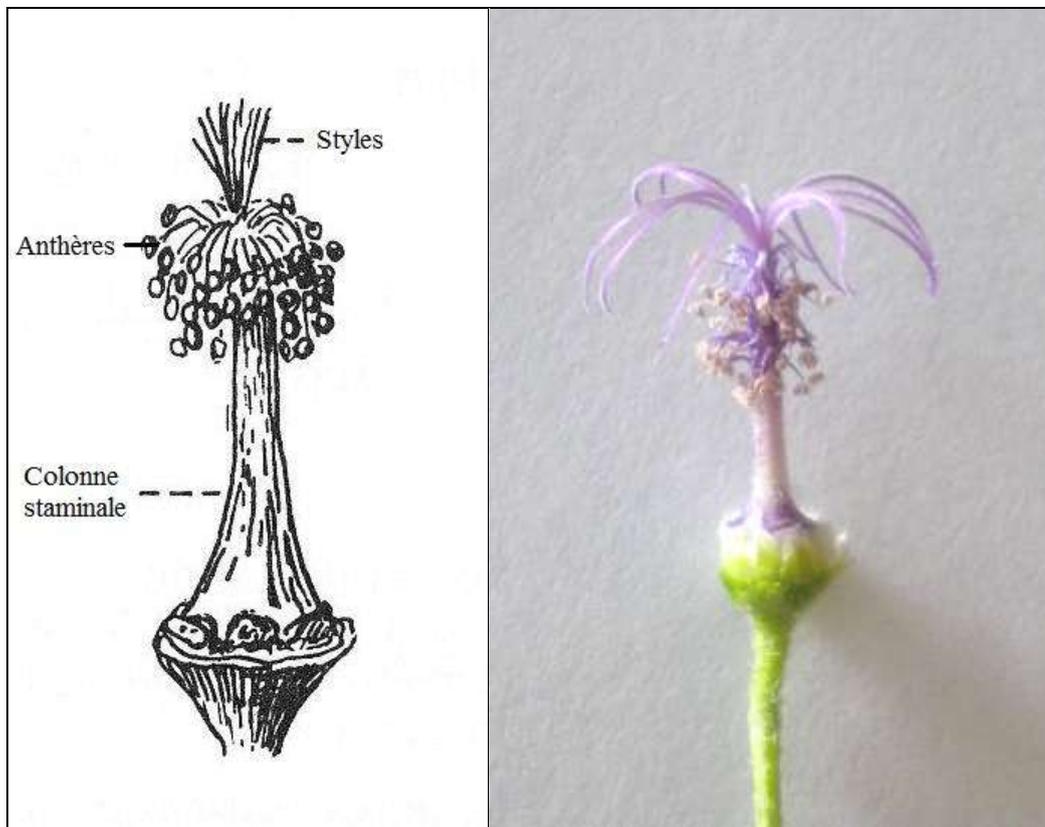


Figure 29 : Androcée de *Malva sylvestris* : à gauche Dupont & Guignard, 2007, à droite Maeva Flores, 2009

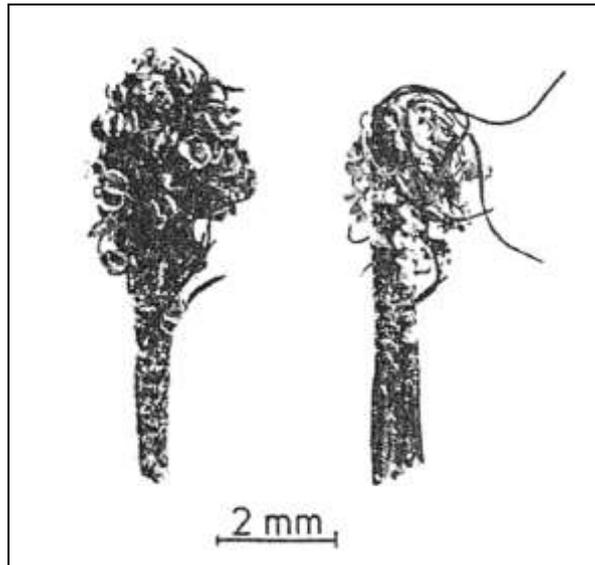


Figure 30 : Tube staminal des *Malva* avant et après flétrissement des étamines (Wichtl, 2003)

Chaque filet se bifurque à son extrémité pour donner au bout de chacune des deux branches une anthère (Van Tieghem, 1884). Ces anthères sont cordiformes, uniloculaires et renferment deux sacs polliniques. Elles sont déhiscentes par une fente longitudinale unique (Belzung, 1900). Ce sont des anthères extrorses, la fente étant située sur la face tournée vers l'extérieur de la fleur (Van Tieghem, 1884).

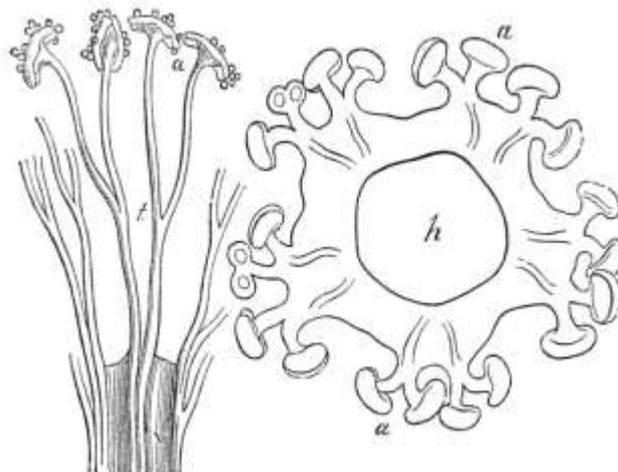


Figure 31 : Coupe de l'androcée tubuleux l'*Althaea rosea* (Van Tieghem, 1884) : t-files bifurqués, h-cavité du tube rempli par le pistil, a-anthère à deux sacs polliniques

Chez les *Malva* on trouve deux verticilles d'étamines (Van Tieghem, 1884). On parle d'androcée diplostémone. Celui-ci est formé de 2 verticilles de chacun 5 ébauches d'étamines (Echevin, 1964). Mais les étamines épisépales (verticille externe) avortent complètement et les phalanges épipétales (verticille interne), se multiplient puis fusionnent entre elles et forment un tube qui entoure complètement le gynécée (Van Tieghem, 1884 ; Boullard, 1997).

La multiplication des étamines se nomme la méristémone, elle se produit par des divisions répétées, latérales et radiales des ébauches staminales épipétales (Boullard, 1997).

II.2.5.2.3 - Le gynécée

Le pistil est composé d'un ovaire contenant les ovules et surmonté d'un style qui porte les stigmates (Grassé *et al.*, 1963).

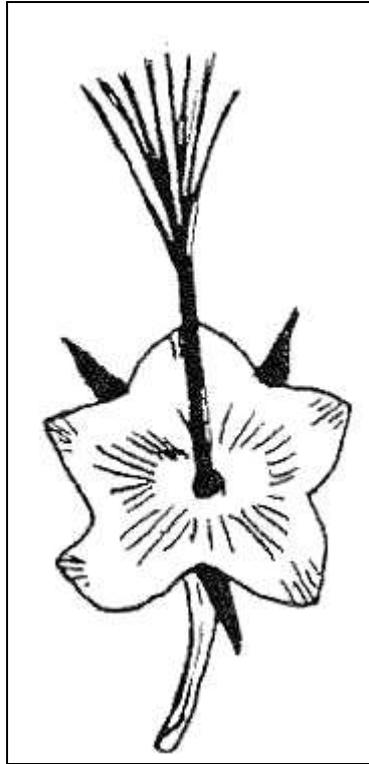


Figure 32 : Pistil de la mauve - styles soudés en colonne et libres entre eux au sommet (Dupont & Guignard, 2007)

L'ovaire est supère chez les *Malva*, car il est placé au-dessus du plan d'insertion des pétales (Grassé *et al.*, 1963). Il est formé par des carpelles accolés latéralement les uns aux autres, formant un cercle sur un rang unique autour du centre de l'axe floral (Belzung, 1900 ; Deysson, 1963 ; Bonnier, 1912-1935).

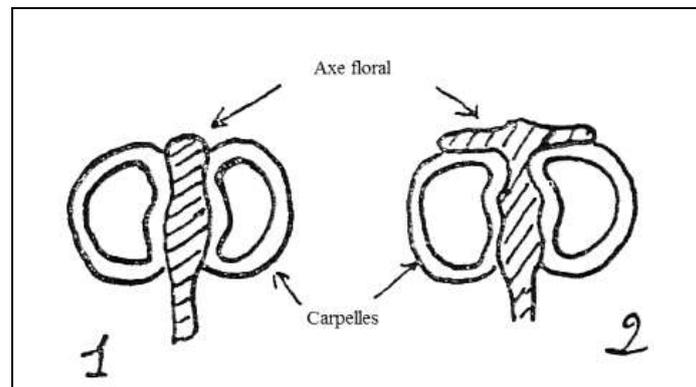


Figure 33 : Relations des carpelles avec le prolongement de l'axe floral chez *Malva* (1) et *Lavatera* (2) (Goris, 1967)

Ces nombreux carpelles ne sont que disposés côte à côte, ils restent libres les uns des autres (Belzung, 1900). L'ensemble simule un ovaire pluriloculaire à placentation axile (Goris, 1967 ; Echevin, 1964).

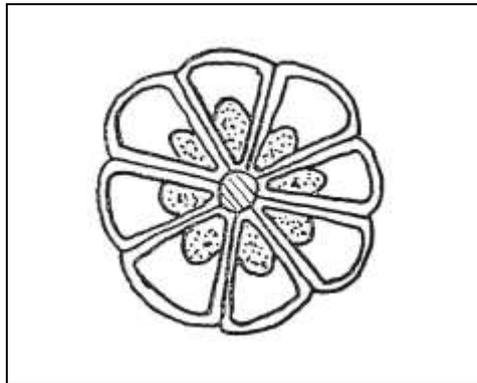


Figure 34 : Ovaire pluriloculaire à placentation axile d'Eumalvée (Goris, 1967)

Les carpelles sont uniloculaires et ne renferment chacun qu'un seul ovule anatrophe ascendant (ovule appliqué contre le placenta) à micropyle inférieur et extérieur (Belzung, 1900).

Le gynécée des Malvacées est pentamère à l'origine. Chaque pièce originelle s'est divisée en un nombre plus ou moins important d'éléments (Grassé *et al.*, 1963). Chez les *Malva*, le gynécée est composé le plus souvent de 10 carpelles (Grassé *et al.*, 1963 ; Wichtl, 2003). Mais on peut trouver des gynécées composés de 9 à 12 carpelles (Hyppa ; Ticli, 1999).

Chaque carpelle est pourvu d'un style gynobasique (Belzung, 1900). Les styles sont soudés les uns aux autres sur une plus ou moins grande longueur (Echevin, 1964). Ils forment ainsi une colonne qui coulisse à l'intérieur de l'androcée. Les stigmates restent indépendants, ce sont les seules parties du pistil à ressortir de l'androcée monadelphie et à être visibles. Ils forment au-dessus de la colonne autant de filaments qu'il y a de carpelles (Goris, 1967 ; Grassé *et al.*, 1963). Donc le plus souvent le style porte 10 stigmates.

Les stigmates des *Malva* sont obtus (Coste, 1901), on dit aussi filiformes (Rouy, 1893-1913). Ils sont disposés longitudinalement (Rouy, 1893-1913).

II.2.5.2.4 - Développement des pièces sexuelles

Il y a un parallélisme entre l'évolution de l'androcée et celle du gynécée, ce dernier étant légèrement en retard (Grassé *et al.*, 1963). Les étamines sont mûres les premières, lorsqu'elles se flétrissent, elles se recourbent vers l'extérieur et vers le bas. Les stigmates peuvent alors s'épanouir : ils s'allongent et s'échappent de la masse des étamines (voir figures 33 et 38) (Vignes, 2007 ; Deysson, 1963).



Figure 35 : Les trois étapes de la maturation des pièces sexuelles des mauves (Maeva Flores, 2009)

II.2.5.3 - Les feuilles

II.2.5.3.1 - Description

Les mauves ont des feuilles isolées, alternes, pétiolées et stipulées. Elles renferment comme les autres organes, des cellules et des poches à mucilage (Rouy, 1893-1913).

Ces feuilles ont toutes une nervation palmée (Van Tieghem, 1884) et sont lobées ou disséquées. Chacun de ces lobes est denté ou crénelé (Coste, 1901 ; Echevin, 1964).

Toutefois, les formes et les divisions des feuilles de mauve diffèrent en fonction des espèces et de la position des feuilles sur la plante (Delaveau, 2003).

On trouve des feuilles suborbiculaires superficiellement lobées (*M. pusilla*), des feuilles dont les divisions arrivent jusqu'au milieu du limbe (palmatifides ou palmifides) et des feuilles dont les divisions vont presque jusqu'à la base du limbe (palmatipartites ou palmipartites) comme *M. alcea*, et *M. moschata* (Rouy, 1893-1913; Fournier, 1934-1940).



Figure 36 : Feuille lobée de *Malva sylvestris* (Maeva Flores, 2009)



Figure 37 : Feuille palmatiséquées (palmatipartite) de *Malva alcea* (<http://sophy.univ-cezanne.fr/photohtm/FI542.HTM>)

Cependant, même les espèces à feuilles palmatiséquées ont les feuilles les plus basses superficiellement lobées et généralement en forme de cœur (Coste, 1901).

II.2.5.3.2 - Structure

Chez la mauve, le tissu épidermique des feuilles est formé de cellules sinueuses (ou tortueuse) sur les deux faces. Sous l'épiderme, on trouve le mésophylle. Celui des feuilles de mauve renferme des mâcles d'oxalate de calcium. Les mâcles sont formées de plusieurs cristaux d'oxalate de calcium et se trouvent au sein des cellules parenchymateuses. On trouve aussi du mucilage dans les feuilles, contenu dans des cellules parenchymateuses mais aussi dans des cavités plus importantes et dans les cellules épidermiques de la feuille (Wichtl, 2003).

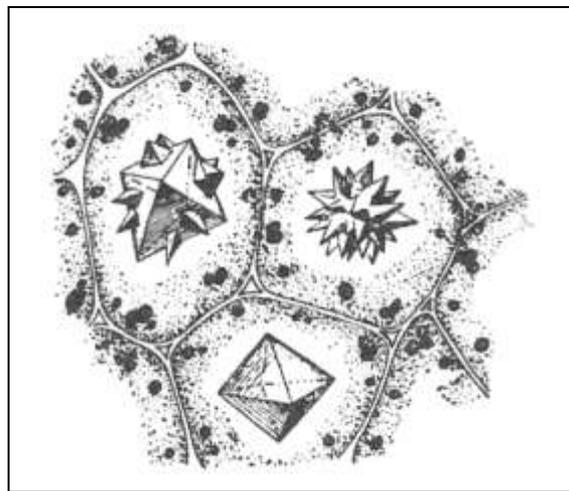


Figure 38 : Mâcles d'oxalate de calcium (Guignard *et al.*, 1985)

II.2.5.3.3 - Mouvements de veille et de sommeil des feuilles de mauve

On appelle ces mouvements des mouvements nyctitropiques et ils doivent être différenciés de l'héliotropisme des fleurs. A l'obscurité, les feuilles de mauve s'abaissent, c'est ce que l'on appelle la position de sommeil ou position nocturne. Si on les remet à la lumière, elles se relèvent.

La position diurne est caractérisée par l'épanouissement complet des feuilles, alors que la position nocturne au contraire se caractérise par le repliement des surfaces.

Ce sont les rayonnements bleus, violets et ultraviolets du spectre qui permettent aux feuilles de se relever, alors que sous des rayonnements rouges, les feuilles se comportent comme dans l'obscurité (Van Tieghem, 1884).

II.2.5.4 - Les racines

Les mauves ont une fine racine pivotante qui pénètre profondément dans le sol, ce qui leur permet de prospérer dans des sols plutôt ingrats. Les autres racines ne sont que de discrètes radicelles. La racine principale est riche en mucilage (Thomson *et al.*, 1981).

II.2.5.5 - Le fruit des *Malva*

Après la fécondation, la corolle se fane et les étamines se dessèchent. Les pétales tombent d'une pièce avec l'androcée puis le pistil se détache. L'ovaire reste seul pour se transformer en fruit. Il ne reste que le calicule et le calice pour envelopper l'ovaire. Le nectar est alors absorbé par les ovules, qui se transforment petit à petit en fruits (Alphandery, [1943]; Deysson, 1963).

Le fruit des *Malva* est orbiculaire, plat et déprimé au centre (Coste, 1901). Il est formé de nombreux carpelles accolés et disposés en anneaux sur un seul rang. A la surface du fruit on peut voir les limites entre les carpelles. Le fruit est d'abord vert, mais il deviendra jaunâtre ou rougeâtre à maturité (Fournier, 1934-1940).

Les carpelles se transforment individuellement en akènes uniovulés et indéhiscent à maturité (Echevin, 1964). Le fruit formé par l'ensemble des akènes et entouré du calice persistant est un polyakène. Ce fruit particulier est appelé schizocarpe ou cénocarpe. Et chaque akène prend le nom de méricarpe (Goris, 1967 ; Boullard, 1997).

Les mauves sont donc des plantes schizocarpiques (Boullard, 1997). C'est-à-dire des plantes qui, à maturité, disloquent leur cénocarpe et se séparent de la colonne centrale, libérant ainsi autant de méricarpes qu'il y a de carpelles (Echevin, 1964). On retrouve ce fruit particulier chez les *Althaea* (Deysson, 1963).

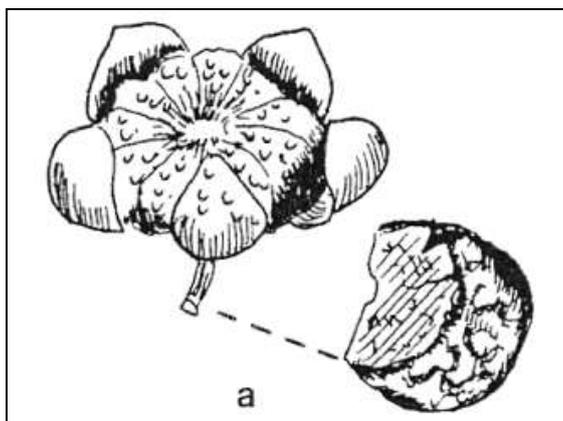


Figure 39 : Schizocarpe et méricarpe de mauve sylvestre (Boullard, 1997)

Les méricarpes sont réniformes, ils peuvent être ridés ou non et peuvent être recouverts ou non de poils (Blamey & Grey-Wilson, 1991).

Ce fruit a la forme d'une meule de fromage en part, c'est ce qui lui a donné le nom populaire de fromageon ou de fromage. Il est souvent consommé par les enfants (Couplan, 2009).

La mauve est une plante barochore : elle disperse ses fruits par gravité. Ces derniers tombent à proximité immédiate de la plante mère. La pluie, en particulier, permet la dispersion des graines. Les graines se fixent, une fois à terre, grâce à leur mucilage (Fournier, 1934-1940).

Les graines de mauve renferment un embryon courbe (Goris, 1967) à deux cotylédons ordinairement volumineux. Ces cotylédons sont foliacés, plusieurs fois repliés sur eux-mêmes pour occuper moins de place dans la graine et accombants (Van Tieghem, 1884 ; Deysson, 1963).

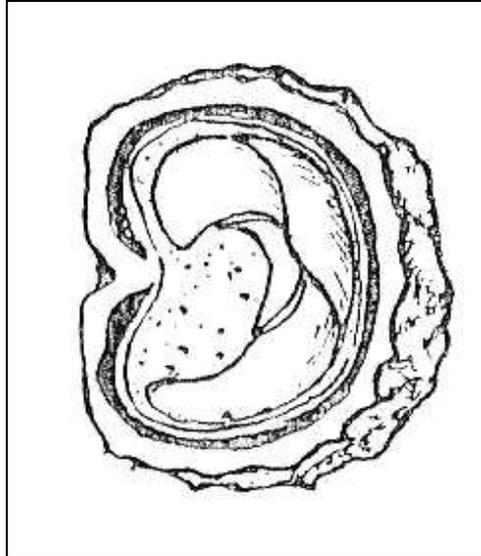


Figure 40 : Coupe longitudinale d'un méricarpe (Echevin, 1964)

Les graines des *Malva* sont exalbuminées (Grassé *et al.*, 1963). Les réserves sont stockées dans les cotylédons, c'est pourquoi les graines des *Malva* ne contiennent pas ou très peu d'albumen (Echevin, 1964; Goris, 1967).

Les méricarpes ne s'ouvrent pas pour libérer la graine qu'ils contiennent. C'est la destruction de l'enveloppe qui libèrera la graine. Cette destruction ne se produira qu'une fois enfouie dans le sol sous l'influence des intempéries et des attaques bactériennes (Goris, 1967).

II.2.5.6 - Le tissu des *Malva*

Les tissus des Malvacées présentent du liber stratifié, des cellules à mucilage et des poils étoilés (Echevin, 1964).

II.2.5.6.1 - Le liber stratifié

Les Malvacées sont caractérisés par un liber secondaire formé d'une alternance de couches de liber mou, parenchymateux et conducteur et de couches de fibres libériennes plus ou moins lignifiées disposées en couches concentriques. Ces fibres sont en général cellulosiques. L'ensemble forme ce que l'on appelle un liber stratifié (Grassé *et al.*, 1963 ; Goris, 1963). Cette alternance n'a pas un rythme annuel comme pour le bois. (Grassé *et al.*, 1963).

Ce liber stratifié forme dans la tige des cônes libériens, effilés à leur pointe et formés de couches successives de tubes criblés, de parenchymes libériens et de fibres libériennes (Deysson, 1963).

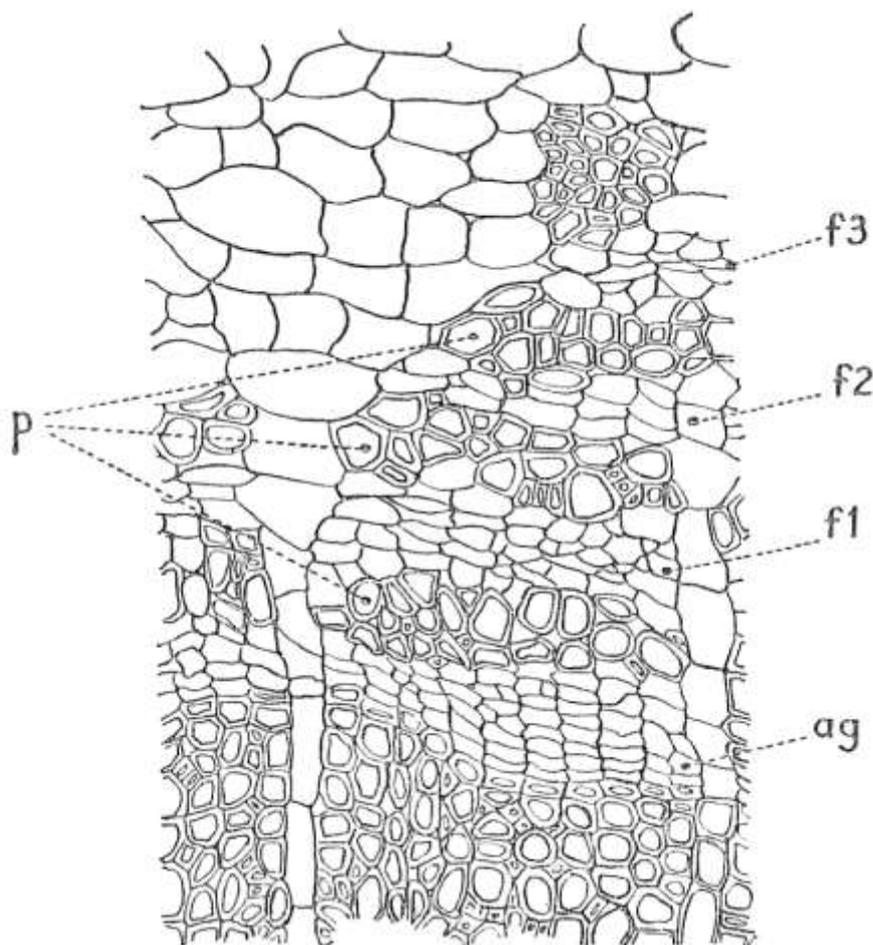


Figure 41 : Coupe transversale d'une tige ligneuse d'*Hibiscus* montrant le liber stratifié (Echevin, 1964) : ag-assise génératrice, f1 f2 f3- liber mou, p -fibres libériennes

II.2.5.6.2 - Les poils des *Malva*

Les mauves sont le plus souvent recouvertes de poils. Cependant, certaines espèces n'en présentent pas ou très peu. D'autres vont avoir une pubescence simple ou mixte (Coste, 1901).

On peut trouver différents types de poils :

- des poils tecteurs simples, unicellulaire, longs, à paroi épaisse, effilés en pointe à l'apex pouvant mesurer jusqu'à 2 mm de long. Ils peuvent être isolés ou regroupés en bouquets de 2 à 6 poils. On les trouve sur les fleurs de mauve ainsi que sur les nervures des feuilles pour les poils isolés (Pharmacopée européenne, Wichtl, 2003)
- des poils étoilés. Ce sont des poils tecteurs, courts, unicellulaires, plus ou moins recourbés, regroupés en étoile par groupe de 2 à 6 poils. On les trouve sur les fleurs (Pharmacopée européenne, Grassé *et al.*, 1963)
- des poils tecteurs pluricellulaires ramifiés, formés d'un pied court unicellulaire au sommet duquel part en tous sens un certain nombre de cellules effilées (Goris, 1967 ; Deysson, 1963)
- des poils sécréteurs, glanduleux, en massue, de petites tailles, formées de 2 à 4 cellules, à tête multicellulaire. On les trouve sur les fleurs et les feuilles (Wichtl, 2003 ; Pharmacopée européenne)

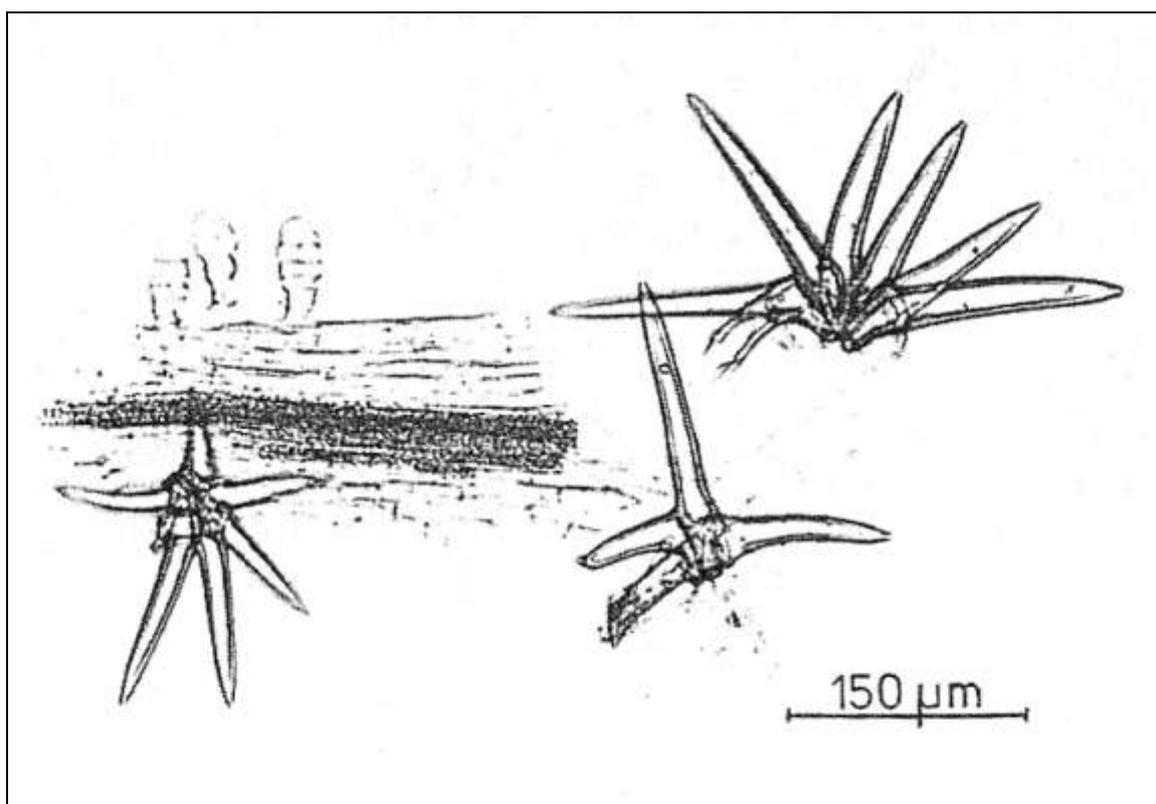


Figure 42 : Poils en bouquets étoilés et poils sécréteurs pluricellulaires des *Malva* (Wichtl, 2003)

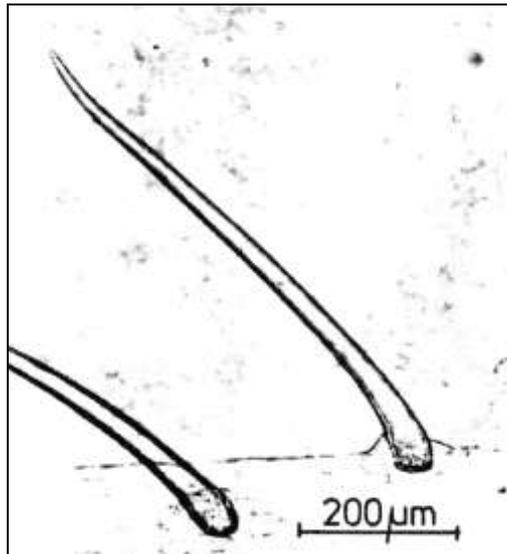


Figure 43 : Grands poils unicellulaires d'une feuille de mauve (Wichtl, 2003)

II.2.5.6.3 - Les tissus à mucilage

On trouve des cellules à mucilage dans tous les parenchymes de toutes les mauves. La zone où l'on en trouve le plus grand nombre est située dans les épidermes du calice et du calicule. On en trouve aussi dans les pétales mais de plus petite taille. Ces cellules sont remplies de mucilage pectosique (Hérail, 1927 ; Deysson, 1963).

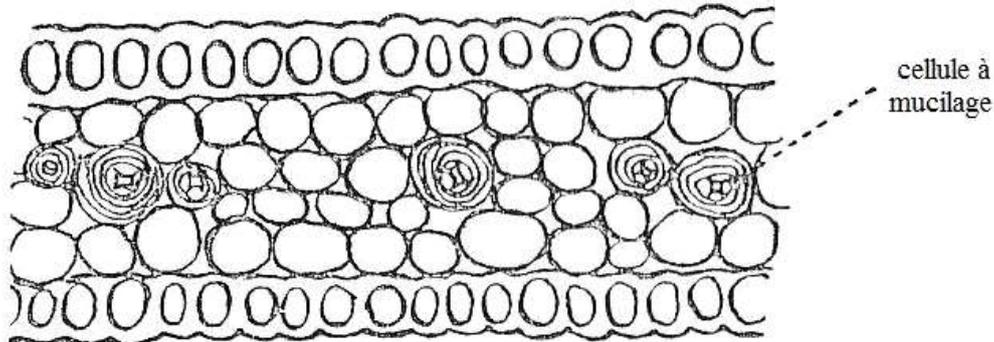


Figure 44 : Coupe transversale d'un pétale d'*Althaea* montrant les cellules à mucilage (Echevin, 1964)

Les cellules à mucilage sont très abondantes dans tout le tissu foliaire, surtout dans la zone sous-épidermique du pétiole, les nervures et l'épiderme du limbe. Elles sont aussi nombreuses dans la partie supérieure des pétales (Van Tieghem, 1884).

Le mucilage hydrophile est synthétisé par le Golgi. Il est ensuite inclus dans des vésicules par les dictyosomes. Ces vésicules migrent jusqu'à la paroi cellulaire où elles sont relarguées (Bruneton, 1999).

Les mucilages sont des constituants cellulaires normaux, préexistant dans des formations histologiques spécialisées : des cellules, des poches ou des canaux.

Les cellules à mucilage peuvent rester isolées ou bien lyser leurs parois pour constituer des poches lysigènes (Deysson, 1963).

II.2.5.7 - Naissance d'une fleur de mauve (Payer, 1852)

Le calicule n'est d'abord constitué que de petits mamelons entièrement distincts. Ils grandiront pour former un calicule à divisions libres jusqu'à la base.

Les sépales ne sont au départ, là aussi, que de petits mamelons distincts. Quelque temps après leur apparition, ces divisions sont soulevées par l'arrivée d'une membrane continue. Ainsi, les extrémités libres qui apparaissent les premières restent toujours libres et les parties soudées ne naissent qu'après et apparaissent directement soudées.

Lorsque les sépales sont tous nés, mais ne sont pas encore réunis, le centre de la fleur qui formait un cône, se déprime à son extrémité, se creuse et offre l'aspect d'un volcan au sommet duquel se trouve un cratère. C'est autour du pied de ce volcan que l'on voit apparaître cinq petits mamelons alternes avec les sépales. Les pétales ne commencent à croître que lorsque les étamines sont déjà formées.

C'est sur le pourtour du volcan que naissent les étamines. On voit apparaître en premier dix sillons qui s'étendent du sommet à la base et qui partagent toute la surface en dix sillons égaux opposés deux par deux aux pétales. Chacune de ces divisions produit une série d'étamines dont la plus âgée est située sur le bord supérieur du cratère et dont la plus jeune est au pied du volcan. On obtient ainsi 10 séries d'étamines.

Quand toutes les étamines sont nées, l'étamine la plus âgée se divise en deux autres ; celle qui vient après fait de même et ainsi de suite. Ainsi sur chaque parcelle on trouve deux séries de dix étamines.

D'après Duchartre, il n'y aurait au début que cinq ébauches d'étamines, opposées aux sépales, qui se subdiviseraient collatéralement, puis, en direction centripète pour donner cinq doubles séries dont chaque membrane se ramifie encore une fois en deux filaments terminés chacun par une anthère uniloculaire (Belzung, 1900). Van Tieghem considère lui, chaque paire de filaments de ces doubles séries comme une étamine bifurquée, dont chaque branche porterait une demi-loge d'anthère (Van Tieghem, 1884).

Au fond du tube staminal, on trouve un gynécée primitif composé de dix mamelons qui sont les rudiments des styles. Au pied de ces mamelons, se forme une membrane continue qui va les souder ensemble par leur base puis se soulever. Il se forme alors au pied de chaque mamelon, du côté interne, une cavité qui va se creuser pour donner une loge. Des cloisons vont s'élever entre ces loges. Chez les *Malva* la membrane commune se recourbe et se soude immédiatement après son apparition au réceptacle. On obtient un ovaire partagé en dix loges.

Les placentas apparaissent peu de temps avant la soudure des cloisons. Ce sont deux épaississements qui accompagnent de chaque côté les bords libres de ces cloisons.

Lorsque les cloisons sont soudées, il y a alors deux placentas appartenant à deux cloisons différentes. Les ovules naissent dans ces placentas.

Chez les *Malva*, les ovules résultent de la multiplication de cellules présentent dans les 2^{ème} et 3^{ème} assises situées sous l'épiderme du placenta, ce qui est peu courant chez les végétaux. On obtient ainsi le nucelle dont les cellules se multiplieront pour donner l'ovule (Duchartre, 1885).

Comme la loge s'est refermée très rapidement, elle n'est pas assez profonde pour contenir l'ovule lorsqu'il grossit. L'ovule va alors appuyer sur la membrane commune qui forme la cavité où il est né. La membrane va donc se boursoufler et l'on obtient des ovaires gynobasiques.

II.2.5.8 - La pollinisation des mauves

La mauve est une plante hermaphrodite mais même si les deux sexes coexistent chez un même individu, celui-ci va fonctionner physiologiquement au cours du temps comme un mâle puis comme une femelle, ce qui est typique des Malvacées. On parle de protandrie.

Cette séparation des sexes dans le temps se traduit par une maturation des étamines plus précoce que celle des pistils, les stigmates ne s'épanouissent que lorsque le tube staminal est flétri (Robert *et al.*, 1998 ; Deysson, 1963).

L'autofécondation reste donc un phénomène assez restreint même si elle reste possible. En effet chez les Malvacées, la corolle se referme chaque soir, ce qui peut provoquer la fécondation, surtout chez les espèces à fleurs peu visibles comme c'est le cas pour *Malva pusilla* Sm. (Deysson, 1963). Pour les autres espèces de mauve, les abeilles restent des auxiliaires indispensables. Pour *Malva parviflora*, d'autres insectes peuvent aussi entraîner la pollinisation (Blamey & Grey-Wilson, 1991).

Les mauves sont des plantes entomophiles, elles sont pollinisées par des insectes nectariphages (Deysson, 1963). Le transport du pollen des pièces mâles vers les organes femelles est assuré chez la mauve par la super-famille des apoïdes qui regroupe les abeilles, les guêpes et les bourdons. Ces insectes viennent butiner le nectar à l'endroit où la corolle rejoint le tube staminal (Bonnier, 1879).

Il y a donc fécondation croisée par les insectes (Fournier, 1934- 1940, Deysson, 1963). Ce type de pollinisation permet un meilleur brassage génétique puisque la dispersion est due au hasard.



Figure 45 : Abeille sur une fleur de mauve (<http://www.notre-planete.info/photos/photo.php?id=1158>)

Les *Malva* sont des plantes très mellifères, très visitées bien que peu parfumées (Bonnier, 1879). La mauve utilise ses couleurs vives dues aux anthocyanes pour attirer les insectes (Bruneton, 1999).

Bonnier a cependant montré que la taille de la corolle des mauves n'était pas un argument de pollinisation. *Malva sylvestris* est plus visitée par les insectes que *M. rotundifolia*. Mais *M. rotundifolia* est en revanche davantage visité que *M. moschata* dont les fleurs sont pourtant plus grandes. Il en a conclu que le développement de la corolle est indépendant de la fréquence des visites des insectes (Bonnier, 1879).

II.2.5.8.1 - La production du nectar chez les mauves

C'est dans le parenchyme général situé à la base de la fleur que se trouve les tissus nectarifères chez un grand nombre de Malvacées. Dans ces tissus se sont accumulés en abondance du saccharose et du glucose (Bonnier, 1879).

Lorsque les circonstances sont telles que la plante est traversée par une grande quantité d'eau, cette eau devient sucrée dans les tissus nectarifères et sort alors sous forme de fines gouttelettes qui suintent hors de la plante (Alphandery, [1943]).

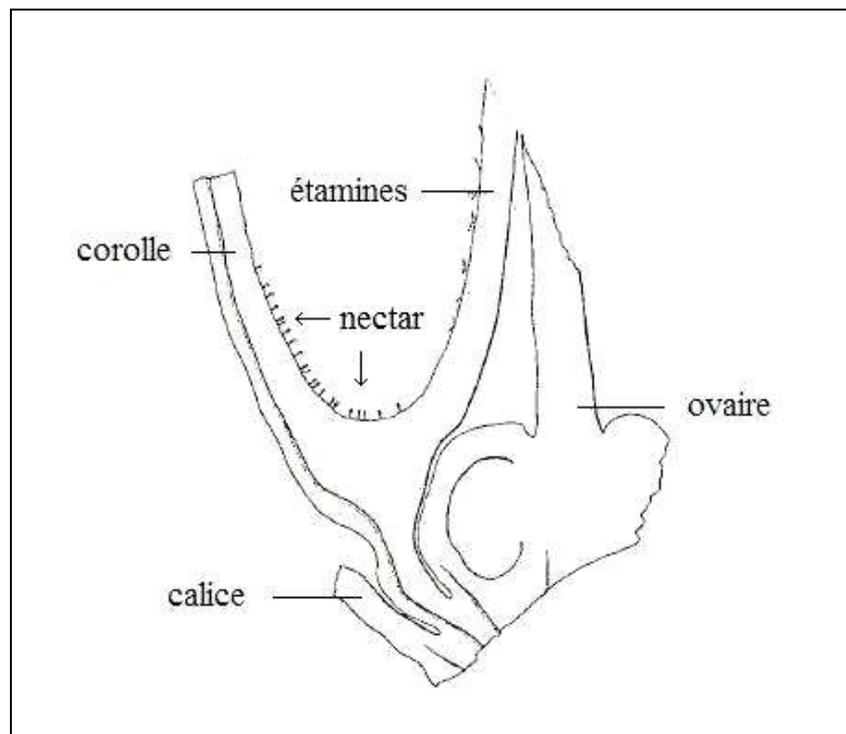


Figure 46 : Coupe longitudinale d'une fleur de *Malva sylvestris* montrant la région par où sort les gouttelettes de nectar (Bonnier, 1879)

Ce nectar suinte vers la base commune de la corolle et des étamines. C'est là que les abeilles le récoltent (Alphandery, [1943]).

Chez les *Malva*, le tissu nectarifère est dépourvu de stomates. Les gouttelettes s'exsudent donc à l'endroit où les parois cellulaires sont les plus minces. C'est donc à l'extrémité des poils et surtout des trichomes pluricellulaires que suinte le nectar (Bonnier, 1879).

Les poils qui exsudent le nectar sont situés sur les pétales ou parfois à l'extrémité des poils étoilés situés à la base du tube staminal. Les trichomes ont une forme particulière, ils sont très nombreux à la jonction des pétales et des étamines (Bonnier, 1879).

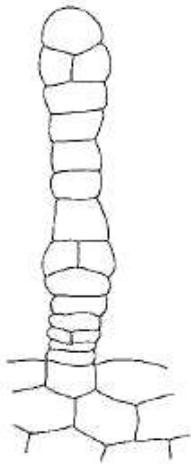


Figure 47 : Trichome situé dans la région où suinte le nectar chez *Malva sylvestris* (Bonnier, 1879)

II.2.5.8.2 - Le pollen

Les mauves possèdent des grains de pollens caractéristiques : ils sont très grands et parfaitement sphériques. Ils possèdent une exine échinulée c'est-à-dire qu'ils portent des ornements saillants en forme de pointes allongées (Goris, 1967 ; Echevin, 1964 ; Deysson, 1963).

Leur pollen est périporé : les grains ont plusieurs pores qui sont répartis sur toute la surface. C'est par ces pores que le tube pollinique va germer et s'accroître pour aller féconder l'ovule. Chez la mauve on ne peut pas apercevoir l'axe polaire car les grains sont périporés.

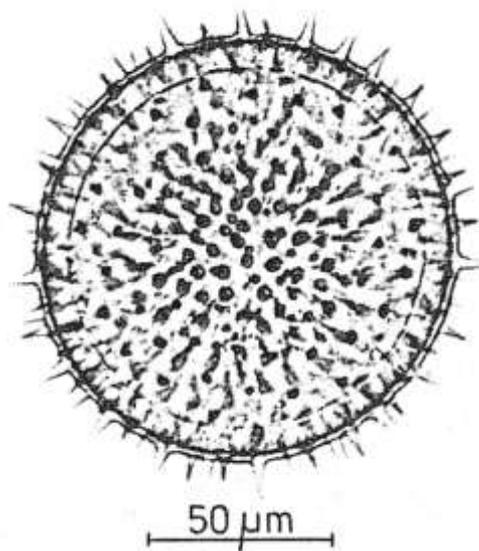


Figure 48 : Pollen de mauve (Wichtl, 2003)

Les grains de pollen de *Malva sylvestris* mesurent environ 150 µm de diamètre (Wichtl, 2003). Ceux de *Malva maritima* 160 µm (Renault-Miskovsky, 1989).



Figure 49 : Pollen de *Malva maritima* au balayage électronique (Renault-Miskovsky, 1989)

Chez *Malva crispa* les épines sont toutes identiques. Entre ces épines on trouve de nombreux pores. La membrane est finement ponctuée (Strasburger, 1886).
Le miel de mauve est blanc et épais (Alphandery, [1943]).

II.3 - *Malva sylvestris* L.

II.3.1 - Noms communs et répartition géographique de *Malva sylvestris*

Noms commun en France (Hyppa, Wichtl, 2003) : Grande mauve, mauve sauvage, mauve sylvestre, fausse-guimauve, fromageon, fouassier, petit-fromage, herbe à fromage, beurrat.

Noms communs dans d'autres pays (Hyppa) :

En breton : Kaol malo, Malv braz

En allemand : Wilde Malve

En espagnol : malva común

En italien : malva selvatica

En portugais : malva silvestre

En anglais : common mallow, High mallow

En néerlandais : groot kaasjeskruid

La grande mauve est une plante très commune en Europe, elle en est native. Elle n'a pas été introduite directement ou indirectement par l'homme. Elle est native aussi en Asie occidentale et en Afrique.

A l'inverse, elle se rencontre à l'état subsontané dans la plupart des pays tempérés du globe. Elle se rencontre à l'état sauvage spontané, après s'être échappée des cultures.

On la trouve aujourd'hui dans presque tous les pays tempérés et subtropicaux des deux hémisphères. Elle pousse dans toute l'Europe (excepté l'extrême Nord), en Afrique, au Proche-Orient et en Asie (Couplan & Debuigne, 2006 ; Blamey & Grey-Wilson, 1991 ; Schaffner, 1993).

II.3.2 - Habitat

La mauve sylvestre contrairement à ce qu'indique son nom, ne se rencontre pas dans les bois. On la trouve surtout dans les terrains vagues, ainsi que sur le bord des chemins et des cultures (Bonnier & Douin, 1912-1935).

Elle est nitrophile et préfère les sols pollués par les nitrates (Fournier, 1934-1940). Son habitat de prédilection est le sol remanié des friches et des champs abandonnés ainsi que le bord des cultures. C'est une plante rudérale, elle croît dans les décombres. Elle peut pousser jusqu'à 1500 m d'altitude (Fournier, 1934-1940 ; Fletcher, 2007).

II.3.3 - Description de *Malva sylvestris*

La mauve sylvestre est bisannuelle. Mais elle peut éventuellement être vivace par des bourgeons souterrains (Bonnier & Douin, 1912-1935 ; Belzung, 1900).

C'est une plante polymorphe, au fil du temps les feuilles tendres se font dévorer par les insectes et les escargots, ce qui donne à l'ensemble de la plante un aspect négligé (Fletcher, 2007).

La floraison de *Malva sylvestris* se produit entre mai-juin et septembre (Schaffner, 1993 ; Coste, 1901 ; Bonnier & Douin, 1912-1935).

La mauve sylvestre est une plante poilue. Elle peut avoir une pubescence simple à poils simples ou à poils presque tous étoilés ou bien une pubescence mixte, à poils simples et étoilés (Rouy, 1893-1913).

Elle mesure de 30 cm à 1 m50 de long (Fournier, 1934-1940 ; Blamey & Grey-Wilson, 1991).

C'est un végétal à tige dressée, parfois brièvement couchée à la base puis redressée. Elle peut aussi rester couchée, rayonnante à partir du pied central (Echevin, 1964 ; Couplan, 1950).



Figure 50 : Mauve sylvestre, plante entière couchée, dont les rameaux rayonnent depuis le pied central (Maeva Flores, 2009)

Les plantules de mauve sylvestre possèdent des cotylédons en cœur à la base (Hyppa).

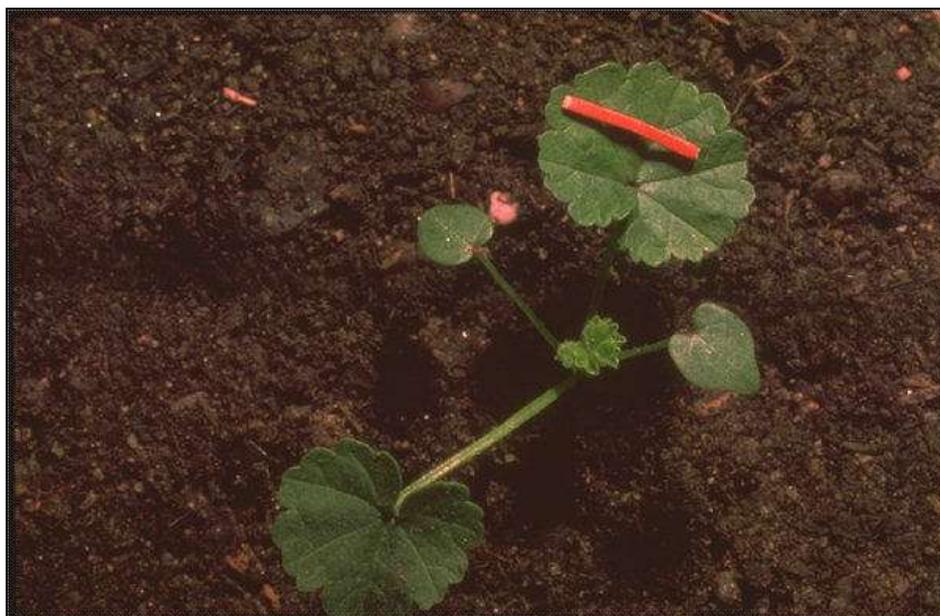


Figure 51 : Plantule de mauve sylvestre (Hyppa)

II.3.4 - Les fleurs de *Malva sylvestris*

Les fleurs de la mauve sylvestre sont rose pourpré. Elles sont portées par de courts pédicelles et regroupées en bouquet de deux ou plus. Soit à l'aisselle des feuilles supérieures (fascicules axillaires), soit à l'extrémité des rameaux (Bonnier & Douin, 1912-1935; Fournier, 1934-1940 ; Echevin, 1964).

Ces inflorescences sont des cymes lâches de 2 à 5 fleurs (Echevin, 1964 ; Belzung, 1900).



Figure 52 : Tige de mauve sylvestre montrant les inflorescences axillaires et terminales (Maeva Flores, 2009)

La grande mauve possède de grandes fleurs de 2 à 3 cm de diamètre et qui peuvent atteindre 6 cm de diamètre (Bonnier & Douin, 1912-1934).



Figure 53 : Fleur de mauve sylvestre (Maeva Flores, 2009)

Le calicule est formé de trois pièces courtes, lancéolées, de forme elliptique (en forme de fer de lance étroit et rétréci en pointe) ou de forme oblongue et libres entre eux (Deysson, 1963 ; Coste, 1901).

Il est suivi d'un calice à cinq sépales, tous pubescents, soudés, à divisions largement triangulaires (Wichtl, 2003 ; Coste, 1901).

Le calice est peu accrescent. Les sépales ne poursuivent que peu leur croissance après que la fécondation ait eu lieu et ne cachent pas les carpelles à maturité. Les sépales sont dressés après la floraison (Rouy, 1893-1913).

Puis vient la corolle à cinq pétales rose pourpre veinés de trois stries ramifiées plus foncées et violettes (Couplan, 1950). La corolle de la mauve sylvestre est de grande taille, trois à quatre fois plus grande que le calice (Deysson, 1963).

Les pétales sont cunéiformes, ils sont étroits à la base et s'élargissent au sommet. Chaque pétale est échancré au niveau du bord externe, on parle de pétales bilobés.

On observe une pilosité blanche, formé de cils dressés à la base des pétales (Wichtl, 2003 ; Hyppa).



Figure 54 : Fleurs de mauve sylvestre, vu de dos et en coupe (Maeva Flores, 2009)

Les pièces du périanthe ont une taille croissante : le calicule est plus court que le calice et le calice est trois ou quatre fois plus court que la corolle (Fournier, 1934-1940).

Chez les variétés cultivées, le nombre de pièces varie de 3 à 7 pour le calicule, de 5 à 8 pour le calice, et de 5 à 10 pour la corolle. La fleur peut être deux à trois fois plus grande que celle de l'espèce sauvage (Bruneton, 1999).

L'androcée de *Malva sylvestris* est recouvert de petits poils en étoile et parfois mêlés à des poils simples (Bonnier & Douin, 1912-1934).

II.3.5 - Feuilles de *Malva sylvestris*

Les feuilles de la mauve sylvestre mesurent jusqu'à 12 cm de longueur et 15 cm de largeur (Pharmacopée européenne 6.3).

Les feuilles de *Malva sylvestris* sont palmatilobées. Les lobes sont disposés en éventail et ont un bord denté. La plupart des feuilles ont 5 lobes mais le nombre de lobes peut varier de 3 à 7 par feuilles (Bonnier & Douin, 1912-1935; Echevin, 1964).

Les feuilles inférieures ont une forme ronde, les lobes sont peu profonds et nombreux (5 à 7 par feuilles), elles sont suborbiculaires, alors que les supérieures ont des lobes plus profonds et au nombre de 3 à 5, ce sont des feuilles palmatifides (Fournier, 1934-1940 ; Schaffner, 1993 ; Belzung, 1900).

Les feuilles sont de couleur vert foncé mais elles se colorent souvent de pourpre à la base (Couplan, 1950). Les nervures principales de la face supérieure de la feuille et du pétiole peuvent aussi être violettes (Pharmacopée européenne 6.3).



Figure 55 : Feuille de mauve sylvestre, dentée et pourpre à la base (Maeva Flores, 2009)

Les feuilles de *Malva sylvestris* sont grandes, velues et longuement pétiolées (Girre, 1985 ; Deysson, 1963). Le pétiole est généralement plus long que le limbe et peut mesurer jusqu'à 2 mm de large. Il est arrondi, légèrement aplati et présente de discrets sillons longitudinaux verts ou brun-vert (Pharmacopée européenne 6.3).



Figure 56 : Feuille de mauve sylvestre longuement pétiolée (Maeva Flores, 2009)

Les feuilles de la grande mauve ont un limbe fin et très souple, soutenu par les nervures palmées. Le limbe est plissé et un peu velu comme la plus grande partie de la plante, ce qui donne à la feuille un toucher comparable au velours. Ce limbe très mou donne à la feuille un aspect général ridé ou ondulé (Wichtl, 2003 ; Fletcher, 2007).

Les feuilles de mauve sont pubescentes. On trouve des poils tecteurs simples ou répartis en rares bouquets formés de deux à huit éléments, ainsi que quelques poils glanduleux pluricellulaires. Les poils sont surtout présents sur les nervures de la feuille (Pharmacopée européenne 6.3).

Le limbe présente sur la face inférieure (face abaxiale) une pilosité plus importante et une nervation plus proéminente que sur la face supérieure (face adaxiale) (Pharmacopée européenne 6.3).



Figure 57 : Face inférieure (face abaxiale) d'une feuille de mauve sylvestre (Maeva Flores, 2009)

II.3.6 - Tige de *Malva sylvestris*

La mauve sauvage a une tige ronde et velue. Cette tige est rameuse et ligneuse à la base (Couplan, 1950 ; Rouy, 1893-1913). Elle peut faire de 2 à 70 cm de long (Bonnier & Douin, 1912-1935).



Figure 58 : Tige de mauve sylvestre recouverte de poils (Maeva Flores, 2009)

II.3.7 - Racine de *Malva sylvestris*

La mauve sylvestre a une racine pivotante. La racine principale est fusiforme, de couleur blanche, forte et riche en mucilage. Les autres racines ne sont que de discrètes radicelles (Couplan, 1950 ; Belzung, 1900).

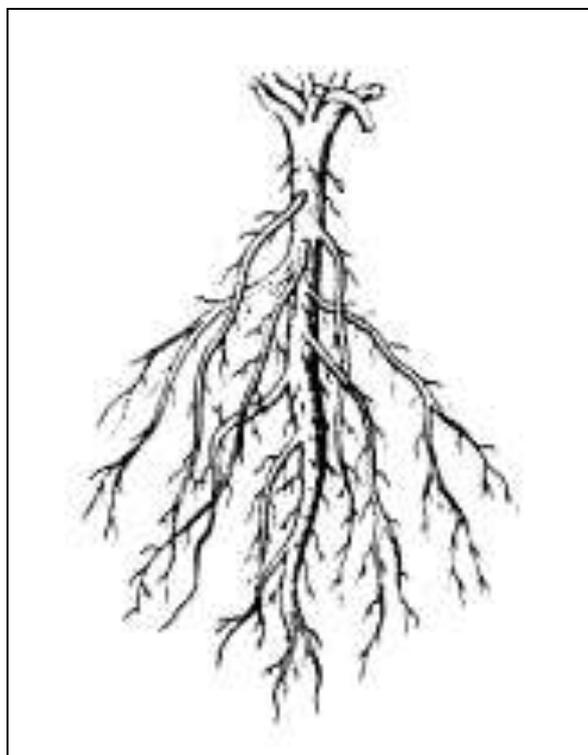


Figure 59 : Racine de mauve sylvestre (Wettstein, 1924 <http://www.biolib.de/>)



Figure 60 : Racine de mauve sylvestre (Maeva Flores, 2009)

II.3.8 - Le fruit de *Malva sylvestris*

Ce fruit à la forme d'une meule de fromage en part, c'est ce qui a donné le nom populaire de fromageon ou de fromage, à la mauve sylvestre. Il est souvent consommé par les enfants (Couplan, 1950).

A maturité le fruit est incomplètement enveloppé par le calice légèrement accrescent (Deysson, 1963) et les pédoncules fructifères restent dressés (Fournier, 1934-1940).



Figure 61 : Tige de mauve sylvestre montrant les pédoncules fructifères dressés après la floraison (Maeva Flores, 2009)

Les méricarpes sont jaunes à maturité. Ils sont ridés transversalement, les rides formant un réseau sur la face extérieure (Coste, 1901 ; Rouy, 1893-1913 ; Bonnier & De Layens, 1909). Ces méricarpes sont à bords aigus non dentés, le dos des carpelles est bosselé et cannelé (Rouy, 1893-1913 ; Hyppa).

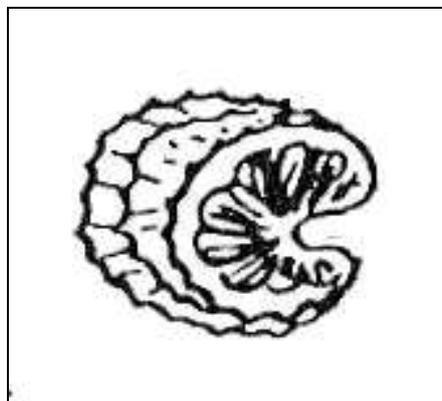


Figure 62 : Méricarpe de *Malva sylvestris* (Fournier, 1934-1940)

Les méricarpes de la grande mauve peuvent être glabres ou velus (Fournier, 1934-1940 ; Couplan, 1950).



Figure 63 : Diverses étapes de maturation des schizocarpes (Maeva Flores, 2009)

II.3.9 - Sous-espèces, variétés, races et proles de *Malva sylvestris*

II.3.9.1 - Généralités

Dans la littérature on retrouve 5 sous-espèces, 2 proles et 3 variétés de *Malva sylvestris*. Nombre de ces plantes se recoupent pour ne laisser en réalité que 3 grands groupes : le type principal, la sous-espèce *sylvestris* et la sous-espèce *ambigua*. Je ne citerai ici que les principaux synonymes et noms légaux, la liste exhaustive se trouvant dans le tableau issu de l'INPN situé en annexe.

Le type principal se reconnaît :

- aux pédoncules floraux qui sont en général plus courts que la feuille à l'aisselle de laquelle ils se trouvent
- aux sépales qui sont dressés après la floraison
- aux pétales qui font souvent plus de 8 millimètres de large.

On observe parfois certains cas de fleurs vertes ou verdâtres (Bonnier & Douin, 1912-1935).

Le type principal (*Malva sylvestris* L.), est aussi connu sous le nom de *Malva sylvestris* subsp *erecta* (C. Presl) Nyman [1878, Consp. Fl. Eur. : 130].

II.3.9.2 - *Malva sylvestris* L. subsp *sylvestris*

Synonymes = *Malva sylvestris* L. subsp *mauritiana* (L.) Boiss. Ex Cout.
= *Malva mauritiana* L. [1753, Sp. Pl. : 689]
= *Malva sylvestris* L. var. *mauritiana* (L.) Boiss. [1867, Fl. Or., 1 : 818]
= *Malva sylvestris* L. var. *polymorpha* (Guss) Parl. [1873, Fl. Ital., 5 : 49]
= *Malva racemosa* C. Presl in J. & C. Presl [1822, Delic. Prag. : 29]

Elle est couramment appelée mauve de Mauritanie.

D'après Rouy (1893-1913) et Bonnier (1912-1935), qui l'identifient comme *M. Martrinii* Rouy, elle diffère du type principal par des feuilles à lobes et à dents aigus, des pédicelles fructifères courts. Les sépales sont appliqués contre les carpelles après la floraison et ne sont donc pas dressés comme chez le type principal. Les fleurs sont un peu plus petites et les carpelles sont toujours poilus.

Fournier décrit aussi *M. mauritiana* L. qu'il nomme la mauve de Mauritanie. C'est une plante dressée, de 80 cm à 1,50 m de haut, glabrescente, à grandes fleurs (3-5 cm) roses, violacées ou rouge sang, regroupées par fascicules de 2 à 6 fleurs. Annuelle ou bisannuelle, elle fleurit de juin à septembre. On la retrouverait dans la région méditerranéenne (Fournier, 1934-1940).

On trouve la sous-espèce *sylvestris* en France et en Corse (Tela botanica).



Figure 64 : *Malva sylvestris* subsp. *sylvestris* (Tela botanica)

II.3.9.3 - *Malva sylvestris* L. subsp *ambigua* : la mauve ambiguë

Synonymes = *Malva ambigua* Guss [1828, Fl. Sic. Prodr., 2 : 331] (b.) (basionyme)
= *Malva sylvestris* L. proles *ambigua* (Guss.) Rouy [1897, Fl. Fr., 4 : 35]
= *Malva sylvestris* L. var *ambigua* (Guss) Sampaio [1911, Man. Fl. Portug. : 271]
= *Malva vivianiana* Rouy [1897, J. de Bot. (MOROT), 1897 : 82]

C'est une plante étalée et plus velue que le type principal. Les fleurs et les feuilles de la sous-espèce *ambigua* sont moitié plus petites que celles du type principal. Les pédicelles fructifères sont plus grêles que le type principal ; ils égalent ou dépassent la feuille.

Les fleurs plus petites sont groupées en fascicules de une à trois fleurs. Le calice est plus petit et à divisions appliquées contre les carpelles après la floraison et non pas dressés comme le type principal. Les carpelles sont poilus et rarement glabrescents ou glabres (Fournier, 1934-1940 ; Rouy, 1893-1913 ; Bonnier & Douin, 1912-1935).

Paul Fournier, différencie une autre sous-espèce, il s'agit de *Malva sylvestris* subsp *vivianiana*, découverte par Domenico Viviani (1772-1840) qui a publié de nombreux travaux sur les plantes d'Italie, de Corse et d'Afrique méditerranéenne. Il s'agit en fait de *M. sylvestris* subsp. *ambigua* décrite par Fournier un peu plus loin.

On la rencontre surtout dans la région méditerranéenne (Tela botanica, Bonnier & Douin, 1912-1935)

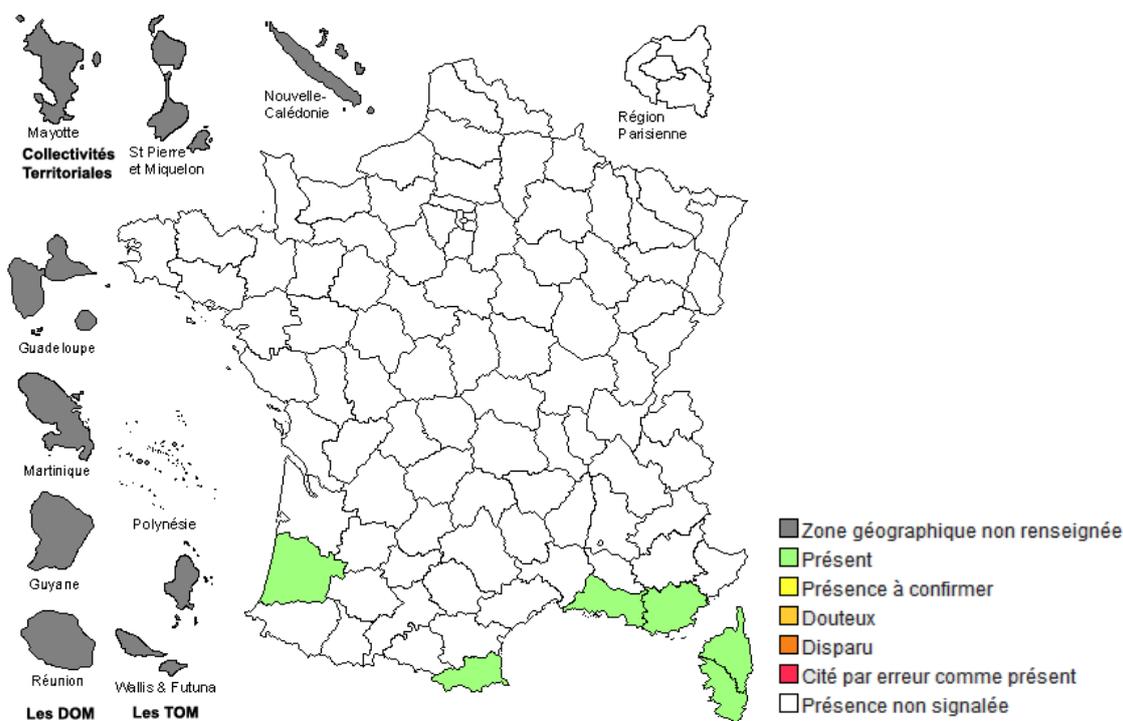


Figure 65 : Répartition de *Malva sylvestris* subsp. *ambigua* (Tela botanica)

II.4 - Les autres espèces de mauves que l'on peut rencontrer en France :

II.4.1 - Introduction

On recense une vingtaine de plantes du genre *Malva* en France dont seize espèces autochtones et quatre introduites (*M. cretica* Cav., *M. moschata* L., *M. pusilla* Sm. et *M. verticillata* L.). Seules les principales espèces seront développées (INPN).

Clé des *Malva* d'après Paul Fournier, les quatre flores de France (1934-1940) :

- ❖ **Groupe I** : Fleurs axillaires solitaires alors que les fleurs terminales sont regroupées en fascicules le calice enveloppe complètement les carpelles noirs ou rougeâtres à maturité. Les feuilles supérieures sont profondément divisées.
 - Corolle plus courte que le calice, large de 1.5 cm ----- *M. cretica* Cav.
 - Corolle 2 à 3 fois plus longue que le calice, large de 2-5 cm
 - Calicule à divisions très étroites rétrécies aux 2 bouts -----
----- *M. tournefortiana* L. et *M. moschata* L.
(fleurs à faible odeur musquée)
 - Calicule à divisions ovales élargies à la base, carpelles glabres ou presque, ridés sur les côtés ----- *M. alcea* L.
(en grec = feuille profondément divisée)

- ❖ **Groupe II** : Fleurs toutes groupées en fascicules à l'aisselle des feuilles; le calice ne recouvre pas complètement les carpelles jaunâtres à maturité ; pétales généralement de moins de 2 cm
 - Fleurs longuement pédonculées
 - Pétales égalant ou dépassant à peine le calice ; feuilles à lobes arrondis et peu profonds
 - Carpelles faiblement ridés à ailes étroites ----- *M. pusilla* wil
 - Carpelles fortement ridés, à ailes larges, dentées, pétales blanchâtres, onglet glabre ----- *M. parviflora* L.
 - Pétales plus longs que les sépales et barbus à l'onglet
 - Pédoncule se recourbant après la floraison, carpelles lisses aux bords non dentés ----- *M. rotundifolia*
 - Pédoncule restant dressé après la floraison, carpelles rugueux
 - ✓ Fleurs larges 1 à 1.5 cm blanchâtres ----- *M. nicaeensis*
 - ✓ Fleurs 2 à 3 cm roses violacées ----- *M. sylvestris* L.
 - Fleurs à pédoncule très court (à peine deux fois plus long que le calice), petites fleurs peu visibles blanchâtres ou rosées ----- *M. verticillata* L.

II.4.2 - *Malva cretica* Cav. [1786, Diss., 2:67]

Nom commun : mauve de Crête

Nom anglais: Mediterranean mallow

C'est une plante annuelle de 10 à 30 cm de haut, hérissée de poils étalés. Elle peut être dressée ou couchée. Elle fleurit entre mai et juin (Coste, 1901 ; Rouy, 1893-1913).

Les feuilles inférieures sont suborbiculaires, à bord crénelé et en cœur à la base. Ces feuilles ont souvent disparu au moment de la floraison. Les feuilles supérieures sont, elles, palmatifides à divisions lancéolées et dentées en scies (Coste, 1901 ; Rouy, 1893-1913).

Les fleurs sont solitaires, roses veinées de pourpre. Les pédoncules des fleurs sont une à deux fois plus longs que les feuilles. Les fleurs font 1,5 cm de large.

La corolle égale à peu près le calice en longueur. Alors que le calicule est deux fois plus court que le calice. Le calice et le calicule ont des divisions très étroites et allongées. Pour le calicule, on parle même de folioles sétacées donc comme des soies de porc, à la fois très minces et raides. Les lobes du calice sont étroits mais aussi lancéolés.

Les carpelles sont glabres et rugueux, ridés en travers et deviennent rougeâtres à maturité. Le calice est accrescent et recouvre le fruit à maturité. Les pédoncules fructifères sont ascendants et peu allongés (Coste, 1901 ; Rouy, 1893-1913 ; Bonnier & Douin, 1912-1935; Fournier, 1934-1940).

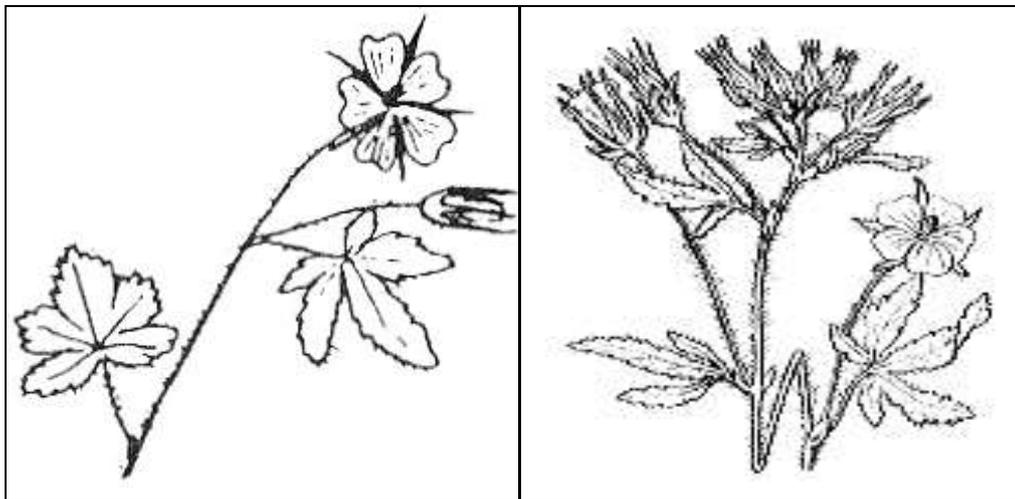


Figure 66 : *Malva cretica* (à gauche : Fournier, 1934-1940 ; à droite : Coste, 1901)

Il existe deux sous-espèces :

- *Malva cretica* subsp. *cretica*
- *Malva cretica* subsp. *althaeoides* (Cav) Béguinot [1909, *Nuov. Giorn. Bot. Ital.*,16:111]

La sous espèce *althaeoides* est apparu récemment en Corse. On ne la trouve pas en France.

Selon Rouy (1893-1913), les fleurs de la sous-espèce *althaeoides* sont plus grandes, ont une corolle une à deux fois plus longue que le calice. Les pédicelles sont très allongés, les pédicelles fructifères étant quatre à six fois plus grands que les feuilles.



Figure 67 : *Malva cretica* subsp. *althaeoides* (Cav.) Bég. (Tela botanica)

La mauve de crête vit dans des lieux stériles, surtout calcaires. On la trouve en Corse, en Italie, Sardaigne, Sicile, Malte, Grèce, Chypre et Tunisie. C'est une espèce rare que l'on a retrouvée accidentellement en Provence (à La Farlède) et dans le Var (Coste, 1901 ; Bonnier & Douin, 1912-1935).

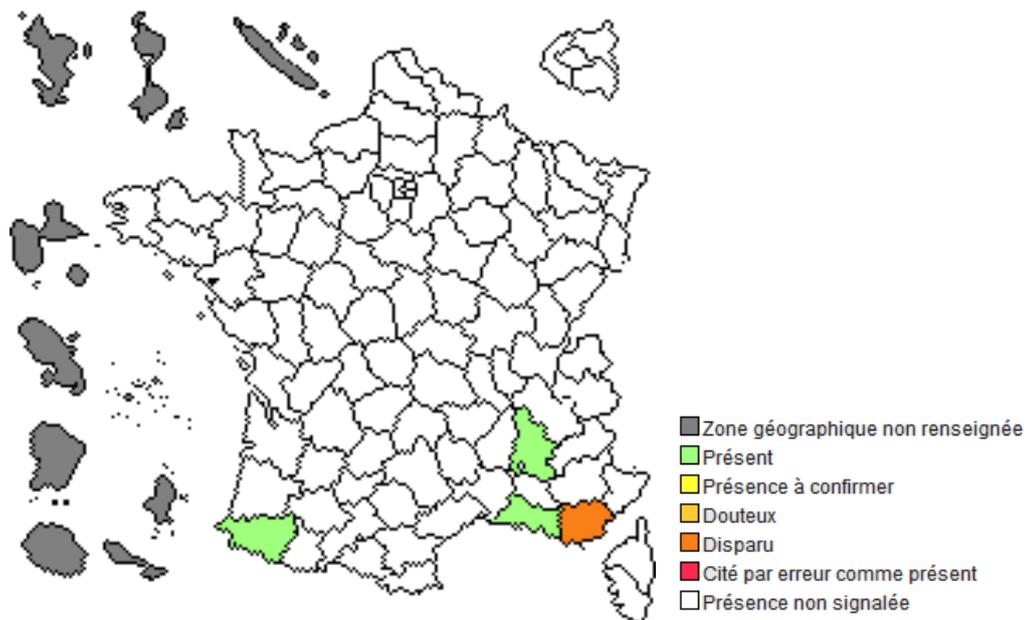


Figure 68 : Répartition de *Malva cretica* subsp. *cretica* (Tela botanica) remarque : on ne trouve la sous espèce *althaeoides* qu'en Corse.

II.4.3 - *Malva alcea* L. [1753, Sp. Pl. :689]

Nom commun : Mauve alcée

Noms anglais : Hollyhock mallow, Vervain mallow (INPN, Tela botanica)

C'est une plante vivace, très polymorphe, dressée et couverte de poils la plupart étoilés. Elle peut atteindre 50 cm à 1m 20 de haut. La tige est ronde (Coste, 1901 ; Blamey & Grey-Wilson, 1991).

Les feuilles sont palmées à cinq lobes dentés. Les feuilles inférieures sont suborbiculaires, les feuilles supérieures sont le plus souvent profondément palmatipartites avec des segments très étroits. Elles sont rarement entières (Blamey & Grey-Wilson, 1991 ; Coste, 1901).

La mauve alcée a de grandes fleurs roses et solitaires situées à l'aisselle des feuilles supérieures. Les fleurs situées au sommet sont regroupées en fascicule. Ces fleurs mesurent de 35 à 60 mm. La corolle est trois à quatre fois plus longue que le calice.

Les calicules des fleurs de *M. alcea* sont formés de trois folioles poilues, ovales ou lancéolées élargies à la base. Le calice est de la même taille que le calicule et possède des lobes largement triangulaires, à pubescence étoilée.

Les carpelles sont glabres ou un peu hérissés, légèrement ridés sur le côté. Ils noircissent à maturité. Le calice est lâche et accrescent, il recouvre complètement le fruit à maturité (Fournier, 1934-1940 ; Coste, 1901 ; Bonnier & Douin, 1912-1935).

Les fleurs de la mauve alcée se ferment pendant la nuit en enroulant leurs pétales les uns autour des autres, de manière identique à leur position dans le bouton floral (Bonnier, 1912-1935).

La mauve alcée se perpétue par des bourgeons souterrains situés près de la base des tiges fleuries (Bonnier & Douin, 1912-1935).

Floraison : juin-septembre (Fournier, 1934-1940 ; Bonnier & Douin, 1912-1935).

Nombre de chromosomes de *Malva alcea* subsp. *alcea* $2n = 84$ (Kerguelen, 1999).

On ne trouve pas la mauve alcée au-dessus de 2000m. Elle pousse dans les bois, les haies, les broussailles, les prés, les bords des chemins, les talus et le bord des berges des cours d'eau. Elle préfère les lieux calcaires et les lieux salpêtrés (riches en nitrates) (Blamey & Grey-Wilson, 1991 ; Coste, 1901 ; Fournier, 1934-1940 ; Bonnier & Douin, 1912-1935).

C'est une mauve commune que l'on trouve dans toute la France ainsi qu'en Corse, en Europe surtout centrale et méridionale, bien qu'elle est été naturalisée en Norvège et en Finlande.

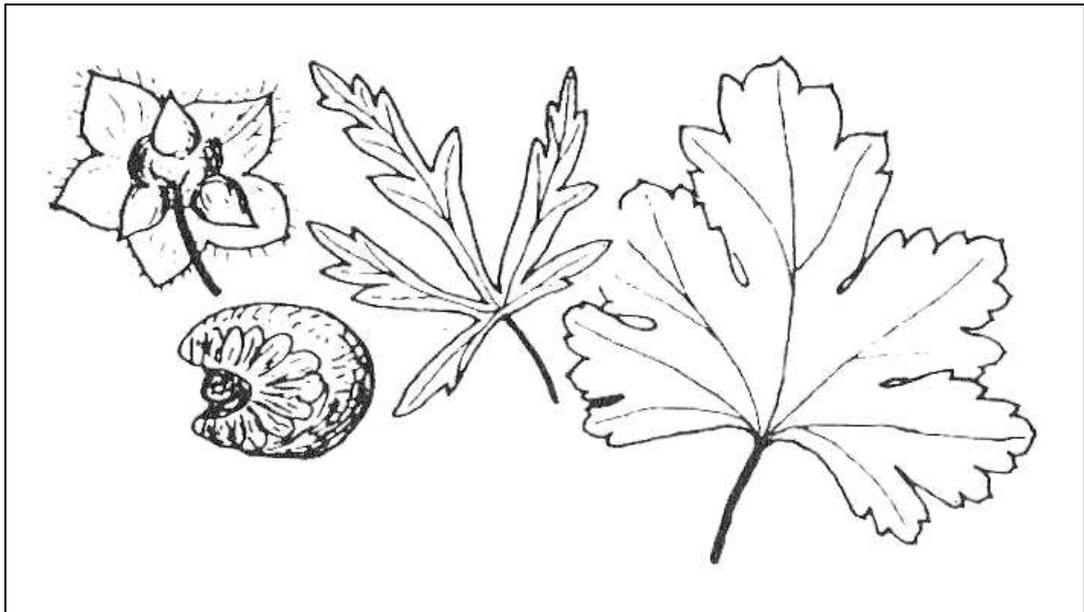


Figure 69 : *Malva alcea* (Fournier, 1934-1940)



Figure 70 : *Malva alcea*, herbier de Lamarck, Muséum d'histoire Naturelle
(http://www.lamarck.cnrs.fr/ice/ice_page_detail.php?lang=fr&type=img&bdd=lamarck&table=corpus_lamarck&bookId=82&typeofbookDes=Herbier&pageOrder=44&facsimile=&search=no)

On distingue deux sous-espèces (INPN):

- ❖ *Malva alcea* L. subsp *alcea* = subsp *fastigiata* (Cav.) Nyman
= subsp *bismalva*
- ❖ *Malva alcea* L. subsp *ribifolia* (Viv.) Kerguélen = Mauve à feuille de groseillier, présente uniquement en Corse

Tableau 4 : Les différences entre les sous-espèces de *Malva alcea* et le type principale (d'après Rouy, 1893-1913)

<i>M. alcea</i> L. stricto sensu	<i>M. alcea</i> subsp. <i>alcea</i>	<i>M. alcea</i> subsp. <i>ribifolia</i>
Pétales faiblement émarginés	Pétales très largement émarginés	Pétales profondément émarginés
Carpelles glabres	Carpelles mûrs hérissés	Carpelles presque glabres
Calicule à folioles ovales	Calicule à folioles triangulaires	Calicules à folioles lancéolés
	Pubescence abondante	Pubescence moins abondante

Fournier dans Les quatre flores de France (1934-1940) différencie deux variétés : l'une a carpelles hérissés à maturité, à fleurs roses, couverte de poils étoilés et poussant sur les sols calcaires : la variété *fastignata* Cav. ; l'autre à fleurs lilacées et à carpelles mûrs glabres : la variété *Italica* Poll. Ces deux variétés correspondent en fait à deux visions différentes d'une même plante polymorphe : *M. alcea* subsp. *alcea* (Kerguelen, 1999).



Figure 71 : *Malva alcea* subsp. *alcea* (Tela botanica)

- Zone géographique non renseignée
- Présent
- Présence à confirmer
- Douteux
- Disparu
- Cité par erreur comme présent
- Présence non signalée

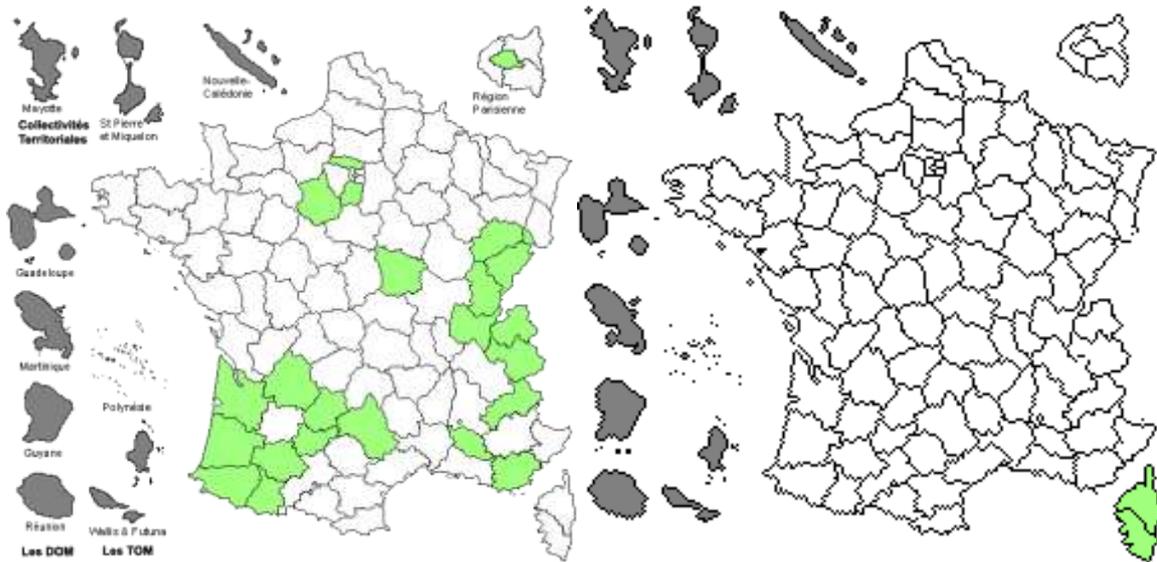


Figure 72 : Répartition de *Malva alcea* subsp. *alcea* à gauche et de *Malva alcea* subsp. *ribifolia* à droite (Tela botanica)

Malva alcea s'hybride parfois avec *Malva moschata* (INPN).

II.4.4 - *Malva moschata* L. [1753, Sp. Pl. :690]

Nom commun : mauve musquée

Nom anglais : Musk mallow

C'est une plante commune, vivace, polymorphe, dressée, à tige ronde et rameuse parsemée de poils la plupart du temps simples. Elle mesure de 30 cm à 1 m de haut. (Coste, 190, Blamey & Grey-Wilson, 1991 ; Rouy, 1893-1913).

Les feuilles sont pennées avec des segments profonds et étroits comme chez *Malva alcea* mais possédant 5 ou 7 lobes plus pointus et tous pennatifides (Coste, 1901 ; Blamey & Grey-Wilson, 1991).

La mauve musquée arbore de grandes fleurs roses (2 à 5 cm de large). Les fleurs sont solitaires à l'aisselle des feuilles et fasciculées au sommet. Elles ont une faible odeur musquée, que l'on sent surtout à l'intérieur du calice.

Le calicule est formé de folioles linéaires très étroites rétrécies aux deux bouts. Il peut être glabre ou légèrement poilu. Le calice est à lobes triangulaires et à pubescence étoilée.

La corolle est 2 à 3 fois plus longue que le calice. Le calicule égalant le calice. (Coste, 190, Blamey & Grey-Wilson, 1991 ; Fournier, 1934-1940 ; Bonnier & Douin, 1912-1935).



Figure 73 : Fruit de *Malva moschata* (Tela botanica)

Les méricarpes sont lisses et velus, recouvert de longs poils blancs et lisses, et ils noircissent à maturité. Le calice recouvre le fruit à maturité (Coste, 190, Blamey & Grey-Wilson, 1991 ; Fournier, 1934-1940).

Floraison : juin - septembre (Fournier, 1934-1940).

Nombre de chromosomes : $2n = 42$ (Kerguelen, 1999).



Figure 74 : *Malva moschata* (Tela Botanica)

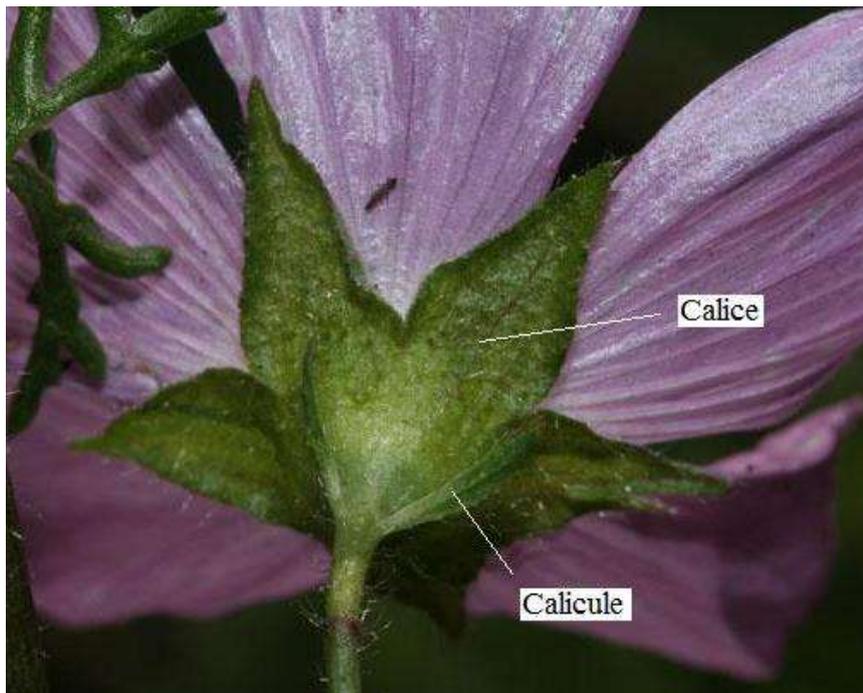


Figure 75 : Fleur de *Malva moschata* (Tela botanica)

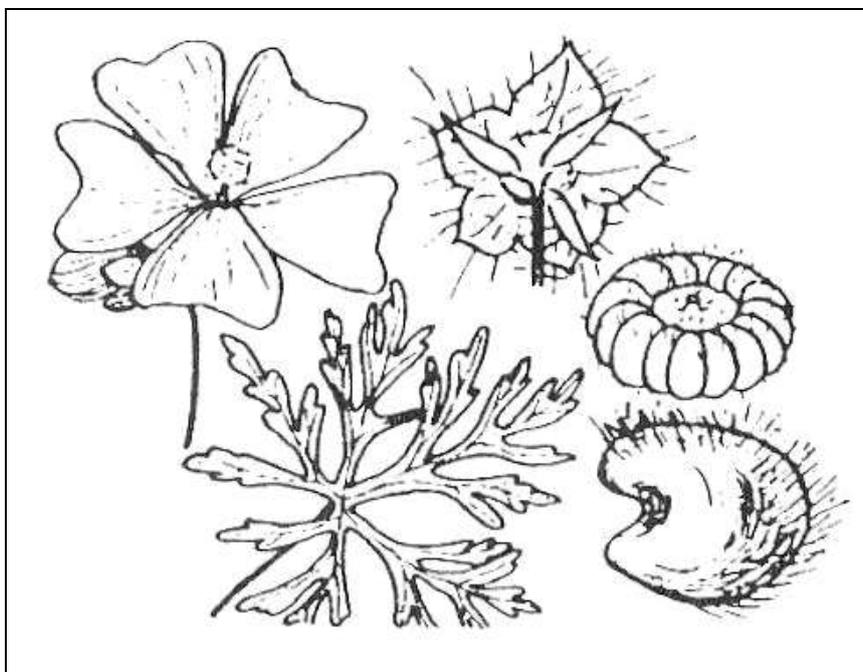


Figure 76 : *Malva moschata* (Fournier, 1934-1940)

On la trouve dans les bois, les talus, les haies, le bord des champs et des prés. Elle aime les sols bien drainés, secs et plutôt pauvres, de préférence siliceux. Elle ne pousse pas au-dessus de 1500 m (Fournier, 1934-1940 ; Coste, 1901).

On la trouve à l'état naturel en France alors qu'elle a été naturalisée en Corse (Kerguelen, 1999). C'est une mauve commune que l'on retrouve en Europe (Grande-Bretagne, Belgique, Pays-Bas, Allemagne). Elle a été naturalisée en Scandinavie (Blamey & Grey-Wilson, 1991).

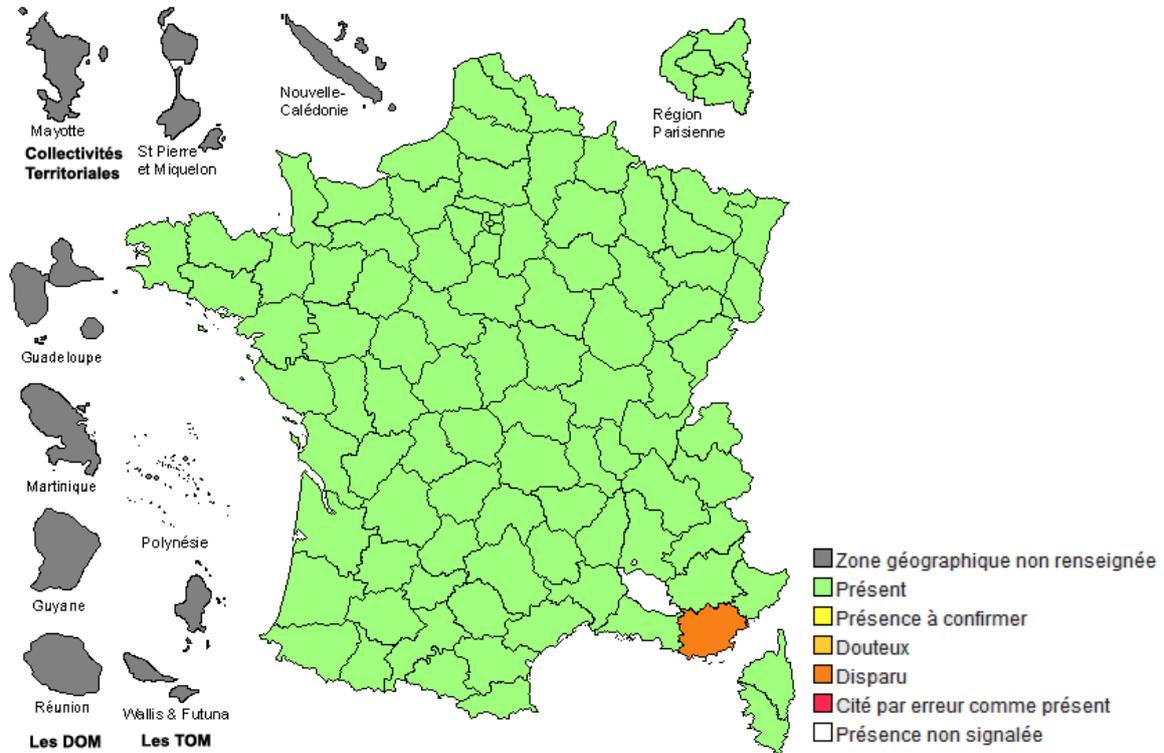


Figure 77 : Répartition de *Malva moschata* (Tela botanica)

II.4.5 - *Malva tournefortiana* L. [1755, Cent. Pl. 1 :21]

Nom commun : mauve de Tournefort

Considérée comme une sous-espèce de *Malva moschata* par Rouy (*Malva moschata* L. subsp. *tournefortiana* (L.) Rouy [1897, Fl. Fr. 4 : 32]) et comme une sous-espèce de *Malva alcea* par Bonnier (*Malva alcea* L. subsp. *tournefortiana* (L.) Bonnier [1913, Fl. Compl. Fr., 2 :76]) pendant longtemps, elle est aujourd'hui considérée comme une espèce à part entière (INPN, Kerguelen, 1999).

Malva tournefortiana est décrite comme très proche de la mauve musquée avec cependant quelques différences : c'est une variété à petits méricarpes très ridés, qui ne noircissent pas, et qui possèdent quelques poils sur la face extérieure. Les lobes du calice sont étroits (et pas ovales). C'est une plante grêle dans toutes ses parties et sans odeur musquée. Les fleurs mesurent 2.5 à 3 cm de large (Fournier, 1934-1940 ; Coste, 1901 ; Rouy, 1893-1913)

Floraison : Juin –Juillet (Rouy, 1893-1913)

Nombre de chromosomes : $2n = 42$ (Kerguelen, 1999)

On trouve la mauve de Tournefort dans les lieux incultes de la région méditerranéenne, ainsi qu'au Maroc, en Espagne et au Portugal (Rouy, 1893-1913).

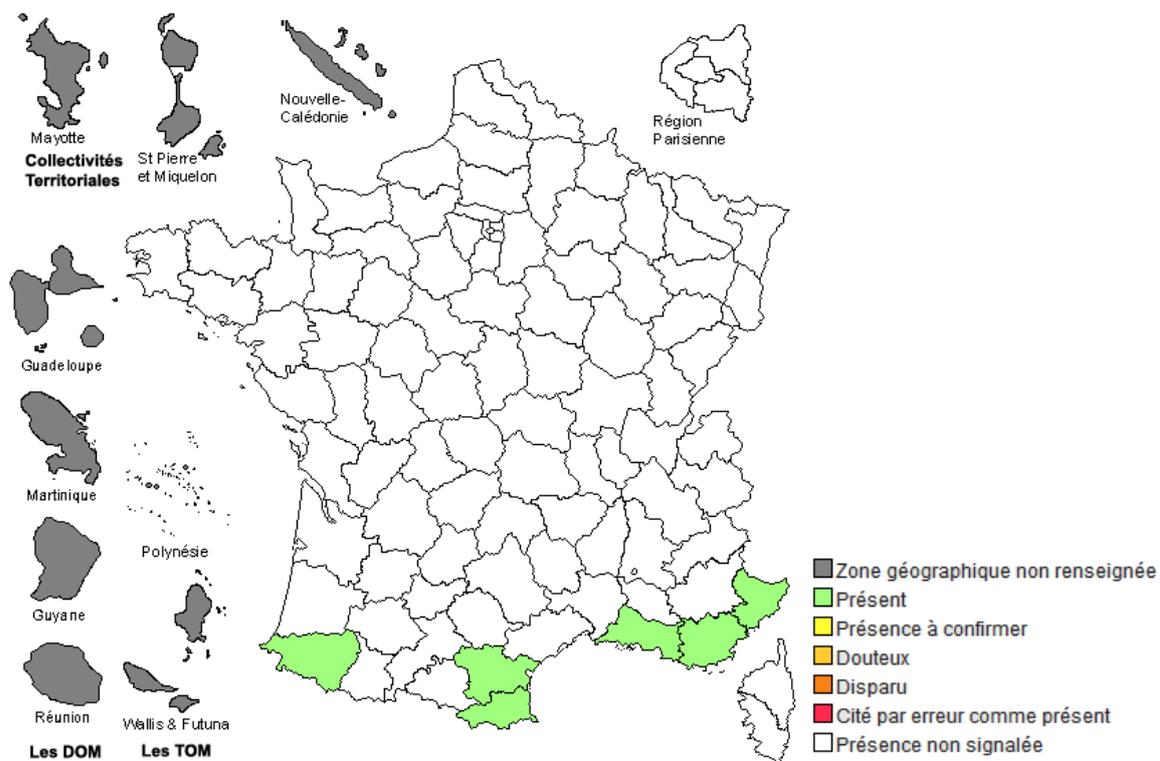


Figure 78 : Répartition de *Malva tournefortiana* (Tela Botanica)



Figure 79 : Fleur et cénocarpes de *Malva tournefortiana* (Tela botanica)

II.4.6 - *Malva rotundifolia*

Le nom de *Malva rotundifolia* a été donné à différentes espèces de mauves. C'est pour cette raison que ce nom est en cours de demande de rejet par le comité international de nomenclature botanique. Ainsi *Malva neglecta* correspond à *Malva rotundifolia* décrite par Linné en 1754, alors que *Malva pusilla* correspond à l'espèce décrite en 1753 par Linné (Tela Botanica, ITIS, Tropicos).

II.4.7 - *Malva neglecta* Wallr.

Noms communs : Petite mauve, mauve négligée, mauve des chemins, mauve naine (Blamey & Grey-Wilson, 1991 ; Tela botanica)

Noms anglais : Dwarf mallow, button weed, cheeseplant, common mallow, roundleaf mallow, cheeseweed (ISIT)

Synonymes : *Malva rotundifolia* auct. non L. (Kerguelen, 1999)

C'est une plante annuelle ou bisannuelle, de petite taille (20-60 cm) à tige très ramifiée, le plus souvent étalée. Recouverte de poils mous et peu abondants (Blamey & Grey-Wilson, 1991 ; Hyppa).

Les feuilles sont toutes suborbiculaires, superficiellement lobées et crénelées, les 5 à 7 lobes ne dépassent pas le milieu du limbe. Les feuilles sont portées par un pétiole très long (Blamey & Grey-Wilson, 1991 ; Hyppa).

La mauve négligée est une plante à petites fleurs blanches ou légèrement lilacées, mesurant 15-25 mm de diamètre, regroupées en fascicules axillaires de 3 à 6 fleurs. Les pétales ont un onglet barbu (poils hérissés denses sur les deux faces), ils sont légèrement plus foncés le long des nervures et sont très échancrés. Les pédoncules floraux sont longs (10 mm à maturité) et se recourbent après la floraison.

La corolle est au moins deux fois plus grande que le calice qui reste cependant plus grand que le calicule.

Le calice a des folioles triangulaires dressées qui ne cachent pas les carpelles. Le calice est peu accrescent. Le calicule a lui des folioles étroites, linéaires (Blamey & Grey-Wilson, 1991 ; Hyppa).

Les carpelles sont poilus et lisses, à dos arrondi très légèrement cannelé. Ils sont jaunâtres à maturité. Ils mesurent 1.0 x 1.5 mm. Les fruits sont composés de 16 méricarpes et atteignent 5 mm de diamètre (Hyppa, Blamey & Grey-Wilson, 1991).

Floraison : mai - septembre (Blamey & Grey-Wilson, 1991).

Nombre de chromosome : $2n = 42$ (Kerguelen, 1999)

Malva neglecta s'hybride parfois avec *Malva pusilla* ou *Malva sylvestris*.



Figure 80 : Fruit de *Malva neglecta* (Hyppa)

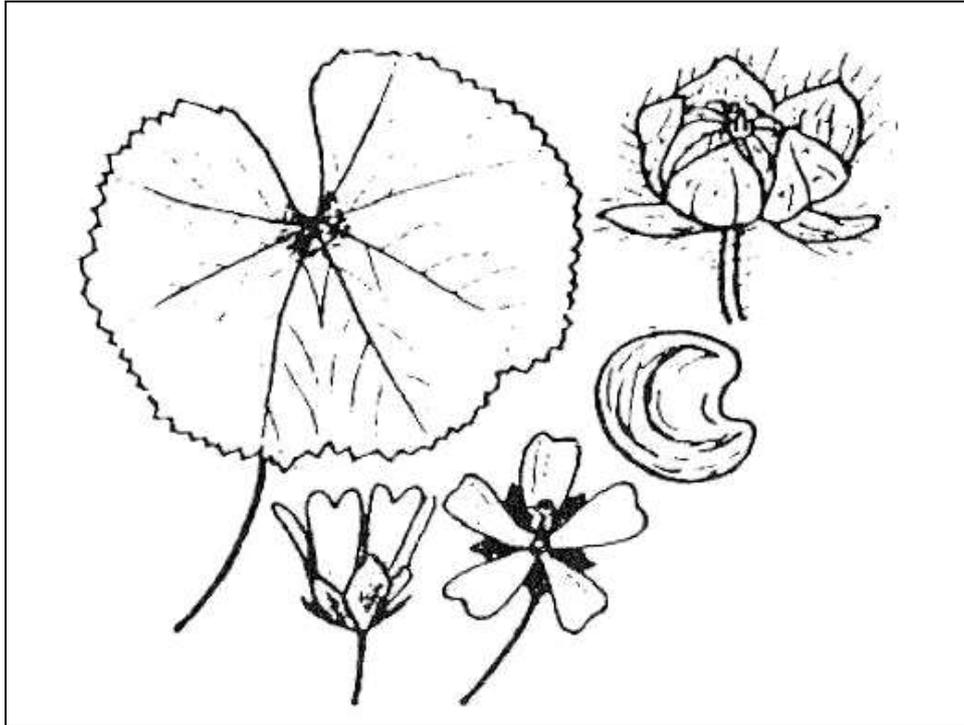


Figure 81 : *Malva neglecta* (Fournier, 1934-1940)



Figure 82 : *Malva neglecta* (Tela botanica)

On la trouve dans les terrains vagues, les chemins, les champs et dans les décombres. C'est une plante qui préfère les sols plutôt secs. Elle pousse jusqu'à 1900m (Blamey & Grey-Wilson, 1991)

On la retrouve presque partout dans le monde sauf dans le grand Nord (Blamey & Grey-Wilson, 1991).

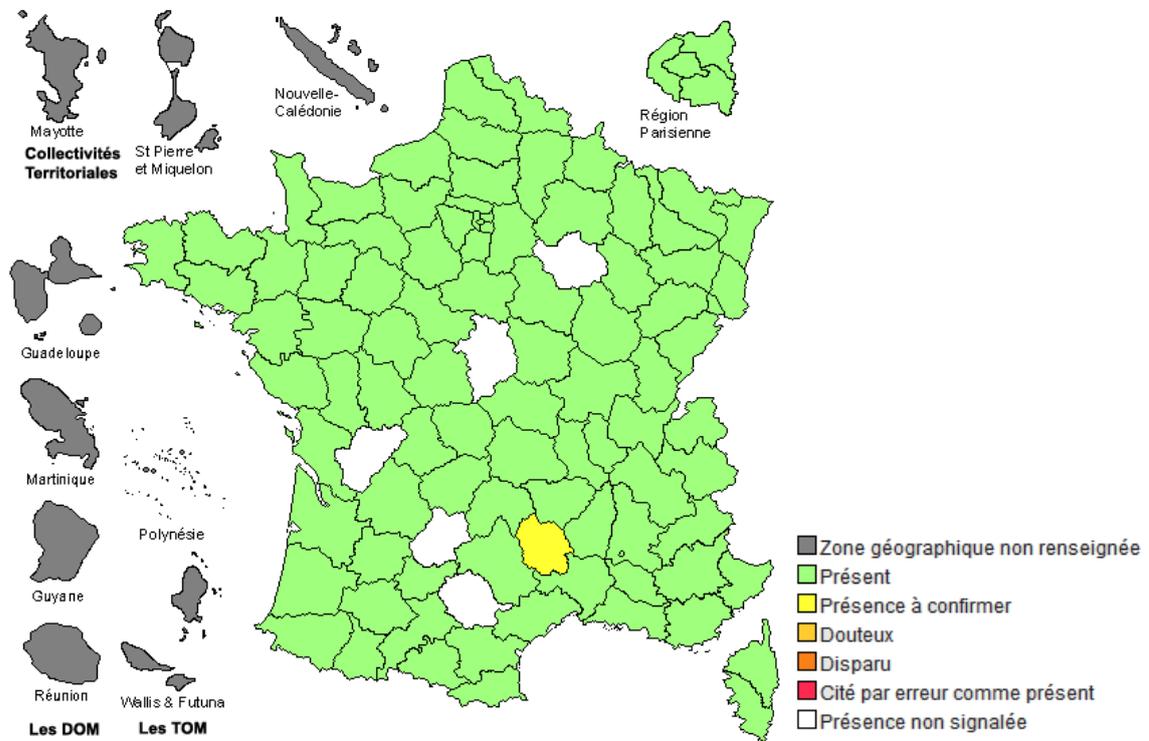


Figure 83 : Répartition de *Malva neglecta* (Tela botanica)

II.4.8 - *Malva pusilla* Sm.

Noms communs : mauve à petites feuilles, mauve fluette, (INPN, Tela botanica) ; mauve à feuilles rondes (Blamey & Grey-Wilson, 1991), petite mauve (Tela botanica)

Noms anglais : low mallow, small mallow (ITIS, Tela botanica)

Synonymes : [=*Malva borealis* Wallman in Lilj.]
[=*Malva crenata* Kit. in Sadler]
[=*Malva parviflora* L. 1759, non L. 1756]
[=*Malva rotundifolia* L. 1753, nom. rej.]

La mauve à petite feuilles est très proche de *Malva parviflora*. Cependant elle a un port plus étalé. C'est une plante annuelle ou bisannuelle munie de poils mous et peu abondants. Elle mesure de 20 à 50 cm de haut (Coste, 1901 ; Blamey & Grey-Wilson, 1991).

Elle possède de petites fleurs roses pâles ou blanchâtres de 5 à 6 mm de diamètre. Ces fleurs sont regroupées par dix en fascicules axillaires.

La corolle est une à deux fois plus longue que le calice, alors que le calicule est plus court que le calice. Les sépales sont composés de folioles à lobes triangulaires dressés et sont bordés de poils verts (non membraneux). Le calice est peu accrescent et les sépales ne recouvrent pas le fruit à maturité. Le calicule est formé de folioles étroites, linéaires qui prennent naissance près du pédicelle.

Les méricarpes sont pubescents, lisses, à bords non dentés. Ils prennent une teinte jaunâtre à maturité.

Malva pusilla peut se reproduire par autofécondation, grâce à la petite taille de ces fleurs (Blamey & Grey-Wilson, 1991 ; Coste, 1901).

Floraison Mai/Juin – Septembre (Blamey & Grey-Wilson, 1991 ; Tela botanica)

Nombre de chromosomes : $2n = 42$ (Kerguelen, 1999)

Malva pusilla Sm. a été identifié a tort par Fournier, Bonnier & Layens et Coste comme *Malva rotundifolia* (INPN).

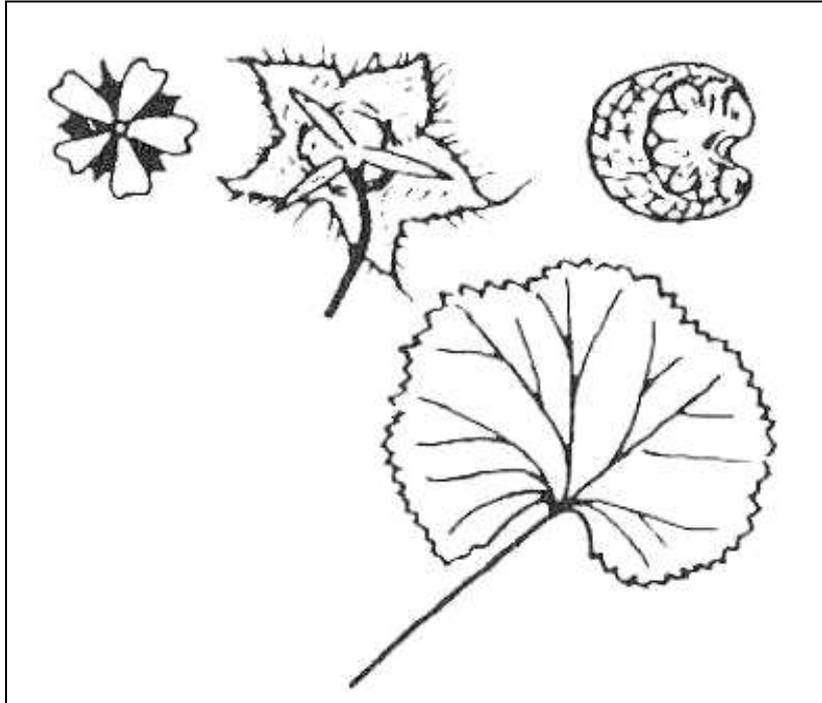


Figure 84 : *Malva pusilla* (Fournier, 1934-1940)

On trouve la mauve à petites feuilles dans les terrains vagues, au bord des chemins et des champs, dans les décombres. Elle pousse à basse altitude (Blamey & Grey-Wilson, 1991).

On trouve *Malva pusilla* naturellement en Belgique, au Pays-Bas, en Allemagne, alors qu'elle a été naturalisée en Grande-Bretagne, en France (elle est rare dans la région méditerranéenne et en Corse) ainsi qu'en Finlande. On la retrouve aussi en Asie occidentale, jusqu'en Perse et en Afghanistan (Blamey & Grey-Wilson, 1991 ; Coste, 1901).

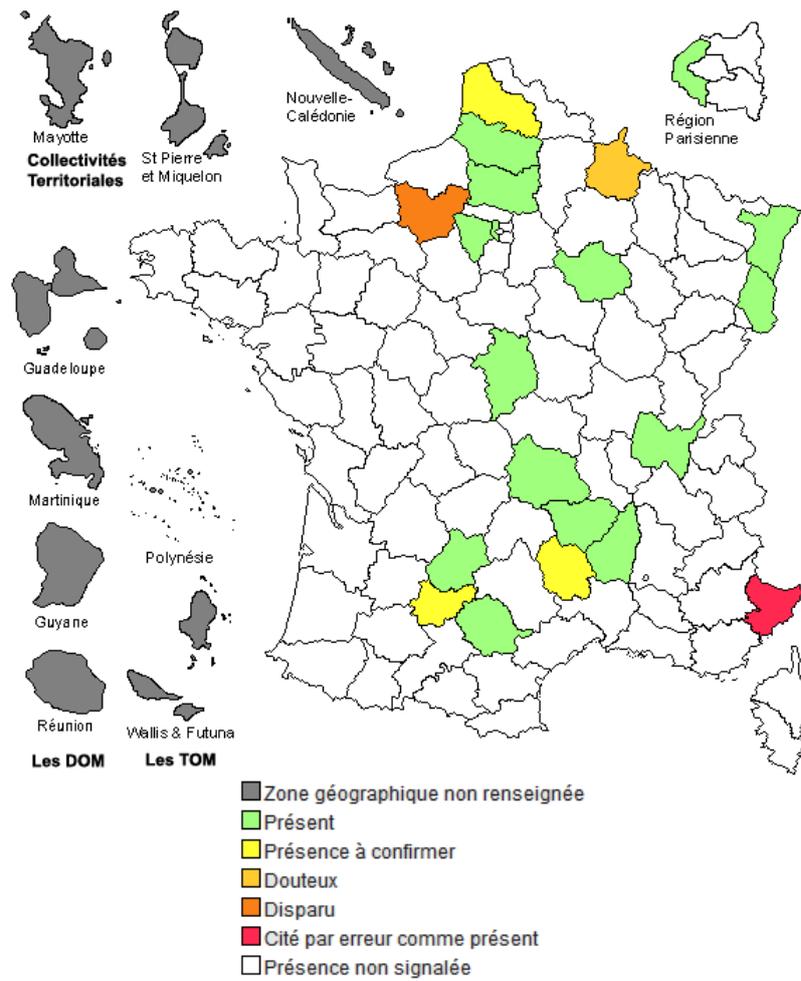


Figure 85 : Répartition de *Malva pusilla* (Tela botanica)

II.4.9 - *Malva parviflora* L. [1756, Amoen. Acad., 3 : 416]

Nom commun : Mauve à petites fleurs (Coste, 1901 ; Blamey & Grey-Wilson, 1991).

Noms anglais : Marshmallow, Small-flowered mallow, Small-whorl mallow (ISIT), least mallow (Hyppa)

Synonymes : *Malva rotundifolia* auct. Plur. Non L.

De nombreux auteurs ont confondu cette espèce avec l'espèce *Malva rotundifolia* décrite par Linné. Elle ne doit pas non plus être confondue avec *Malva parviflora* L. [1759] non L. [1756].

C'est une plante annuelle assez petite (20-50 cm), glabre ou légèrement pubescente, non hérissée, au port plutôt dressé (Coste, 1901 ; Blamey & Grey-Wilson, 1991).

Les feuilles sont toutes suborbiculaires et en forme de cœur à la base. Elles sont superficiellement lobées (5-7 lobes triangulaires étroits) et crénelées. Les feuilles sont velues et longuement pétiolées (Coste, 1901 ; Blamey & Grey-Wilson, 1991).

Malva parviflora possède de petites fleurs (7-9 mm) d'un blanc bleuté ou violacées et à onglet glabre. Elles sont assemblées par groupe de 2 à 4 à l'aisselle des feuilles. Chaque pétale mesure de 4 à 6 mm. La corolle est un peu plus longue que le calice. Le calicule est formé de folioles linéaires étroites et libres. Les sépales sont glabres, étalés et presque entièrement soudés formant une sorte de disque floral. Les sépales sont courts, ils mesurent en général moins de 1 cm à maturité (Coste, 1901 ; Blamey & Grey-Wilson, 1991).

Le calice est rougeâtre, à cinq pointes s'accroissant fortement après la floraison. Il est membraneux et devient sec au moment de la fructification (Coste, 1901 ; Blamey & Grey-Wilson, 1991).

Les carpelles ont une face externe fortement ridée à ailes larges et dentées. Les deux autres faces sont sillonnées. Les carpelles peuvent être glabres ou pubescents. Chaque méricarpe mesure 1.0 x 1.8-2.0 mm. Le fruit entier fait 6 à 7mm de diamètre. Il est constitué de 11 à 12 graines. Le calice ne recouvre pas les carpelles (Coste, 1901, Hyppa).

Elle est pollinisée par les abeilles mais aussi par d'autres insectes à la différence des autres mauves (Coste, 1901).

Floraison : avril à Juin-juillet (Bonnier & Douin, 1912-1935; Coste, 1901).



Figure 86 : *Malva parviflora*
(Fournier, 1934-1940)



Figure 87 : Fruit de *Malva parviflora* (Tela botanica)



Figure 88 : *Malva parviflora* (Tela botanica)

On trouve dans la littérature, la sous-espèce microcarpa (Tela botanica): *Malva parviflora* L. subsp. *microcarpa* (Desf.) Nyman ou *Malva parviflora* L. subsp. *microcarpa* Bonnier & Layens. Il n'existe pas réellement de sous-espèce puisqu'il s'agit à l'évidence de la même plante.

On trouve *Malva parviflora* dans les terrains vagues, à la lisière des cultures, dans les lieux incultes. Cette plante vit à basse altitude. On la trouve en France (surtout dans le midi) et en Corse. Elle est naturalisée en Grande-Bretagne. On la retrouve aussi dans le nord-ouest de l'Europe (Coste, 1901 ; Blamey & Grey-Wilson, 1991).

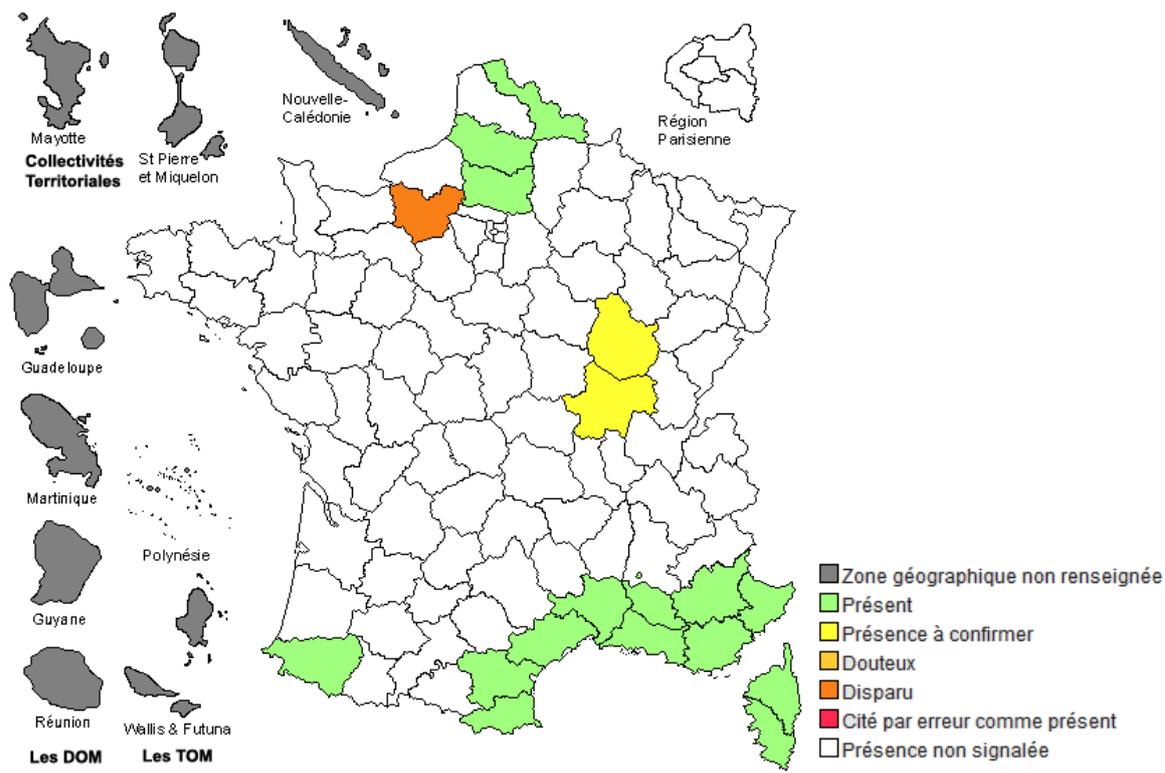


Figure 89 : Répartition de *Malva parviflora* (Tela botanica)

II.4.10 - *Malva nicaeensis* All. [1785, Fl. Pedem., 2 :40]

Nom commun : mauve de Nice (Coste, 1901 ; Blamey & Grey-Wilson, 1991).

Noms anglais : French mallow, Mallow of Nice (INPN).

C'est une plante annuelle, parsemée de poils raides, à tiges dressées ou ascendantes, pouvant atteindre 20 à 50 cm de haut (Fournier, 1934-1940 ; Coste, 1901).

Les feuilles sont palmatilobées et longuement pétiolées. Les feuilles supérieures ayant des lobes plus profonds, presque aigus (Fournier, 1934-1940).

La mauve de Nice possède de petites fleurs de 1 à 1.5 cm de large, bleuâtres ou blanchâtres, regroupées en fascicules de 2-3, rarement 4 -6 à l'aisselle des feuilles. On trouve parfois des fleurs solitaires. Les fleurs sont portées par des pédoncules très courts par rapport à la longueur des feuilles. La corolle est une à deux fois plus longue que le calice et possède des onglets barbus. Le tube staminal est recouvert de petits poils simples non étoilés.

Le calice est formé de folioles à lobes triangulaires, ne recouvrant pas les carpelles. Il est peu accrescent et ne recouvre pas les carpelles à maturité.

Le calicule est de la même taille que le calice. Il est formé de folioles à larges divisions ovales-lancéolées, qui naissent loin du pédicelle (2mm) (Coste, 1901; Fournier, 1934-1940 ; Rouy, 1893-1913).

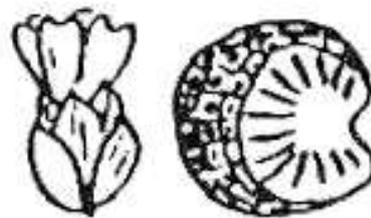


Figure 90 : *Malva nicaeensis*
(Fournier, 1934-1940)

Les pédoncules restent dressés après la floraison. Les carpelles deviennent jaunâtres à maturité. Ils sont rugueux sur la face extérieure avec un bord non denté (Coste, 1901; Fournier, 1934-1940 ; Rouy, 1893-1913).

Floraison : Mai – juillet (Coste, 1901) ; Juin- septembre (Fournier, 1934-1940).

Nombre de chromosome : $2n = 42$ (Kerguelen, 1999)

On la trouve le long des chemins, dans les décombres et les lieux incultes (Coste, 1901; Fournier, 1934-1940).

Elle pousse dans toute la France (surtout dans le midi et dans l'ouest) ainsi qu'en Corse. C'est une plante que l'on retrouve dans les régions méditerranéennes d'Europe, en Asie occidentale et en Afrique du Nord (Kerguelen, 1999 ; Coste, 1901 ; Bonnier & Douin, 1912-1935).



Figure 91 : *Malva nicaeensis* (Bonnier & Douin, 1912-1935)

II.4.11 - *Malva verticillata* L. [1753, Sp. Pl. : 689]

Noms communs : Mauve verticillée, Mauve de Chine (Coste, 1901 ; Blamey & Grey-Wilson, 1991).

Noms anglais : Chinese mallow, cluster mallow, French mallow (ISIT, Tela botanica)

C'est une plante annuelle ou bisannuelle à tige droite, haute de 1 à 2 m et feuillue jusqu'au sommet. Elle peut être velue ou non.

Les feuilles de *Malva verticillata* sont grandes, presque rondes et planes (ou crépues : *M. crispa* L.) (Fournier, 1934-1940).

Les fleurs de la mauve de chine ont un pédoncule très court même à maturité, à peine deux fois plus long que le calice (maxi 10 mm). Les fleurs sont regroupées en fascicules, elles sont petites et peu visibles (10-15mm), blanchâtres ou rosées. Les pétales égalent le calice ou sont un peu plus longs.

Le calice ne recouvre pas les carpelles qui sont jaunâtres à maturité (Blamey & Grey-Wilson, 1991 ; Fournier, 1934-1930).

Floraison : Juillet –septembre (Blamey & Grey-Wilson, 1991)

Nombre de chromosomes: $2n = 42, 84$

On la trouve sur les terrains vagues et cultivés. La mauve verticillée est sans doute originaire de Chine. Aujourd'hui elle est largement naturalisée en Europe occidentale et donc en France. Elle est cultivée comme plante ornementale et médicale (Blamey & Grey-Wilson, 1991 ; Fournier, 1934-1940 ; Kerguelen, 1999).

On trouve parfois dans la littérature la variété ou la sous-espèce *crispa* (*Malva verticillata* L. [subsp.] *crispa* (L.) P. Fournier. [1936, Quatre Fl. Fr. : 607]). Il s'agit en fait de la même plante.

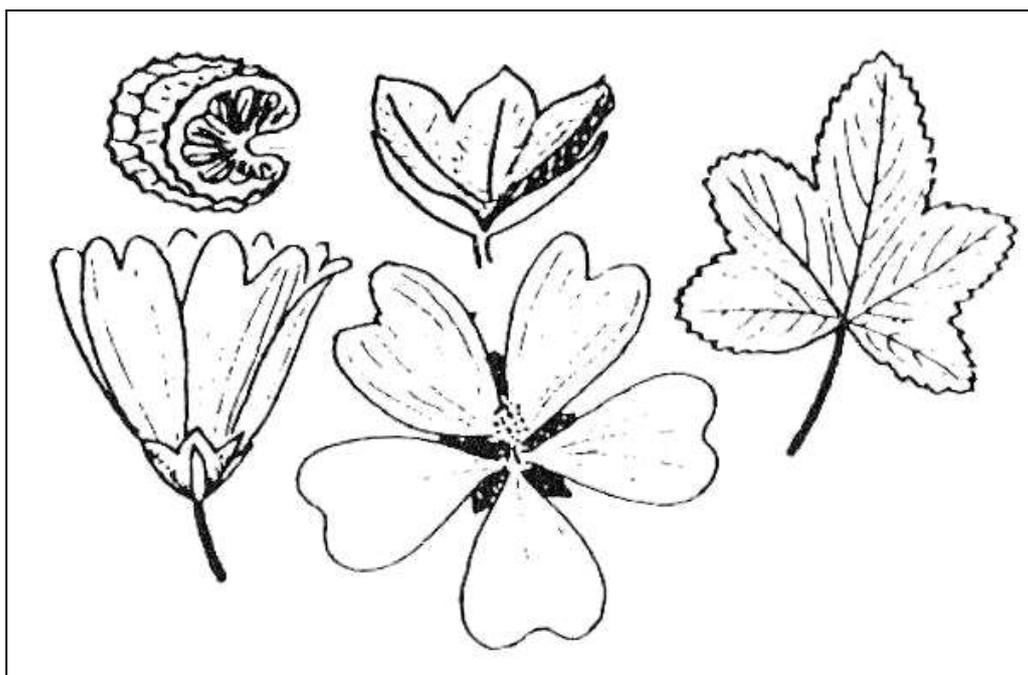


Figure 92 : *Malva verticillata* (Fournier, 1934-1940)



Figure 93 : *Malva verticillata* (Tela botanica)



Figure 94 : *Malva verticillata*, Herbar de Lamarck
(http://www.lamarck.cnrs.fr/ice/ice_page_detail.php?lang=fr&type=img&bdd=lamarck&table=corpus_lamarck&bookId=82&typeofbookDes=Herbier&pageOrder=61&facsimile=&search=no)

II.4.12 - Les hybrides

On distingue à ce jour huit plantes hybrides issues de *Malva*. On retrouve ces huit espèces en France. Les plantes dont ils sont issus ne sont pas toujours bien déterminées. Le tableau ci-dessous liste ces hybrides et leurs formules d'hybridité.

Tableau 5 : Les hybrides de *Malva* (Fournier, 1934-1940 ; Kerguelen, 1999 ; INPN)

Nom scientifique	Synonymes et premières descriptions	Espèces dont sont issu les hybrides = formule d'hybridité
<i>Malva x arbosii</i> Sennen	<i>Malva x arbosii</i> Sennen [1927, Bull. Soc. Bot. Fr., 74 :363]	<i>M. parviflora x sylvestris</i> subsp. <i>sylvestris</i> ?
<i>Malva x egarensis</i> Cadevall	<i>Malva x egarensis</i> Cadevall (1902, Butll. Inst. Catalana Hist. Nat., 2 : 84]	<i>M. alcea</i> subsp. <i>alcea x sylvestris</i>
<i>Malva x henningii</i> Goldb	<i>Malva x henningii</i> Goldbach [1817, Mém. Soc. Naturalistes Moscou., 5 :133]	<i>M. neglecta x pusilla</i>
<i>Malva x hybrida</i> Celak.	<i>Malva x hybrida</i> Celak. [1875, Prodr. Fl. Böhm. :515]	<i>M. pusilla x neglecta?</i>
	(<i>Malva x adulterina</i> Wallr. [1840, Beitr. Fl. Hercyn.:241]) ?	
<i>Malva x inodora</i> Ponert	<i>Malva x inodora</i> Ponert [1960, feddes Repert., 73 :93]	<i>M. moschata x sylvestris</i> subsp <i>sylvestris</i>
<i>Malva x intermedia</i> Boreau	<i>Malva x intermedia</i> Boreau [1849, Fl. Centr. Fl., éd. 2 : 98]	<i>M. alcea</i> subsp. <i>alcea x moschata</i>
<i>Malva x littoralis</i> Dethard ex Reichenb.	<i>Malva x littoralis</i> Dethard ex Reichenb. [1832, Fl. Germ. Exc. : 771]	<i>M.pusilla x sylvestris</i> subsp <i>sylvestris</i>
	<i>Malva x decipiens</i> Rouy [1897, Fl. Fr., 4 : 36]	
<i>Malva zoernigii</i> Fleischm.	<i>Malva zoernigii</i> Fleischmann []	<i>M. neglecta x sylvestris</i> subsp. <i>sylvestris</i>

II.4.13 - Les cultivars (Hinsley, 2009)

II.4.13.1 - Généralités

Les cultivars sont des variétés cultivées de plantes, obtenues artificiellement par l'homme, généralement par sélection. Les cultivars ne sont pas des taxons botaniques, ils ne correspondent à aucun rang taxonomique. La plupart sont stériles, et cela pour des raisons génétiques.

II.4.13.2 - Les cultivars de *Malva sylvestris*

- ❖ Groupe de cultivars de *Malva sylvestris* L. :
 - 'Alba': il s'agit probablement d'un synonyme de 'Tournai'
 - 'Annita'
 - 'Aurora'
 - 'Bardsey Blue': qui appartient sans doute au Groupe des Sterile Blue.
 - 'Blue Fountain Depa': qui appartient sans doute au Groupe des Sterile Blue.
 - 'Brave Heart' : très proche de 'Zebrina'
 - 'Cottenham Blue': qui appartient sans doute au Groupe des Sterile Blue.
 - 'Gibbortello'
 - 'Glabra'
 - 'Harry Hay'
 - 'Highnam'
 - 'Inky Stripe'
 - 'Knockout'
 - 'Magic Hollyhock': la taille et la couleur des fleurs varient, elles vont du rouge au bleu.
 - 'Mest'
 - 'Mystic Merlin': la taille et la couleur des fleurs varie. Elles vont du rouge au bleu en passant par le violet et le rose.
 - 'Perry's Blue': qui appartient sans doute au Groupe des Sterile Blue.
 - 'Purple Satin'
 - 'Richard Perry'
 - 'Tournai': plante aux fleurs blanches non veinées, découverte en Belgique, elle est cultivée en Chine ou elle est utilisée en médecine. Elle appartient probablement au groupe eriocarpa.
 - 'Wallace Blues group': qui appartient sans doute au groupe des Sterile Blue.
 - 'Windsor Castle'
 - 'Zebrina': plante à tige glabre, à fleurs solitaires ou groupées par deux à l'aisselle des feuilles. Les pétales sont de couleur pâle avec des veines plus sombres et fourchu.
 - 'Zebrina Zebra Magis'

- ❖ Groupe de cultivars de *Malva sylvestris* L. Mauritiana
 - 'Bibor Felho': "nuage pourpre" en Hongrois
 - 'Moravia'
 - 'Organic'

- ❖ Groupe de cultivars de *Malva sylvestris* L. Sterile Blue
 - 'Marina' = 'Dema' : fleurs pâles avec des stries bleu marine
 - 'Primley Blue' : grandes fleurs de couleur bleu-cobalt avec des stries bleu foncé

D'autres plantes à fleurs bleues semblent appartenir à ce groupe: 'Bardsey Blue', 'Blue fountain Depa', 'Cottenham Blue', 'Perry's Blue' et 'Wallace Blues group'.

II.4.13.3 - Les cultivars de *Malva moschata*

- 'Alba' : mauve musquée blanche
- 'Alba Pirouette'
- 'Appleblossom'
- 'Flore Plena':
- 'Green Gumbo'
- 'Kirikee Sunrise'
- 'Pink'
- 'Pink Perfection'
- 'Romney Marsh'
- 'Rosea'
- 'Snow White'
- 'White Perfection'

II.4.13.4 - Les cultivars de *Malva alcea*

- 'Alba'
- 'Colonial Pink'
- 'Fastigiata'

II.4.13.5 - Les cultivars de *Malva verticillata*

- 'Dolina'
- 'Crispa'



Figure 95 : A gauche *Malva sylvestris* 'Bobor Felho', à droite *Malva sylvestris* 'Primley Blue'
(http://media.photobucket.com/image/cultivar%20malva/Jeanne_6OH/MNO%20plants/annuals2005001.jpg; <http://www.paghat.com/malva-primleyblue.html>)

Chapitre III - CULTURE ET MALADIES

III.1 - Culture des mauves

III.1.1 - Espèces cultivées

L'espèce de *Malva sylvestris* cultivée est le cultivar 'glabra' : *Malva sylvestris* L. cultivar *glabra* ou mauve du Nord. Ce cultivar a été sélectionné pour l'exploitation et la production intensive. C'est un cultivar vivace, presque glabre mesurant 1.5 à 2.5 m de hauteur. Ayant 10 à 20 fleurs par cyme (Canonne, 1984).

III.1.2 - Semis

La culture des mauves réussit dans tous les sols, argileux ou calcaires. Elle préfère cependant les terres légères, riches en matières organiques et bien drainées. Lorsque le terrain est trop argileux, les feuilles jaunissent et les fleurs se développent moins (Maghami, 1979 ; Dorst *et al.*, 1978).

La propagation de la mauve est assurée à partir de graines récoltées l'année précédente. Le pouvoir germinatif des graines ne dure que 3 ans au plus (Maghami, 1979).

Autrefois les semis étaient faits directement en pleine terre en avril-mai. La levée avait lieu 15 à 18 jours plus tard. Cette méthode nécessitait 4 à 6 kg de semence par hectare (Maghami, 1979). Le semis se fait aujourd'hui en pépinière sous tunnel en plastique à l'automne pour une mise en place au printemps et une floraison en juin. Le repiquage définitif a lieu en terre profonde et nutritive (riche en fumier car la mauve est nitrophile) en espaçant les plants d'un mètre (Cannone, 1984 ; Ticli, 1999).

III.1.3 - Récolte

Bien que vivace, la mauve est cultivée comme une plante annuelle pour en tirer deux récoltes et augmenter la rentabilité. La première récolte se fait en juin-juillet; on coupe alors les tiges au ras du sol que l'on maintient assez humide. On peut réaliser la seconde récolte 6 semaines plus tard c'est à dire fin septembre (Ticli, 1999).

Les fleurs et les feuilles sont récoltées entre Mai et Août pendant la floraison. On récolte les fleurs au fur et à mesure de leur épanouissement, au jour le jour et à la main (Ticli, 1999 ; Couplan & Styner, 1994).

Les feuilles peuvent être ramassées pendant toute la durée de vie de la plante. Mais si elles sont atteintes de rouille (voir chapitre suivant), il est recommandé de ne pas les consommer (Couplan & Styner, 1994).

Les feuilles et les fleurs doivent être séchées rapidement à l'ombre et à l'air en couche mince pour éviter leur agglomération. On peut aussi utiliser des séchoirs spéciaux (séchoir à air chaud). Les fleurs de la mauve sylvestre bleussent lors de la dessiccation, alors que les fleurs de la mauve à feuilles rondes restent violacées. Le séchage doit être rapide pour assurer la stabilité des mucilages uroniques et faire cesser l'activité des enzymes intracellulaires (Canonne, 1984 ; Ticli, 1999).

Les mauves doivent être conservées dans un endroit sec, à l'abri de la lumière et doivent être consommées dans l'année, car elles ne se conservent pas plus de 12 mois (Ticli, 1999).

III.2 - Infections cryptogamiques et viroses affectant les mauves:

Les Mauves peuvent être touchées par des infections cryptogamiques comme la rouille due *Puccinia malvacearum* Mont. , la verticilliose due a *Verticillium albo-atrum*, l'antracnose due a *Colletotrichum gloeosporioides f.sp. malvae* ou par des virus.

III.2.1 - *Puccinia malvacearum* Mont.

III.2.1.1 - Introduction

Puccinia malvacearum est la principale infection qui affecte les mauves. Ce champignon parasite les espèces sauvages comme les espèces cultivées, ce qui a une répercussion économique sur la culture industrielle de *Malva sylvestris*.

III.2.1.2 - Classification

Règne : Fungi
Division : Basidiomycota
Classe : Basidiomycètes, champignons à basides.
Sous-classe : Sclérobasiidiomycètes, champignons chez lesquels la caryogamie a lieu dans la probaside
Ordre : Urédinales ou Pucciniales, agent des rouilles, endoparasite à mycélium cloisonné, intercellulaire, pourvue de suçoirs.
Famille : Pucciniacées
Genre : *Puccinia*
(Viennot-Bourgoin, 1949)



Figure 96 : Tache de rouille sur une feuille de mauve (<http://www.asturnatura.com/especie/puccinia-malvacearum.html>)

III.2.1.3 - Historique de la propagation de *P. malvacearum*

Le champignon a été décrit pour la première fois par Montagne en 1852 sur des échantillons d'*Althaea officinalis* récoltés au Chili. Il a ensuite été signalé en Australie en 1857. En 1869 la rouille des mauves fait son apparition en France, où elle est récoltée par Thuret sur *Malva sylvestris* au Cap d'Antibes, en 1873 aux environs de Bordeaux, de Montpellier et de Lyon ainsi que dans le Jura. Très rapidement, elle gagne la plupart des pays d'Europe : l'Espagne en 1869, l'Allemagne et la Grande-Bretagne en 1873, Italie (1874), Suisse (1875), Autriche (1876), Grèce (1877), Finlande (1890). Entre temps *P. malvacearum* a gagné l'Afrique du sud (1877). En 1886, on découvre pour la première fois ce champignon aux Etats Unis (Viennot-Bourgoin, 1949).

III.2.1.4 - Espèces parasitées

Les rouilles sont extrêmement communes sur les Malvacées. On a retrouvé *Puccinia malvacearum* sur les *Malva* (*cannabina*, *glomerata*, *mauritiana*, *alcea*, *nicaeensis*, *moschata*, *neglecta*, *parviflora*, *sylvestris*), les *Althaea* (*hirsuta*, *officinalis*, *rosea*), les *Lavatera* (*arborea*, *cretica*) et *Malope grandiflora* (Viennot-Bourgoin, 1956 et 1949).

III.2.1.5 - Le mycélium

Puccinia malvacearum possède un mycélium cloisonné qui prolifère entre les cellules de la plante hôte sous forme de cordons ou de pelotons plus ou moins compacts. La nutrition du parasite se fait par l'intermédiaire de suçoirs. La formation des suçoirs résulte d'une invagination du mycélium au contact de la membrane végétale qui s'accroît au fur et à mesure que se développe le suçoir. Les cellules envahies par les suçoirs ne sont pas tuées, mais seulement privées d'une partie importante de leur matière. On n'observe en général qu'un seul suçoir par cellule (Chadefaud & Emberger, 1960).

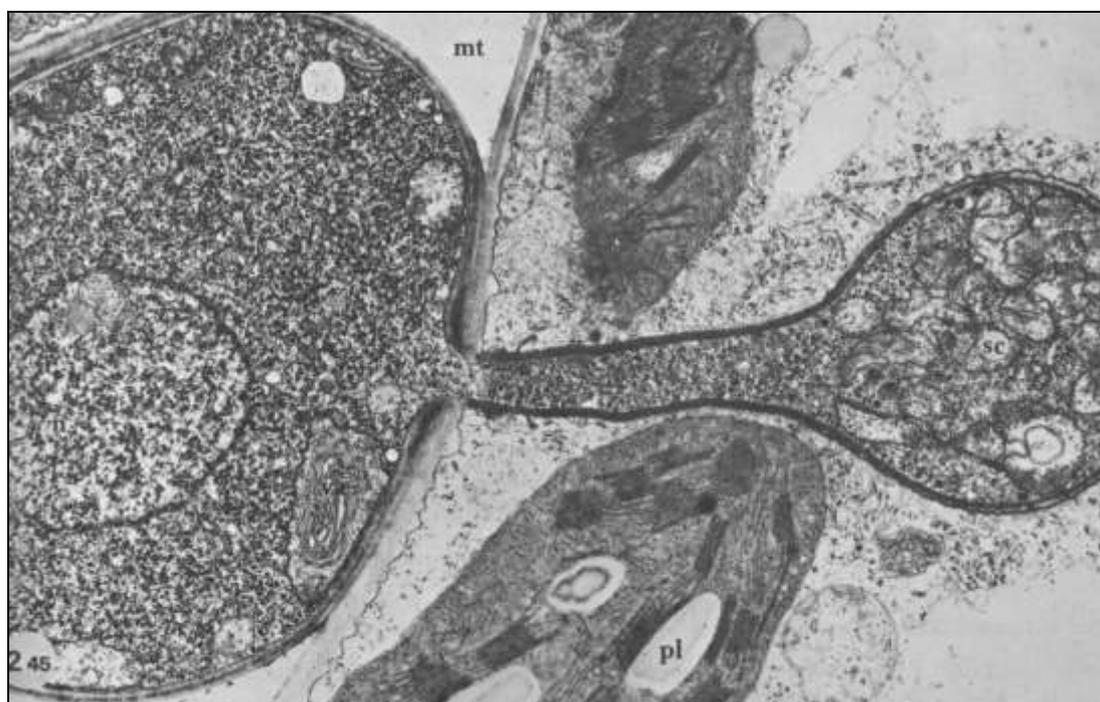


Figure 97 : Ultrastructure d'un suçoir de la rouille du blé pl : chloroplaste ; mt : méat ; sc : suçoir (Deysson & Delcourt, 1978)

Sous l'action du développement des hyphes dans la feuille, il se produit un épuisement partiel du contenu des cellules, ainsi qu'une désarticulation cellulaire des tissus. La production du mycélium peut, de ce fait, être accompagnée de la disparition plus ou moins complète de la matière verte amenant une coloration de la partie envahie. Et aussi l'apparition de cloques ou de traumatismes. Chez *P. malvacearum*, la multiplication des hyphes peut être telle qu'il se produit un véritable isolement entre la région attaquée et le reste des parenchymes. Si bien que les tissus soutenant le sore se dessèchent, entraînant la perforation du limbe. Cette manifestation est visible surtout après une période de sécheresse, qui empêche la prolifération périphérique du champignon.

Cependant, le développement de *Puccinia malvacearum* n'entraîne pas de déformation de la plante (Viennot-Bourgoin, 1949 ; Chadefaud & Emberger, 1960).

III.2.1.6 - Le cycle évolutif

La rouille des malvacées est assez particulière par son cycle évolutif qui ne comporte qu'un stade probaside ou téléutospore (stade III). Le cycle de reproduction est donc incomplet (on ne trouve ni spermogonies, ni d'écidies, ni urédospores). On parle d'espèces microcycliques (Viennot-Bourgoin, 1949 et 1967).

Le cycle se décompose en trois grandes formes : les téléutospores qui germent au printemps forment des basides qui eux-mêmes engendreront des basidiospores. Ce sont les basidiospores qui assureront la dissémination de l'espèce. Quand ils germeront, le mycélium produit assurera sa conservation en produisant des téléutospores. Le cycle est ainsi bouclé.

On observe durant ce cycle une alternance entre une phase diploïde ou sporophytique et une phase haploïde ou gamétophytique. Chez *Puccinia malvacearum*, l'haplophase est de courte durée, tandis que la diplophase est éphémère, ce qui est l'inverse de la plupart des urédinales. (Viennot-Bourgoin, 1956 et 1949 ; Chadefaud & Emberger, 1960).

III.2.1.7 - Reproduction sexuée

A l'intérieur des feuilles, l'extrémité de deux mycéliums primaires haploïdes (ou gamétophyte) vont s'unir pour donner un mycélium secondaire à dicaryons, c'est-à-dire contenant deux noyaux accolés mais non fusionnés. C'est à partir de ce deuxième mycélium que se forment les fructifications. Chaque cellule à dicaryons est appelée cellule clinodiale et va générer une file de cellule télienne (Chadefaud & Emberger, 1960).

C'est la cellule la plus distale de chacune de ces files qui va se transformer en dangeardie typique. Et se sont ces dangeardies qui généreront les télisporos (Chadefaud & Emberger, 1960)

III.2.1.8 - Les sores à téléutospores : téléutosoires ou télie

Les sores sont les taches de rouilles que l'on observe sur les plantes atteintes. Ces taches sont en fait des amas de spores : les téléutospores.

Les sores à téléutospores constituent les seules fructifications de la rouille qui parasitent les mauves. Ils sont issus du mycélium secondaire. Ils se forment sur la face inférieure des feuilles (sores hypophylles), sur les tiges, les pétioles, le calice et même à la surface des graines. Les sores sont le plus souvent sous-épidermiques. Ils sont d'abord clos puis deviennent déhiscentss faisant éclater les tissus épidermiques de l'organe attaqué (Viennot-Bourgoin, 1956 et 1949).

Sur les feuilles on observe d'abord des pustules jaune orangées, parfois cernées de violet, puis très rapidement le sore prend sa forme et sa couleur définitive : un bourrelet saillant, arrondi, d'un brun châtain mat, mesurant de 0.2 à 3 mm de diamètre (Viennot-Bourgoin, 1956 et 1949).



Figure 98 : Sores de rouille sur une feuille de mauve sylvestre
(<http://www.asturnatura.com/especie/puccinia-malvacearum.html>)

Les sores sont disposés sans ordre et constituent des amas sphériques. Ils peuvent devenir confluent et forment alors des croûtes épaisses et irrégulières. Les probasides sont fortement serrées les unes contre les autres, si bien que le sore n'a jamais un aspect pulvérulent (Viennot-Bourgoin, 1949).

L'étude microscopique des sores montre une série de filaments perpendiculaires à l'organe atteint et terminés par des téléospores. Ces spores sont soudées par la base de leurs pédicelles (Chadefaud & Emberger, 1960).

III.2.1.9 - Téléospore ou téliospore

Les téliospores sont des spores qui se développent en été. C'est une forme de résistance, qui permet au champignon de passer l'hiver dans les débris végétaux contaminés ou dans les feuilles malades qui subsistent sur la plante (Chadefaud & Emberger, 1960 ; Viennot-Bourgoin, 1949).

Les téléospores forment le stade III de la reproduction des rouilles (Viennot-Bourgoin, 1956).

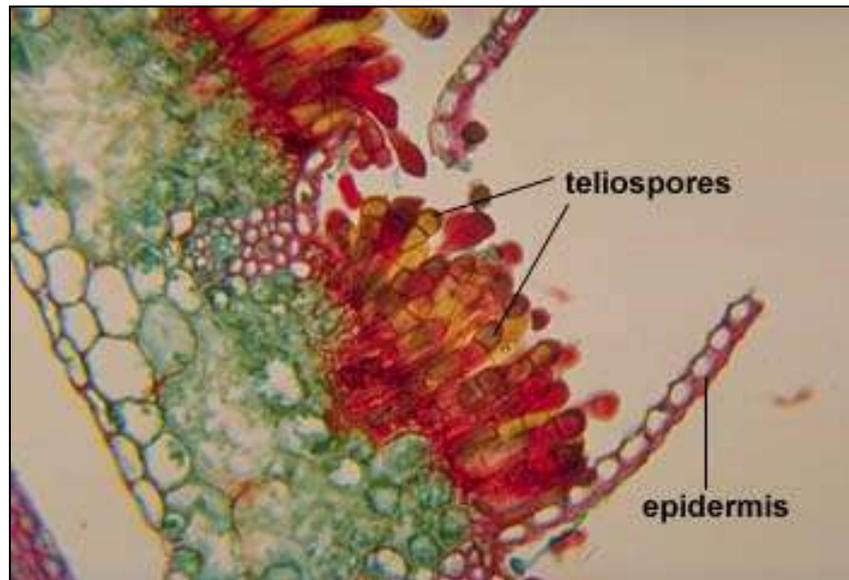


Figure 99 : Téléutosores (<http://comenius.susqu.edu/bi/202/Fungi/BASIDIOMYCOTA/>)

III.2.1.9.1 - Aspect de la téléutospore

Les téléutospores de *Puccinia malvacearum* sont formées de deux cellules (probasides) à membrane épaisse et brune, portées par un pédicelle. Ils sont cylindriques et oblongs (Chadefaud & Emberger, 1960).

Les téléutospores sont pluricellulaires, chaque cellule ou loge forme une probaside, c'est dans les probasides que s'opère le fusionnement des noyaux par caryogamie, qui marque le début de la phase diploïde (Chadefaud & Emberger, 1960).

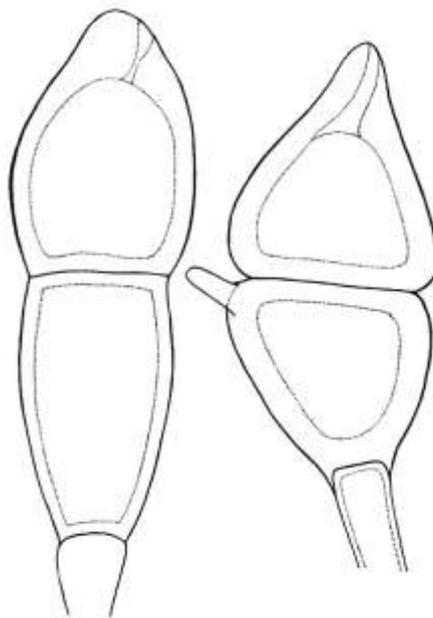


Figure 100 : Structure des téléutospores (Viennot-Bourgoïn, 1956).

III.2.1.9.2 - Développement de la téléutospore

Au fur et à mesure que la téléutospore se forme, le pédicelle qui la supporte s'allonge. La membrane de la loge unique s'épaissit et prend une coloration brune. Chez les *Puccinia* se produit alors le cloisonnement de la téléutospore. Celui-ci s'opère par division du couple de noyaux situé dans la téléutospore et cela autant de fois qu'il y a de loge. Entre chaque groupe de noyaux, une membrane se forme alors, qui divise chez *Puccinia malvacearum* la spore initiale en deux compartiments d'égales dimensions appelés probasides. Finalement, dans chacune des loges, les noyaux entrent en contact l'un avec l'autre, il y a caryogamie et formation d'un seul noyau dioïque au centre de la loge (Chadefaud & Emberger, 1960 ; Viennot-Bourgoin, 1949).

III.2.1.9.3 - Les membranes

On distingue trois membranes autour de la téléutospore. La plus externe est une enveloppe cutinisée ou exospore. La coloration de la membrane est due à son apparition. La seconde, la membrane de la papille primitive, est mince et hyaline. La dernière membrane est appelée endospore. Elle est à la périphérie du cytoplasme.

L'ornementation de la membrane des téléutospores est un des paramètres de classification. Celle de *P. malvacearum* est lisse et sans ornementation (Viennot-Bourgoin, 1956 et 1967).

III.2.1.9.4 - Le pédicelle

C'est un tube à paroi mince et peu coloré. Il atteint son développement définitif quand l'exospore prend sa coloration définitive. Chez les *Puccinia* les téléutospores sont portées par un pédicelle simple (Viennot-Bourgoin, 1956).

III.2.1.9.5 - Dimension de la téléutospore

40-70µm de longueur x 15-25 µm de large. Pour une épaisseur de 5 à 10µm (Viennot-Bourgoin, 1956 et 1949).

III.2.1.9.6 - Les loges

Les téléutospores de *P. malvacearum* sont biloculaires. Chaque loge possède au moins un pore germinatif qui perce l'exospore. Chez les *Puccinia* on compte un pore par loge (Viennot-Bourgoin, 1949 et 1967).

III.2.1.9.7 - Coloration

Les téléutospores sont de couleur brun pâle avec un apex plus foncé (Viennot-Bourgoin, 1956).

III.2.1.10 - Formation des basides

En période humide, les probasides germent sur place. A partir du pore germinatif, on assiste à une extension de la membrane interne de chaque probaside. L'extrémité du filament se différencie en baside. Celle-ci est portée par un pédicelle, formé par le reste du filament. A l'intérieur de la baside s'introduit le noyau dioïque. Il va subir une méiose pour donner quatre noyaux haploïdes. Il y a ensuite séparation des noyaux par des cloisons transversales de façon à former quatre cellules contenant chacune un noyau. On obtient une baside cloisonnée (Viennot-Bourgoin, 1967).

III.2.1.11 - Les basidiospores ou sporidies

Chaque cellule de la baside bourgeonne séparément et donne naissance à une basidiospore latérale reliée à la baside par un stérigmate court. Dans chaque vésicule s'introduit un noyau haploïde formant quatre basidiospores mononucléaires. Ce stade représente le retour à la phase haploïde (Chadefaud & Emberger, 1960 ; Viennot-Bourgoin, 1949).

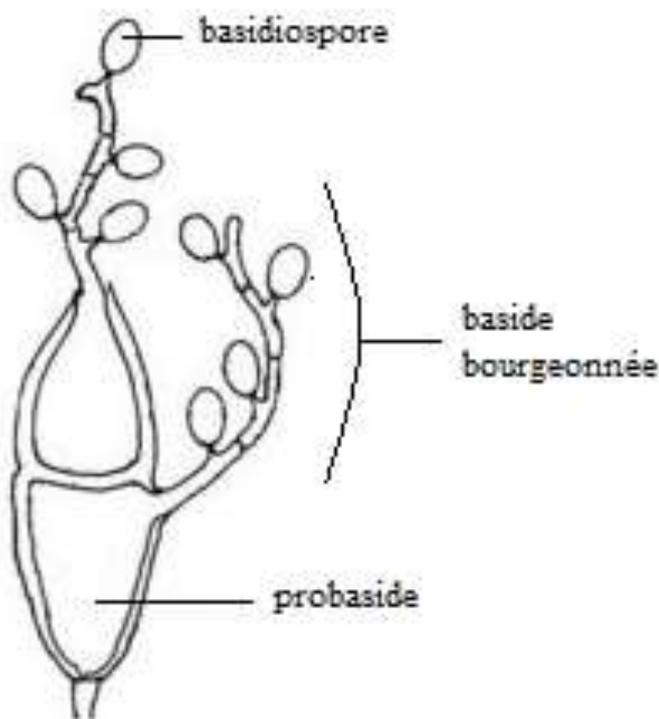


Figure 101 : Germination des téleospores (<http://www.associationmycologiquetoulouse.ups-tlse.fr/spip.php?article33>)

Les basidiospores qui s'amassent en couche mince à la surface de la feuille donnent un aspect gris argenté soyeux aux pustules (Viennot-Bourgoin, 1949).

Une fois mûres, les basidiospores sont projetées à une certaine distance. Ceci est possible grâce à une augmentation brusque de la turgescence dans la région du hile, ce qui déforme la paroi du stérigmate et de la spore, ce qui décolle celle-ci et la projette. Une partie de l'eau qui afflue est exsudée par l'apicule, sous la forme d'une gouttelette, que la spore emporte avec elle (Chadefaud & Emberger, 1960 ; Viennot-Bourgoin, 1956).

III.2.1.12 - Dissémination et invasion

Une fois libérées, les basidiospores sont transportées par l'eau, le vent ou les insectes. Ainsi, en Australie, Cobb (1892) a constaté que plusieurs espèces de *Cecidomyiidae* (famille de diptères) au stade larvaire transportent les probasides de *P. malvacearum* Mont. (Viennot-Bourgoin, 1949).

Quand la basidiospore atteint la surface d'une Malvacées, elle attend d'avoir une humidité suffisante pour germer. Elle émet alors un tube germinatif qui pénètre dans les tissus végétaux par les stomates ou en perforant directement l'épiderme. Dès que cette pénétration est opérée, le contenu de la basidiospore s'écoule dans l'hyphe qui se renfle alors en vésicule. On obtient le mycélium haploïde primaire.

Si le champignon se trouve dans un milieu convenable, ce mycélium va continuer sa croissance, se ramifier et envahir les espaces intercellulaires. Huit à dix jours séparent le moment de la germination des basidiospores de la généralisation de l'infection.

On a aussi démontré que les graines contenant des akènes portant des pustules de rouilles sont capables de donner des plantes malades (Viennot-Bourgoin, 1967, 1956 et 1949).

III.2.1.13 - Facteurs environnementaux

Pour que l'infection se réalise, les facteurs extérieurs (température, humidité et ensoleillement) doivent être propices à la germination des spores et au cheminement du mycélium. *Puccinia malvacearum*, très répandu dans la nature, se manifeste surtout lors d'une saison humide (Viennot-Bourgoin, 1949).

De plus, les spores de *P. malvacearum* possèdent un phototropisme particulier : les tubes germinatifs s'allongent en direction inverse de la source de lumière. La multiplication de *P. malvacearum* est beaucoup plus importante sur le bord de mer à cause de l'éclairement puissant (Blaringhem, 1912 in Viennot-Bourgoin, 1949).

III.2.1.14 - Traitements

La culture industrielle de *Malva sylvestris* n'utilise pas de traitement ; on stoppe simplement la récolte lors de l'apparition des premières pustules. Pour éviter la dissémination d'une année sur l'autre, on désinfecte les semences avant de les planter. Pour cela on les immerge dans une solution à 2%° de sulfate de cuivre. On détruit aussi les résidus de culture ainsi que les Malvacées sauvages se trouvant à proximité des lieux de culture. Cela permet de faire disparaître une partie des spores hivernantes (Viennot-Bourgoin, 1949).

Pour les Malvacées ornementales, on recommande d'enlever les feuilles contaminées, et de traiter préventivement les plantes avec un fongicide à base de propiconazole ou de triforine. Pour traiter les plantes malades on utilise un fongicide à base de zinèbe. La bouillie bordelaise ne peut pas être utilisée car elle tache les feuilles et les fleurs. On préconise aussi de détruire les plantes trop infectées et ne pas replanter à l'endroit de la précédente infection (Viennot-Bourgoin, 1949).

III.2.2 - *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berth

Ce champignon porte aussi le nom de *Verticillium dahlia* et de *Verticillium vilmorinii* (Viennot-Bourgoin, 1949).

III.2.2.1 - Introduction

Ce champignon parasite peut contaminer 300 espèces végétales différentes. Même s'il touche préférentiellement les plantes herbacées, on le trouve parfois sur les feuilles de mauve (Viennot-Bourgoin, 1949 ; Roland & Vian, 1997).

Ce parasite provoque une maladie vasculaire importante portant le nom de verticilliose ou maladie du flétrissement appelé aussi flétrissement verticillien. Cette maladie est caractérisée par un flétrissement brusque des feuilles et des rameaux. Elle peut toucher un à deux rameaux ou bien s'étendre à toute la plante. Elle apparaît au milieu de l'été (Roland & Vian, 1997 ; Viennot-Bourgoin, 1967).

III.2.2.2 - Classification

Règne : Fungi
Division : Deuteromycota
Classe : Adélomycètes ou Hyphomycètes ou *Fungi imperfecti*, il s'agit d'un groupe factice qui regroupe les champignons dont on n'a pas encore découvert de forme sexuée. Seule la forme asexuée est connue.
Ordre : Mucédinales ou Hyphales, les hyphes sont diffus et il n'y a pas conceptacle conidifère.
Famille : Mucédinacées
Genre : *Verticillium*
(Deysson & Delcourt, 1978 ; Roland & Vian, 1997).

III.2.2.3 - Symptômes

L'infection apparaît au niveau des racines ou à la base des tiges et du tronc. Le champignon pénètre à la faveur d'une blessure ou activement à travers un tissu sain. Après quelque temps, il se produit un arrêt brutal de la turgescence foliaire. La pigmentation verte chlorophyllienne fait place à une pigmentation rouge ou violacée. Les feuilles se couvrent de taches jaunes ou brunâtres, on parle de chlorose internervaire. Les folioles se dessèchent, la croissance s'arrête, les feuilles se flétrissent, la plante se nanifie. Sur la tige on observe une bande noire continue qui n'entoure jamais entièrement la tige. Elle s'étend de la base jusqu'à une certaine hauteur (Viennot-Bourgoin, 1949).

III.2.2.4 - Reproduction végétative

Ce champignon se reproduit par des spores appelées conidies. A partir des hyphes il y a production de rameaux aériens qui se segmentent pour produire des hyphes mycéliens spécialisés : les conidiophores. Les conidiophores sont solitaires et portés à l'extrémité de rameaux légèrement amincis à leur apex. A l'extrémité de chaque conidiophore se forme une conidie (Roland & Vian, 1997).

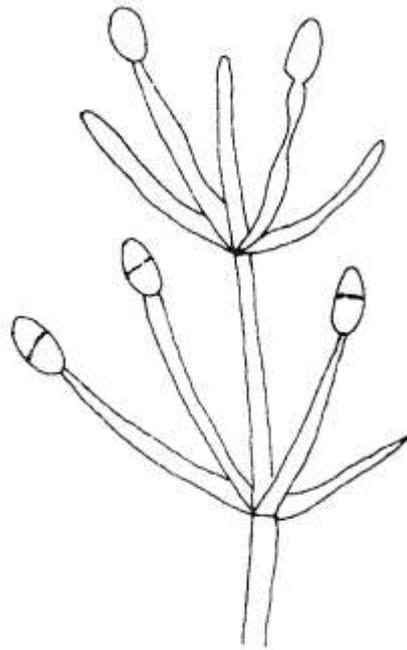


Figure 102 : *Verticillium albo-atrum* (Deysson & Delcourt, 1978)

Les conidies et les conidiophores sont hyalins. C'est de la germination de ces conidies que naîtra un nouveau champignon (Deysson & Delcourt, 1978).

III.2.2.5 - Mécanisme de l'infection

Le champignon se multiplie dans les tissus vasculaires. Ceux-ci se trouvent peu à peu obstrués par les filaments mycéliens du parasite. Les vaisseaux du xylème atteints deviennent noirs et perdent leur rôle fonctionnel. De plus l'extension des hyphes entraîne la formation de concrétions gommeuses et le brunissement des assises ligneuses infectées. Ces caractères apparaissent surtout au niveau des racines ou du collet (Roland & Vian, 1997 ; Viennot & Bourgoïn, 1967).

L'obturation des vaisseaux et la production gommeuse touche soit toute l'assise ligneuse, dans ce cas l'arrêt de la circulation de la sève est totale, le rameau se fane dans son ensemble. Soit l'obturation touche seulement un secteur et alors une partie seulement des organes verts est soumise à la flétrissure, la verticilliose est alors unilatérale (Roland & Vian, 1997 ; Viennot-Bourgoïn, 1949).

Lorsque l'on observe les tissus ligneux nécrosés au microscope, on observe l'hyphe sous sa forme simple, en rameaux diffus. Ce sont alors des fragments de mycélium grêles, hyalins, et stériles dans la plupart des cas. On observe aussi de petits sclérotés noirs, formés par la concrétion de mycéliums. On observe ces sclérotés sous l'épiderme uniquement car ils ne pénètrent pas les tissus médullaires de la tige (Roland & Vian, 1997 ; Viennot-Bourgoïn, 1949).

Le champignon se conserve pendant tout l'hiver dans le sol et sur les débris végétaux sous forme de sclérotés noirs. Cependant son maintien en terre ne se prolonge pas au-delà d'une année (Viennot-Bourgoïn, 1949).

III.2.2.6 - Dissémination

Le parasite est disséminé par les graines et les débris végétaux contaminés. Les conidies peuvent aussi contaminer les outils de jardinage. Les spores sont disséminées par l'eau, l'air et les insectes. Les plantes peuvent aussi être contaminées par contact direct entre les racines (Viennot-Bourgoin, 1949).

III.2.2.7 - Traitement

Pour éviter la propagation de la maladie il faut détruire les plantes malades et enfouir profondément les débris végétaux. Il faut aussi lutter contre les insectes vecteurs et diversifier les cultures (Viennot-Bourgoin, 1949).

III.2.2.8 - *Colletotrichum gloeosporioides* f.sp. *malvae*

Colletotrichum gloeosporioides f.sp. *malvae* est un ascomycète qui provoque des maladies graves appelées anthracnose (taches circulaires noirâtres sur les rameaux, les feuilles, les fruits) chez *Malva pumila* Sm. (Wei *et al.*, 2002 et 2004).

C'est un agent pathogène héli-biotrophe. Il pénètre dans la plante à l'aide d'un appressorium. Puis l'infection se répand dans les cellules adjacentes par des hyphes primaires de grande taille (les LPH). Ces structures fongiques s'invaginent plutôt que de pénétrer la membrane de la cellule hôte, provoquant une constriction des LPH. Pendant cette période, une interaction biotrophe persiste, le champignon ne provoque pas de dommages apparents à l'hôte.

Après quelques jours, de minces hyphes secondaires (les TSH) se développent à partir des hyphes primaires de grande taille, et une interaction nécrotrophe se développe sans constriction des TSH. (Wei *et al.*, 2002 et 2004).

Ce champignon se reproduit par des conidiophores aériens qui vont donner naissance à des conidies. Pendant le processus d'infection, les conidies germent à la surface de l'hôte et forment une structure complexe et hautement infectieux appelée appressorium (Wei *et al.*, 2002 et 2004).



Figure 103 : A droite une fleur de mauve infectée par *Colletotrichum gloeosporioides* f.sp. *malvae* et à gauche le champignon parasite responsable (Wei *et al.*, 2002)

III.2.3 - Viroses

III.2.3.1 - Les virus inféodés à la mauve:

Quatre virus différents peuvent attaquer les mauves.

Le virus de la mosaïque de la mauve ou MVCV pour *Malva Vein Clearing Virus* est un Potyvirus de la famille des Potyviridae. Il est responsable d'un éclaircissement des nervures et des symptômes de la mosaïque. Il est transmis par des pucerons (*Myzus persicae* et *Aphis umbrella*) (Albouy & Devergne, 1998 ; Lunello *et al.*, 2009).

Un autre virus attaque les mauves : le *Malva vein necrosis potexvirus* (MVNV). Ce virus décrit au Brésil provoque des lésions locales et une nécrose des nervures (Albouy & Devergne, 1998 ; Côté *et al.*, 2008).

Un Rhabdovirus, le MaSV, a aussi été isolé chez *M. sylvestris* (Albouy & Devergne, 1998).

Un nouveau virus attaquant les mauves a été isolé sur *Malva neglecta* par Côté *et al.*, 2008, il s'agit d'un nouveau potexvirus : le *Malva mosaic virus* (MaMV). C'est un virus à ARN. Les mauves infectées présentent les symptômes classiques de la mosaïque et un éclaircissement des nervures (Côté *et al.*, 2008).



Figure 104 : *Malva neglecta* infectée par le *Malva mosaic virus* ou MaMv (Côté, 2008)

III.2.3.2 - Les virus ubiquitaires

Parmi les autres virus ubiquitaires que l'on peut aussi rencontrer sur les mauves, il y a le TRV (*Tobacco rattle tobnavirus*) isolé sur *M. neglecta* en Tchécoslovaquie par Polak (1988), le TSWV (*Tomato spotted wilt*), le virus de la mosaïque de la luzerne, *Alfalfa mosaic alfamovirus* AMV de *M. parviflora* retrouvé en Italie et en Israël. Ainsi que le virus de la mosaïque du concombre : *Cucumber mosaic cucumovirus* ou CMV (Albouy & Devergne, 1998 ; Lunello *et al.*, 2009).

Le virus de la mosaïque de l'abutilon du Brésil (AbMBV ou *Abutilon mosaic Brazil virus*), peut infecter *Malva parviflora*. Il s'agit d'un Bégomovirus (famille des geminivirus), un phytovirus à ADN simple brin, bipartite, c'est-à-dire constitué de deux segments d'ADN circulaires : l'ADN-A et l'ADN-B. Ce virus a été identifié à Bahia, au Brésil. Il est différent du classique virus de la mosaïque de l'Abutilon ou AbMV, originaire des Antilles. Les plantes infectées présentent les symptômes de la mosaïque, elles sont rabougries et de taille plus petite (Paprotka *et al.*, 2010).



Figure 105 : Feuilles de mauves infectées par le virus de la mosaïque de l'Abutilon (Paprotka *et al.*, 2010)

Chapitre IV - COMPOSITION CHIMIQUE DE LA MAUVE SYLVESTRE

IV.1 - Généralités

Les principales molécules présentes chez les mauves sont des mucilages, des flavonoïdes (anthocyanes et anthocyanidines) et des tanins. Les mauves sont aussi riches en sels minéraux (calcium, magnésium, fer) et en vitamines.

Les mucilages présents dans les mauves sont des polysaccharides acides polyuroniques et neutres. Ce sont ces mucilages qui donnent ses propriétés émoulliente, anti-irritative et laxative à la mauve. Ces mucilages sont souvent accompagnés de raphides ou de mâcles d'oxalate de calcium (Wichtl, 2003 ; Classen & Blaschek, 1998).

On trouve aussi des anthocyanes et des anthocyanidines dont la génine est soit la delphinidine, soit la malvidine. Ils confèrent des qualités anti-oxydantes et anti-inflammatoires aux mauves.

On trouve les polysaccharides et les flavonoïdes dans les fleurs et dans les feuilles. Mais les tanins ne sont présents que dans les feuilles (PDR for herbal medicines, 2000).

L'étude de Cutillo *et al.* en 2006 a permis de mettre en évidence dans les extraits aqueux de mauve sylvestre fraîche de très nombreux sesquiterpènes, un diterpène linéaire tétrahydroxylé, 2 monoterpènes, 6 C13 nor-terpènes et 11 composés aromatiques (acides-phénols).

On trouve aussi dans les fleurs des traces d'une coumarine : la scopolétine (Wichtl, 2003 ; Tosi *et al.*, 1995).

Tableau 6 : Composition quantitative de *Malva sylvestris* et *Malva rotundifolia* (Couplan & Styner, 1994)

	<i>Malva sylvestris</i>	<i>Malva rotundifolia</i>
Macronutriments		
Eau (g/100g)	80	78
Protides (g/100g)	5.6	7.2
Lipides (g/100g)	1.4	
Glucides (g/100g)	9.4	12
Minéraux		
Calcium (mg/100g)	690	324
Potassium (mg/100g)	180	80
Fer (mg/100g)	5.1	5
Sodium (mg/100g)		80
Potassium (mg/100g)	450	600
Magnésium (mg/100g)	58	
Vitamines		
Vitamines A (mg/100g)	4600	5400
Vitamines B1 (mg/100g)	0.2	0.2
Vitamines B2 (mg/100g)	0.3	0.3
Vitamines PP (mg/100g)	0.5	0.6
Vitamines C (mg/100g)	197	65

IV.2 - Les minéraux

Hiçsönmez *et al.* (2009) a étudié la composition des feuilles d'une quinzaine de plants de *Malva sylvestris var mauritiana* L. récoltés en Turquie, dans la région de Manisa (voir tableau 7).

L'étude de Hiçsönmez *et al.* (2009) a montré qu'il n'y avait pas de différence dans la composition en éléments entre les petites et les grandes feuilles.

Parmi les macroéléments essentiels identifiés, le potassium (K) est l'un des éléments dont la concentration dans la mauve sylvestre est l'une des plus importantes avec une moyenne de 308 mg/kg. Cette étude a aussi montré que les feuilles de mauve sylvestre contiennent de fortes concentrations de Calcium (13.8 mg/ Kg) et de Magnésium (1.9 mg/Kg) (Hiçsönmez *et al.*, 2009).

Selon Hiçsönmez *et al.*, on trouve aussi dans la mauve de Mauritanie des oligo-éléments essentiels comme le cobalt qui est un des composants de la vitamine B12 et que l'on retrouve à des concentrations allant de 0.9 à 1.2 mg/kg. On trouve aussi du fer (Fe) en quantité importante, du bore (B) qui a un rôle dans l'utilisation du calcium et sur la croissance de la plante et du cuivre (Cu).

Le Zinc (Zn) est lui aussi un micronutriment important pour les plantes. L'analyse d'une autre espèce de *Malva*, mangée en Turquie, a révélé que la mauve était une source alimentaire importante de Zn, nécessaire pour un système immunitaire sain (Turan, 2003 in Jeambey *et al.*, 2009 ; Hiçsönmez *et al.*, 2009).

A l'inverse d'autres oligoéléments ne sont pas contenus dans la mauve de Mauritanie : Ag, Cd, La, Ni, Sb (Hiçsönmez *et al.*, 2009).

On retrouve aussi des éléments non essentiels dans les feuilles de mauve sylvestre : l'aluminium (Al), le baryum (Ba), le strontium (Sr) et le plomb (Pb).

Or les mauves sont des plantes accumulatrices. Elles captent les métaux lourds du sol et les accumulent. Ces métaux peuvent présenter un danger. Ainsi les sels de baryum et le plomb sont toxiques.

Cependant ce défaut peut aussi être mis à profit, car les mauves sont ainsi capables de coloniser les milieux pollués. *Malva nicaeensis* a ainsi été préconisée par l'étude de Del Rio *et al.* (2002) comme permettant d'assainir les sols pollués (Hiçsönmez *et al.*, 2009 ; Del Rio *et al.*, 2002).

Comparées avec les légumes de consommation courante, les mauves sauvages fournissent de plus grandes quantités de minéraux (Jeambey *et al.*, 2009).

Tableau 7 : Concentration en sels minéraux de plusieurs échantillons de *Malva sylvestris* var *mauritiana* L. en mg/kg de poids sec (Hiçsönmez *et al.*, 2009)

Eléments	Echantillon-I (mg/kg)			Echantillon-II (mg/kg)			Echantillon-III (mg/kg)			Echantillon-VI (mg/kg)			Echantillon-V (mg/kg)		
	Petit	Moyen	Large	Petit	Moyen	Large	Petit	Moyen	Large	Petit	Moyen	Large	Petit	Moyen	Large
Ag	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Al	158	70.4	64.4	32.5	55.3	27.1	17.9	47.7	12.3	6.4	15.9	17.2	23.3	25.2	36.6
B	0.1	0.1	0.2	0.2	0.5	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2	0.4	2.3	0.3	0.4	0.4
Ba	9.1	13.2	13.5	8.2	11.1	12.5	3.4	15.6	5.8	14.7	19.1	15.1	7.8	9.0	7.4
Bi	n.d.	0.5	0.6	0.8	1.0	0.6	0.6	0.8	0.7	0.9	0.4	0.8	0.7	0.5	0.5
Ca	11.800	10.910	12.920	9.199	15.970	19.000	6.778	15.650	11.120	14.490	18.300	17.750	16.540	18.840	15.700
Cd	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Co	1.2	1.1	1.0	1.1	1.0	0.9	1.1	1.1	1.1	0.9	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0
Cr	0.4	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	3.9	0.5	0.2	0.7	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2
Cu	8.7	9.2	8.7	9.8	9.0	8.8	9.4	8.8	10.3	6.1	6.5	5.6	9.5	8.0	7.8
Fe	106.3	92.3	84.2	64	95	78.2	68.2	102.5	40.7	62.1	58.7	57.1	75.6	94.6	73.2
K	367.3	301.0	371.3	311.4	340.4	357.4	265.7	212.6	224.1	237.0	290.1	220.1	271.3	299.3	283.0
La	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Mg	2.195	2.071	2.246	1.833	2.071	2.298	1.308	1.894	1.928	1.971	1.362	1.914	1.860	1.799	1.752
Mn	24.2	22.1	22	21.9	28.5	28	18.9	23.3	18.8	22.2	25.4	17.4	27.7	34.6	27.0
Na	46.6	45.7	34.7	22.4	83.1	48.2	n.d.	26.7	31.8	26.7	15.8	5.2	n.d.	n.d.	n.d.
Ni	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Pb	1.5	1.8	2.0	1.5	1.7	1.4	1.2	1.4	1.3	1.2	1.3	1.1	1.7	1.5	1.6
Sb	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Si	36.1	33.9	36.4	27.3	33.8	32.3	23.6	12.4	16.3	30.3	36.2	32.6	27.5	15.4	14.3
Sn	1.9	1.2	1.6	3.5	10.1	10	5.4	2.1	1.4	13.5	15.1	12.9	15.5	15.4	15.7
Sr	30.5	38.0	45.2	33.3	53.8	61.9	15.9	47.2	28.3	46	65.3	62.2	29.5	45.7	33.8
Ti	0.9	0.7	0.6	0.4	1.4	0.6	0.4	0.2	n.d.	0.4	0.6	0.4	1.2	0.5	0.7
U	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.1	0.5	0.1	0.5	0.4	0.5	0.3	n.d.
Zn	18.8	15.9	14.1	18.0	14.7	12.4	23.8	17.9	12.3	19.5	17.6	16.2	25.5	33.4	23.1
Zr	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

n.d : non détecté

IV.3 - Les vitamines

On a retrouvé de l'acide ascorbique (vitamine C), du Tocophérol (Vitamine E), des provitamines A et des vitamines B12, B1, B2, PP (Couplan & Styner, 1994 ; Hiçsönmez *et al.*, 2009 ; Barros *et al.*, 2010).

La quantité la plus importante d'acide ascorbique a été identifiée dans les fleurs avec 1.11 mg/g d'extrait (Barros *et al.*, 2010).

Les feuilles sont les plus riches en vitamine E (106.51 mg/100g de poids sec), alors que les fruits en contiennent très peu (2.61 mg/100g) et ne renferment pas de δ -tocophérol. L' α -tocophérol est le composé majoritaire pour toutes les parties de la plante (Barros *et al.*, 2010).

Tableau 8 : Composition en Tocophérols de différentes parties de *Malva sylvestris* en mg/ 100g de poids sec (Barros *et al.*, 2010).

	Feuilles	Fleurs	Fruits immatures	Sommités fleuries
α -Tocopherol	83.70 \pm 1.99	14.03 \pm 0.72	2.07 \pm 0.01	28.40 \pm 0.26
β -Tocopherol	1.48 \pm 0.06	0.57 \pm 0.08	0.26 \pm 0.01	0.57 \pm 0.08
γ -Tocopherol	20.05 \pm 1.05	2.53 \pm 0.20	0.28 \pm 0.00	5.93 \pm 0.13
δ -Tocopherol	1.29 \pm 0.04	0.24 \pm 0.05	n.d	0.02 \pm 0.00
Total	106.51 \pm 3.07	17.37 \pm 1.04	2.61 \pm 0.00	34.92 \pm 0.06

n.d. : non déterminé

IV.4 - Les macronutriments

Les tiges fleuries sont les plus riches en eau avec 77,26 g /100g, alors que les fruits immatures sont les moins riches en eau. Les hydrates de carbones sont les macronutriments les plus abondants (> 70g/100g). Le taux de protéine est faible et varie de 3,26 g/100 g pour les fruits immatures à 14,26 g/100 g pour les tiges fleuries. Les lipides sont les macronutriments présents en plus petite quantité (< 9%) (Barros *et al.*, 2010).

La plus haute valeur énergétique est garantie par les fruits immatures (393,45 kcal/100 g de poids sec) en raison principalement des matières grasses. Alors que les feuilles fournissent le plus faible apport énergétique (Barros *et al.*, 2010).

La coutume traditionnelle consistant à consommer les fruits semble appropriée dans le but notamment de calmer la faim en raison de leur teneur en hydrates de carbone et de leur valeur énergétique (Carvalho, 2005 in Barros *et al.*, 2010).

22 acides gras ont été identifiés dans la mauve sylvestre. Ce sont des acides gras saturés, des acides polyinsaturés et des acides gras mono-insaturés. Les lipides présents dans toute la plante et dans les plus grandes quantités sont un Ω -3 l'acide α -linoléique (C18 :3), l'acide palmitique (C16 :0) et un Ω -6, l'acide linoléique (C18 :2) (Barros *et al.*, 2010).

Tableau 9 : Composition en eau (g/100g de poids frais), carbohydrates, protéines, lipides, cendre, sucres réducteurs (g/100g de poids sec) et énergie (Kcal/100g de poids sec) de différentes parties de *Malva sylvestris* (Barros *et al.*, 2010)

	Feuilles	Fleurs	Fruits immatures	Sommités fleuries
Eau	76.30 ± 0.54	72.49 ± 1.89	45.60 ± 0.97	77.26 ± 1.34
Carbohydrates	71.46 ± 0.81	78.12 ± 0.51	74.96 ± 1.10	71.89 ± 0.35
Protéines	12.25 ± 1.01	8.50 ± 0.51	3.26 ± 0.25	3.09 ± 0.27
Lipides	2.76 ± 0.40	2.84 ± 0.37	8.96 ± 0.22	3.09 ± 0.27
Cendre	13.53 ± 0.11	10.54 ± 0.30	12.83 ± 0.78	10.76 ± 0.04
Sucres réducteurs	6.22 ± 0.49	13.95 ± 0.16	2.09 ± 0.12	10.46 ± 0.70
Energie	359.72 ± 1.10	372.02 ± 2.13	393.45 ± 4.41	372.43 ± 1.08

Tableau 10 : Composition en macronutriments anti-oxydants de différentes parties de *Malva sylvestris* en mg/g d'extrait (Barros *et al.*, 2010)

	Feuilles	Fleurs	Fruits immatures	Sommités fleuries
Composés phénoliques	386.45 ± 8.54	258.65 ± 26.04	56.76 ± 2.01	317.93 ± 2.61
Flavonoïdes	210.81 ± 7.99	46.55 ± 5.26	25.35 ± 2.72	143.40 ± 7.86
Acide ascorbique	0.17 ± 0.05	1.11 ± 0.07	0.27 ± 0.00	0.20 ± 0.04
Caroténoïdes	0.19 ± 0.00	0.03 ± 0.00	0.01 ± 0.00	0.11 ± 0.00

IV.5 - Les mucilages

IV.5.1 - Généralités sur les mucilages

Les feuilles et les fleurs de *Malva sylvestris* contiennent des mucilages dans des proportions différentes. Les fleurs sont les plus riches en mucilages, elles en contiennent 10 % (Wichtl, 2003 ; PDR, 2000), alors que les feuilles de mauve contiennent environ 8 % de mucilage selon Wichtl (2003), et 6 à 8 % selon PDR (2000). On trouve aussi des mucilages dans les tiges et les racines.

Les mucilages des fleurs et des feuilles de *Malva sylvestris* ssp. *mauritiana* et ssp. *sylvestris* sont principalement des polysaccharides hétérogènes acides, on parle aussi de « mucilages acides » ils sont donc formés d'acides uroniques et d'oses. On ne retrouve qu'une très petite fraction de mucilages neutres dans les analyses (quelques %). A la différence des mucilages acides, les mucilages neutres ne contiennent que des sucres (Bruneton, 1999 ; Wichtl, 2003 ; Classen & Blaschek, 1998).

Parmi les mucilages acides on distingue les mucilages de haut poids moléculaire ou HMWAPs (compris entre 1.3 et 1.6 x 10⁶ Da) et les mucilages de faible poids moléculaire (Classen & Blaschek, 1998).

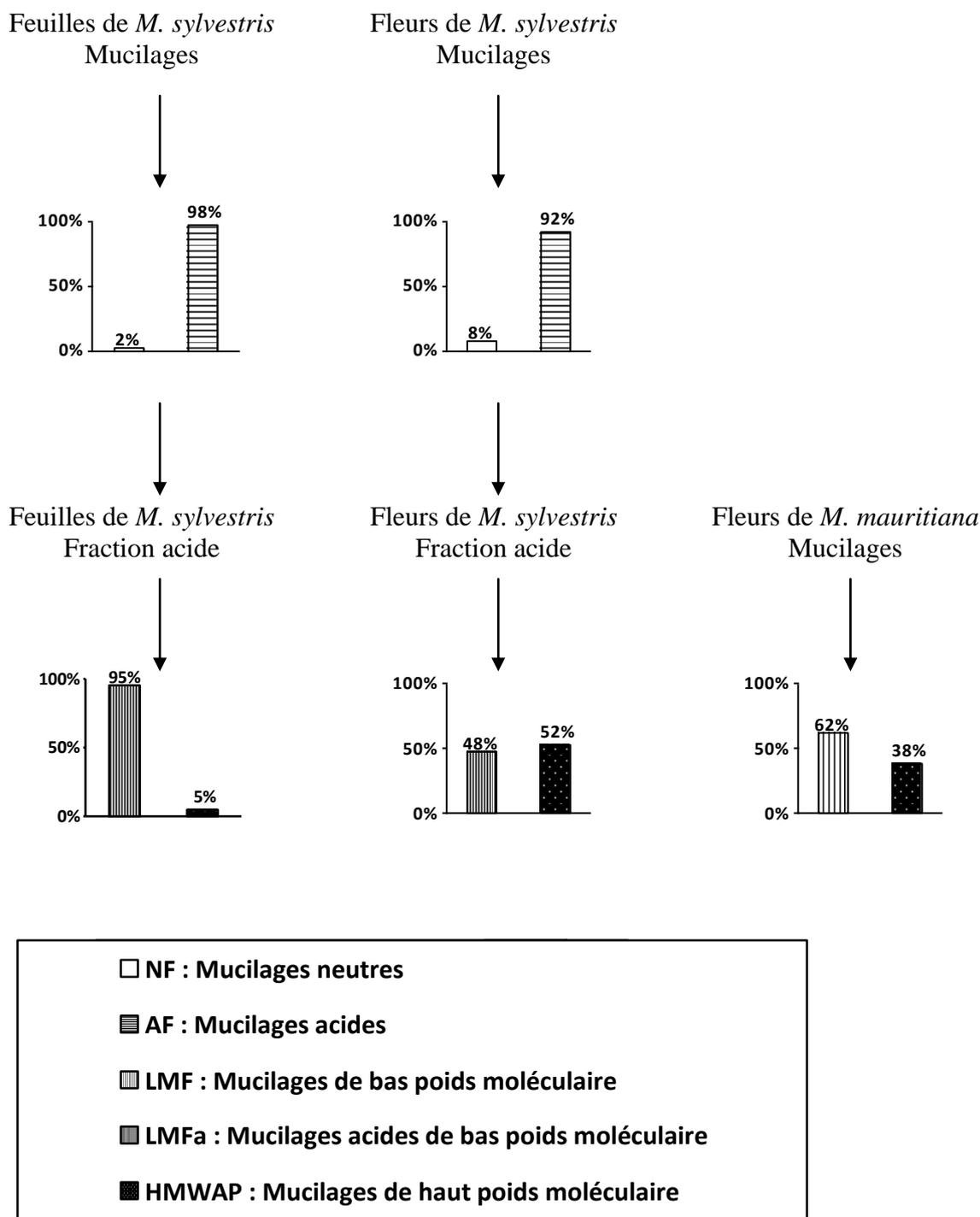


Figure 106 : Fractionnement du mucilage de *Malva sylvestris* spp. *mauritiana* et spp. *sylvestris* (Classen & Blaschek, 1998).

Les mucilages des feuilles et ceux des fleurs n'ont pas la même composition. Les mucilages des fleurs de *Malva sylvestris* spp. *sylvestris* sont beaucoup plus riches en mucilages de haut poids moléculaire que les feuilles qui en contiennent pratiquement dix fois moins (Classen & Blaschek, 1998).

IV.5.2 - Composition des mucilages

Les mucilages sont des associations d'acides uroniques et d'oses unis entre eux par des liaisons osidiques, le groupement carboxyle restant libre (Golse, 1955).

IV.5.2.1 - Les acides uroniques

On ne retrouve les acides uroniques que dans les mucilages acides des mauves car ce sont des mucilages polyuroniques. Ces acides sont l'acide galacturonique et l'acide glucuronique (Girre, 1980 ; Bézanger-Beauquesne *et al.*, 1986 ; Mascré, 1958; Golse, 1955 ; Denoel, 1958).

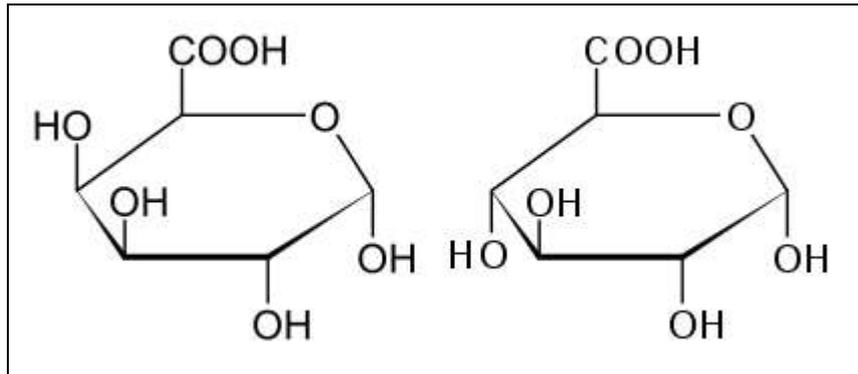


Figure 107 : Acide galacturonique à gauche et acide glucuronique à droite (BKchem, Loppinet *et al.*, 1990)

La quantité d'acides uroniques est plus importante dans les fleurs que dans les mucilages des feuilles chez la mauve sylvestre (Classen & Blaschek, 1998).

Tableau 11 : Composition quantitative en acides uroniques du mucilage brut de *Malva sylvestris* spp. *mauritiana* et *sylvestris* et d'*Alcea rosea* (Classen & Blaschek, 1998)

Espèces	Parties de la plante	% d'acides uroniques
<i>M. sylvestris</i> subsp. <i>sylvestris</i>	Feuilles	8.2
	Fleurs	22.8
<i>M. sylvestris</i> subsp. <i>mauritiana</i>	Feuilles	7.4
	Fleurs	25.2
<i>Alcea rosea</i>	Feuilles	8.4
	Fleurs	36.0

Les acides uroniques représentent 30.4 % du poids sec des fleurs de *Malva sylvestris* spp. *mauritiana* (Classen & Blaschek, 1998).

IV.5.2.2 - Les oses

Ahtardjeff & Koleff (1961) ont identifié les oses des mucilages bruts des fleurs comme étant l'acide galacturonique, le rhamnose, le galactose et l'arabinose. Il existe également du glucose et du xylose identifiés par Karawya *et al.* (1971) et Franz (1966) (Classen & Blaschek, 1998). Classen & Blaschek (1998) ont isolé sept sucres : le rhamnose et le galactose sont majoritaires, suivit par le glucose, et l'arabinose. Puis viennent des composés minoritaires comme le mannose, le fucose et le xylose.

Toutefois si la composition qualitative est la même pour les feuilles et pour les fleurs, les quantités de chacun des constituants diffèrent (Classen & Blaschek, 1998 ; Wichtl, 2003; Mascré, 1958).

Tableau 12 : Composition qualitative et quantitative (%) en oses des mucilages de *Malva sylvestris* spp. *mauritiana* et *sylvestris* et d'*Alcea rosea* (Classen & Blaschek, 1998)

Espèces	Rha	Gal	Glc	Ara	Man	Xyl	Fuc
<i>M. sylvestris</i> feuilles	19.8	30.6	21.1	7.8	3.8	5.6	1.3
<i>M. sylvestris</i> fleurs	35.6	31.9	7.7	8.2	5.4	4.2	7.0
<i>M. mauritiana</i> feuilles	17.0	30.9	28.8	17.2	3.5	1.7	0.9
<i>M. mauritiana</i> fleurs	40.0	30.9	14.9	7.1	3.4	1.4	2.3
<i>Alcea rosea</i> feuilles	23.0	24.0	27.5	18.8	3.6	2.6	0.5
<i>Alcea rosea</i> fleurs	69.3	11.7	6.9	8.0	2.2	1.7	0.2

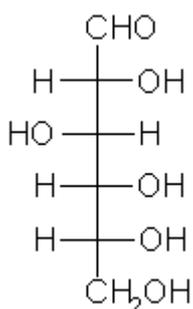


Figure 108 : D-glucose (Loppinet *et al.*, 1990)

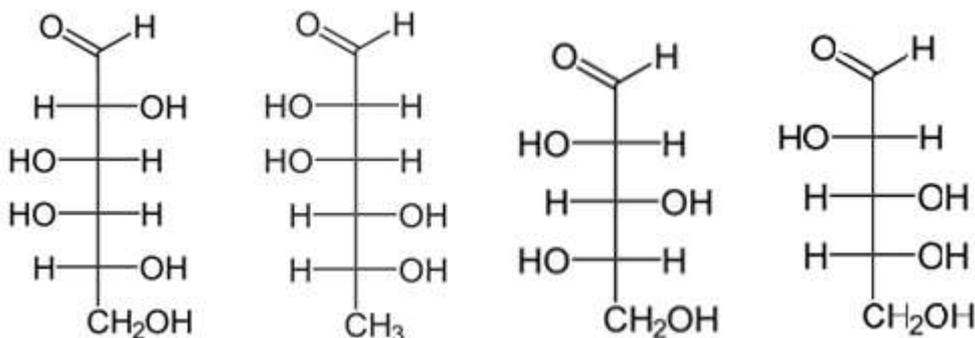


Figure 109 : De gauche à droite galactose, rhamnose, xylose, arabinose (Loppinet *et al.*, 1990 ; <http://www.bioinfo.de/isb/2007/07/S1/06/>)

IV.5.3 - Les différents polysaccharides isolés du mucilage des mauves

IV.5.3.1 - Généralités

A partir des fleurs de *Malva sylvestris* L. spp. *mauritiana* quatre polysaccharides ont été isolés : un polysaccharide neutre linéaire, un polysaccharide neutre ramifié, des polysaccharides acides de haut poids moléculaire et un polysaccharide acide très ramifié (Classen & Blaschek, 1998 ; Capek, 1992 ; Capek & Kardašová, 1995 ; Capek *et al.*, 1997 in Capek *et al.*, 1999).

Dans les feuilles ont aussi été isolés des polysaccharides de haut poids moléculaire, ainsi que deux mucilages ayant une action anti-complément (Classen & Blaschek, 1998 ; Tomoda *et al.*, 1989).

IV.5.3.2 - Les mucilages acides

Des polysaccharides acides de hauts poids moléculaire ont été isolés de la mauve sylvestre (fleurs et feuilles) par Classen & Blaschek (1998) et Tomoda *et al.* (1985, 1989). Acide galacturonique, acide glucuronique, rhamnose et galactose sont les principaux constituants. On retrouve aussi du glucose et du mannose (Classen & Blaschek, 1998).

Tableau 13 : Composition en oses des polysaccharides de haut poids moléculaire des mucilages des fleurs de *Malva sylvestris* spp. *mauritiana* et d'*Alcea rosea* (Classen & Blaschek, 1998)

Type de monosaccharide	<i>Malva mauritiana</i> (% moles)	<i>Alcea rosea</i> (% moles)
GlcA	22.5	27.7
GalA	13.9	20.2
Rha	31.3	38.6
Gal	27.6	4.9
Glc	2.7	1.3
Ara	-	4.1
Man	2.0	1.7
Xyl	-	1.5

Les polysaccharides de haut poids moléculaire des fleurs de mauve sont formés d'un squelette d'acides galacturonique et de rhamnose, avec des ramifications constituées d'acides glucuroniques et de galactose fixées à ce noyau résistant. Les oses périphériques, faiblement liés au noyau, s'en détachent facilement (Classen & Blaschek, 1998 ; Guignard *et al.*, 1985).

Un mucilage acide présentant une forte activité anti-complément et appelé MSL-M a été isolé des feuilles de *Malva sylvestris* L. var. *mauritiana* Mill. Il a un poids moléculaire d'environ 6.0×10^6 Dalton et est constitué principalement de L-rhamnose, de D-galactose, d'acide D-galacturonique, d'acide D-glucuronique dans le rapport molaire de 6:3:2:2 (Tomoda *et al.*, 1989).

Gonda *et al.* (1990) ont isolé un autre polysaccharide acide des feuilles de *Malva sylvestris* L. var *mauritiana* Mill. Il est composé de L-rhamnose, D-Galactose, acide D-galacturonique et d'acide D-glucuronique dans le ratio 22 : 6 : 22 : 11 et contient 7.7% de peptide. Il a un poids moléculaire de 11 000 et présente lui aussi une forte activité anti-complément (Nagata & Ebizuka, 2002).

IV.5.3.3 - Les mucilages neutres

Capek (1992) a découvert un polysaccharide neutre, le α -1,6- D-glucane, à partir des fleurs de *Malva sylvestris* L., ssp. *mauritiana* (L.) Thell. De structure linéaire, ce polysaccharide est formé d'unités d' α -D-glucopyranose liées principalement par des liaisons 1 \rightarrow 6 glycosidiques.

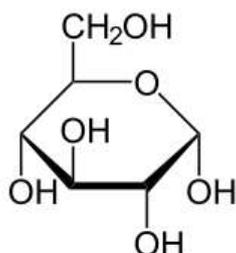


Figure 111 : α -D –glucopyranose (<http://www.olemiss.edu/courses/chem222/CH.24-Notes/CH.%2024-CHEM%20222.html>)

Un autre polysaccharide neutre a été isolé du mucilage des fleurs de *Malva mauritiana* L. Il s'agit d'un arabinogalactorhamnogyane ramifié qui est frappant par sa proportion élevée de rhamnose, ainsi que par sa masse moléculaire anormalement élevée ($3,71.10^6$). Ce polysaccharide homogène et ramifié est composé de L-rhamnose (42,2%), de L-arabinose (34,3%), de D-galactose (23,4%), et de traces de D-mannose, de D-xylose et de L-fucose. Le composé dominant du polysaccharide est le rhamnopyranose (42,1%).

La présence d'un hétéropolysaccharide neutre avec une proportion aussi importante de rhamnose est inhabituelle. Il est plutôt caractéristique des polysaccharides acides (Capek *et al.*, 1999).

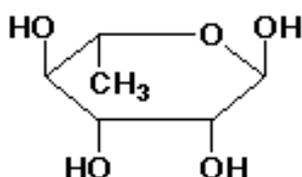


Figure 112 : α – L-rhamnopyranose (Pubchem)

IV.5.3.4 - Divers mucilages

Capek & Kardašová ont isolé, en 1995, des fleurs de *Malva mauritiana* L. un arabinogalactane hydrosoluble. Ce polysaccharide est composé de galactose et d'arabinose avec un rapport de 1 :1,4. Le noyau, composé d'unités de galactopyranose, est très ramifié. Environ 65 % de ces unités de galactopyranose sont substituées en position C-3 par des arabinofuranoses.

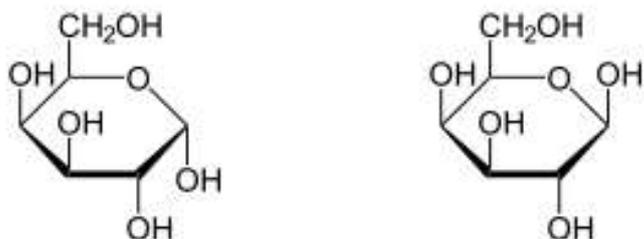


Figure 113 : α et β - D - galactopyranose (<http://www.bioinfo.de/isb/2007/07/S1/06/>)

Un autre polysaccharide nommé MVS-IVA a été isolé à partir des graines de *Malva verticillata*. Il a montré une potentialisation de l'activité du système réticuloendothélial. MVS-I et MVS-IIA eux aussi isolés des graines *Malva verticillata* ont montré une activité anti-complément. Et MVS-I et MVS-V-CH ont présenté une activité hypoglycémiante. (Gronda *et al.*, 1990 ; Tomoda *et al.*, 1990).

Une arabinogalactane-protéine (ou APG) a été isolé d'une culture de cellules de *Malva sylvestris* L. var *mauritiana*. Elle a révélé les caractéristiques d'une AGP : une grande quantité de polysaccharides avec un ratio galactose/arabinose de 1,9: 1, quelques acides uroniques (16%), et une fraction de protéines de petite taille dont les principaux acides aminés sont la sérine, l'alanine et l'hydroxyproline. Son poids moléculaire a été estimé à $1,3 \times 10^6$ Da. Ce composé est un arabinogalactane et diffère donc des rhamnogalacturonanes que l'on retrouve principalement dans les mauves entières qui sont composées de rhamnose et de galactose principalement (Classen & Blaschek, 2002).

IV.5.4 - Synthèse et localisation des mucilages

Le mucilage hydrophile est synthétisé par l'appareil de Golgi. Il est ensuite inclus dans des vésicules par les dictyosomes. On observe d'ailleurs dans les cellules à mucilages un nombre particulièrement élevé de dictyosomes de grande taille. Ceux-ci émettent des vésicules remplies de mucilages (Bruneton, 1999 ; Wichtl, 2003).

Le dépôt de mucilage s'effectue en couches concentriques, à l'intérieur de la cellule, formant une couche secondaire au niveau de la paroi cellulaire. Cette couche est toujours isolée du protoplasme par une cloison de cellulose.

Au fur et à mesure de la formation des couches de mucilage, la cavité cellulaire s'oblitére, la sécrétion s'arrête par étouffement, le cytoplasme dégénère et la cellule finit par mourir. Les cellules voisines dont le ciment pectique s'est gélifié, deviennent globuleuses et se séparent les unes des autres (Nougarède, 1969 ; Leclerc, 1973 ; Canonne, 1984).

Les mucilages sont stockés dans des structures spécialisées que sont les cellules à mucilage, les canaux à mucilage ou encore dans des idioblastes (Bruneton, 1999 ; Wichtl, 2003).

Dans le cas de cellules à mucilage, les mucilages sécrétés restent sous la membrane pectocellulosique. Dans les feuilles on trouve des cellules à mucilage dans le mésophylle (situé entre l'épiderme inférieur et l'épiderme supérieur) et dans l'épiderme. Elles sont en plus grand nombre dans l'épiderme inférieur que dans le supérieur. On en trouve aussi au niveau de la zone sous-épidermique de la nervure médiane, la partie supérieure de la nervure ne possédant pas de cellules à mucilage. Au niveau des fleurs, on trouve un grand nombre de cellules à mucilage dans les deux épidermes de chacune des divisions du calice et du calicule, et on trouve aussi de nombreuses cellules dans les pétales, mais elles sont plus petites et de forme allongée. On trouve aussi ces cellules dans la profondeur de la plante, ainsi le liber secondaire stratifié renferme aussi de très multiples cellules à mucilage. Les racines au contraire ne contiennent que peu de cellules à mucilage (Hérail, 1927 ; Wichtl, 2003 ; Canonne, 1984 ; Pharmacopée européenne 6.0).

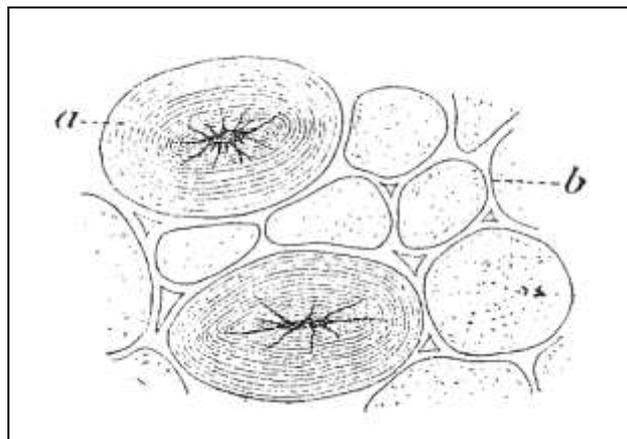


Figure 114 : a cellules à mucilage de la Mauve (*Malva oxyacanthoides*), b parenchyme normal (Hérail, 1927)

Il peut également y avoir éclatement de la membrane de ces cellules sous la pression ou en présence d'eau. Il y a ainsi formation d'une pseudo-poche lysigène. Ainsi dans les fleurs, les cellules à mucilage situées au voisinage des nervures, finissent par former de larges poches. On trouve ces poches sous l'épiderme du pétiole et dans le parenchyme cortical de la tige (Leclerc, 1973 ; Canonne, 1984).

Les mucilages s'accumulent aussi dans les idioblastes (Wichtl, 2003).

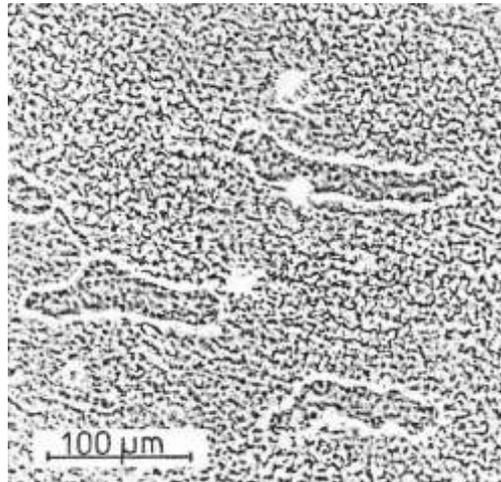


Figure 115 : Idioblastes mucilagineux et allongés des pétales de mauve sylvestre (Wichtl, 2003)

IV.5.5 - Propriétés des mucilages

Les mucilages sont des constituants cellulaires normaux (Bruneton, 1999 ; Guignard *et al.*, 1985). Ce sont des macromolécules osidiques insolubles dans l'eau, ils gonflent au contact de l'eau mais ne s'y dissolvent pas entièrement, formant des solutions colloïdales. L'évaporation de ces solutions laisse une pellicule dotée de propriétés adhésives (Nougarède, 1969 ; Bruneton, 1999 ; Beille, 1925).

En solution dans l'eau, les nombreux groupements hydroxyles et les fonctions acides permettent de former des liaisons hydrogènes. Cela forme un réseau tridimensionnel à l'origine de la formation d'un gel hydrophile. Ce sont ces propriétés de gélification qui confèrent leur côté adoucissant et émoullient aux mucilages de la mauve sylvestre (Guignard, 1985 ; Morel, 2008).

La composition en mucilage peut être mesurée par l'indice de gonflement. Selon la pharmacopée européenne, il doit être au minimum de 15 pour les fleurs alors qu'il doit être de 7 pour les feuilles. Selon la pharmacopée Helv. (8^{ème} édition) l'indice de gonflement doit être de 20 pour les fleurs et de 7 au minimum pour les feuilles (Wichtl, 2003 ; Pharmacopée européenne 6.0).

Les mucilages en solution aqueuse sont précipités par l'alcool et par divers sels métalliques, tout comme les pectines mais à la différence de celles-ci ils ne sont pas coagulés par l'eau de chaux, l'eau de baryte ou par la pectase (Mascré, 1958).

Les polysaccharides entrent dans la composition de la paroi cellulaire. Ils lui confèrent sa souplesse et sa rigidité et la protègent de la déshydratation en retenant l'eau (hydrophilie). Ils assurent aussi un stockage d'énergie (sucres), et ont peut-être un rôle défensif (Morel, 2008 ; Mascré, 1958).

Les mucilages sont aussi des agents de rétention hydriques aussi au niveau des graines. En effet on trouve fréquemment des mucilages dans les téguments externes des graines. Ils auraient aussi un rôle dans la germination. Cependant les graines de mauve ne possèdent pas ou peu d'albumen mucilagineux (Bruneton, 1999 ; Trabut, 1898).

IV.6 - Les flavonoïdes

IV.6.1 - Généralités sur les flavonoïdes

Les flavonoïdes ont des rôles très divers dans les plantes. Par leur couleur, ils attirent les pollinisateurs. Ils ont aussi un rôle de défense contre les agressions pathogènes, un rôle de protection vis-à-vis des ultra-violets (protection en particulier de l'ADN, des protéines et des membranes), un rôle de photoprotection de la plante quand l'énergie lumineuse reçue par la plante est trop importante (pour éviter la photo inhibition), un rôle anti-oxydant en empêchant les dégradations de l'ADN et la peroxydation des lipides (Isorez, 2007).

IV.6.2 - Anthocyanes et anthocyanosides

IV.6.2.1 - Généralités

On trouve dans les mauves des flavonoïdes. En particulier des hétérosides, les anthocyanes (ou anthocyanines ou anthocyanosides) et leurs aglycones (les anthocyanidines ou anthocyanidols).

C'est aux anthocyanidines que l'on doit la coloration des fleurs, car ce sont des groupements chromophores. Ils changent de couleur en fonction du pH. En général, rouge pour des pH entre 2 et 5, ils virent au bleu entre 7 et 10 (Isorez, 2007).

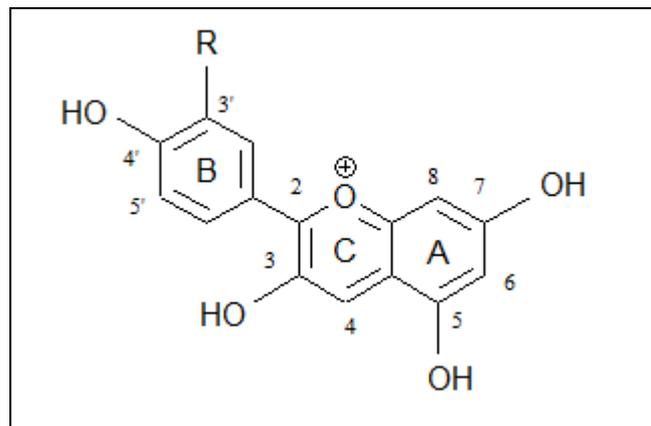
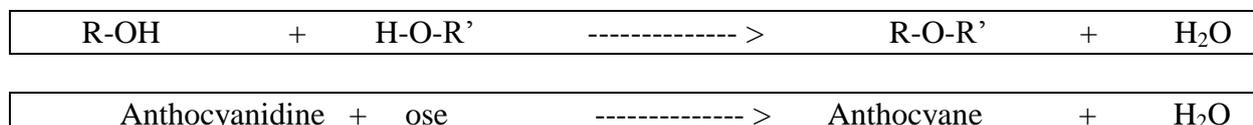


Figure 116 : Anthocyanidine (Bruneton, 1999)

Les anthocyanidines sont instables et peu solubles dans l'eau, à la différence des anthocyanosides qui sont des pigments stables et hydrosolubles. En effet l'hydroxyle en C-3 est un facteur d'instabilité (Bruneton, 1999 ; Farina *et al.*, 1995).

Les anthocyanosides sont des O-hétérosides, ils sont issus de la condensation d'un ose avec une molécule non glucidique (l'anthocyanidine), avec perte d'une molécule d'eau. La partie osidique et la génine sont synthétisées isolément puis combinées entre elles. La liaison hétérosidique se forme entre la fonction réductrice de l'ose et de l'un des groupements hydroxyles de l'aglycone. La fixation de l'ose se fait préférentiellement en position 3. S'il y a deux oses, alors ils se fixent en 3 et 5 (Golse, 1955 ; Bruneton, 1999).



IV.6.2.2 - La couleur des fleurs

Les anthocyanes et les anthocyanidines sont des dérivés du cation 2-phényl-benzopyrylium couramment appelé cation flavylum. C'est un chromophore (Bruneton, 1999 ; Farina *et al.*, 1995 ; Golse, 1955 ; Isorez, 2007).

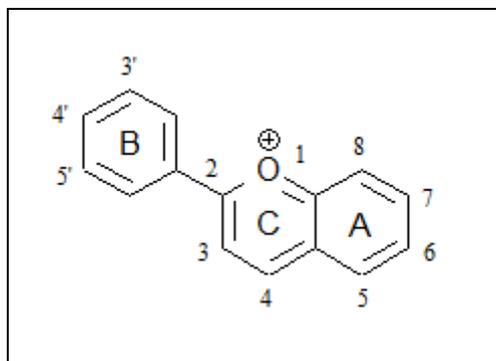


Figure 117 : Cation flavylum (<http://pedagogie.ac-montpellier.fr:8080/disciplines/scphysiques/academie/abcdorga/Famille/ANTHOCYANES.html>)

Le comportement des anthocyanes en solution aqueuse découle des propriétés de ce cation qui est à la fois un diacide faible et un électrophile (Bruneton, 1999 ; Golse, 1955).

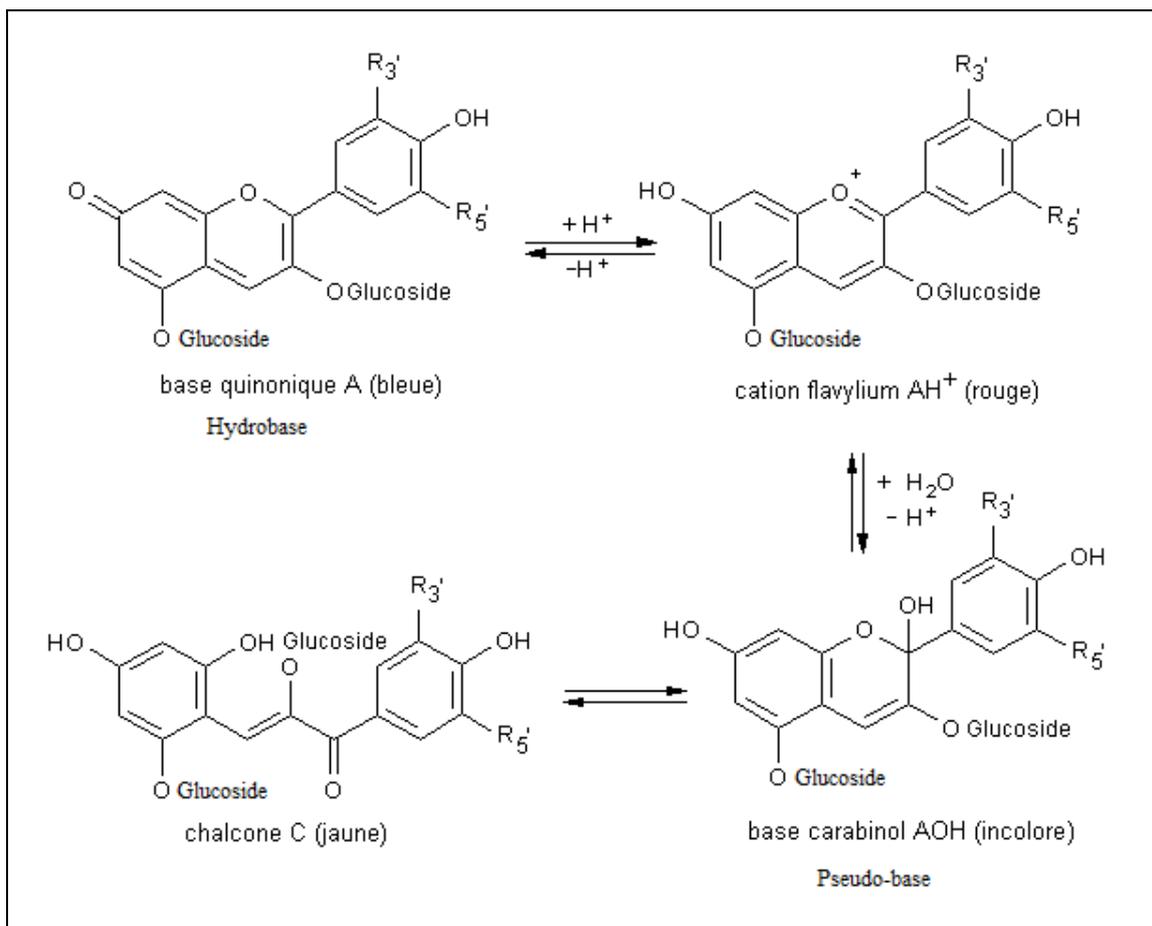


Figure 118 : Changement de couleur du malvidine-3,5 -diglucoside en fonction de l'acidité du milieu (Perret, 2001)

En milieu acide fort ($\text{pH} < 3$) les anthocyanes sont sous forme cationique AH^+ , rouge et stable. Quand le pH augmente, on passe en milieu acide faible (pH entre 4 et 6), le cation perd alors des protons ce qui conduit à une hydrobase quinonique, stabilisée par résonance et colorée en bleu / violet. Cette dernière transformation n'est possible que si l'hydroxyle en 4' est libre, ce qui est le cas chez les composés anthocyaniques naturels (Bruneton, 1999 ; Beille, 1925 ; Golse, 1955 ; Isorez, 2007).

En parallèle, l'hydratation de la molécule d'anthocyane (par addition nucléophile en C-2) conduit à une pseudo-base carbinolique incolore. Si le pH augmente cette molécule s'ionise, la structure anthocyanoside est alors détruite pour former une chalcone jaunâtre (Bruneton, 1999 ; Golse, 1955 ; Isorez, 2007).

Le pH vacuolaire est rarement inférieur à 3. Les dérivés du cation flavylum ne sont donc pas rouges dans la plante. Le pH à l'intérieur de la plante est plus souvent neutre ou faiblement acide. A cette acidité, normalement, l'hydratation du cation se produit plus rapidement que sa transformation en hydrobase. En conséquence, les anthocyanes en solution devraient être incolores. S'ils sont violets dans les fleurs de mauve, c'est par des mécanismes de protection vis-à-vis de l'hydratation : co-pigmentation, interaction avec des ions métalliques (Bruneton, 1999 ; Isorez, 2007).

De même on sait que les différentes teintes de violet des pétales des différentes espèces de mauves sont dues à la formation de complexes organométalliques avec des cations en solution dans les vacuoles des cellules épidermiques tels que Al^{3+} , Mg^{2+} et Ca^{2+} (Canonne, 1984).

Toutefois, même si ces mécanismes de protection sont efficaces, les anthocyanes et les anthocyanidines, qui existent chez la mauve, coexistent avec leurs pseudo-bases (Beille, 1925).

IV.6.2.3 - Propriétés chimiques et pharmacologiques

Les pigments anthocyaniques ont un spectre d'absorption sensiblement complémentaire à celui de la chlorophylle : les rayons jaunes et rouges (calorifiques) peuvent les traverser et pénétrer dans la profondeur de la plante. Alors que la plante est protégée des effets nocifs des rayonnements ultraviolets (Bruneton, 1999 ; Beille, 1925).

Les flavonoïdes ayant des polarités différentes, il est possible de les séparer par chromatographie. Cette technique est d'ailleurs utilisée dans les monographies de la pharmacopée européenne et française pour identifier la mauve sylvestre (voir annexe 2 et 3). La chromatographie sur couche mince utilisée pour l'identification des fleurs, lue à la lumière du jour, permet de visualiser la malvine et le 6''-malonylmalvine (Pharmacopée européenne 6.0 et 6.3).

L'intérêt thérapeutique des anthocyanes est limité au domaine vasculaire, dans le traitement de la fragilité capillaire et veineuse. Ils diminuent la perméabilité des capillaires et augmentent leur résistance (action vitaminique P). D'autres effets ont été mis en évidence : action anti-œdémateuse (par action anti-hyaluronidase), action anti-inflammatoire, augmentation de la régénération du pourpre rétinien (ce qui améliore la vision crépusculaire), anti-oxydant par action sur les radicaux libres (Bruneton, 1999 ; Canonne, 1984).

IV.6.3 - Les flavonoïdes des fleurs

Dans les fleurs de mauve sylvestre on trouve le malvoside, le malvidine-3(6''-malonylglucoside)-5-glucoside et la delphinidine (Denoel, 1958 ; Bézanger-Beauquesne, 1986 ; Wichtl, 2003. Farina *et al*, 1995).

La fleur doit sa coloration principalement au Malvoside (Schauenberg & Paris, 1969 ; Rombi, 1992).

Chez la mauve ce sont les fleurs qui sont les plus riches en anthocyanosides. C'est pour cette raison que la fleur de mauve est parfois employée comme colorant alimentaire (Wichtl, 2003) et aussi pour améliorer la couleur des thés (Martindale, 1840-1902).

Les anthocyanosides des fleurs sont surtout présents dans les pétales. Ils sont le plus souvent intra vacuolaires, s'accumulant dans les vacuoles des cellules des tissus épidermiques. Généralement ils sont en solution car ils sont hydrosolubles, parfois on les trouve sous la forme d'anthocyanoplastes (Bruneton, 1999).

Les fleurs renferment aussi du tiliroside, des hétérosides de flavonols, des hétérosides de dihydroflavonols ainsi que des acides-phénols (Rombi, 1992).

IV.6.4 - Les flavonoïdes des feuilles

En ce qui concerne les feuilles, les flavonoïdes sont localisés en fonction des espèces soit dans l'épiderme soit entre l'épiderme et le mésophylle à la différence des fleurs où les flavonoïdes sont uniquement épidermiques (Bruneton, 1999).

Les flavonoïdes que l'on rencontre en plus grande quantité dans les feuilles sont le 8-O-glucuronide d'hypolaetine, le 8-O-glucuronide d'isocutellaréine et le 3-O-glucoside de gossypétol (Wichtl, 2003).

IV.6.5 - Anthocyanes et anthocyanidines des mauves

IV.6.5.1 - Le delphinidine

Le delphinidine est un anthocyanidine aussi appelé delphinidol. C'est un pigment violet (Bruneton, 1999).

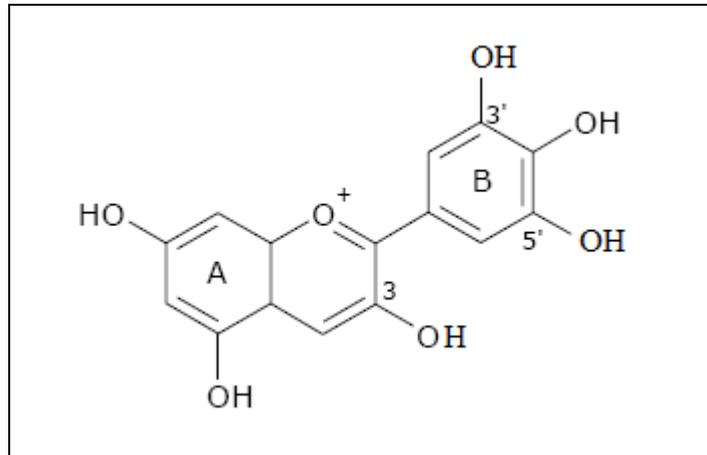


Figure 119 : Delphinidine ou delphinidol (Perret, 2001)

IV.6.5.2 - Le malvoside ou malvine

La malvine est un anthocyane dont l'anthocyanidine est la malvidine (Golse, 1955 ; Bézanger-Beauquesne, 1990).

La malvidine est aussi appelée syringidine, syringidol ou malvidol. Toutefois il est préférable d'utiliser les termes de malvidol ou de malvidine pour éviter toute confusion avec la syringénine. La malvidine est un dérivé de la delphinidine puisqu'il s'agit de l'ester méthylique du delphinidol : le diméthyle- 3', 5' delphinidol (Golse, 1955).

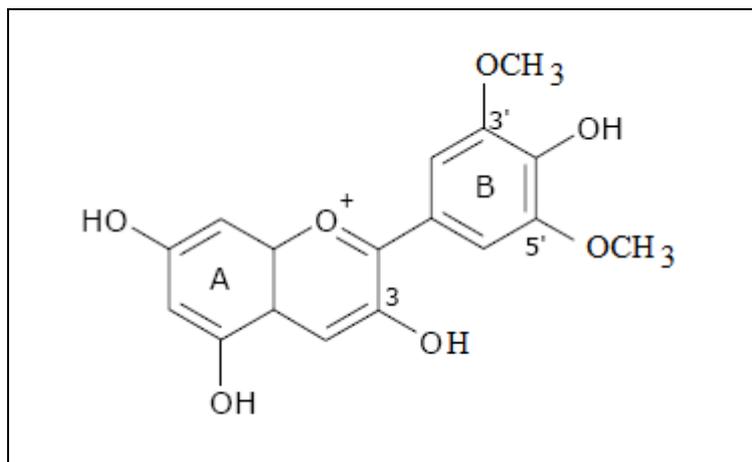


Figure 120 : Malvidine ou syringidine (Perret, 2001)

Lorsque l'on chauffe à ébullition un mélange d'hydroxyle alcalin et de malvidine (ou malvidol) celui-ci se décompose en phloroglucinol, acide acétique et acide syringique (Golse, 1955).

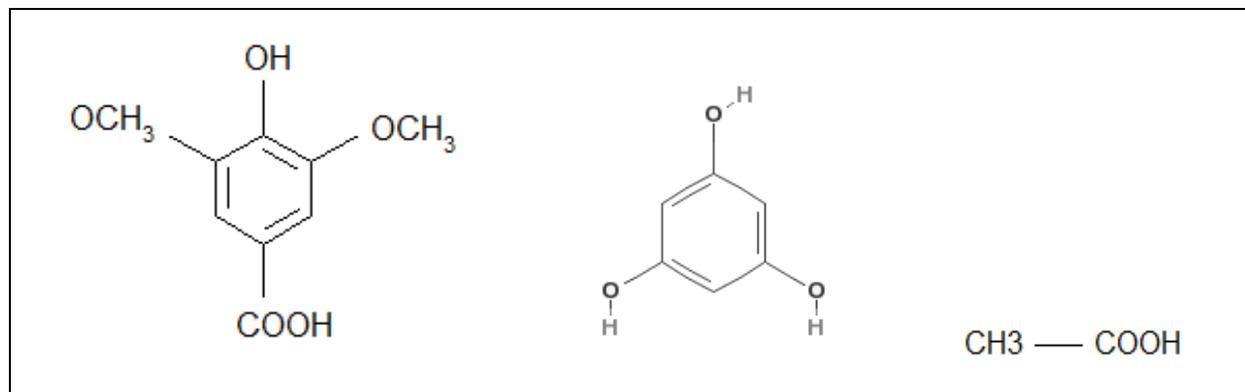


Figure 121 : Molécules issues de l'hydrolyse de la malvidine, de gauche à droite : Acide syringique (Golse, 1955), phloroglucinol (PubChem), acide acétique (Loppinet *et al.*, 1990)

Dans les mauves on ne trouve pas de malvidine seul, on le trouve sous forme de diglucoside. Il s'agit du malvoside ou malvidine-3,5-diglucoside.

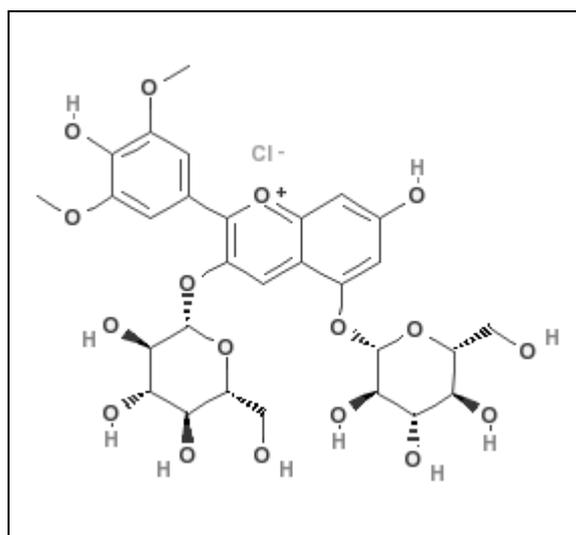
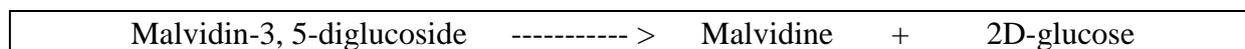
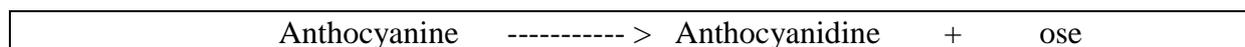


Figure 122 : Malvoside ou malvidine-3,5-diglucoside (PubChem)

L'hydrolyse acide du malvoside libère du malvidine (ou malvoside) et 2 D-glucose (Cannon, 1984 ; Beille, 1925).



Dans les fleurs on trouve cette molécule sous forme de chlorure de malvoside (Denoel, 1958). C'est lui qui est responsable de la coloration des fleurs de mauve (Rombi, 1992).

Chez certaines variétés, le malvoside est accompagné de son ester malonique : le malvidine – 3 (6''-malonylglucoside) –5– glucoside. C'est le cas chez *Malva sylvestris* à la fois à l'état sauvage et cultivé (Farina *et al.*, 1995 ; Takeda *et al.*, 1989 ; Rombi, 1992).

IV.6.5.3 - Le malvidine – 3 (6''-malonylglucoside) –5– glucoside

C'est là aussi un anthocyane dont l'aglycone est la malvidine. On ne le retrouve pas chez toutes les mauves. (Rombi, 1992; Bézanger-Beauquesne, 1990).

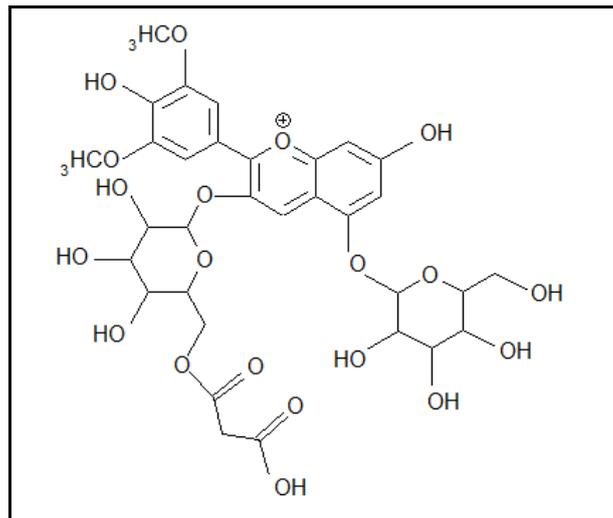


Figure 123 : malvidine -3(6''-malonylglucoside)-5-glucoside (BKchem)

IV.6.6 - Les flavonols

IV.6.6.1 - Tiliroside ou tribuloside

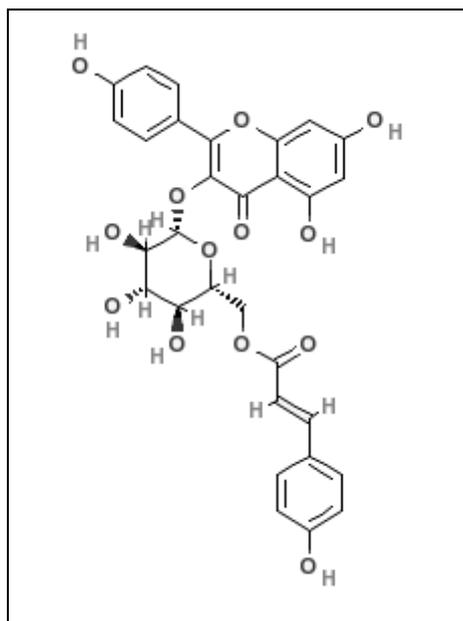


Figure 124 : Tiliroside (PubChem)

Le tiliroside est présent dans les fleurs de mauve (Rombi, 1992).

IV.6.6.2 - Hétérosides de flavonols et hétérosides de dihydroflavonols

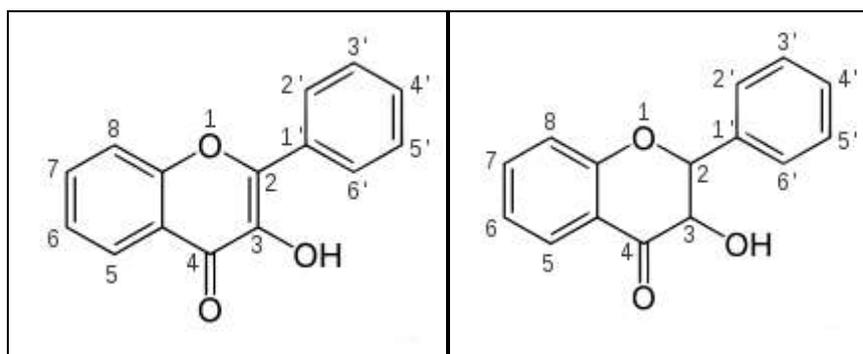


Figure 125 : Flavonol à gauche et dihydroflavonol à droite (Richter, 1929)

Parmi les hétérosides de flavonols des feuilles isolées de *Malva sylvestris* (voir figure 126) on trouve (Billeter *et al.*, 1991) :

- 4'-methyl éther 8-glucuronide d'hypolaetine (composé 1)
- 8-O-glucuronides de l'hypolaetine (composé 2)
- 8-O-glucuronides de l'isoscutellaréine (composé 3)
- 3-O-glucoside de gossypétol
- 3-glucoside-8-glucuronide de gossypetine

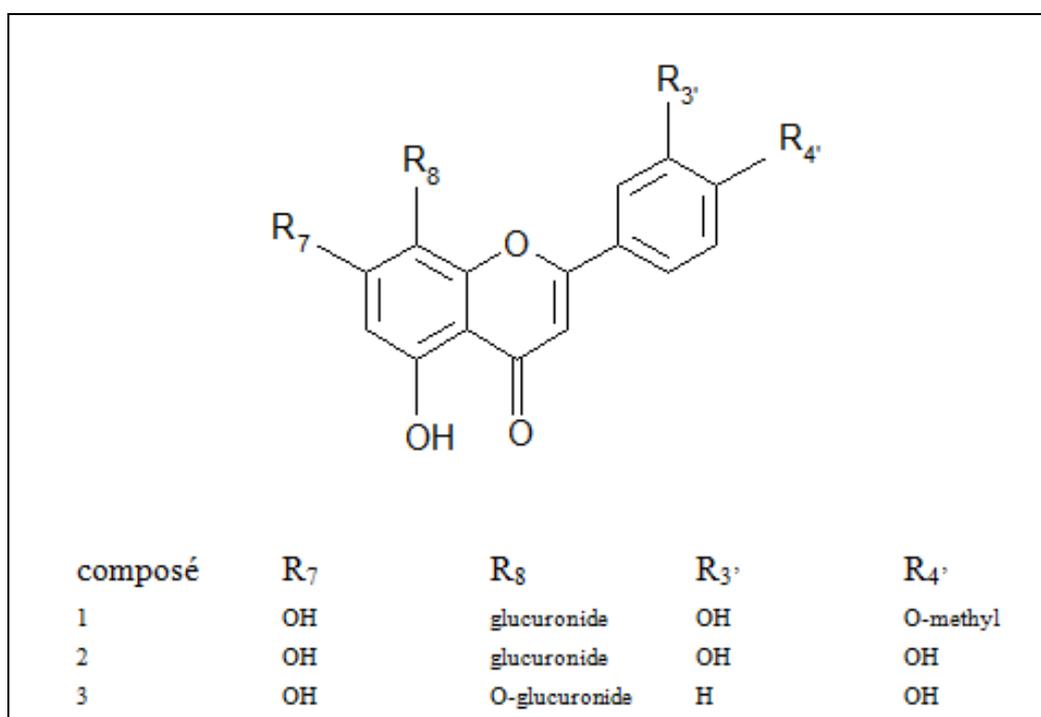


Figure 126 : Structure des composés 1, 2 et 3 isolés des feuilles de mauve sylvestre (BkChem ; Rahman, 2005)

IV.6.6.3 - Des sulfates de flavonoïdes

Nawwar & Buddrus ont isolé en 1981, un composé présent en faible quantité dans les feuilles de *Malva sylvestris* : le gossypétin 8-O-β-D-glucuronide-3-sulphate.

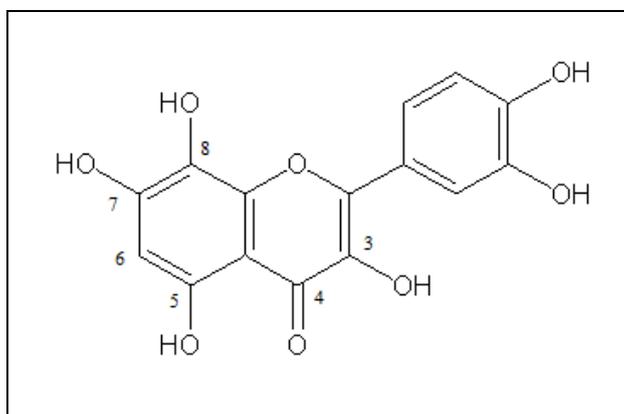


Figure 127 : Gossypetin (PubChem, BKChem)

Les flavonoïdes suivants ont été isolés des fleurs de *Malva crispa* (*Malva verticillata*): le kaempférol 3-O-β-glucopyranoside, 3-O-(6"-p-coumaroyl)-β-D-glucopyranoside, 7-O-β-D-glucopyranoside, 3-O-α-L-rhamnopyranosyl (1 → 6)-β-D-glucopyranoside et 3,7-O-diglucoside ainsi que la quercétine 3-O-β-D-glucopyranoside, 3-O-α-L-rhamnopyranosyl (1 → 6)-β-D-glucopyranoside et apigénine 7-O-β-D-glucopyranoside (Matlawska & Sikorska, 2004).

IV.7 - Des acides-phénols

Des acides-phénols sont présents dans les fleurs de la mauve sylvestre (Rombi, 1992 ; Cutillo *et al.*, 2006).

- acide 4-hydroxybenzoïque (1)
- acide 4-méthoxybenzoïque (2)
- acide 4-hydroxy-3-méthoxybenzoïque (3)
- acide 2-hydroxybenzoïque (4)
- acide 4-hydroxy-2-méthoxybenzoïque (5)
- alcool 4-hydroxybenzylique (6)
- acide 4-hydroxydihydrocinnamique (7)
- acide 4-hydroxy-3-méthoxydihydrocinnamique (8)
- tyrosol (9)
- acide 4-hydroxycinnamique (10)
- acide ferulique = acide 3-méthoxy-4-hydroxycinnamique (11)

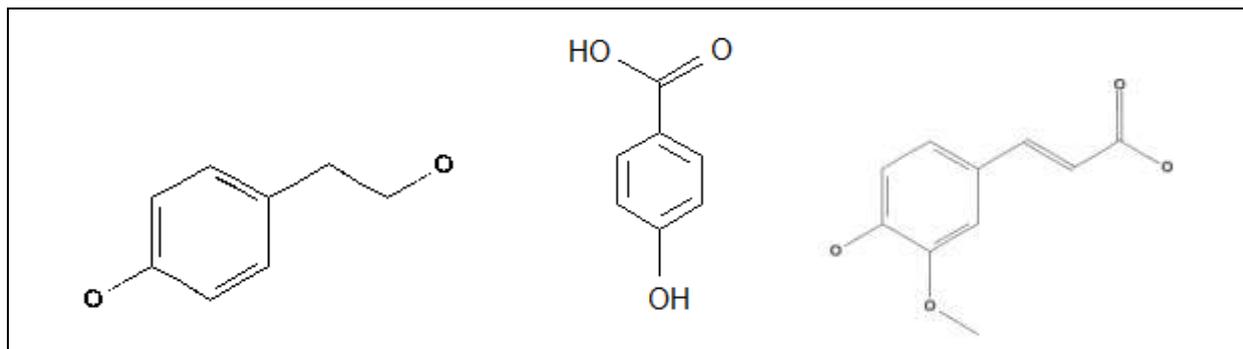


Figure 128 : De gauche à droite: Tyrosol, acide 4-hydroxybenzoïque, acide ferulique (Bkchem, PubChem)

IV.8 - Des terpènes

Deux monoterpènes ont été aussi mis en évidence par Cutillo *et al.* (2006) : le linalool (12) et l'acide linalool-1-oiique (13).

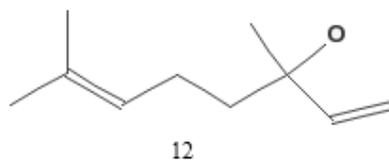


Figure 129 : Linalool (PubChem)

Un diterpène : le (6E,8S,10E,14R)-3,7,11,15-tetramethylhexadeca-1,6,10-trien-3,8,14,15-tetraol (21)

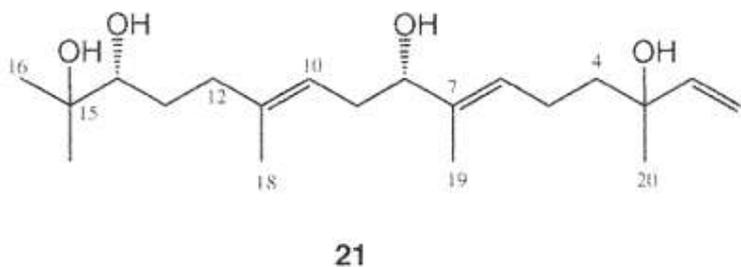


Figure 130 : Structure d'un diterpène extrait *Malva sylvestris* (Cutillo *et al.*, 2006)

Un sesquiterpène :

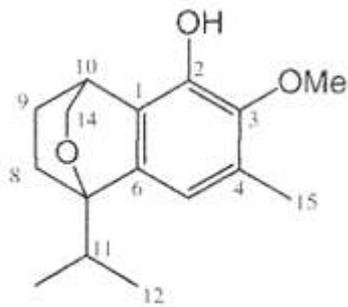


Figure 131 : Un sesquiterpène extrait de *Malva sylvestris* (Cutillo *et al.*, 2006)

Des C13nor-terpènes :

- (6R,7E,9S)-9-hydroxy-4,7-megastigmadien-3-one (15)
- blumenol A (16)
- (+)-dehydrovomifoliol (17)
- (3R,7E)-3-hydroxy-5,7-megastigmadien-9-one (18)
- (3S,5R,6S,7E,9R)-5,6-epoxy-3,9-dihydroxy-7-megastigmene (19)
- (3S,5R,6R,7E,9R)-3,5,6,9-tetrahydroxy-7-megastigmene (20)

IV.9 - Des molécules de défenses

Chez les plantes, tout comme chez les animaux, on trouve deux modes de défense aux attaques des agents pathogènes. L'immunité « induite » en réponse à une intrusion pathogène (ce sont les phytoalexines) et l'immunité « innée » formée par les protéines antimicrobiennes (Wang Xing *et al.*, 2000 et 2001).

IV.9.1 - Une phytoalexine

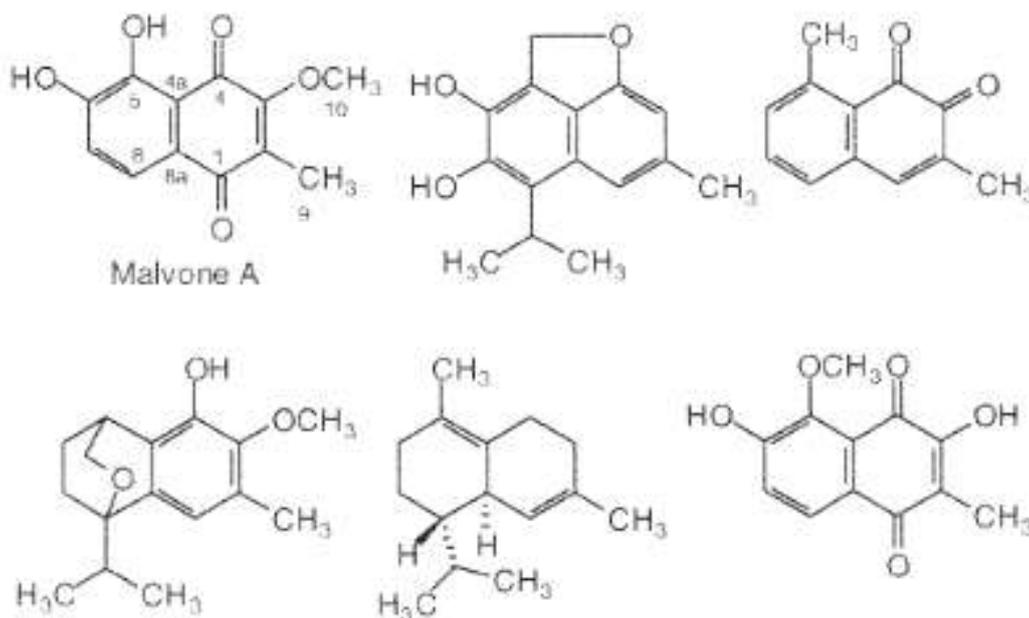


Figure 132 : Quelques-uns des terpènes isolés de Malvacées (Veshkurova *et al.*, 2006)

L'étude d'Olga Veshkurova *et al.* (2006) montre que pour se défendre contre l'attaque d'un parasite (*Verticillium dahliae*), *Malva sylvestris* synthétise un composé antimicrobien, une phytoalexine appelée malvone A ou 2-méthyl-3-méthoxy-5,6-dihydroxy-1,4-naphthoquinone.

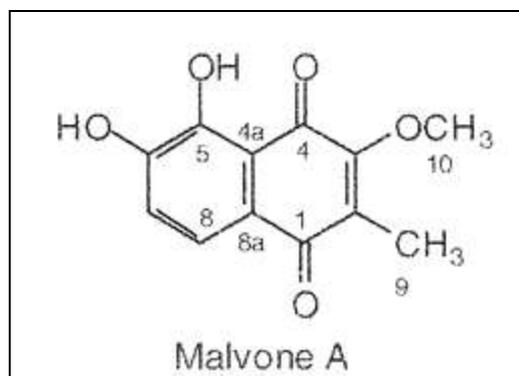


Figure 133 : Malvone A ou 2-méthyl-3-méthoxy-5,6-dihydroxy-1,4-naphthoquinone (Veshkurova *et al.*, 2006)

C'est la présence de *Verticillium* qui induit la synthèse de la Malvone en petite quantité. La malvone A est peu toxique en comparaison des phytoalexines que l'on peut rencontrer chez d'autres membres des Malvacées comme la desoxyhemigossypol du coton ou la o-hibiscanone de l'*hibiscus cannabinus* (Veshkurova *et al.*, 2006).

L'origine biosynthétique de ce composant et des autres phytoalexines issues des Malvacées n'est pas encore élucidée, pourtant il semble que la malvone A dérive du δ -cadinene (Veshkurova *et al.*, 2006).

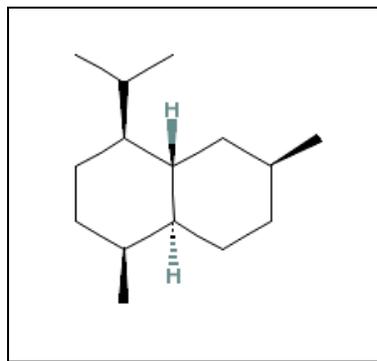


Figure 134 : δ -cadinene ou cadinene (PubChem)

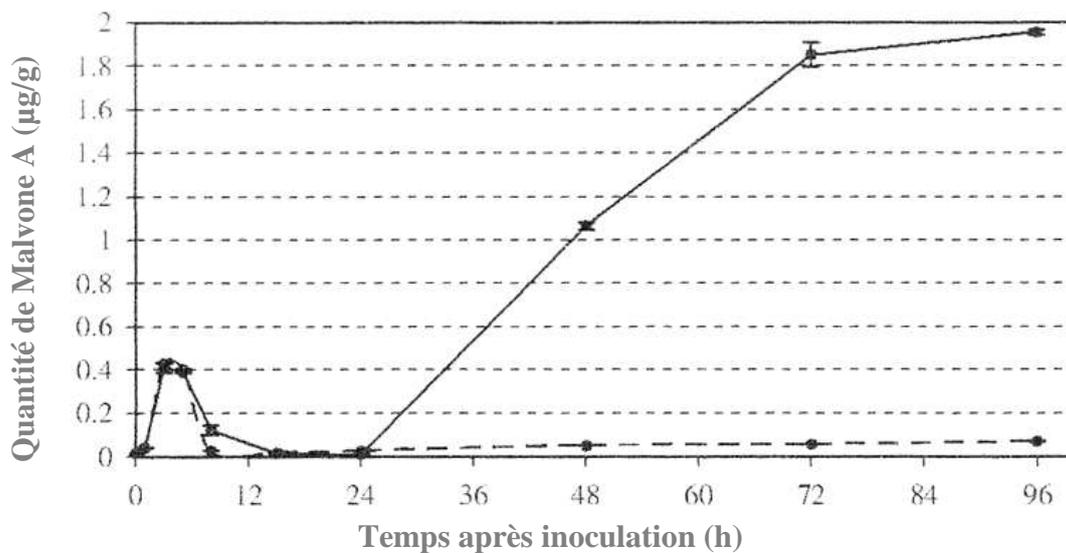


Figure 135 : Induction de la synthèse de Malvone A chez des plants de *Malva sylvestris* inoculés avec *Verticillium dahliae* (—) ou avec de l'eau stérile (---) d'après Veshkurova *et al.*, 2006

Dans les 8h suivant l'inoculation, les plants contrôles inoculés avec de l'eau stérile et ceux inoculés avec *V. dahliae* ont montré une forte production de malvone A, puis il y a eu un retour aux concentrations de référence. Après 8h, les plants contrôles se maintiennent à un niveau de base, alors que les plants infectés produisent des quantités de plus en plus élevées de malvone A pour se défendre contre l'agression

La production initiale de Malvone indique que la plante produit de la malvone A en réponse à la lésion tissulaire produite par l'inoculation (Veshkurova *et al.*, 2006).

IV.9.2 - Des molécules antifongiques

L'immunité innée est peu spécifique. Elle joue un rôle important dans les stades précoces de développement de la plante (graine) lorsque les systèmes de défense plus complexes doivent encore se développer (Wang Xing *et al.*, 2000 et 2001).

A partir des graines de *Malva parviflora* cinq protéines antifongiques à large spectre (CW-1, CW-2, CW-3, CW-4 CW-5) jouant ce rôle ont été isolées (Voir action antifongique). Ces molécules ont une forte homologie de structure avec des protéines de réserve des plantes. CW-1 et CW-4 sont proches de l'albumine 2S alors que CW-2 et CW-3 ont une homologie avec une protéine du coton : la viciline (Wang Xing *et al.*, 2000 et 2001).

Les graines sont particulièrement riches de ces protéines, leur taux étant plusieurs fois supérieur à ceux des tissus tels que les feuilles et les fleurs d'une plante en développement. (Wang Xing *et al.*, 2000 et 2001).

Chapitre V - PROPRIETES ET UTILISATIONS DES MAUVES

V.1 - La drogue

V.1.1 - Description

Deux drogues issues de la mauve sylvestre sont inscrites à la pharmacopée européenne (voir annexe 2 et 3) : *Malvae sylvestris flos*, c'est-à-dire les fleurs séchées, entières ou fragmentées, de *Malva sylvestris L.* ou de ses variétés cultivées ; et *Malvae folium*, composé des feuilles séchées, entières ou fragmentées, de *Malva sylvestris L.*, de *Malva neglecta Wallr.* ou d'un mélange des deux espèces (pharmacopée européenne 6.3).

Il y a une exception pour les préparations homéopathiques à base de mauve sylvestre qui sont réalisées à partir de la plante entière (Pharmacopée française Xème édition).

V.1.2 - Falsification

On substitue parfois aux fleurs et aux feuilles de mauve celles d'une Lavatère: la mauve algérienne. On distingue cette dernière par la couleur rose des fleurs et le calicule à larges bractées naissant du pédoncule. On peut aussi retrouver des fleurs plus petites, celles de la Petite Mauve.

Il peut aussi y avoir confusion avec les feuilles de guimauve (Wichtl, 2003).

V.1.3 - Toxicité

Dans de très nombreux livres on peut lire que *Malva sylvestris* ne présente aucune toxicité même à forte dose. Il n'y a donc pas d'effets indésirables, pas de contre-indication, ni d'interactions médicamenteuses à l'utilisation de la mauve sylvestre. C'est en partie pour cette raison qu'elle peut être utilisée chez les enfants et les personnes âgées (Wichtl, 2003 ; Valnet, 1992).

Cependant la toxicité aiguë d'extraits hydro alcoolique de *Malva sylvestris* a été testée par le « Microtox acute toxicity test ». La limite de toxicité de ce test a été située à 20%, au-dessus. La plante présente une toxicité pour les cellules humaines. *M. sylvestris* a montré une inhibition de la bioluminescence de 17.32 %, donc juste en dessous de la limite. Pour cette raison, son utilisation dans l'alimentation doit être modérée et ne doit pas être prolongée (Conforti *et al.*, 2008). Cette étude est la première à faire état de la toxicité de *M. sylvestris* dans la littérature.

Cependant au Liban, l'usage populaire, veut que l'on évite la mauve sylvestre chez les patients anémiques. Car on la dit anémiante. Il n'existe actuellement pas de preuves scientifiques se référant aux effets anémiantes d'espèces de *Malva* (Jeambey *et al.*, 2009).

Certains auteurs déconseillent la mauve sylvestre aux femmes enceintes à cause de l'activité ocytotique des feuilles (Duraffourd & Lapraz, 2002 ; Calegari, 1942 in Coelho de Souza *et al.*, 2004).

Mais attention, la mauve est une plante hyperglycémiant, cependant il faut noter que les mucilages sont des fibres hydrosolubles qui forment un gel visqueux, atténuant le pic postprandial, freinant ainsi la vidange gastrique et ralentissant l'absorption des glucides. La mauve n'est pas contre-indiquée aux personnes diabétiques (Duraffourd & Lapraz, 2002 ; Buysschaert, 2006).

Certains auteurs ont également rapporté des effets nocifs sur le bétail (voir usages vétérinaires).

V.1.4 - Posologies

Les formes d'utilisations traditionnelles sont la décoction et l'infusion de mauve, prise à raison de 2 à 3 tasses par jour. La dose journalière recommandée est de 5 g de drogue (feuilles ou fleurs) par jour (Wichtl, 2003).

V.2 - Usages thérapeutiques

V.2.1 - Introduction

Les mauves sont toujours utilisées un peu partout à travers le monde. Ainsi l'étude de Kültür en 2007 a recensé 19 usages différents de *Malva sylvestris* dans la province de Kirklareli en Turquie. Depuis les oreillons, en passant par les calculs rénaux, les plaies, les problèmes gynécologiques et les bronchites (Kültür, 2007).

L'étude de Cakilcioglu et Turkoglu (2010) a démontré que *Malva neglecta* était utilisée couramment par les populations locales de Sivrice (Anatolie orientale, Turquie) comme plante alimentaire et médicinale (Cakilcioglu & Turkoglu, 2010).

Dans le centre de l'Italie, une étude réalisée par Guarrera (2005), a montré que sur 100 villages interrogés, 70 utilisaient encore la mauve sylvestre comme plante thérapeutique.

Dans les campagnes françaises la mauve a toujours été un remède très apprécié, employée à défaut de guimauve (Phillips & Foy, 1991).

V.2.2 - Propriétés pharmacologiques

V.2.2.1 - Action émolliente

La mauve soulage les irritations grâce à l'action émolliente et adoucissante des mucilages qu'elle contient (PDR for herbal medicines, 2000).

Schmidgall *et al.* (2000) a testé l'adhérence des polysaccharides des fleurs de *Malva moschata* et de *Malva sylvestris* (extrait aqueux) en réalisant ex-vivo des tests sur un tissu épithélial (membrane buccal de porc).

Ces chercheurs sont partis du postulat que si les mucilages se fixaient à la paroi, ils disparaîtraient du surnageant. Ils ont donc quantifié la quantité restante. L'incubation de la membrane avec les polysaccharides de *Malva moschata* a entraîné une réduction des mucilages de près de 40 % dans le surnageant. Alors qu'avec *Malva sylvestris* la réduction n'a été de moins de 10 %. Cette diminution des carbohydrates prouve l'adhérence des polysaccharides sur les muqueuses.

Cette étude montre que les polysaccharides des différentes plantes ont des affinités différentes avec la membrane buccale (Schmidgall *et al.*, 2000).

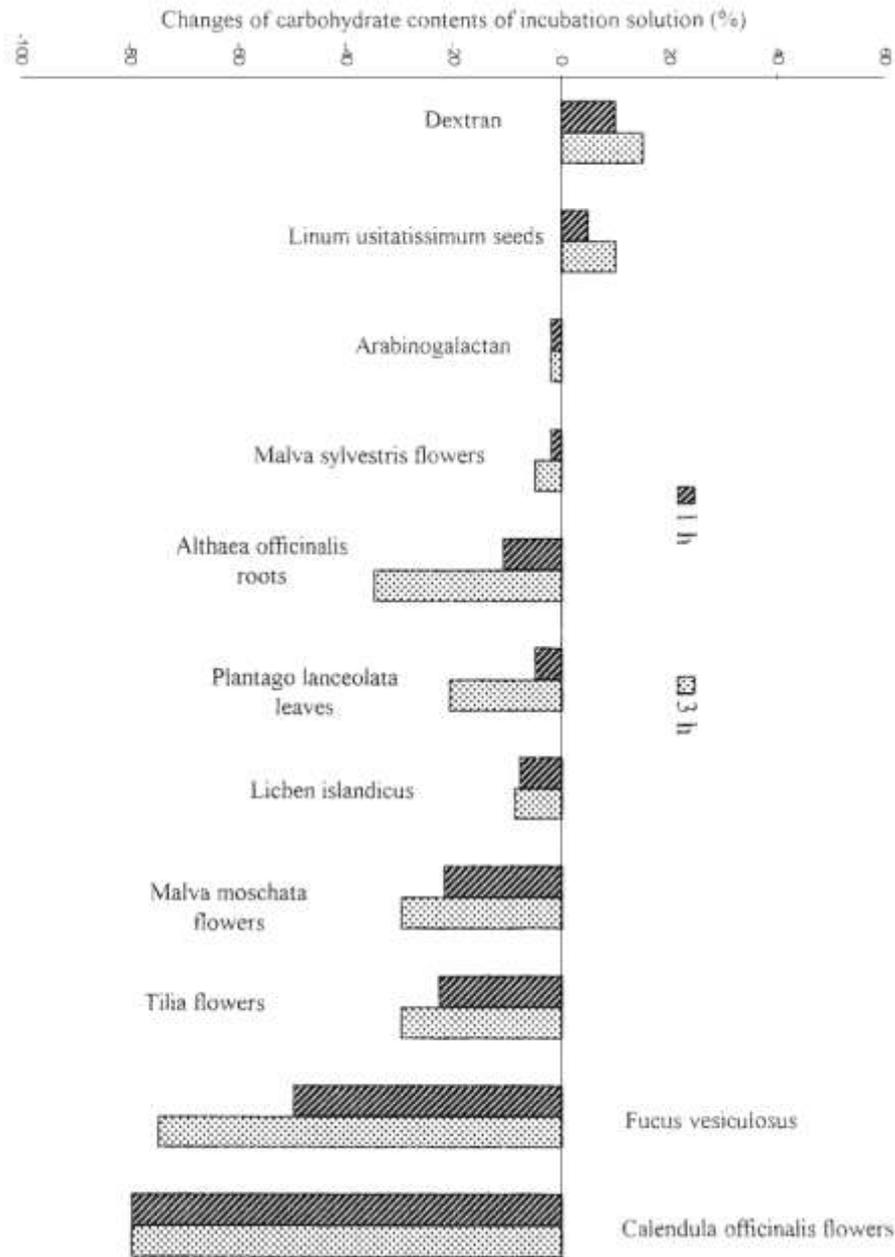


Figure 136 : Changement de la composition en polysaccharides du surnageant après 1 ou 3 heures d'incubation de différentes plantes mucilagineuses avec des membranes buccales de porc (Schmidgall *et al.*, 2000).

De plus l'étude histologique a démontré la présence de plusieurs couches de polysaccharides à la surface de ces membranes. Cette adhérence n'est pas due à la viscosité des mucilages ; il existe des sites de fixation spécifiques aux polysaccharides ; ces sites sont exprimés uniquement à la surface apicale des cellules muqueuses. Cet effet de bio adhérence est concentration dépendant (Schmidgall *et al.*, 2000).

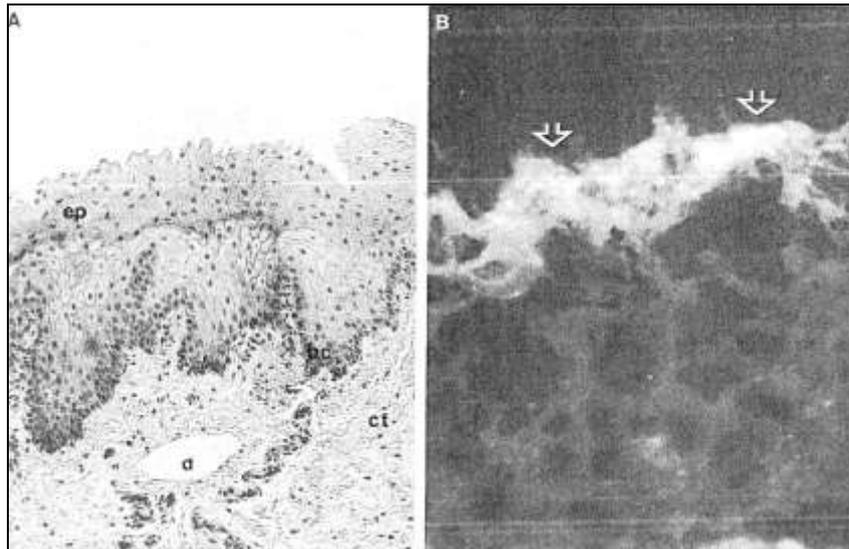


Figure 137 : A : Histologie de la membrane buccale de porc (ep : épithélium, bc membrane basale, ct tissu conjonctif, d vaisseau lymphatique; B : tissus muqueux incubés avec un rhamnogalacturonane fluorescent, les flèches indiquent le côté apical du tissu (Schmidgall *et al.*, 2000)

Les auteurs de cet article pensent que cette adhérence expliquerait l'effet des plantes à mucilages sur les irritations de la membrane buccale.

V.2.2.2 - Action anti-inflammatoire

L'action anti-inflammatoire de *Malva sylvestris* et de *Malva parviflora* a été démontrée. Ce sont les mucilages qui sont responsables de cet action (Han *et al.*, 1972 in Coelho de Souza *et al.*, 2004 ; Shale *et al.*, 2005 ; Gonda *et al.*, 1990).

Malva parviflora inhibe la Cox-1. Ce sont les extraits de racines de *Malva parviflora* par le dichlorométhane qui sont les plus anti-inflammatoires (89%). Les extraits à l'hexane des feuilles et des racines de *Malva parviflora* qui se sont montrés un peu moins inhibiteurs (69%). Les extraits aqueux ne sont quant à eux que peu anti-inflammatoires.

Des analyses sur l'extrait de racine (par le dichlorométhane) de *M. parviflora* ont démontré que l'activité anti-inflammatoire de la Cox-1 a été causée par au moins deux composés qui agissent en synergie (Shale *et al.*, 2005).

Deux polysaccharides montrant une forte activité anti-complément, permettant ainsi de moduler la réponse inflammatoire, ont été découverts dans les feuilles de *Malva sylvestris* (Gonda *et al.*, 1990 ; Tomoda *et al.*, 1989).

El Ghaoui *et al.* (2008) a étudié les propriétés immunomodulatrices d'extrait aqueux de *Malva sylvestris* en mesurant la production d'anticorps anti-albumine d'œuf, l'interleukine-4, interféron gamma et l'interleukine-12 chez la souris BALB / c. La mauve n'a aucun effet sur la production d'anticorps anti-albumine d'œuf, mais augmente la production IL-12 et d'interféron γ et stoppe la transcription IL-4. Donc la mauve sylvestre semble être un activateur des macrophages et des lymphocytes Th1 (El Ghaoui *et al.*, 2008).

En outre, l'analyse des éléments nutritifs d'une espèce différente de *Malva* mangée en Turquie a souligné la plante comme une source importante de Zinc, nécessaire pour un système immunitaire sain (Turan *et al.*, 2003 in Jeambey *et al.*, 2009).

La mauve est donc utilisée dans les inflammations des muqueuses, qu'elles soient respiratoires, urinaires, intestinales, buccales, vaginales...

V.2.2.3 - Action cicatrisante

Il a été démontré que la racine de mauve sylvestre en pommade accélère la cicatrisation des brûlures chez les rats. On observe ainsi au niveau des plaies traitées par *Malva sylvestris* une augmentation structurée des fibres de collagène, une augmentation des fibroblastes et la présence de seulement quelques cellules de l'inflammation. Les plaies présentent aussi une réduction de taille significative par rapport aux groupes témoins et une réépithélisation (Pirbalouti *et al.*, 2009).

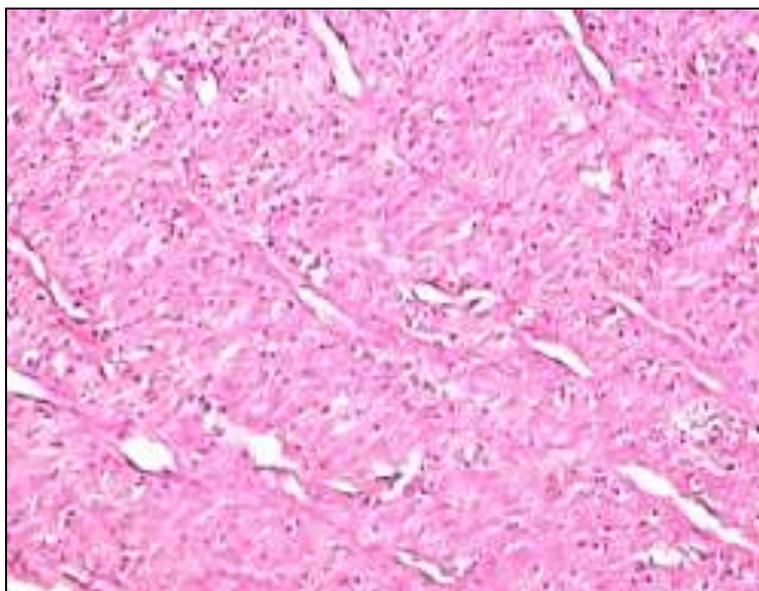


Figure 138 : Evaluation histologique 16 jours après brûlure d'une plaie traitée par un Cold crème à base de mauve (Pirbalouti *et al.*, 2009)

Tableau 14 : Effet des traitements sur l'évolution des blessures de rats après 6, 9 et 16 jours d'application (Pirbalouti *et al.*, 2009)

Traitement	Cellules de l'inflammation			Fibres de collagène			Réépithélisation			Organisation du collagène			Nécrose			Fibrine		
	6	9	16	6	9	16	6	9	16	6	9	16	6	9	16	6	9	16
<i>Amebia euchroma</i> + lipides de chèvre	+	+	+	+	++	+++	+	++	+++	++	++	+++	-	-	-	+	+	-
<i>Amebia euchroma</i> + Cold cream	++	++	-	+	+	++	-	+	++	+	+	++	+	-	-	+	+	-
<i>Malva sylvestris</i> + Cold cream	+	+	+	+	+	++	-	++	+++	+	+	++	-	-	-	+	+	-
<i>Silver sulphadiazine</i>	++	++	++	+	+	++	-	+	++	+	+	++	+	-	-	+	+	+
Contrôle (Cold cream)	+++	+++	+++	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+++	++	+	+++	++	+

+ : faible, ++ : modéré, +++ : importante, - : absente.

On ignore encore si cette action est due à l'un des constituants de la mauve sylvestre (malvone A par exemple) ou bien à l'action de plusieurs constituants agissant en synergie (Pirbalouti *et al.*, 2009).

V.2.2.4 - Action anti-oxydante

Malva neglecta et *Malva sylvestris* sont anti-oxydantes (El & Karakaya, 2004 ; Ferreira *et al.*, 2006 ; Barros *et al.*, 2010 ; Mavi *et al.*, 2004). En particulier les feuilles de *Malva sylvestris* ont révélé des propriétés anti-oxydantes très fortes (Barros *et al.*, 2010).

L'activité anti-oxydante a été mesurée par différents mécanismes (El & Karakaya, 2004 ; Ferreira *et al.*, 2006 ; Barros *et al.*, 2010 ; Mavi *et al.*, 2004)

- La mesure de la chélation des ions Fe^{2+} qui est importante chez *Malva sylvestris*.
- Le DPPH qui mesure la capacité de l'extrait à donner des électrons et donc à capter des radicaux libres. La mauve sylvestre ne présente pas d'effet DPPH, seule la décoction présente une faible activité.
- La mesure du piégeage de H_2O_2 : la mauve sylvestre est capable de transformer les molécules de peroxydes d'hydrogène par un effet concentration-dépendant). Le β -carotène lié à l'acide linoléique permet de mesurer l'inhibition de l'oxydation de l'acide linoléique ce qui simule l'oxydation de la membrane lipidique. L'étude de Mavi *et al.* (2004) a montré que pour inhiber la peroxydation de 50%, l'extrait de mauve devait être suffisamment concentré.
- La mesure du pourcentage d'inhibition de l'acétylcholine estérase : les extraits éthanoliques de *Malva sylvestris* ne présentent pas d'inhibition à la différence de l'huile essentielle de mauve qui inhibe modérément l'acétylcholinestérase ($28.1 \pm 2.9\%$).

Tableau 15 : Activité anti-oxydante (%) de l'huile essentielle, de l'extrait éthanolique de *Malva sylvestris* (Ferreira *et al.*, 2006)

Nom scientifique de la plante	Huiles essentielles		Extraits éthanoliques	
	0.5 mg.ml ⁻¹	1 mg.ml ⁻¹	0.5 mg.ml ⁻¹	1 mg.ml ⁻¹
<i>Hypericum undulatum</i>	20.0 ± 6.5	30.3 ± 19.7	68.4 ± 4.7	n.d.
<i>Laurus nobilis</i>	51.3 ± 1.7	n.d.	48.4 ± 6.9	64.3 ± 9.0
<i>Lavandula angustifolia</i>	33.7 ± 7.2	39.5 ± 8.6	26.6 ± 9.5	28.4 ± 3.8
<i>Lavandula pedunculata</i>	56.5 ± 4.9	48.3 ± 3.1	16.7 ± 8.6	42.0 ± 16.8
<i>Malva sylvestris</i>	28.1 ± 2.9	n.d.	n.i.	n.i.
<i>Melissa officinalis</i>	6.5 ± 9.2	65.3 ± 4.9	17.8 ± 6.9	n.d.
<i>Mentha suaveolens</i>	46.2 ± 10.3	52.4 ± 2.5	19.3 ± 3.9	27.1 ± 2.7
<i>Paronychia argentea</i>	44.6 ± 1.8	49.5 ± 1.0	48.7 ± 6.1	n.d.
<i>Salvia officinalis</i>	46.4 ± 11.9	n.d.	16.4 ± 5.4	n.d.
<i>Sanguisorba minor</i>	38.8 ± 7.3	46.1 ± 9.7	57.1 ± 9.1	77.5 ± 2.2

n.d. : non déterminé, n.i. : aucune inhibition (inhibition $\leq 5\%$).

Tableau 16 : Activité anti-oxydante de différents extraits de *Malva sylvestris* (Barros *et al.*, 2010)

	Feuilles	Fleurs	Fruits immatures	Sommités fleuries
Activité DPPH	0.43 ± 0.05	0.55 ± 19.7	4.47 ± 0.32	0.59 ± 0.08
Reduction de puissance	0.07 ± 0.00	0.17 ± 0.01	1.00 ± 0.05	0.10 ± 0.00
Action sur le β -Carotène	0.04 ± 0.00	0.11 ± 0.00	0.68 ± 0.01	0.10 ± 0.00
Inhibition de la peroxydation des lipides	0.09 ± 0.00	0.12 ± 0.00	0.85 ± 0.04	0.05 ± 0.00

L'effet anti-oxydant des mauves peut s'expliquer par la présence de composés phénoliques (flavonoïdes), de caroténoïdes et par deux vitamines anti-oxydantes mises en évidence récemment dans la mauve sylvestre : l'acide ascorbique et le tocophérol (Barros *et al.*, 2010).

Les composés phénoliques sont les agents les plus anti-oxydants. Ils agissent sur les ions super oxydes, hydroxyles, l'oxyde nitrique... en leur fournissant un hydrogène avec un électron. Le composé nouvellement formé se stabilise par résonance, permettant de diminuer le stress oxydatif.

Bien que les feuilles soient les plus riches en composés phénoliques et qu'elles aient l'action anti-oxydante la plus forte, il n'existe pas, selon Mavi *et al.* de corrélation entre l'activité anti-oxydante de la mauve et sa composition quantitative en composés phénoliques (Mavi *et al.*, 2004 ; Barros *et al.*, 2010).

Les fruits ont le taux le plus bas de composés phénoliques et de caroténoïdes et présentent l'action anti-oxydante la plus faible (Barros *et al.*, 2010).

V.2.2.5 - Action antifongique

Les extraits méthanoliques et éthanoliques de *Malva sylvestris* ne sont pas actifs contre *Candida albicans* (Dornberger & liche, 1982; Rios *et al.*, 1987; Alkofahi *et al.*, 1996 in Coelho de Souza *et al.*, 2004 ; Coelho de Souza *et al.*, 2004)

Par contre l'extrait méthanolique inhibe la croissance de *Saccharomyces cerevisiae* (Coelho de Souza *et al.*, 2004).

Les extraits aqueux obtenus à partir des feuilles de *Malva sylvestris* ont inhibé totalement la croissance d'*Aspergillus candidus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp. et *Fusarium culmorum* aux concentrations de 0.92 g/ml et 0.60g/ml (Magro *et al.*, 2006).

Tableau 17 : Inhibition fongique par divers extraits aqueux de plantes (Magro *et al.*, 2006)

Plantes	Concentration (g/ml)	<i>Aspergillus candidus</i>	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Fusarium culmorum</i>
Chamaemelum nobile	0.46	-	-	+	++
	0.69	++	+	++	+++
	0.92	+++	+++	+++	+++
Cinnamomum zeylanicum	0.40	++	++	++	++
	0.60	++	+++	+++	+++
Lavendule angustifolia	0.79	++	+	++	++
	0.88	++	+	++	++
Allium sativum	9.00	++	++	++	++
	10.00	++	+++	+++	+++
	0.30	+	+	++	++
Malva sylvestris	0.60	+++	+++	+++	+++
	1.00	+	-	++	++
Mentha piperita	1.50	++	+	++	+++

(+++) 100% d'inhibition; (++) >50% d'inhibition; (++) < 50% d'inhibition; (-) 0% d'inhibition .

Les extraits hydro-alcooliques de racine de *Malva parviflora* ont montré une inhibition de la croissance de *Trichophyton mentagrophytes* mais aucune action sur *Candida albicans* et *Aspergillus niger*.

A une concentration de 100mg/ml, *Malva parviflora* a présenté une activité comparable à celle de la norme (Kétoconazole 0.3 mg/ml) contre *Trichophyton mentagrophytes* (Tadeg *et al.*, 2005).

A partir des graines de *Malva parviflora* cinq protéines antifongiques à large spectre (CW-1, CW-2, CW-3, CW-4 CW-5) ont été isolées par Xing Wang *et al.* (2000 et 2001). Ces molécules ont une forte activité antifongique. De plus leur action est fongicide et non fongistatique et elles restent efficaces même en présence de concentrations élevées de sel, ce qui inactive pourtant de nombreux antifongiques. Cette étude a montré que CW-3 et CW-4 possèdent une forte activité antifongique contre *Phytophthora infestans*, mais pas contre *Fusarium graminearum*. Alors que CW-5 a une activité contre *Fusarium graminearum*, mais aucune activité contre *P. infestans*. CW-1 et CW-2 montrent une forte activité antimicrobienne contre *F. graminearum* (Wang Xing *et al.*, 2000 et 2001).

Une étude réalisée par Jimenez-Arellanes en 2003 a ouvert de nouvelles perspectives thérapeutiques. *Malva parviflora* était utilisée traditionnellement au Mexique pour traiter la tuberculose et diminuer la toux, c'est pourquoi des extraits des parties aériennes de *Malva parviflora* ont été testés sur des souches de *Mycobacterium avium*, *Mycobacterium tuberculosis* H37Rv et sur une souche résistante de *M. tuberculosis* H37Rv.

L'extrait par le méthane a inhibée la croissance de *M. avium* à la concentration minimale inhibitrice de 100 µg/ml.

L'extrait par l'hexane de *Malva parviflora* est actif contre *Mycobacterium tuberculosis* à la concentration minimale inhibitrice de 200 µg/ml mais n'a pas montré d'action sur la souche de *M. tuberculosis* résistante.

Cette étude a été réalisée alors que la bactérie devient de plus en plus résistante aux traitements antituberculeux (isoniazide, rifampicine, éthambutol...). C'est donc un espoir de nouveau traitement. Il resterait à tester les autres espèces de *Malva*.

V.2.2.6 - Action antibactérienne

Ces dernières années, plusieurs études se sont efforcées de démontrer l'activité antibactérienne des mauves.

Les extraits éthanoliques de *Malva sylvestris* ont montré une action contre *Bacillus subtilis* (Izzo *et al.*, 1995.), *Pseudomonas aeruginosa* (Alkofahi *et al.*, 1996.) et *Escherichia coli* (Izzo *et al.*, 1995; Alkofahi *et al.*, 1996.) (in Coelho de Souza *et al.*, 2004).

A l'inverse, d'autres extraits éthanoliques n'ont montré aucune activité antimicrobienne contre *Bacillus subtilis* (Dornberger et liche, 1982), *Escherichia coli* (Anesini et Perez, 1993; Alkofahi *et al.*, 1996.), *Staphylococcus aureus* (Anesini et Perez, 1993) (in Coelho de Souza *et al.*, 2004).

Les extraits méthanoliques des parties aériennes de *M. Sylvestris* n'ont présenté aucune action antimicrobienne sur *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Micrococcus luteus* (Coelho de Souza *et al.* 2004).

Quave *et al.* (2008) a montré l'effet de *Malva sylvestris* sur la formation des biofilms.

La mauve sylvestre a présenté une activité bactériostatique faible mais elle a aussi montré une inhibition de la formation des biofilms des SARM (*staphylococcus aureus* résistant à la méticilline) (Quave *et al.*, 2008).

Shale *et al.* (2005) a étudié l'effet du type de croissance de *Malva parviflora* sur l'activité antibactérienne. Les mauves ont en effet deux formes distinctes de croissance : dressées ou couchées. Les plants de *Malva parviflora* ayant une croissance couchée, extrait par l'hexane, le méthanol ou l'eau, inhibent la croissance des bactéries Gram-positives (*Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*) et Gram-négative (*Escherichia coli*). Tandis que les extraits à base de plantes ayant une croissance verticale inhibent seulement la croissance des bactéries Gram-positives.

Les extraits hydro-alcooliques des racines de *Malva parviflora* ont montré, à forte concentration, une inhibition de la croissance de *Staphylococcus aureus* et de *Pseudomonas aeruginosa* (Tadeg *et al.*, 2005).

Kumarasamy *et al.* (2002) a étudié les graines de *Malva moschata*. Selon cette étude, les extraits méthanoliques de *M. moschata* ont une action sur *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus*. Mais elles n'ont aucune action sur *Pseudomonas aeruginosa*.

V.2.2.7 - Autres actions pharmacologiques

V.2.2.7.1 - Stimulant de la phagocytose

Les extraits éthanoliques des fleurs de *Malva sylvestris* stimulent l'activité de phagocytose du système réticulo-endothélial chez des souris contaminée par *Escherichia coli* (Delaveau *et al.*, 1980, in Coelho de Souza, 2004 et Rombi, 1992).

V.2.2.7.2 - Action ocytocique

Les feuilles de la mauve sylvestre ont une vertu ocytocique, elles stimulent les muscles lisses et en particulier le muscle utérin (Calegari, 1942 in Coelho de Souza *et al.*, 2004).

V.2.2.7.3 - Action antiproliférative

Les extraits hydro-alcooliques de *Malva sylvestris* n'ont présenté aucune activité antiproliférative in vitro. Ces extraits ont été testés par Conforti *et al.* sur quatre lignées de cellules cancéreuses : le cancer du sein MCF-7, le cancer de la prostate LNCaP, un adénocarcinome rénal ACHN et sur les cellules d'un mélanome achromique C32 (Conforti *et al.*, 2008).

V.2.3 - Traitement des infections génito-urinaires

V.2.3.1 - Utilisations

La mauve sylvestre est utilisée contre les infections génito-urinaires pour ces effets diurétiques décongestionnant et anti-inflammatoire (Duraffourd & Lapraz, 2002)

Elle est utilisée traditionnellement pour traiter (Duraffourd & Lapraz, 2002 ; Coelho de Souza *et al.*, 2004 ; Valnet, 1992) :

- les infections urinaires (cystite, pyélonéphrite et urétrite)
- les affections génitales (aménorrhée, oligoménorrhée, dysménorrhée, vaginite, syndrome prémenstruel, ménopause).
- les troubles prostatiques (prostatite et adénome de la prostate)
- les calculs rénaux. En Turquie, la décoction des parties aériennes de mauve sylvestre est utilisée à raison d'une tasse deux fois par jour dans cette indication (Kültür *et al.*, 2007)

Les fleurs de *Malva sylvestris* et de *Malva rotundifolia* sont diurétiques. Le drainage rénal qu'elles entraînent permet d'éviter l'accumulation des germes dans la vessie et réduit les risques d'infection des organes proches (Morel, 2008).

Ces maladies ont toutes en communs la congestion quelles causent ou dont elles sont la conséquence.

Du fait de la localisation anatomique du petit bassin, les organes génito-urinaires sont facilement les victimes d'une congestion pelvienne. La congestion est un phénomène de défense de l'organisme contre les agressions et en particulier les infections. L'organe est isolé pour éviter toute nouvelle agression et empêcher la diffusion d'éventuelles toxines. La quantité de sang va augmenter pour assurer la protection des organes en augmentant la concentration locale en défenses immunitaires.

Cependant la congestion va perturber l'équilibre de l'organe ainsi que sa nutrition et favoriser l'accumulation de déchets. De plus si elle peut être la conséquence d'une infection, elle peut aussi en être la cause car elle fragilise les organes. C'est pour cette raison qu'il est important de la lever en même temps que l'on traite l'infection. Elle peut être aussi un facteur d'entretien et de passage à la chronicité. Sans compter que la congestion pelvienne est douloureuse.

Le traitement décongestionnant par la mauve doit être associé à une prise de boisson suffisante et doit être poursuivi pendant tout le temps du traitement de l'infection et quelque temps après la fin de celui-ci. Et si les infections sont récidivantes on pourra maintenir ce traitement entre les crises (Morel, 2008).

Le mictasol referme une espèce voisine de la mauve sylvestre : *Malva purpurea* pour son effet décongestionnant. C'est un antiseptique urinaire et un acidifiant. Le mictasol n'est plus commercialisé en France (Duraffourd & Lapraz, 2002).

Les parties aériennes de *Malva neglecta* sont utilisées comme diurétique dans les inflammations urinaires par les populations locales de Sivrice (région d'Anatolie orientale de la Turquie). Ainsi une décoction de *Malva neglecta* est utilisée pendant une à deux semaines et bue comme un thé avant chaque repas (Cakilcioglu & Turkoglu, 2010).

Malva parviflora est utilisée traditionnellement dans la région du Rio Grande pour les infections de la vessie (Coelho de Souza *et al.*, 2004). Au Portugal aussi elle est utilisée pour traiter les infections urinaires et prostatiques (feuilles et fleurs) (Shale *et al.*, 2005).

Malva parviflora est aussi utilisée pour réaliser des eaux pour la toilette intime, aux propriétés adoucissantes et émoullientes et dans le traitement des infections ovariennes (Coelho de Souza *et al.*, 2004).

Les mauves sont aussi considérées comme abortives dans certains pays. En Turquie la racine de mauve sylvestre est considérée comme abortive en décoction (à raison d'une tasse deux fois par jour pendant 8 jours) (Kültür *et al.*, 2007).

Alors que *Malva neglecta* est utilisée, aussi en Turquie, pour traiter la stérilité chez les femmes (Tabata *et al.*, 1994 in Gürbüz *et al.*, 2005).

V.2.3.2 - Exemples de préparations galéniques

En cas d'oligurie on préconise des compresses chaudes imprégnées d'un mélange de :

Malva sylvestris (feuille)

Salvia officinalis (feuille)

aa

Aloysia triphylla (feuille)

Une poignée de chaque pour 1 litre d'eau. Faire bouillir 5 min. A utiliser en application sur la région lombaire (Valnet, 1992).

V.2.4 - Action sur le tube digestif

V.2.4.1 - Utilisations

La mauve sylvestre agit sur le tube digestif. Elle a une action à la fois émolliente, laxative et elle atténue l'inflammation de l'intestin. Elle est indiquée dans : la constipation chronique (atonique ou spasmodique), les colites et entérocolite, la diarrhée, l'ulcère et autres brûlures (Valnet, 1992 ; Duraffourd & Lapraz, 2002).

La mauve sylvestre est un antigestif et un anticolitique (Duraffourd & Lapraz, 2002). Au Guatemala on utilise les feuilles de *Malva parviflora* en décoction pour traiter les gastrites (Giron *et al.*, 1991).

La Mauve sylvestre est utilisée pour traiter la constipation. Elle a une action mécanique grâce aux mucilages quelle contient. La mauve est généralement classée dans les « laxatifs de lest ». Les polysaccharides qui forment les mucilages vont favoriser l'hydratation du bol fécal et la formation d'un gel visqueux. L'augmentation du bol fécal va stimuler le péristaltisme. L'ensemble entrainera l'exonération de selles molles et bien moulées (Duraffourd & Lapraz, 2002 ; Morel, 2008). Il a été démontré que les mucilages induisent une augmentation des selles chez le rat (Begin *et al.*, 1989 in Jeambey *et al.*, 2009).

La mauve par son action laxative exerce également une action de drainage de l'intestin. Elle assure l'élimination correcte des résidus alimentaires et évite la résorption toxinique. Elle permet par exemple de traiter une affection cutanée en détoxifiant l'organisme (Duraffourd & Lapraz, 2002 ; Guarrera *et al.*, 2005).

Son pouvoir laxatif est très doux. Cette plante peut donc être utilisée chez les enfants, les personnes âgées et ceux dont les intestins sont fragiles (Duraffourd & Lapraz, 2002).

Pour traiter la constipation on peut rajouter des feuilles de mauves dans la soupe ou le potage. On peut aussi utiliser la mauve en lavement ou en infusion et décoction associée à d'autres plantes.

On retrouve l'utilisation de la mauve comme laxatif dans de très nombreux pays. En Italie on utilise *Malva sylvestris* (Guarrera *et al.*, 2005), au Portugal on utilise aussi *Malva sylvestris* (Ferreira *et al.*, 2006), en Jordanie on utilise *Malva neglecta* (Al-Qura'n, 2009).

Les mauves sont également utilisées pour traiter les troubles digestifs. En Turquie, les douleurs abdominales sont soignées par *Malva neglecta* (feuilles ou parties aériennes) (Gürbüz *et al.*, 2005). Au Portugal se sont les feuilles et les fleurs de *Malva sylvestris* qui sont utilisées traditionnellement pour traiter les troubles digestifs (Ferreira *et al.*, 2006). Les lavements de feuilles de mauve sylvestre permettent de calmer les « irritations d'entrailles » (Trouard Riolle, 1964).

Les feuilles et les fleurs de *Malva sylvestris* agissent comme un astringent doux dans les gastro-entérites. En absorbant l'eau du tube digestif, les mauves agissent comme anti-diarrhéique (Wichtl, 2003).

A cause du caractère colloïdale des mucilages, les mauves ont la propriété de recouvrir et de protéger la muqueuse de l'estomac et sont utilisées pour le traitement de l'ulcère gastrique dans la médecine populaire, en particulier en Turquie et au Pakistan où *Malva neglecta* est utilisée. En Turquie, les parties aériennes sont bouillies dans de l'eau, puis le mélange est filtré avant d'être bu comme un thé, l'estomac vide (Jabeen *et al.*, 2009 ; Gürbüz *et al.*, 2005). Cette utilisation traditionnelle a été démontrée scientifiquement par Gürbüz *et al.* (2005) qui a testé la mauve négligée in vivo sur des rats ayant des ulcères induits par l'éthanol. Grâce à l'utilisation de *Malva neglecta*, un tiers des estomacs des rats ont été protégés, chez les autres estomacs le pourcentage d'inhibition des lésions ulcéreuses a été de 81.9% et il a été observé une régénération partielle de l'épithélium digestif. Toutefois certaines zones du tissu conjonctif ont présenté une dégénérescence et une hyperémie des vaisseaux a parfois été observée (Gürbüz *et al.*, 2005).

V.2.4.2 - Exemples de préparations galéniques

Pour traiter la constipation de l'adulte on peut utiliser le mélange de plantes suivant :

<i>Urtica dioica</i> (racine)	20g
<i>Solanum dulcamara</i> (tige)	20g
<i>Malva sylvestris</i> (fleur)	20g
<i>Ribes nigrum</i> (feuille)	20g
<i>Tilia cordata</i> (fleur)	20g
<i>Cichorium intybus</i> (feuille)	20g
<i>Frangula alnus</i> (écorce)	25g
<i>Rheum officinale</i> (rhizome)	10g

Une cuillère à soupe de ce mélange pour une tasse, laissé bouillir 2 minutes. On peut ajouter 1 à 3 follicules de séné si nécessaire et laisser infuser 10 minutes de plus. Une tasse avant le coucher (Valnet, 1992).

Dans les troubles gastriques, on peut utiliser le mélange suivant :

<i>Frangula alnus</i> (écorce)	20g
<i>Angelica archangelica</i> (racine)	25g
<i>Salvia officinalis</i> (feuille)	25g
<i>Malva sylvestris</i> (fleur)	25g
<i>Linum usitatissimum</i> (graine)	25g

Une cuillerée à soupe du mélange par tasse. Bouillir 3 minutes et infuser 10 minutes. 1 ou 2 tasses par jour, à jeun et/ou au coucher (Valnet, 1992).

Pour traiter la constipation par atonie hépatique on peut utiliser le mélange suivant

<i>Cynara scolymus</i>	50g
<i>Erica cinerea</i>	100g
<i>Carum carvi</i>	150g
<i>Silybum marianum</i>	100g
<i>Fumaria officinalis</i>	50g
<i>Melissa officinalis</i>	100g
<i>Malva sylvestris</i> (fleur)	150g
<i>Cassia</i> sp. (feuille)	50g

A raison de 3 cuillerées à soupe du mélange par litre d'eau bouillante, laisser reposer 10 min et filtrer avant de boire. Il est recommandé de consommer trois tasses par jour (Meyer *et al.*, 1981).

En Italie on associe *Cynodon dactylon* L. avec des feuilles de *Malva sylvestris* (en décoction) pour traiter la constipation (Guarrera *et al.*, 2005).

Tisane pour traiter la constipation de l'enfant et de la femme enceinte (Morel, 2008):

Malva sylvestris (fleur)

Hibiscus sabdariffa (fleur)

aa

Melissa officinalis (feuille)

Une pincée pour une tasse de tisane, deux à trois fois par jour. La mélisse a ici un effet antispasmodique doux.

Pour traiter une constipation opiniâtre, Fauron *et al.* (1984) préconise d'alterner le mélange de teinture-mère (TM) suivant avec un mélange de Séné, bourdaine et frêne.

Taraxacum dens leonis TM

Malva sylvestris TM

aa

La posologie est de 30 à 50 gouttes matin et soir.

V.2.5 - Traitement des pathologies ORL et pulmonaire

V.2.5.1 - Utilisations

Les mauves sont des plantes émollientes et anti-inflammatoires pulmonaires, elles atténuent donc l'irritation des muqueuses et en particulier celle des voies respiratoires. Elles ont aussi un effet décongestionnant. Elles sont aussi expectorantes : les mucilages retiennent l'eau, ils hydratent et favorisent ainsi la « glisse » des sécrétions et donc leur élimination (Valnet, 1992 ; Duraffourd & Lapraz, 2002 ; Wichtl, 2003 ; Morel, 2008).

C'est pour cela que la mauve sylvestre est recommandée dans notre pays pour apaiser : bronchites aiguës, toux sèches, hypersécrétion bronchique, maux de gorge, enrrouement, pharyngite, laryngite, rhumes, asthme, grippe, glossite, aphonie, stomatites ulcéro-membraneuses et aphtes. Ou simplement pour l'hygiène buccale. Elle est utilisée en bains de bouche, gargarisme et tisane... (Valnet, 1992 ; Duraffourd & Lapraz, 2002 ; Wichtl, 2003 ; Morel, 2008).

Les mauves sont des plantes pectorales et béchiques. Elles sont utilisées dans le traitement symptomatique des toux sèches irritatives. Elles agissent grâce aux mucilages des fleurs et secondairement des feuilles (Morel, 2008 ; Girre, 1980 ; Shale *et al.*, 2005).

L'effet antitussif des polysaccharides issues des fleurs de *Malva Sylvestris* L. var *mauritiana* a été démontré par Nosalova *et al.* (1994), la mauve ayant démontré un effet supérieur à ceux des antitussifs opiacés témoins (Wichtl, 2003 ; Šutovská, 2010). Les mucilages de mauve ont donc une action antitussive propre et leur effet apaisant et protecteur conduit également à une diminution de l'irritation réflexe qui provoque la toux (Šutovská, 2010).

La mauve sylvestre est ainsi l'une des sept espèces adoucissantes et béchique entrant dans la composition de la tisane des « quatre fleurs pectorales ». La tisane pectorale dite "des quatre fleurs" est passée au fil du temps à 7 fleurs pour une plus grande efficacité, mais elle a gardé son appellation d'origine. Elle se compose des fleurs séchées de 7 espèces de plantes pectorales en quantités égales.

A l'origine on ne trouvait dans ce mélange que la mauve, le coquelicot, la violette et le bouillon blanc que l'on mélangeait aussi en parties égales (Morel, 2008).

Malva sylvestris (mauve sylvestre), fleur
Althaea officinalis (guimauve), fleur
Antennaria dioica (pied-de-chat), fleur
Tussilago farfara (tussilage), fleur
Papaver rhoeas (coquelicot), fleur
Viola odorata (violette), fleur
Verbascum thapsus (bouillon blanc), fleur

en quantité égales

On réalise une infusion en prenant 5g (environ 3 cuillères à soupe) du mélange ci-dessus pour un litre d'eau. Ce qui correspond environ à une demi-cuillère à café pour une grande tasse d'eau bouillante. On laisse infuser 10 min avant de filtrer. Cette tisane se boit très chaude à raison de 4 à 5 tasses par 24 heures dans les premiers jours puis on diminue les doses progressivement au fur et à mesure de l'amélioration.

La tisane des quatre fleurs est utilisée pour traiter les affections des voies respiratoires : toux, pleurésies, pneumonies, laryngites, pharyngites, trachéites, bronchites chroniques ou aiguës. (Valnet, 1992 ; Morel, 2008).

Dans la bronchite c'est surtout l'action anti-inflammatoire de la mauve qui est recherchée. Dans le rhume elle est utilisée car l'écoulement nasal entraîne une irritation de la gorge. La mauve est aussi utilisée dans le traitement de la grippe quand un catarrhe est associé, la formule est alors proche de celle des 4 fleurs (Morel, 2008 ; Wichtl, 2003).

Malva neglecta est utilisée au Pakistan dans les refroidissements, les bronchites et la toux (Jabeen *et al.*, 2009). En Jordanie, ce sont *Malva sylvestris* et *Malva neglecta* qui sont utilisées pour leur action antitussive et émolliente. En Turquie on utilise les fleurs de *Malva sylvestris* en décoction dans la grippe, le rhume et les bronchites à raison de 2 tasses par jour. On utilise également les feuilles de *Malva sylvestris* pour traiter les amygdalites et les oreillons. Les feuilles sont bouillies avec du lait et le mélange est utilisé en cataplasme (Kültür *et al.*, 2007)

Grâce à leur pouvoir émollient et anti-inflammatoire les mauves permettent de soigner les irritations des muqueuses bucco-pharyngées. En France on utilise les feuilles de *Malva sylvestris* pour leur pouvoir astringent doux dans les angines. En Italie centrale se sont les parties aériennes de *Malva sylvestris* que l'on utilise dans les inflammations de la gorge (Wichtl, 2003 ; Guarrera *et al.*, 2005).

Malva neglecta est utilisée en Turquie dans le traitement traditionnel du rhume (Sezik *et al.*, 1997 in Gürbüz *et al.*, 2005).

Les parties aériennes de *Malva sylvestris* sont utilisées en infusion dans l'asthme (Turquie). L'infusion de mauve est dans ce cas bue deux fois par jour pendant 10 jours (Kültür *et al.*, 2007). En Ethiopie le traitement traditionnel de l'asthme est constitué par les racines de *Malva parviflora* (Abate, 1989 in Tadeg *et al.*, 2005).

On utilise également la mauve pour soigner les aphtes, abcès dentaires, glossite, stomatites... Ainsi, dans le centre de l'Italie, l'utilisation première des feuilles de mauve sylvestre est l'abcès dentaire. On utilise dans cette indication soit un cataplasme de feuilles de mauve sylvestre bouillies ou cuites sous la braise dans du papier aluminium ; soit un mélange réalisé avec les parties aériennes, du pain, du lait, du saindoux, du sucre ou du miel et utilisé en gargarisme (Guarrera *et al.*, 2005).

V.2.5.2 - Exemples de préparations galéniques

Pour soigner les bronchites et les inflammations des voies respiratoires. On fait bouillir 15 g de fleurs de *Malva sylvestris* dans 1litre d'eau pendant 10 minutes. Après filtration on peut boire deux tasses par jour de cette décoction (Ticli, 1999).

Une variante de la tisane des quatre fleurs est utilisée dans les états fébriles avec infection pulmonaire (Duraffourd & Lapraz, 2002) :

Malva sylvestris (fleur)
Viola odorata (fleur)
Verbascum thapsus (fleur)
Papaver rhoeas (fleur) aa
Viola arvensis (fleur)
Adiantum pedatum (fleur)
Tussilago farfara (fleur)

Mélange antigrippal et pectoral :

<i>Agrimonia eupatoria</i>	30g
<i>Verbascum thapsus</i> (fleur)	10g
<i>Papaver rhoeas</i>	10g
<i>Sisymbrium officinale</i>	30g
<i>Glechoma hederacea</i>	30g
<i>Malva sylvestris</i> (fleur)	10g
<i>Tussilago farfara</i> (fleur)	10g

Utiliser 30 g du mélange pour 750 ml d'eau. Infuser 15 minutes et filtrer. Boire chaud dans la journée (Valnet, 1992).

Tisane antigrippale et contre la toux :

<i>Malva sylvestris</i> (fleur)	
<i>Viola odorata</i> (fleur)	aa
<i>Verbascum thapsus</i> (fleur)	

Réaliser une infusion avec 25 g du mélange pour 1 litre d'eau. Boire trois ou quatre tasses par jour (Valnet, 1992).

Pour traiter une toux légère chez l'enfant, favoriser la production de mucus et évacuer les sécrétions :

<i>Lavendula angustifolia</i> (fleur)	
<i>Malva sylvestris</i> (fleur)	aa
<i>Viola odorata</i> (fleur)	

Une cuillère à café par tasse, infusion de quelques minutes, boire une tasse trois à quatre fois par jour (Morel, 2008).

Une décoction à boire tout au long de la journée pour les affections broncho-pulmonaire :

<i>Malva sylvestris</i> (fleur)	10g
<i>Ruscus aculeatus</i> (feuille)	15g
<i>Polygala senega</i> (racine)	25g
<i>Chondrus crispus</i> (thalle)	50g

30 g de ce mélange sont nécessaire pour réaliser 1 litre de décoction. Laisser bouillir 10 minutes avant de filtrer (Fauron *et al.*, 1984).

Pour les laryngites :

<i>Agrimonia eupatoria</i> (sommité fleurie)	30g
<i>Sisymbrium officinale</i> (sommité fleurie)	30g
<i>Glechoma hederacea</i>	30g
<i>Verbascum thapsus</i> (fleur)	10g
<i>Papaver rhoeas</i> (fleur)	10g
<i>Malva sylvestris</i> (fleur)	10g
<i>Tussilago farfara</i> (fleur)	10g

On utilise 30 g de ce mélange par litre d'eau bouillante. Il faut laisser infuser 5 minutes (Valnet, 1992).

Contre les inflammations de la cavité buccale, on met à macérer dans 500 ml d'eau tiède une bonne cuillère à café de feuilles et de fleurs séchées pendant 45 minutes. Après l'avoir filtré, on utilise le mélange en bains de bouche et en gargarismes ou bien, en tisane après l'avoir réchauffé, à raison de une à trois tasses par jour. Ce mélange a une action antalgique sur les aphtes et autres affections buccales. Il est aussi utilisé pour l'hygiène buccale (Ticli, 1999).

Pour les aphtes, faire des bains de bouche avec un décocté :

<i>Malva sylvestris</i> (racine)	20g
<i>Vaccinium myrtillus</i> (baies)	20g
<i>Glycyrrhiza glabra</i> (rhizome)	100g

Faire bouillir 50 g de ce mélange dans 1 litre d'eau pendant 10 minutes, laisser infuser encore 10 minutes puis filtrer. A utiliser en bain de bouche tiède quatre fois par jour et après chaque repas (Fauron *et al.*, 1984).

V.2.6 - Traitement des affections cutanées

V.2.6.1 - Utilisations

La mauve sylvestre est utilisée traditionnellement pour traiter les dermatoses (comme l'eczéma, l'acné, la rosacée ou couperose), les dartres, les coups de soleil, les furoncles, les phlegmons, les irritations du visage, les plaies, les brûlures, les abcès et les piqures d'insectes, en particulier de guêpes. Mais aussi contre les maladies infantiles comme la rougeole, la scarlatine, la variole (Ticli, 1999 ; Valnet, 1992 ; Wichtl, 2003 ; Jabeen *et al.*, 2009 ; Barros *et al.*, 2010 ; Guarrera *et al.*, 2005).

En usage externe, les qualités calmantes, émoullientes, anti-inflammatoires et adoucissantes de la mauve sont très utiles contre toutes les irritations et inflammations. On utilise ainsi la décoction pour le lavage des plaies infectées et douloureuses, en lotions contre la couperose et les irritations du visage (Ticli, 1999 ; Valnet, 1992 ; Wichtl, 2003).

Les mauves agissent comme des antiprurigineux et des émoullients d'où leur utilisation dans les dermatoses. Elles jouent aussi le rôle de topique protecteur dans les crevasses, les écorchures et les gerçures. Elles évitent aussi la surinfection (Coelho de Souza *et al.*, 2004).

Dans de nombreux pays, les mauves sont utilisées pour guérir les plaies, blessures et coupures. On utilise *Malva sylvestris* dans le centre de l'Italie (Guarrera *et al.*, 2005) et plus généralement en Europe (Barros *et al.*, 2010), en Ethiopie on utilise la racine de *Malva parviflora* (Tadeg *et al.*, 2005), en Iran la médecine traditionnelle utilise les fleurs de *Malva sylvestris* (Pirbalouti *et al.*, 2009), en Turquie on utilise *Malva neglecta* (Gürbüz *et al.*, 2005) et *Malva sylvestris* (Kültür, 2007), en Amérique, dans la région du Rio Grande, on utilise *Malva parviflora* (Coelho de Souza *et al.*, 2004).

Le peuple Xhosa en Afrique du Sud utilise les feuilles de *Malva parviflora* pour les plaies enflées, inflammées et purulentes. Ils incorporent aussi cette mauve dans une lotion pour traiter les membres meurtris et brisés. (Watt et Breyer-Brandwijk, 1962 in Shale *et al.*, 2005).

On utilise aussi les fleurs de *Malva sylvestris* pour traiter l'eczéma (médecine iranienne) (Pirbalouti *et al.*, 2009) ; les abcès et les ecchymoses sont traités par *Malva neglecta* (médecine turque) (Gürbüz *et al.*, 2005 ; Cakilcioglu & Turkoglu, 2010) ; les feuilles de *Malva sylvestris* sont utilisées pour traiter les boutons, l'acné et comme soin pour la peau en Europe (Guarrera *et al.*, 2005 ; Barros *et al.*, 2010). En Espagne le macérât des graines de *Malva sylvestris* sert pour les inflammations de peaux (Barros *et al.*, 2010).

En France, en Italie et en Espagne on utilise les jeunes feuilles de *Malva sylvestris* pour soigner les brûlures (Barros *et al.*, 2010).

V.2.6.2 - Exemples de préparations galéniques

En usage externe on peut utiliser une décoction concentrée de feuilles (30 à 50 g par litre d'eau) que l'on a laissé réduire. On peut aussi utiliser la racine en décoction à la même dose. (Valnet, 1992).

On peut également avoir recours à des cataplasmes à appliquer sur la peau. Dans ce cas on utilise les feuilles cuites encore chaudes. Ces cataplasmes sont très efficaces contre les douleurs ou pour faire mûrir des furoncles (Valnet, 1992).

Ou alors on peut réaliser un cataplasme avec un mélange de la farine de lin et de mauve. Dans ce cas on délaye à froid de la farine de lin dans de l'eau jusqu'à obtenir une consistance semi-pâteuse que l'on fait cuire à feu doux en remuant constamment. Le mélange doit être suffisamment pâteux pour être appliqué sur la peau et servir de support aux feuilles hachées de mauve qui seront déposées à la surface au moment de l'application. Ici l'effet émollient de la farine de lin s'ajoute à celui de la mauve (Valnet, 1992).

Les guérisseurs traditionnels et les herboristes du Lesotho en Afrique du Sud utilisent la poudre sèche ou des infusions à base de feuilles et de racines de *Malva parviflora* pour nettoyer les plaies et les coupures. Ils utilisent aussi les cataplasmes chauds à base de feuilles de *M. parviflora* pour traiter les plaies et les enflures (Shale *et al*, 2005).

Pour réduire les abcès et en calmer la douleur, on peut les enduire d'une bouillie obtenue en faisant réchauffer dans un peu d'eau des racines et des feuilles fraîches que l'on pile avant de les appliquer.

Pour les abcès chauds, ceux qui se traduisent par l'apparition d'une rougeur, de chaleur et d'une augmentation de volume, on utilise des décoctions de mauve (en bains ou appliquées avec une compresse) (Ticli, 1999).

Le suc de mauve fraîche est appliqué directement sur les piqûres de guêpes (Valnet, 1992 ; Wichtl, 2003).

Pour les dartres et l'acné on peut utiliser le mélange suivant :

<i>Arctium lappa</i> (feuille)	50g
<i>Betula pendula</i> (écorce)	50g
<i>Malva sylvestris</i> (feuille)	50g
<i>Sambucus nigra</i> (fruit)	50g

Il faut trois poignées du mélange par litre d'eau. Faire bouillir 15 minutes, puis imbiber des compresses et les appliquer encore chaudes pendant 10 minutes. A utiliser pendant plusieurs jours (Valnet, 1992).

Dans l'eczéma aigu on appliquera des compresses imprégnées d'une décoction tiède (Fauron *et al.*, 1984) de :

<i>Malva sylvestris</i>	20g
<i>Sambucus nigra</i>	20g
<i>Verbascum thapsus</i>	20g

Ce mélange doit être mis à bouillir 10 minutes dans 500 ml d'eau.

Dans la couperose, on peut utiliser des compresses imbibées d'un décocté réalisé avec 50 g de feuilles de mauve dans 1 litre d'eau (Fauron *et al.*, 1984).

Pour hâter la maturation des furoncles, on appliquera de la poudre de racine de mauve (Fauron *et al.*, 1984). En Turquie pour le traitement des furoncles on utilise les feuilles de *Malva sylvestris* cuites appliquées en enveloppement ou les parties aériennes en décoction utilisées en bain (Kültür, 2007).

V.2.7 - Traitement des hémorroïdes

V.2.7.1 - Utilisations

L'action anti-inflammatoire de la mauve peut aussi être mise à profit pour traiter les hémorroïdes (Valnet, 1992). Ainsi *Malva neglecta* est utilisée en Turquie, Jordanie et au Liban pour traiter les hémorroïdes (Yesilada *et al.*, 1995 in Gürbüz *et al.*, 2005 ; Jabeen *et al.*, 2009) et *Malva sylvestris* est utilisée en France, Italie et au Portugal (Barros *et al.*, 2010).

V.2.7.2 - Exemples de préparations galéniques

En cas d'hémorroïdes, utiliser une décoction de fleurs et de feuilles (faire bouillir 30g de drogue dans 1l d'eau pendant 3 mn, laisser infuser 10 min puis filtrer). En boire 2 tasses par jour (Ticli, 1999).

En usage local, on peut réaliser un bain de siège froid avec la décoction suivante :

<i>Malva sylvestris</i> (fleur)	
<i>Verbascum thapsus</i> (feuille)	aa
<i>Ranunculus ficaria</i> (plante entière)	

30 g de ce mélange est mis à bouillir pendant 15 minutes puis filtré (Fauron *et al.*, 1984).

En traitement local on peut aussi réaliser des fumigations. On utilise alors les vapeurs d'une infusion chaude et non filtrée, au-dessus de laquelle on s'assoit (Fauron *et al.*, 1984).

<i>Malva sylvestris</i> (feuille)	50g
<i>Malva sylvestris</i> (fleur)	50g
<i>Parietaria officinalis</i> (plante entière)	50g
	pour 1l d'eau bouillante

V.2.8 - Affections oculaires

V.2.8.1 - Utilisations

Une décoction de feuilles peut être utilisée pour des lavements oculaires en cas d'inflammation, d'irritations, de fatigue ou de gênes oculaire. On utilise 20 g de feuilles pour 500 ml d'eau.

La mauve peut aussi être utilisée en cas d'inflammation des paupières, la décoction est alors déposée chaude sur une compresse qui sera ensuite appliquée sur les paupières. On utilise aussi cette plante dans les conjonctivites et la fatigue oculaire (Ticli, 1999 ; Wichtl, 2003).

V.2.8.2 - Exemples de préparations galéniques

Pour la fatigue oculaire on réalisera des bains d'œil avec le décocté suivant :

<i>Rosa</i> (pétale)	10g
<i>Euphrasia officinalis</i> (plante entière)	50g
<i>Malva sylvestris</i> (fleur)	50g

Faire bouillir 30 g de ce mélange dans 500 ml d'eau pendant 10 minutes.

V.2.9 - Usages homéopathiques

La teinture mère de *Malva sylvestris* est préparée à partir de la plante entière fleurie et fraîche. Sa teneur en éthanol est de 55% v/v. C'est une TM de couleur verdâtre, d'odeur herbacée et de saveur fade (Pharmacopée française 10^{ème} édition). Voir annexe 4.

Les usages homéopathiques de la mauve sont limités. On l'utilise en usage externe surtout dans les irritations vulvaires avec leucorrhées blanchâtres irritantes ayant comme signe concomitant une irritation oculaire ou pharyngée (Kollistch, 1989 ; Pitron, 2002).

V.2.10 - Autres usages médicaux

Les utilisations traditionnelles des feuilles et des fleurs de *Malva parviflora* au Portugal sont l'hypertension, l'obésité, les affections de la vessie et de la prostate (Novais *et al.*, 2004 in Ferreira *et al.*, 2006 ; Ferreira *et al.*, 2006). Au Guatemala, la population Caribs, utilise les feuilles de *Malva parviflora* en infusion pour les maux de tête (Giron *et al.*, 1991). En France, en Espagne et en Italie on utilise les jeunes feuilles de *Malva sylvestris* contre les rhumatismes. Alors qu'au Portugal on utilise soit les feuilles soit les graines (Barros *et al.*, 2010).

On note aussi d'autres usages : comme cholérétiques (Barros *et al.*, 2010), dans les douleurs biliaires (Wichtl, 2003), dans les maux de bouche dus au tabagisme avec décocté réalisé avec 40 g de racine de mauve pour 1 litre d'eau (Fauron *et al.*, 1984).

La grande mauve peut aussi être utilisée comme calmant en infusion. On utilise 20 g de feuilles et de fleurs pour 500 ml d'eau que l'on laisse infuser 20 minutes. La posologie est de deux tasses par jour. La mauve est aussi utilisée en balnéothérapie pour réaliser des bains sédatifs (Cakilcioglu & Turkoglu, 2010 ; Ticli, 1999).

Les feuilles de la grande mauve sont depuis longtemps utilisées en Europe et ailleurs comme source de vitamines (Hiçsönmez *et al.*, 2009).

V.2.11 - Usages vétérinaires

V.2.11.1 - Usages vétérinaires traditionnels

L'utilisation des plantes médicinales est une option pour les éleveurs qui ne sont pas autorisés à utiliser des médicaments allopathiques ou qui ne peuvent pas se permettre d'utiliser des médicaments pour les problèmes de santé mineurs du bétail (Lans *et al.*, 2007).

Les mauves utilisées en usage vétérinaire sont *Malva sylvestris*, *Malva neglecta* et *Malva parviflora* (Lans *et al.*, 2007 ; Shale *et al.*, 2005 ; Akerreta *et al.*, 2010). Elles sont utilisées dans les mêmes indications que chez l'homme.

Dans la péninsule ibérique, *Malva sylvestris* est la plante la plus utilisée en médecine vétérinaire avec quinze utilisations différentes. Elle est utilisée principalement pour traiter les affections dermatologiques, les troubles digestifs et des problèmes respiratoires (Akerreta *et al.*, 2010).

Malva parviflora est utilisée pour soigner les plaies profondes, coupures et gerçures des ruminants en Colombie-Britannique (Canada). Les plaies sont baignées avec un thé visqueux de mauve préparé avec trois cuillères à café des parties aériennes de mauve, macérées pendant 15 minutes dans une tasse d'eau bouillante (Lans *et al.*, 2007).

Les fleurs de *Malva neglecta* sont utilisées en cataplasme pour soigner les blessures dans la péninsule ibérique. Tandis que les parties aériennes en décoction sont utilisées comme laxatif pour les chevaux (Akerreta *et al.*, 2010)

Malva sylvestris est la principale mauve utilisée en médecine vétérinaire. Les parties aériennes traitent les plaies du bétail et des chevaux en décoction ou en cataplasme. La décoction des parties aériennes est aussi utilisée comme anti-inflammatoire en usage externe. La mauve sylvestre traite également les problèmes respiratoires des chevaux (parties aériennes en décoction), les rhumes (en inhalant sa fumée des parties aériennes).

La mauve sylvestre peut également être utilisée en usage systémique, l'infusion des parties aériennes associée à de la farine est alors mélangée à l'alimentation.

Son action est connue pour les troubles digestifs : on l'utilise pour les coliques des chevaux (décoction des parties aériennes), pour le « mal aux tripes » du bétail (infusion de fleurs), pour réactiver la rumination (infusion des parties aériennes) ou encore comme carminatif pour favoriser l'expulsion et diminuer la production des gaz produits lors de la fermentation digestive qui peuvent être responsable de la mort de l'animal. On utilise alors une infusion des parties aériennes de la mauve sylvestre (Akerreta *et al.*, 2010).

V.2.11.2 - Toxicité pour le bétail

La présence dans le fourrage de *Malva parviflora* et donc son ingestion par le bétail entraîne une intoxication des moutons, chevaux, bovins et des ovins surtout. Ils sont chancelants, tremblants, ont le dos vouté et la respiration laborieuse (Watt et Breyer-Brandwijk, 1962 ; Cooper and Johnson, 1984 in Shale *et al.*, 2005).

Un acide gras insaturé, l'acide malvalique, semble être responsable de cet effet toxique (Watt et Breyer-Brandwijk, 1962 ; Cooper and Johnson, 1984 in Shale *et al.*, 2005).

Selon Barros *et al.* (2010) cette toxicité se manifesterait quand les plantes auraient été cultivées sur des sols riches en azote, les mauves ayant tendance à concentrer les nitrates dans leurs feuilles.

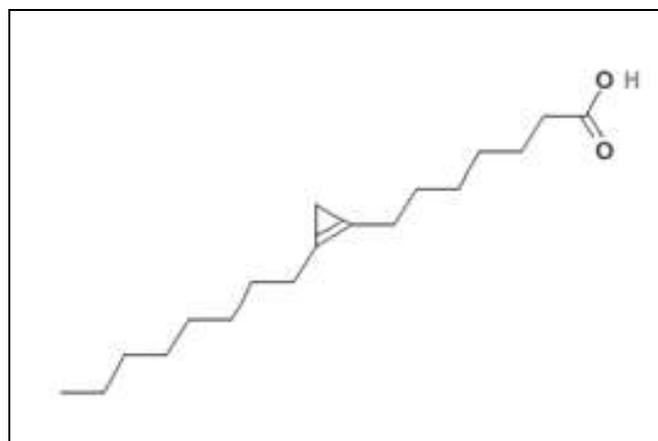


Figure 139 : Acide malvalique (PubChem)

V.3 - Usages culinaires

V.3.1 - Généralités

Les mauves, comme tous les membres de la famille des Malvacées, sont comestibles. Elles sont consommées depuis l'Antiquité et l'ont peut-être même été par les hommes préhistoriques. Les feuilles et les fleurs se consomment crues ou cuites. Les jeunes feuilles d'un vert clair vif sont les plus recherchées. La racine de mauve, quant à elle, n'est comestible que lorsqu'elle est jeune car plus tard elle devient ligneuse.

Aucune toxicité de la plante n'a été prouvée, même en cas d'utilisation prolongée. De plus, une confusion serait sans danger car toutes les Malvacées sont potentiellement comestibles (Couplan & Styner, 1994). Mais plusieurs lavatères et guimauves sont assez rares et ne doivent donc pas être cueillies.

Les mauves utilisées actuellement dans les régimes alimentaires locaux sont cueillies dans le milieu environnant. Leur consommation est plus importante en période de pénurie (Jeambey *et al.*, 2009).

V.3.2 - Consommation des mauves

On cuisine la mauve sylvestre de très nombreuses manières. Les autres espèces de mauves peuvent être consommées de la même façon.

1. **En amuse-gueule** pour accompagner un apéritif : récolter les graines avant qu'elles ne soient mûres et durcies puis les faire griller rapidement à la poêle dans un peu de beurre, du sel et du paprika (Fletcher, 2007).

2. **En sauce** : la forte teneur en mucilage des feuilles permet leur utilisation comme épaississant pour les sauces et les soupes.

Un plat traditionnel égyptien, le Melokhia, est traditionnellement préparé à base de corète potagère (*Corchorus olerarius* L. - Tiliacées), cependant, parfois, les feuilles de mauve peuvent être substituées pour réaliser ce plat (Couplan, 2009). Il s'agit d'un ragoût de viande épais, avec une sauce vert foncé voire presque noire. Ce plat est généralement préparé par superstition pour célébrer le premier jour du calendrier musulman afin que la nouvelle année soit « verte », c'est-à-dire prospère et pleine de bonheur.

Voici un exemple de recette : « coupez finement 500 g de jeunes feuilles de mauve fraîches, faites les revenir dans du beurre jusqu'à ce qu'elles ramollissent. Ajoutez 1 litre de bouillon de volaille ou de légumes et faire mijoter 5 minutes. Faites revenir dans de l'huile d'olive de l'ail écrasé avec de la coriandre et du piment de Cayenne ou du paprika. Mélangez cette pâte à la soupe en y ajoutant quelques feuilles fraîches de coriandre. Servez le tout répandu sur du riz bouilli » (Fletcher, 2007).

3. **En salade** : Les feuilles de mauve font d'excellentes salades. Elles sont tendres et de saveur peu prononcée. Les feuilles restent tendres, même passée leur prime jeunesse. Toutefois, pour les salades, les jeunes feuilles vert clair sont meilleures. On peut aussi débarrasser les fruits de leurs calices et les ajouter à la salade (Couplan & Styner, 1994 ; Jeambey *et al.*, 2009).

4. **En légumes :** Cuites, elles forment un bon légume, mais leur saveur fade et leur texture très mucilagineuse n'est pas appréciée de tous. La mauve est meilleure avec d'autres légumes car cela atténue son goût mucilagineux. On peut la consommer bouillie comme des épinards avec une tête d'ail. Les jeunes feuilles sont alors hachées sommairement et jetées dans l'eau bouillante salée. On peut aussi les préparer en gratin.

Le « yachni » est un plat de Chypre à base de mauve revenue avec des oignons et des tomates (Couplan, 2009 ; Jeambey *et al.*, 2009).

Au Maroc et en Algérie, la « khoubiza » ou « khobiza », comme on appelle la mauve, est un légume sauvage courant que l'on trouve sur les marchés. Il est préparé avec des feuilles de mauve cuites à l'eau et mélangées à de l'huile d'olive.

Les Chinois consomment les feuilles de *M. verticillata* (Couplan, 2009).

5. **En soupes :** On peut mettre à profit la texture mucilagineuse de la mauve pour confectionner des soupes ou des "fondues végétales" (Couplan, 2009 ; Jeambey *et al.*, 2009).

A Chypre, on prépare une soupe à partir de mauve : la « molochosoupa » (Couplan, 2009).

6. **En décoration :** Les fleurs de mauve et les boutons floraux, comestibles, décorent magnifiquement les salades et autres plats (Couplan, 2009).

7. **En gourmandise :** Lorsqu'ils sont jeunes et tendres, les fruits en forme de petits fromages en meule sont souvent grignotés par les enfants. D'où le nom de fromageon que l'on donne parfois à la mauve sylvestre dans les campagnes (Pardo de Santayana, 2004; Carvalho, 2005; Neves *et al.*, 2009 in Barros *et al.*, 2010 ; Couplan, 2009).

On trouve de nombreuses autres utilisations culinaires de la mauve. Par exemple on retrouve parfois des fleurs de mauve dans la composition du « ratafia », cette liqueur à base de noix, préparée par macération de nombreuses plantes. Ou bien, en Pologne jusqu'au début du XX^{ème} siècle, des graines de mauve moulues étaient parfois mélangées à la farine servant à faire le pain (Couplan, 2009).

Au Liban, les feuilles et les tiges de mauve sylvestre sont toujours utilisées comme aliments. Hommes, femmes et enfants en consomment, on en retrouve même dans l'alimentation des nourrissons. La mauve sylvestre y est consommée toute l'année, principalement fraîche mais elle peut aussi être stockée une fois cuite (Jeambey *et al.*, 2009).

Les populations de Sivrice (région de l'Anatolie orientale de la Turquie) utilisent couramment la mauve négligée (*Malva neglecta* Wallr.) comme plante alimentaire et médicinale (Cakilcioglu & Turkoglu, 2010).

Toutefois la mauve reste une plante laxative et consommer de trop grandes quantités de ces plats peut entraîner certains désagréments. Selon certains auteurs, pour éviter cet inconvénient, il faut toujours faire bouillir les légumes dans deux eaux successives et ne pas en abuser (Manciot, 1940).

V.3.3 - Autres Malvacées comestibles

Dans la famille des Malvacées, on trouve d'autres plantes d'intérêt alimentaire. Le Gombo (*Abelmoschus esculentus*) est cultivé pour ses fruits et pour ses feuilles. Chez les Lavatères, l'espèce australienne *L. plebeia* Sims a une variété à fleurs blanches qui produit des racines que les indigènes utilisent pour se nourrir. Ces racines ont une consistance comparable à celle du panais.

D'autres variétés d'hibiscus sont consommées comme légumes sur la côte occidentale de l'Afrique : *H. physaloides*, *H. rostellatus*, *H. surattensis*, *H. eetveldeanus*. Et *Hibiscus sabdariffa* L. est considéré comme l'oseille de Guinée.

Le baobab (*Adansonia digitata* L.) a des feuilles mucilagineuses, utilisées comme légumes, et son fruit a une pulpe farineuse, sucrée et comestible appelée pain de singe. Dans le Bengale supérieur, *Malva parviflora* L. était mangée par les temps de disette (Bois, 1927).

V.4 - Autres usages

Les mauves sont aussi utilisées simplement pour leur aspect coloré qui permet une meilleure acceptation du traitement lorsqu'il s'agit d'infusion ou de décoction (Meyer *et al*, 1981).

Si les utilisations de la mauve sont avant tout culinaires et médicinales, on trouve aussi des fonctions pratiques. Les fleurs de mauve ont ainsi été utilisées comme azurant optique dans l'eau de lavage du linge. Permettant ainsi d'augmenter l'effet de blancheur du linge et ajoutant une légère couleur bleutée (Couplan, 2009).

Chapitre VI - SPECIALITES COSMETIQUES ET PHARMACEUTIQUES CONTENANT DE LA MAUVE SYLVESTRE

La mauve sylvestre existe sous forme de nombreuses spécialités pharmaceutiques et cosmétiques répondant à ses indications thérapeutiques. On la trouve seule, en vrac, ou en association avec d'autres plantes aux vertus complémentaires.

VI.1 - Spécialités cosmétiques

VI.1.1 - Produits Weleda

VI.1.1.1 - Masque soin lissant à la Rose musquée Weleda

Ce masque s'utilise une à deux fois par semaine. C'est un masque ressourçant, lissant et antiride. Il est utilisé pour les peaux fatiguées ou pour les premières rides.

Composition :

- Eau
- Huile de noyaux de pêche
- Glycérine
- Huile d'amande douce
- Alcool
- Huile de graines de rose musquée
- Esters d'acides gras
- Argile
- Kaolin
- **Extrait de *Malva sylvestris***
- Huiles essentielles dont absolue de rose de Damas et huile essentielle d'ylang-ylang
- Xanthane
- Excipients

Code CIP 9530366

VI.1.2 - Produits Clarins

VI.1.2.1 - Crème de soins multi-hydratante teintée

Cette crème hydratante associe un complexe phytomarin (échinacée, prêle, **mauve sylvestre** et criste marine) et des pigments correcteurs.

VI.1.3 - Produits Lierac

VI.1.3.1 - Contour des yeux Diopticalm

Diopticalm pour décongestionner et apaiser (tilleul, **Mauve sylvestre**, hamamélis et bleuet...).

VI.1.3.2 - Masque soin éclat express Aquacalm

Masque relaxant et défatigant à base d'essentielles de lavande, d'amande, de lin et de **mauve sylvestre**.

VI.1.3.3 - Dioptic demaq

Gelée démaquillante pour les yeux, apaisante, aux extraits végétaux (rose, bleuet, tilleul et de **mauve sylvestre**).

VI.1.3.4 - Apaisance fluide Anti-Rougeurs

Ce fluide permet de lutter contre les rougeurs intermittentes et permanentes. Des extraits d'algues et des pigments correcteurs réduisent l'aspect des vaisseaux sanguins et des rougeurs. On trouve aussi des extraits de tilleul, de **mauve sylvestre** et d'avoine.

Code CIP : 4803776

VI.1.3.5 - Apaisance Lotion Micellaire Démaquillante

C'est une lotion anti âge destinée aux peaux sensibles et intolérantes. Elle est composée d'acides aminés d'avoine pour leur action anti-âge et d'extraits de tilleul (*Tilia vulgaris*, *Tilia tomentosa*) et de **mauve** (*Malva sylvestris*) qui ont une action apaisante et anti-inflammatoire.

Code CIP : 4803782

VI.1.4 - Autres produits cosmétiques

On trouve aussi de la mauve sylvestre dans des gammes bio moins connues, comme Argiletz (Masque rééquilibrant pour peau mixte), Lavera Basis (gel nettoyant moussant bio), Lush (shampooing tout dur), Fleurance (soin spécifique taches brunes) ou encore les produits Snö bioflowers, des cosmétiques biologiques aux fleurs des montagnes (tonique eau florale, crème de jour, soin contour des yeux, shampooing douceur).

De nombreuses marques utilisent aussi les multiples vertus de la mauve : Darolys (crème nocturne fermeté 7801542, crème source 7801536), Sysley (confort extrême jour et confort extrême soin de jour), Dolceaqua (crème de jour hydratante), Eye care (fond de teint crème), Fermes de marie (crème corps comme la neige 4322255), Panter's (Crème hydratation intense à l'acide hyaluronique, 4894632), Chic et nature (Rose en mai crème antiâge), Suzanne aux bains (crème hydratante jour caresse d'éveil, 4461494)...

On trouve aussi de la mauve dans les produits pour usage intime, comme Rivacide gel pour usage intime de chez Rivadis (7394255), la crème Erygine, crème adoucissante à utiliser en cas de prurit, irritation et inflammation vulvaire (laboratoire Germandre, 6694216) ou encore les lingettes Ecogyn, aux extraits de fleur d'hamamélis et de mauve (Reckitt Benckiser Healthcare 4244029).

VI.2 - Spécialités Pharmaceutiques

Les données citées ci-dessous sont issues du site internet de l'OCP, du Vidal, du dictionnaire Thera 2010 et des sites internet des différents laboratoires dont la liste complète se situe dans la bibliographie. Aucune de ces spécialités n'est remboursée par la sécurité sociale.

VI.2.1 - Les tisanes

Ce sont en réalité des infusions. Il faut donc verser de l'eau à ébullition sur le sachet-dose, couvrir et laisser infuser pendant 10-15 minutes avant de retirer le sachet et de le boire.

VI.2.1.1 - Les tisanes laxatives

La mauve a ici l'effet d'un laxatif de lest. Elle est associée le plus souvent à des laxatifs anthracéniques (bourdaine, séné...) qui vont avoir un effet stimulant sur la motricité du tube digestif et augmente les sécrétions.

Lorsque ces laxatifs stimulants sont associés, il découle les interactions, contre-indications et précautions d'emploi suivantes (Vidal) :

Précautions d'emploi :

Le médicament doit être utilisé de façon épisodique et en cure brève : pas plus de 8 à 10 jours. En effet, son usage régulier peut entraîner : une dépendance ; des troubles intestinaux graves ; une perte de sels minéraux, notamment de potassium, pouvant être à l'origine de troubles du rythme cardiaque graves.

Ce médicament est déconseillé pendant la grossesse ou l'allaitement.

Contre-indications

Maladies inflammatoires du côlon ;

Obstruction du tube digestif

Déshydratation

Enfant de moins de 10 ans.

Interactions :

Médicaments susceptibles de provoquer des torsades de pointes.

Corticoïdes

Diurétiques

Digoxine ou digitoxine

Amphotéricine B par voie intraveineuse.

Effets indésirables:

Diarrhée, douleurs abdominales nécessitant l'arrêt du traitement

Coloration des urines (de jaune-brun à rouge-brun).

VI.2.1.1.1 - Tisane Yerbalaxa (Iphym)

Composition par sachet :

- **Malva sylvestris (feuille)** 800 mg
- *Cassia senna, Cassia angustifolia* (feuille) 800 mg
- *Frangula alnus* (écorce) 40 mg

Code CIP : 3419053

VI.2.1.1.2 - Tisane Escofine Bien être digestif (Pileje)

Composition :

- *Glycyrrhiza glabra* 10 %
- *Verbena officinalis* (feuille) 40 %
- *Fraxinus excelsior* (feuille) 25 %
- **Malva sylvestris (feuille)** 15 %
- Arome naturel de citron vert et de mauve

Code CIP : 7820522

VI.2.1.1.3 - Tisane saint-urbain (laboratoire Michel Iderne)

Composition par sachet :

- *Althaea officinalis* (feuille) 144 mg
- **Malva sylvestris** (feuille) 128 mg
- *Cassia senna, Cassia angustifolia* (feuille) 336 mg
- *Foeniculum vulgare* (fruit) 368 mg
- *Viola tricolor* (partie aérienne fleurie) 288 mg
- *Peumus boldus* (feuille) 160 mg
- *Mentha piperita* (feuille) 176 mg

Posologie : une tasse après le repas, une à deux fois par jour.

Code CIP : 3453802

VI.2.1.1.4 - Santane C 6 (Iphym)

Composition par sachet :

- *Cassia senna, Cassia angustifolia* (foliole) 430 mg
- **Malva sylvestris (fleur)** 200 mg
- Excipients (*Peumus boldus, Mentha piperita, Melissa officinalis, Angelica archangelica, Carum carvi, Rosa centifolia*)

Chez l'adulte la posologie est d'une tasse, une à deux fois par jour de préférence après le repas. L'effet peut n'être obtenu qu'après un délai de 8 heures.

Code CIP : 3188234

VI.2.1.1.5 - Arkotransit Infusion (Arkopharma)

Arkotransit Infusion facilite la digestion, améliore le transit et limite les inconforts digestifs tels que les ballonnements. Cette tisane ne doit pas être donnée aux enfants de moins de 12 ans.

Composition par sachet :

- *Foeniculum vulgare* 350 mg
- *Cichorium intybus* 300 mg
- ***Malva sylvestris*** **150 mg**
- *Rheum palmatum* 500 mg
- Arome naturel de menthe et de mauve 50 mg

Posologie : une tasse une à deux fois par jour de préférence après le repas du soir et/ou avant le coucher.

Code CIP : 9671606

VI.2.1.1.6 - Kit Florina n° 4 accélère le transit intestinal (Iphym)

Composition :

- *Pimpinella anisum* (fruit) 20 %
- *Rosmarinus officinalis* (feuille) 15 %
- *Rheum palmatum* (racine) 15 %
- ***Malva sylvestris* (fleur)** **10 %**
- *Althaea officinalis* (racine) 20 %
- Agar-agar 20 %

VI.2.1.1.7 - Tisane laxative H&S

Composition par sachet :

- *Cassia* (feuille) 0,25 g
- *Cassia* (fruit) 0,25 g
- ***Malva sylvestris* (feuille)** **0,175 g**
- *Althaea officinalis* (feuille) 0,175 g

Code CIP : 3626131

VI.2.1.2 - Tisanes cholagogues et cholérétiques

VI.2.1.2.1 - Tisane Médiflor N°5 Hépatique (Merck médication

familiale)

Tisane traditionnellement utilisée chez l'adulte comme cholérétique ou cholagogue. Elle est réservée à l'adulte.

Composition par sachet:

- *Peumus boldus* 450 mg
- ***Malva sylvestris*** **270 mg**
- *Rosmarinus officinalis* 450 mg
- *Combretum micranthum* 450 mg
- Excipient (racine de *Glycyrrhiza glabra*) 180 mg

Posologie : une à deux infusions par jour, en cure de 2 à 3 semaines.

Code CIP : 3132908

VI.2.1.3 - Tisanes pectorales

VI.2.1.3.1 - Pectoflorine, tisane antitussive (Lehning)

Cette tisane est traditionnellement utilisée dans le traitement symptomatique de la toux et au cours des affections bronchiques aiguës bénignes. Elle contient un mélange de plantes à visée antitussive et antiseptique des voies respiratoires.

Elle contient des plantes présumées sans danger pendant la grossesse ou l'allaitement.

Composition par sachet :

• <i>Malva sylvestris</i>	100 mg
• <i>Sisymbrium officinale</i> (feuille et sommité fleurie)	200 mg
• <i>Grindelia camporum</i>	200 mg
• <i>Althaea officinalis</i> (feuille)	150 mg
• <i>Thymus vulgaris</i>	150 mg
• <i>Verbascum thapsus</i>	100 mg
• <i>Pinus sylvestris</i>	100 mg

Posologie : une tasse, trois fois par jour.

Code CIP : 3427147

VI.2.1.3.2 - Tisane Médiflor N°8 Respiratoire (Merck médication familiale)

Cette tisane est utilisée chez l'adulte dans le traitement symptomatique de la toux.

Composition par sachet:

• <i>Papaver rhoeas</i> (pétale)	252 mg
• <i>Malva sylvestris</i> (feuille)	264 mg
• <i>Tussilago farfara</i> (capitule)	252 mg
• <i>Thymus vulgaris</i> (sommité fleurie)	252 mg
• Excipient (feuille de <i>Melissa officinalis</i>)	

Posologie : une à deux tasses d'infusion par jour par jour.

Code CIP : 9746735

VI.2.1.3.3 - Tisane Santane P16 Fleurs pectorales (Iphym)

Mélange de plantes pectorales, antitussives et antiseptiques des voies respiratoires.

Composition :

- *Verbascum thapsus*
- *Eucalyptus globulus*
- *Althaea officinalis*
- *Malva sylvestris*
- *Mentha piperita*
- *Origanum vulgare*
- *Thymus serpyllum*

Ce mélange existe en sachet-dose (7655388) ou en vrac (7363970).

VI.2.1.3.4 - Kit Florina n°17, Fleurs pectorales d'Alsace (Iphym)

Composition :

• <i>Ceratonia siliqua</i> (fruit)	23 %
• <i>Glycyrrhiza glabra</i> (racine)	13 %
• <i>Galium odoratum</i> (feuille)	8 %
• <i>Althaea officinalis</i> (racine)	9 %
• <i>Malva sylvestris</i> (feuille)	5 %
• <i>Agropyron repens</i> (racine)	4 %
• <i>Glechoma hederacea</i>	4 %
• <i>Melissa officinalis</i> (feuille)	4 %
• <i>Antennaria dioica</i> (fleur)	5 %
• <i>Thymus serpyllum</i> (sommité)	5 %
• <i>Tussilago farfara</i> (feuille)	4 %
• <i>Papaver rhoeas</i> (fleur)	3 %
• <i>Malva sylvestris</i> (fleur)	3 %
• <i>Calendula officinalis</i> (fleur)	3 %
• <i>Tussilago farfara</i> (fleur)	3 %
• <i>Verbascum thapsus</i> (fleur)	2 %
• <i>Althaea officinalis</i> (fleur)	2 %

On trouve aussi des mélanges de fleurs pectorales codex qui correspondent à la tisane « des quatre fleurs ». Parmi ceux-ci on trouve le kit Florina n°16, les fleurs pectorales Pharma plantes, les fleurs pectorales Cooper, les fleurs pectorales Iphym, les fleurs pectorales Gifrer et Barbezat...

VI.2.2 - Spécialités diverses

VI.2.2.1 - Phytoconcentré TRANSIT

Il s'agit d'un complément alimentaire à base de plantes issues de l'agriculture biologique qui favorisent le transit. Cette spécialité est réservée à l'adulte.

Composition pour 1 phytoconcentré de 10 ml :

- **Extrait de *Malva sylvestris* (sommités fleuries)** **4500 mg**
- Jus concentré de pruneaux (*prunus domestica* L.) 226 mg
- Fibres de pommes 150 mg
- Eau purifiée

Total de plantes pour 10 ml = 2254 mg

Posologie : 1 phytoconcentré de 10 ml par jour, après le déjeuner pendant 18 jours.

VI.2.2.2 - Arkoroyal sirop confort respiratoire (Arkopharma)

Ce sirop dégage les voies respiratoires et renforce les défenses naturelles de l'organisme. Il ne doit pas être chez l'enfant de moins de 6 ans, la femme enceinte ou qui allaite.

Composition pour une cuillère à soupe (15ml):

- *Thymus vulgaris* (feuille) 172 mg
- **Malva sylvestris (feuille)** **59 mg**
- Extrait de *Larix occidentalis* 0,4 g
- Extrait de propolis 1 g
- Sirop de fructose
- Arôme naturel de miel
- Excipients

Posologie : adultes une cuillère à soupe 3 à 4 fois par jour ; enfants à partir de 6 ans : une cuillère à soupe 2 à 3 fois par jour.

Code CIP : 6439062

VI.2.2.3 - Arko Royal Spray Adoucissant Gorge (Arkopharma)

Composition :

- Propolis 4 mg
- Extrait de *Larix occidentalis* 1,6 mg
- *Eucalyptus globulus* (feuille) 3 mg
- *Pinus sylvestris* (bourgeons) 3 mg
- *Thymus vulgaris* (feuille) 1 mg
- **Malva sylvestris (feuille)** **0,1 mg**
- *Matricaria camomillia* (fleur) 2 mg
- Miel
- Excipients

Dans ce spray, la propolis et l'extrait de Mélèze sont utilisés comme stimulant des défenses naturelles, alors que la mauve, la matricaire et le miel sont utilisés pour leurs vertus apaisantes.

Ce spray s'utilise en cas de refroidissement ou pour les gorges sensibles, à partir de 3 ans. Une consommation excessive peut avoir des effets laxatifs.

Posologie : 2 pulvérisations 3 fois par jour.

Code CIP : 4524579

VI.2.2.4 - Cystinat (3 chênes)

Complément alimentaire destiné au confort urinaire des femmes. Il permet de diminuer la fixation *E. coli* sur les parois des voies urinaires. Ce produit a aussi un effet adoucissant, antiseptique et diurétique

Composition pour comprimés :

- *Vaccinium macrocarpon* 1200 mg
- **Malva sylvestris** **120 mg**
- *Althaea officinalis* 120 mg
- *Thymus vulgaris* 120 mg
- *Vaccinium myrtillus* 120 mg
- *Erica cinerea* 120 mg

Posologie : en prévention prendre deux comprimés par jour pendant au moins 10 jours. En traitement curatif, la dose est de 4 à 6 comprimés par jour pendant 5 jours.

Code CIP : 9820058

VI.2.2.5 - Herbadraine dépuratif bio (Institut Phytoceutic)

Dépuratif en ampoule, à base d'extrait végétaux, contre indiqué en cas de grossesse ou d'allaitement.

Composition :

- *Taraxacum dens-leonis*
- *Peumus boldus*
- *Urtica dioica*
- ***Malva sylvestris***
- *Melissa officinalis*
- *Arctium lappa*
- *Rosmarinus officinalis*
- *Cichorium intybus*
- *Betula pendula*
- *Foeniculum vulgare*
- *Raphanus sativus*
- pruneaux
- raisin
- cerise

Posologie : une à deux ampoules pour un litre d'eau à boire tout au long de la journée pendant un mois.

Code CIP : 4542844

VI.2.2.6 - Tussipax sirop (Therica)

Ce médicament est donné pour traiter les toux sèches. En raison de la présence d'éthylmorphine et de codéine, il ne doit pas être donné en cas d'asthme, d'insuffisance respiratoire ou d'allaitement.

Composition par cuillère-mesure:

- | | |
|---------------------------------------|--------|
| • Ethylmorphine | 3 mg |
| • Codéine | 3 mg |
| • Extrait hydro-alcoolique de plantes | 180 mg |
| <i>Verbascum thapsus</i> | |
| <i>Papaver rhoeas</i> | |
| <i>Althaea officinalis</i> | |
| <i>Malva sylvestris</i> | |
| <i>Antennaria dioica</i> | |
| <i>viola sp.</i> | |
| <i>Tussilago farfara</i> | |
| • Saccharose | 2,6 g |

Chez l'adulte la posologie est d'une cuillère à soupe de sirop une à quatre fois par jour. Chez les enfants de 12 à 15 ans (40 à 50 kg), elle est d'une cuillère mesure de sirop, une à quatre fois par jour.

VI.2.2.7 - Colicalmil (Inebios)

Complément alimentaire en comprimé, destiné à lutter contre l'inconfort digestif.

Composition pour 6 comprimés:

- *Achillea millefolium* 300 mg
- *Melissa officinalis* 150 mg
- ***Malva sylvestris*** **120 mg**
- *Chamaemelum nobile* 120 mg
- *Origanum majorana* 120 mg
- *Tilia cordata* 120 mg
- Prébiotiques (fructo-oligosaccharides F.O.S.) 21 mg
- Probiotiques (*Lactobacillus acidophilus*,
Lactobacillus bulgaris, *Bifidobacterium bifidum*,
Streptococcus thermophilus) 90 mg
- Excipients

Posologie : 2 comprimés matin et soir. Maximum 6 comprimés par jour. En cure de 3 mois pour une efficacité maximale.

Code CIP : 4368487

VI.2.2.8 - Donalis (Dergam)

Complément alimentaire en capsule, pour le confort et la sécheresse des muqueuses (bouche, vagin, intestin) et de la peau. Il agit en diminuant la réaction inflammatoire et en améliorant la quantité et la qualité des sécrétions.

Composition pour 1 capsule:

- Huile de saumon 200 mg
 - acide eicosapentanoïque ou EPA (12 %)
 - acide docosahexanoïque ou DHA (24 %)
- Huile d'onagre 200 mg
 - acide γ -linoléique (10 %)
 - acide linoléique (70 %)
- Extrait de *Calendula officinalis* 12 mg
- Extrait de ***Malva sylvestris*** **12 mg**
- Vitamines (acide ascorbique, B6, B9, β -carotène)
- Selenium

Posologie : 2 capsules par jour, pendant un repas

Code CIP : 6041626 (boite de 30), 7548161 (boite de 60), 4647744 (boite de 180).

VI.2.2.9 - Arkotransit comprimé (Arkopharma)

Ce complément alimentaire est indiqué à partir de 12 ans dans la paresse intestinale.
Posologie : 3 comprimés le soir au coucher. Maximum 6 comprimés par jour.

Composition pour trois comprimés:

- *Rheum palmatum* (racine) 338 mg
- *Prunus domestica* (fruit) 43 mg
- *Triticum vulgare* (son) 43 mg
- **Malva sylvestris** (fleur) **28 mg**
- *Rosa gallica* (pétale) 28 mg
- ferments lactiques (*Lactobacillus acidophilus*,
Bifidobacterium bifidum) 3,4 mg
- Antiagglomérant (stéarate de Mg)
- Edulcorant (sorbitol)

Code CIP : 6000426

VI.2.2.10 - Pediakid nez gorge sirop (Ineldéa)

Ce sirop dégage les voies respiratoires, adoucit la gorge et renforce les défenses de l'organisme. Ce sirop doit être utilisé en cure de un mois pour une efficacité optimale et peut être renouvelé plusieurs fois dans l'année si nécessaire.

Composition :

- Sirop d'agave 40 %
- fibres prébiotiques (F.O.S.) 15 %
- Extrait hydroglycériné de plantes 7,5 %
 - Thymus vulgaris*
 - Malva sylvestris**
 - Sambucus nigra* (fleur)
 - Tilia cordata* (fleur)
 - Zingiber officinale*
 - Malpighia puniceifolia*
- propolis
- vitamine C
- gluconate de zinc et de cuivre

Posologie : Avant 5 ans : 1 cuillère à café 1 à 2 fois par jour

Après 5 ans : 2 cuillères à café 1 à 2 fois par jour

Code CIP : 4543803

On retrouve aussi certaines spécialités qui ne sont vendues que dans les boutiques bio ou sur internet : comme les tisanes Sainte-Hildegarde,

VI.2.3 - Mauve sylvestre en vrac

Il est difficile de trouver de la mauve qui ne soit pas en association avec d'autres plantes. En effet les arkogélules de mauve ne se font plus. On peut cependant encore trouver de la mauve sylvestre en vrac chez certains laboratoires comme le laboratoire Iphym pharma & plantes (fleurs ou feuilles coupées ou en vrac).

Le laboratoire Merck commercialise la gamme Extrane-LBP dans laquelle on trouve la mauve sylvestre seule, feuilles en vrac (6257102), ou fleurs en vrac(6180109).

VI.3 - Utilisation industrielle

VI.3.1 - 117114 Xirona® Magic Mauve (Merck)

Les laboratoires Merck propose **la mauve** comme matière première pour les produits cosmétiques. Ils ont créé une poudre blanche avec un dégradé de nuances (lilas rouge/argent/vert bleu) servant de pigment cosmétique. Ce pigment utilise comme substrats des particules de silice.

CONCLUSION

J'ai tenté de réaliser un bilan exhaustif de ce qui a été découvert sur les mauves et en particulier sur la mauve sylvestre jusqu'en 2010.

Il ressort de ce travail que les utilisations traditionnelles sont variées et se recoupent quelque soit le pays du monde. Et même si en France aujourd'hui l'utilisation de la mauve est anecdotique, dans d'autres parties du monde elle est encore ramassée et utilisée pour traiter les maux quotidiens. Je pense en particulier à des études réalisées récemment en Turquie (Cakilcioglu & Turkoglu *et al.*, 2010), au Portugal (Ferreira *et al.*, 2006), en Italie (Guarrera *et al.*, 2005) et au Pakistan (Jabeen *et al.*, 2009).



Comme nous l'avons évoqué (voir V.2.2 Propriétés pharmacologiques) le renouveau de la mauve est peut-être annoncé. Les dernières études réalisées ont mis en évidence trois nouvelles utilisations.

La première concerne *Malva sylvestris*, elle empêcherait la formation des biofilms à SARM. Cette découverte intervient à une époque où les maladies nosocomiales font des ravages et où l'on utilise de plus en plus de détergent et d'antiseptiques pour y remédier.

La deuxième concerne *Malva parviflora* qui aurait une action sur *Mycobacterium tuberculosis*. A-t-elle une chance de devenir un jour un traitement antituberculeux ? Les traitements classiques présentent de plus en plus de résistances ce qui freine la prise en charge des malades.

Une étude espagnole a aussi permis de mettre en évidence une autre vertu : celle de dépolluer les sols. En effet *Malva nicaeensis* a la capacité de capter les métaux lourds du sol car c'est une plante accumulatrice. Cette mauve va permettre de dépolluer les zones contaminées et ce, sans utiliser de traitements toxiques pour les animaux et la végétation.

ANNEXES

Annexe 1 : Tableau des noms scientifiques des Malvacées et de leurs synonymes (INPN)

Nom de référence	Synonymes / Chrénonymes	Nom vernaculaire	Statut*
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	<i>Malva abutilon</i> (L.) E.H.L.Krause	Abutilon d'Avicenne, Abutilon à pétales jaunes	I
<i>Alcea biennis</i> Winterl subsp. <i>biennis</i>	<i>Malva pallida</i> (Willd.) E.H.L.Krause		P
<i>Alcea rosea</i> L.	<i>Malva florida</i> Salisb.	Rose trémière	I
	<i>Malva rosea</i> (L.) E.H.L.Krause		
<i>Althaea hirsuta</i> L.	<i>Malva hirsuta</i> (L.) F.W.Schultz	Guimauve hérissée	P
	<i>Malva setigera</i> Spenn.		
<i>Althaea officinalis</i> L.	<i>Malva officinalis</i> (L.) Schimp. & Spenn.	Guimauve officinale	P
	<i>Malva maritima</i> Salisb.		
	<i>Malva althaea</i> E.H.L.Krause		
<i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Her. subsp. <i>malacoides</i> var. <i>malacoides</i>	<i>Erodium malvaceum</i> Jord.		P
<i>Geranium columbinum</i> L.	<i>Geranium malvaceum</i> Burm.f.	Géranium des colombes, Pied de pigeon	P
<i>Geranium rotundifolium</i> L.	<i>Geranium malvaceum</i> Wahlenb.	Géranium à feuilles rondes	P
<i>Lavatera arborea</i> L.	<i>Malva arborea</i> (L.) Webb & Berthel.	Lavaterre arborescente	P
	<i>Malva fastuosa</i> Salisb.		
<i>Lavatera cretica</i> L.	<i>Malva hederifolia</i> Vis.	Lavatère de Crête	P
	<i>Malva pseudolavatera</i> Webb & Berthel.		
	<i>Malva mamillosa</i> J.Lloyd		
	<i>Malva willkommiana</i> Scheele		
<i>Lavatera olbia</i> L.	<i>Malva olbia</i> (L.) Alef.		P
	<i>Malva pallida</i> Salisb.		
<i>Lavatera punctata</i> All.	<i>Malva punctata</i> (L.) Alef.	Lavatère ponctuée	P
<i>Lavatera thuringiaca</i> L. subsp. <i>thuringiaca</i>	<i>Malva thuringiaca</i> (L.) Vis.		P
<i>Malope malacoides</i> L. subsp. <i>malacoides</i>	<i>Malva pedunculata</i> Raf.		P
<i>Malva aegyptia</i> L.	<i>Malva aegyptia</i> L.		P
<i>Malva alcea</i> L. subsp. <i>alcea</i>	<i>Malva morenii</i> Pollini		P
	<i>Malva ovata</i> Dulac		
	<i>Malva fastigiata</i> Cav. var. <i>lobata</i> (Cav.) Willk.		
	<i>Malva alcea</i> L. proles <i>italica</i> (Pollini) Rouy		
	<i>Malva alcea</i> L. var. <i>fastigiata</i> (Cav.) W.D.J.Koch		
	<i>Malva lobata</i> Cav.		
	<i>Malva alceoides</i> Ten.		
	<i>Malva alcea</i> L. Subsp. <i>Alcea</i>		
	<i>Malva alcea</i> L. subsp. <i>fastigiata</i> (Cav.) Nyman		
	<i>Malva alcea</i> L. var. <i>multidentata</i> W.D.J.Koch		
	<i>Malva italica</i> Pollini		
	<i>Malva fastigiata</i> Cav.		
	<i>Malva alcea</i> L. var. <i>italica</i> Pollini		

Nom de référence	Synonymes / Chrésonymes	Nom vernaculaire	Statut*
	<i>Malva alcea</i> L. var. <i>fastigiata</i> Loret & Barrandon		
	<i>Bismalva fastigiata</i> Fourr.		
	<i>Malva fastigiata</i> Cav. var. <i>foliolosa</i> Vayr.		
	<i>Malva bilobata</i> Merino		
	<i>Malva bismalva</i> Bernh. ex Lej.		
	<i>Malva alcea</i> L. [subsp.] <i>bismalva</i> (Bernh. ex Lej.) P.Fourn.		
	<i>Malva fastigiata</i> Cav. var. <i>abulensis</i> (Cav.) Lazaro Ibiza		
	<i>Malva alcea</i> L. proles <i>fastigiata</i> (Cav.) Rouy		
	<i>Malva cannabina</i> J.Serres		
	<i>Malva abulensis</i> Cav.		
	<i>Malva alcea</i> L. var. <i>morenii</i> (Pollini) DC.		
	<i>Malva alcea</i> L. proles <i>cannabina</i> (J.Serres) Rouy		
	<i>Bismalva alcea</i> (L.) Medik.		
	<i>Malva alcea</i> L. subsp. <i>ribifolia</i> (Viv.) Kerguélen		
	<i>Malva ribifolia</i> Viv.		
	<i>Malva alcea</i> L. proles <i>ribifolia</i> (Viv.) Rouy		
	<i>Malva lagascae</i> Lazaro Ibiza & Tubilla		
	<i>Malva alcea</i> L.		
	<i>Malva anodaeformis</i> Lag.		
	<i>Malva cretica</i> Cav. subsp. <i>althaeoides</i> (Cav.) Beg.		
	<i>Malva cretica</i> Cav. subsp. <i>althaeoides</i> Dalby		
	<i>Malva althaeoides</i> Sm.		
	<i>Malva althaeoides</i> Cav.		
<i>Malva alcea</i> L. subsp. <i>ribifolia</i> (Viv.) Kerguélen	<i>Malva hirsuta</i> Ten.		P
	<i>Malva cretica</i> Cav. subsp. <i>Cretica</i>		
<i>Malva alcea</i> L.	<i>Malva cretica</i> Cav.	Mauve alcée	P
<i>Malva cretica</i> Cav. subsp. <i>althaeoides</i> (Cav.) Beg.	<i>Malva duri</i> Sennen	Mauve de Crète	P
<i>Malva cretica</i> Cav. subsp. <i>cretica</i>	<i>Malva orsiniana</i> Ten.	Mauve de Crète	P
	<i>Malva moschata</i> L. var. <i>laciniata</i> (Desr.) Godr.		
	<i>Malva laciniata</i> Desr.		
	<i>Malva moschata</i> L. var. <i>ramondiana</i> Godr.		
	<i>Malva geraniifolia</i> (J.Gay ex Lange) J.Gay ex Lacaita		
	<i>Malva alcea</i> L.[1754]		
	<i>Malva alcea</i> L. subsp. <i>moschata</i> (L.) Bonnier & Layens		
	<i>Bismalva laciniata</i> Fourr.		
	<i>Bismalva moschata</i> (L.) Medik.		
	<i>Malva moschata</i> L.		
	<i>Malva moschata</i> L. subsp. <i>orsiniana</i> (Ten.) Arcang.		
	<i>Malva moschata</i> L. var. <i>intermedia</i> Godr.		

Nom de référence	Synonymes / Chrésonymes	Nom vernaculaire	Statut*
	<i>Malva alcea</i> L. subsp. <i>moschata</i> (L.) Bonnier & Layens var. <i>laciniata</i> (Desr.) Bonnier		
	<i>Malva tenuifolia</i> Savi		
<i>Malva cretica</i> Cav.	<i>Malva neglecta</i> Wallr. <i>Malva vulgaris</i> Fr. <i>Malva rotundifolia</i> L.[1754]	Mauve de Crète	I
<i>Malva duri</i> Sennen	<i>Malva setosa</i> Moench <i>Malva montana</i> Grossh. <i>Malva excelsa</i> C.Presl <i>Malva nicaeensis</i> All. <i>Malva circinnata</i> Viv.		P
<i>Malva moschata</i> L.	<i>Malva microcarpa</i> Ledeb. <i>Malva parviflora</i> L. proles <i>microcarpa</i> (Desf.) Rouy <i>Malva parviflora</i> L. subsp. <i>microcarpa</i> Bonnier & Layens <i>Malva bivontiana</i> C.Presl <i>Malva mareotica</i> Trautv. <i>Malva parviflora</i> L. <i>Malva microcarpa</i> Pers. <i>Malva microcarpa</i> Desf. <i>Malva rotundifolia</i> L. subsp. <i>parviflora</i> (L.) Ball <i>Malva obtusa</i> Torr. & A.Gray <i>Malva parviflora</i> L. subsp. <i>microcarpa</i> (Desf.) Nyman <i>Malva polycarpa</i> Sennen <i>Malva musiana</i> Sennen <i>Malva flexuosa</i> Hornem.	Mauve musquée	I
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	<i>Malva rotundifolia</i> L.[1753] <i>Malva rotundifolia</i> sensu 1, 2, 3 <i>Malva crenata</i> Kit. <i>Malva borealis</i> Wallman <i>Malva pusilla</i> Sm. <i>Malva parviflora</i> L.[1759]	Petite mauve	P
<i>Malva nicaeensis</i> All.	<i>Malva sylvestris</i> L. subsp. <i>ambigua</i> P.Fourn. <i>Malva vivianiana</i> Rouy <i>Malva sylvestris</i> L. subsp. <i>ambigua</i> (Guss.) Thell. <i>Malva sylvestris</i> L. var. <i>ambigua</i> (Guss.) Samp. <i>Malva hirsuta</i> C.Presl <i>Malva sylvestris</i> L. proles <i>ambigua</i> (Guss.) Rouy <i>Malva ambigua</i> Guss. <i>Malva sylvestris</i> L. subsp. <i>vivianiana</i> (Rouy) P.Fourn.	Mauve de Nice	P
<i>Malva parviflora</i> L.	<i>Malva longelobata</i> Sennen <i>Malva equina</i> Wallr. <i>Malva recta</i> Opiz <i>Malva erecta</i> Gilib. <i>Malva sylvestris</i> L. subsp. <i>mauritiana</i> (L.) Boiss. ex Cout. <i>Malva erecta</i> C.Presl <i>Malva elata</i> Salisb.	Mauve à petites fleurs	P

Nom de référence	Synonymes / Chrésonymes	Nom vernaculaire	Statut*
	<i>Malva sylvestris</i> L. var. <i>polymorpha</i> (Guss.) Parl.		
	<i>Malva vulgaris</i> Ten.		
	<i>Malva sylvestris</i> L. proles <i>martrinii</i> Rouy		
	<i>Malva glabra</i> Desr.		
	<i>Malva vulgaris</i> Gray		
	<i>Malva ruderalis</i> Salisb.		
	<i>Malva tomentella</i> C.Presl		
	<i>Malva sylvestris</i> L. var. <i>mauritiana</i> (L.) Boiss.		
	<i>Malva sinensis</i> Cav.		
	<i>Malva polymorpha</i> Guss.		
	<i>Malva acutiloba</i> Martrin-Donos		
	<i>Malva sylvestris</i> L. subsp. <i>Sylvestris</i>		
	<i>Malva longepedunculata</i> Sennen		
	<i>Malva racemosa</i> C.Presl		
	<i>Malva obtusa</i> Moench		
	<i>Malva mauritiana</i> L.		
<i>Malva pusilla</i> Sm.	<i>Malva sylvestris</i> L.	Mauve à petites feuilles	I
	<i>Malva sylvestris</i> L. subsp. <i>erecta</i> (C.Presl) Nyman		
<i>Malva sylvestris</i> L. subsp. <i>ambigua</i> (Guss.) Thell.	<i>Malva tournefortiana</i> L. var. <i>colmeiroi</i> (Willk.) Samp.		P
	<i>Malva hornemannii</i> Bubani		
	<i>Malva maritima</i> Lam.		
	<i>Malva tenuifolia</i> Desr.		
	<i>Malva aegyptia</i> L. subsp. <i>stipulacea</i> (Cav.) O.Bolos & Vigo		
	<i>Malva moschata</i> L. subsp. <i>tournefortiana</i> (L.) Rouy		
	<i>Malva alcea</i> L. subsp. <i>tournefortiana</i> (L.) Bonnier		
	<i>Malva cuneata</i> Merino		
	<i>Bismalva tournefortiana</i> (L.) Fourr.		
	<i>Malva tournefortiana</i> L.		
	<i>Malva stipulacea</i> Cav.		
	<i>Malva moschata</i> L. var. <i>geraniifolia</i> J.Gay ex Lange		
	<i>Malva colmeiroi</i> Willk.		
<i>Malva sylvestris</i> L. subsp. <i>sylvestris</i>	<i>Malva crispa</i> (L.) L.		P
	<i>Malva verticillata</i> L. var. <i>crispa</i> L.		
	<i>Malva meluca</i> Graebn. ex Medw.		
	<i>Malva montana</i> Forssk.		
	<i>Malva verticillata</i> L. [subsp.] <i>crispa</i> (L.) P.Fourn.		
	<i>Malva neilgherrensis</i> Wight		
	<i>Malva alchemillifolia</i> Wall.		
	<i>Malva mohileviensis</i> Downar		
	<i>Malva verticillata</i> L.		
	<i>Malva chinensis</i> Mill.		
<i>Malva sylvestris</i> L.	<i>Malva x arbosii</i> Sennen	Mauve sylvestre, Grande mauve	P
<i>Malva tournefortiana</i> L.	<i>Malva x egarensis</i> Cadevall	Mauve de Tournefort	P
<i>Malva verticillata</i> L.	<i>Malva x henningii</i> Goldb.	Mauve verticillée	I
<i>Malva x arbosii</i> Sennen	<i>Malva x hybrida</i> Celak.		P
	<i>Malva x adulterina</i> Wallr.		
<i>Malva x egarensis</i> Cadevall	<i>Malva x inodora</i> Ponert		P

Nom de référence	Synonymes / Chrésonymes	Nom vernaculaire	Statut*
<i>Malva x henningii</i> Goldb.	<i>Malva x intermedia</i> Boreau		P
<i>Malva x hybrida</i> Celak.	<i>Malva x littoralis</i> Dethard ex Rchb.		P
	<i>Malva x decipiens</i> Rouy		
<i>Malva x inodora</i> Ponert	<i>Malva x zoernigii</i> Fleischm.		P
<i>Malva x intermedia</i> Boreau	<i>Malvastrum coromandelianum</i> (C. Linnaeus) C.A. Garcke		P
<i>Malva x littoralis</i> Dethard ex Rchb.	<i>Malva tricuspidata</i> R. Brown		P
	<i>Malva coromandeliana</i> L.		
	<i>Malvastrum coromandelianum</i> subsp. <i>Coromandelianum</i>		
	<i>Malvastrum tricuspidatum</i> (R. Brown) A. Gray		
<i>Malva x zoernigii</i> Fleischm.	<i>Malvaviscus arboreus</i> A.J. Cavanilles		P
<i>Malvastrum coromandelianum</i> (C. Linnaeus) C.A. Garcke	<i>Malvaviscus mollis</i> A.P. de Candolle		
	<i>Malvaviscus arboreus</i> var. <i>arboreus</i>		
<i>Malvastrum coromandelianum</i> subsp. <i>coromandelianum</i>	<i>Malvaviscus penduliflorus</i> J.M. Mociño & M. Sessé ex A.P. de Candolle		
<i>Malvaviscus arboreus</i> A.J. Cavanilles	<i>Malva eriocarpa</i> DC.		
	<i>Malva caroliniana</i> L.		
	<i>Malva prostrata</i> Cav.		
<i>Malvaviscus arboreus</i> var. <i>arboreus</i>	<i>Malva rhombifolia</i> (L.) E.H.L.Krause		
<i>Malvaviscus penduliflorus</i> J.M. Mociño & M. Sessé ex A.P. de Candolle	<i>Malva spinosa</i> (L.) E.H.L.Krause		
<i>Modiola caroliniana</i> (L.) G. Don		Modiole	I
<i>Sida rhombifolia</i> L.			P
<i>Sida spinosa</i> L.			M

* pour la France métropolitaine : B Accidentel ; D Douteux ; E Endémique ; I Introduite ; J Introduite envahissante ; M Domestique ; P Présent ; S Subendémique ; W Disparu ; X Eteint ; Y Introduite éteinte ; Z Endémique éteint.

Annexe 2 : Pharmacopée européenne 6.0 – Fleur de mauve

MAUVE (FLEUR DE)

Malvae sylvestris flos

DÉFINITION

Fleur séchée, entière ou fragmentée, de *Malva sylvestris* L. ou de ses variétés cultivées.

IDENTIFICATION

- A. La fleur de mauve possède un calicule à 3 pièces oblongues ou elliptiques-lancéolées, plus courtes que celles du calice et situées immédiatement en-dessous de celui-ci. Les 5 lobes du calice, gamosépale à la base, sont pubescents et largement triangulaires. La corolle, 3-4 fois plus longue que le calice, est constituée par 5 pétales. Les pétales cunéiformes, soudés à la base au tube staminal, sont échancrés sur leur bord supérieur. Les étamines nombreuses, soudées par leur filet, forment un tube staminal couvert de petits poils en étoile parfois mêlés à des poils simples, visibles à la loupe. Les carpelles, nombreux, ridés, glabres ou parfois pubescents, sont cachés par le tube staminal et rangés en cercle autour d'un style central terminé par de nombreux stigmates filiformes. Dans les variétés cultivées, le nombre des pièces florales est de 3-7 pour le calicule, de 5-8 pour le calice et de 5-10 pour la corolle.
- B. Réduisez la fleur de mauve en poudre (355) (2.9.12). La poudre est gris-bleu. Examinez au microscope en utilisant de la solution d'hydrate de chloral R. La poudre présente les éléments suivants : des poils unicellulaires, à parois épaisses, jusqu'à 2 mm de long ; des poils tecteurs courts, unicellulaires, plus ou moins courbés, soit isolés, soit groupés par 2-6 en étoile ; des poils sécréteurs en massue à tête multicellulaire ; des fragments du mésophylle avec des vaisseaux accompagnés de macles d'oxalate de calcium ; des grains de pollen sphériques, à exine grossièrement échinulée d'environ 150 µm de diamètre. Montés dans l'éthanol à 96 pour cent R, les fragments de pétales présentent de nombreuses cellules, de forme allongée, contenant du mucilage.
- C. Chromatographie sur couche mince (2.2.27).

Solution à examiner. A 1 g de fleur de mauve pulvérisée (355) (2.9.12), ajoutez 10 ml d'éthanol à 60 pour cent V/V R. Agitez pendant 15 min et filtrez.

Solution témoin. Solution de rouge de quinaldine R à 0,5 g/l dans l'éthanol à 96 pour cent R.

Plaque : plaque au gel de silice pour CCM R.

Phase mobile : acide acétique R, eau R, butanol R (15:30:60 V/V/V).

Dépôt : 10 µl de solution à examiner et 5 µl de solution témoin, en bandes.

Développement : sur un parcours de 10 cm.

Séchage : à l'air.

Détection : examinez à la lumière du jour.

Résultats : le chromatogramme obtenu avec la solution témoin présente une bande rouge orangé dans la partie supérieure de son 2^e tiers. Le chromatogramme obtenu avec la solution à examiner présente, au-dessous de la bande obtenue avec la solution témoin, 2 bandes violacées situées dans son 2^e tiers ; la bande principale (6"-malonyl malvine) étant située juste au-dessous de l'autre bande violacée (malvine).

ESSAI

Perte à la dessiccation (2.2.32) : au maximum 12,0 pour cent, déterminé à l'étuve à 105 °C sur 1,000 g de fleur de mauve pulvérisée.

Cendres totales (2.4.16) : au maximum 14,0 pour cent.

Cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique (2.8.1) : au maximum 2,0 pour cent.

Indice de gonflement (2.8.4) : au minimum 15, déterminé sur 0,2 g de fleur de mauve pulvérisée (710) (2.9.12) et humectée avec 0,5 ml d'éthanol anhydre R.

Annexe 3 : Pharmacopée européenne 6.3 – Feuille de mauve

MAUVE (FEUILLE DE)

Malvae folium

DÉFINITION

Feuille séchée, entière ou fragmentée, de *Malva sylvestris* L., de *Malva neglecta* Wallr. ou d'un mélange des 2 espèces.

IDENTIFICATION

A. Les feuilles de *M. sylvestris* mesurent jusqu'à 12 cm de longueur et 15 cm de largeur, comportent 3, 5 ou 7 lobes et sont sinueuses à la base ; les feuilles de *M. neglecta* mesurent jusqu'à 9 cm de longueur et de largeur, sont de forme arrondie ou réniforme, avec 5-7 lobes indistincts. Dans les 2 espèces, les feuilles présentent des bords dentés irréguliers et sont vertes ou vert-brun. Le limbe présente sur la face abaxiale une pilosité plus importante et une nervation plus proéminente que sur la face adaxiale. Les nervures principales de la face supérieure de la feuille et du pétiole peuvent être violettes. Le pétiole est aussi long que la feuille, mesure jusqu'à 2 mm de largeur, est arrondi et légèrement aplati et présente de discrets sillons longitudinaux verts ou vert-brun, ou violets. La drogue fragmentée se compose de fragments de feuilles froissés, parfois agglomérés, à nervation proéminente.

B. Réduisez la feuille de mauve en poudre (710) (2.9.12). La poudre est verte ou vert-jaune. Examinez au microscope en utilisant de la solution d'hydrate de chloral R. La poudre présente les éléments suivants : des fragments, vus de face, de l'épiderme inférieur et de l'épiderme supérieur du limbe, à parois anticlinales droites ou plus ou moins sinueuses ; des stomates, principalement anisocytiques (2.8.3), présents sur les 2 faces ; des fragments de longs poils tecteurs à parois épaissies, effilés en pointe à l'apex, généralement unicellulaires mais parfois en bouquets de 2-8 éléments, tous fortement ponctués à la base, chez *M. sylvestris* ; des poils glanduleux en massue composés de 2-4 cellules, présents dans les 2 espèces ; des fragments de mésophylle constitués de parenchyme palissadique et de cellules du parenchyme lacuneux contenant du mucilage et des macles d'oxalate de calcium ; quelques grains de pollen sphériques, d'un diamètre de 130-170 µm, à exine échinulée.

C. Chromatographie sur couche mince (2.2.27).

Solution à examiner. A 2,0 g de drogue pulvérisée (710) (2.9.12), ajoutez 20 ml d'une solution à 80 pour cent V/V de tétrahydrofurane R. Procédez à l'extraction pendant 10 min aux ultrasons, puis filtrez.

Solution témoin. Dissolvez 3 mg de rutine R et 3 mg d'hypéroside R dans 20 ml de méthanol R.

Plaque : plaque au gel de silice pour CCM R (5-40 µm) [ou plaque au gel de silice pour CCM R (2-10 µm)].

Phase mobile : acide formique anhydre R, acide acétique anhydre R, eau R, formiate d'éthyle R, 3-pentanone R (4:11:14:20:50 V/V/V/V).

Dépôt : 10 µl [ou 4 µl] en bandes de 10 mm [ou 8 mm].

Développement : sur un parcours de 10-12 cm [ou 6 cm].

Séchage : à l'air.

Détection : chauffez à 100 °C pendant 10 min ; exposez la plaque encore chaude, par pulvérisation ou immersion, à une solution de diphénylborate d'aminoéthanol R à 10 g/l dans du méthanol R. Éliminez le solvant sous un courant d'air froid. Exposez la plaque, par pulvérisation ou immersion, à une solution de macrogol 400 R à 50 g/l dans du méthanol R. Séchez à l'air et examinez après 15 min en lumière ultraviolette à 365 nm.

Résultats : voir ci-après la séquence des bandes de fluorescence présentes dans les chromatogrammes obtenus avec la solution témoin et la solution à examiner. Par ailleurs, d'autres bandes de faible fluorescence peuvent être présentes dans le chromatogramme obtenu avec la solution à examiner.

Haut de la plaque	
Hypéroside : une bande de fluorescence jaune	Une bande de fluorescence jaune
Rutine : une bande de fluorescence jaune	Une bande de fluorescence jaune Une bande de fluorescence bleu clair Une bande de fluorescence orange Une bande de fluorescence orange
Solution témoin	Solution à examiner

ESSAI

Éléments étrangers (2.8.2) : au maximum 5 pour cent d'organes étrangers, au maximum 5 pour cent de feuilles portant des pustules remplies de spores de *Puccinia malvacearum* et au maximum 2 pour cent d'éléments étrangers.

Les organes étrangers peuvent être des fleurs, des fruits ou des parties de la tige. Les pustules remplies de spores présentes sur les feuilles mesurent généralement 1 mm de largeur et sont rouges ou brunes. Examinez au microscope en utilisant de la solution d'hydrate de chloral R. Les spores de *Puccinia malvacearum* sont oblongs ou ovales, à paroi brunâtre et petit appendice.

Perte à la dessiccation (2.2.32) : au maximum 12,0 pour cent, déterminé à l'étuve à 105 °C pendant 2 h sur 1,000 g de drogue pulvérisée (710) (2.9.12).

Cendres totales (2.4.16) : au maximum 17,0 pour cent.

Cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique (2.8.1) : au maximum 3,0 pour cent.

Indice de gonflement (2.8.4) : au minimum 7, déterminé sur 1,0 g de drogue pulvérisée (710) (2.9.12).

MALVA SYLVESTRIS POUR PRÉPARATIONS HOMÉOPATHIQUES

La drogue *Malva sylvestris* est constituée par la plante entière fleurie fraîche *Malva sylvestris* L.

DESCRIPTION DE LA DROGUE

Malva sylvestris L. est une plante herbacée bisannuelle ou vivace par ses bourgeons souterrains, couverte de poils étoilés plus ou moins abondants.

Les tiges, dressées, un peu rameuses, peuvent atteindre 70 cm de hauteur. Elles portent des feuilles simples, alternes et longuement pétiolées ; le limbe, palmatilobé et cordiforme à la base, présente des bords crénelés-dentés, une consistance molle et duveteuse et, parfois, une petite tache noire à la base.

Les fleurs sont groupées par 2 à 4, en bouquets axillaires ; le calice, à 5 pièces gamosépales est doublé d'un calicule plus court formé de 3 bractées oblongues et libres entre elles. La corolle, 3 à 4 fois plus grande que le calice, atteint 3 cm de diamètre ; les 5 pétales étalés et cunéiformes sont échancrés sur le bord supérieur ; ils présentent une coloration rose violacé veiné de rougeâtre et virant au bleu-violet à la dessiccation. Les filets des nombreuses étamines sont soudés en un tube qui entoure de nombreux carpelles uniovulés et un style central terminé par des stigmates libres.

La drogue, pratiquement inodore, présente une saveur fade et mucilagineuse.

IDENTIFICATION

La drogue présente les caractères macroscopiques précédemment décrits.

SOUCHE

La teinture mère de *Malva sylvestris* est préparée à la teneur en éthanol de 55 pour cent V/V, à partir de la plante entière fleurie fraîche *Malva sylvestris* L., selon la technique générale de préparation des teintures mères (voir la monographie PRÉPARATIONS HOMÉOPATHIQUES).

CARACTÈRES

Liquide de couleur verdâtre, d'odeur herbacée, de saveur fade.

IDENTIFICATION

- A. Ajoutez à 2 ml de teinture mère, 2 gouttes d'ammoniaque concentrée R. Examiné en lumière ultraviolette à 365 nm, le mélange présente une fluorescence verte.
- B. Ajoutez à 1 ml de teinture mère, 1 ml de solution cupri-tartrique R. Chauffez à ébullition. Il se forme un précipité rouille.
- C. Evaporez à sec 10 ml de teinture mère. Reprenez le résidu par 5 ml de méthanol R. Ajoutez à 2 ml d'extrait méthanolique, 2 ml d'éther R. Il se forme un précipité floconneux.

ESSAI

Teneur en éthanol (V.5.3.A). La teneur en éthanol est comprise entre 50 pour cent V/V et 60 pour cent V/V.

Résidu sec. Le résidu sec (voir la monographie PRÉPARATIONS HOMÉOPATHIQUES) supérieur ou égal à 1,00 pour cent.

Chromatographie. Opérez par chromatographie sur couche mince (V.6.20.2) en utilisant une plaque recouverte de gel de silice G R.

Déposez sur la plaque, en bande de 10 mm, 30 µl de la teinture mère. Développez avec un mélange de 40 volumes de butanol R, de 10 volumes d'acide acétique glacial R et de 10 volumes d'eau sur un parcours de 10 cm. Laissez sécher la plaque à l'air.

Examiné en lumière ultraviolette à 365 nm, le chromatogramme présente généralement une bande bleue de R_f voisin de 0,15, une bande bleutée de R_f voisin de 0,40, deux bandes bleues de R_f voisins de 0,55 et 0,60, une bande bleu fluorescent de R_f voisin de 0,90 et une bande rouge voisine du front du solvant.

Pulvérisez sur le chromatogramme le réactif au thymol sulfurique R. Chauffez la plaque à 100-105 °C pendant 10 min. Examiné à la lumière du jour, le chromatogramme présente une bande brun-rouge violacé étalée comprise entre les R_f 0,25 et 0,35, deux bandes rose violacé de R_f voisins de 0,40 et 0,55 et une bande rose violacé vif de R_f voisin de 0,60.

GLOSSAIRE

Abaxiale : qui se rapporte à la partie inférieure (ou dorsale) d'une feuille.

Accrescent : calice continuant à pousser pendant la maturation du fruit.

Actinomorphe : caractère d'une fleur dont les pièces des verticilles successifs sont disposées symétriquement par rapport à l'axe de la fleur.

Adaxiale : qualifie la partie supérieure (ou ventrale) d'une feuille.

Anatrope : ovule dont le nucelle et les téguments sont rabattus contre son funicule.

Aneuploïdie : état caractérisé par un nombre excessif (polyploïdie...) ou insuffisant (haploïdie) de chromosomes.

APG : Angiosperms Phylogeny Group.

Axillaire : « à l'aisselle de ».

Calicule : involucre de pièces vertes doublant extérieurement le calice.

Campylotrope : se dit d'un ovule d'Angiosperme arqué de telle façon (par rapport à son funicule) que le micropyle se trouve, de ce fait, en position latérale et que le cheminement : hile, chalaze, micropyle, parcourt une courbe prononcée.

Cauliflore, cauliflorie : plante dont les fleurs sont directement portées par les plus fortes branches, et même par le tronc. Les fruits (ex cabosse du cacaoyer) apparaissent donc tout le long du tronc et des éléments majeurs de la ramure.

Diplostémone : caractérise une fleur dont l'androcée compte un nombre d'étamines double de celui des pétales. En ce cas, il est courant que les étamines constituent deux verticilles successifs de pièces alternant entre elles d'un verticille à l'autre.

Gynobasique : se dit du style lorsqu'il reste libre entre les carpelles, à la base desquels il s'insère.

Haplochlamyde : caractérise une fleur qui ne possède qu'un seul verticille à son périanthe, celui-ci est constitué soit de pétales soit de sépales.

Hétérochlamyde : caractérise une fleur à périanthe double constitué de sépales et de pétales.

HMWAPs : mucilages acides de haut poids moléculaire (High molecular weight acidic polysaccharides).

Mellifère : qui produit du miel.

Méristémone : qualifie un androcée ayant les filets ramifiés.

Monadelphe : qualifie un androcée dont les étamines sont soudées par leurs filets.

Palmatifide ou palmifide : feuille dont les divisions atteignent environ le milieu du limbe.

Palmatipartite ou palmipartite : feuille dont les divisions dépassent le milieu du limbe.

Polyadelphie : qualifie un androcée dans lequel les étamines sont soudées entre elles en plusieurs faisceaux.

Polyploïde : dont le nombre de chromosomes des cellules somatiques égale trois fois (ou plus) celui des cellules haploïdes.

Polystémone : caractérise une fleur dont l'androcée possède de nombreuses étamines.

Protandre, Protérandre : décalage chronologique entre l'époque de maturité des gamètes mâles, et celle de réceptivité des gamètes femelles. Si les éléments mâles sont mûrs les premiers, l'espèce est dite protérandre ou protandre.

Biotrophe : se dit d'un organisme hétérotrophe qui s'alimente à partir d'un autre être vivant.

SARM : Staphylococcus Aureus Résistant à la Méricilline.

Schizogène : se dit d'une poche (ou d'un canal) née de la disjonction et de l'écartement des cellules sécrétrices qui la délimitent, constituant de la sorte un méat, sinon une lacune rempli d'essence ou autre sécrétion.

Staminode : étamine atypique, stérile, le plus souvent de taille réduite et dépourvue d'anthère fertile.

Stérigmate : chacun des petits prolongements qui surmonte une baside et supporte une basidiospore.

Thalamiflores : caractérise l'organisation florale de diverses Angiospermes qui possèdent un thalamus le long duquel s'échelonnent les points d'insertion des pièces florales.

BIBLIOGRAPHIE

1. Akerreta S., Calvo M.I., Cavero R.Y. – 2010 – *Ethnoveterinary knowledge in Navarra (Iberian Peninsula)* – Journal of Ethnopharmacology 130, 369–378
2. Albouy Josette & Devergne Jean – Claude – 1998 – *Maladies à virus des plantes ornementales* – Editions Quae
3. Alphandery E. – [1943] – *Flore mellifère de la France, de la Suisse et de la Belgique* – Baillière et Fils éditeurs
4. Al-Qura'n S. – *Ethnopharmacological survey of wild medicinal plants in Showbak, Jordan* – 2009 – Journal of Ethnopharmacology 123, 45–50
5. Alverson W., Barbara A., Whitlock B., Nyffeler R., Bayer C., and Baum D. – 1999 – *Phylogeny of the core Malvales: evidence from ndhF sequence data* – American J. Botany 86, 1474
6. Augé Claude (directeur de publication) – 1930 – *Nouveau Larousse illustré tome 5* – Librairie Larousse Paris
7. Barros Lilian, Carvalho A.N., Ferreira I. – 2010 - *Leaves, flowers, immature fruits and leafy flowered stems of Malva sylvestris: a comparative study of the nutraceutical potential and composition* - Food and Chemical Toxicology 48, 1466–1472
8. Baum David, Stacey DeWitt Smith, Alan Yen, William S. Alverson, Nyffeler Reto, Barbara A. Whitlock, and Rebecca L. Oldham – 2004 – *Phylogenetic relationships of Malvatheca (Bombacoideae and Malvoideae; Malvaceae sensu lato) as inferred from plastid DNA sequences* – American J. Botany 91, 1863–1871
9. Bayer, Fay, De Bruijn, Savolainen, Morton, Kubitzki, Alverson, Chase – 1999 – *Support for an expanded family concept of Malvaceae within a recircumscribed order Malvales: a combined analysis of plastid atpB and rbcL DNA sequences* – Botanical Journal of the Linnean Society 129, 267–303
10. Beille – 1925 – *Bibliothèque de l'étudiant en pharmacie, Précis de botanique pharmaceutique* – tome I – Maloine et fils
11. Belzung E. – 1900 – *Anatomie et physiologie végétales* – Félix Alcan éditeur
12. Bézanger–Beauquesne L. *et al.* – 1986 – *Les plantes dans la thérapeutique moderne 2^{ème} édition* – Maloine
13. Billeter M., Meier B., Sticher O. – 1991 – *8-hydroxyflavonoid glucuronides from Malva sylvestris* – Phytochemistry 30 (3), 987–990
14. Blamey Marjorie & Grey–Wilson Christopher – 1991 (pour l'édition française) – *La flore d'Europe occidentale* – Arthaud
15. Bois D. – 1927 – *Les plantes alimentaires chez tous les peuples et à travers les âges tome I et III* – *Encyclopédie Biologique* – Paul Lechevalier
16. Bonnier Gaston & Douin Robert – 1912–1935 – *La grande flore en couleur de Gaston Bonnier* – Belin
17. Bonnier G. & De Layens G. – 1909 – *Flore complète portative de la France et de la Suisse* – Belin

18. Bonnier Gaston – 1879 – *Les Nectaires, étude critique, anatomique et physiologique* – Masson
19. Boullard Bernard – 1988– *Dictionnaire de botanique* – Ellipses
20. Boullard Bernard – 1997 – *Plantes et Champignons, dictionnaire* –Estem
21. Bruneton Jean – 1999 – *Pharmacognosie : phytochimie, plantes médicinales* (3^{ème} édition) – Editions Tec & Doc, Editions médicales internationales
22. Buyschaert Martin – 2006 – *Diabétologie clinique* – De Boeck Université
23. Cakilcioglu Ugur & Turkoglu Ismail – 2010 – *An ethnobotanical survey of medicinal plants in Sivrice (Elazığ–Turkey)* – Journal of Ethnopharmacology 132, 165–175
24. Canonne Philippe – 1984 – *Mauve sauvage, Malva sylvestris L. : Taxonomie, Culture, Usages* – Thèse : Pharmacie : Lille : 1984
25. Capek P. – 1992 – *Polysaccharides from the Flowers of Malva sylvestris L., ssp. mauritiana (L.) THELL.: The Structure of D–Glucan* – Czechoslovak Chemical Communications 57, 2400–2406
26. Capek P. & Kardosova A. – 1995 – *Polysaccharides from the Flowers of Malva Mauritiana L.: Structure of an Arabinogalactan* – Czechoslovak Chemical Communications 60, 2112–2118
27. Capek P., Kardosova A., Lath D. – 1999 - *A Neutral Heteropolysaccharide from the Flowers of Malva mauritiana L.* – Chem. Papers 53 (2), 131–136
28. Chadefaud M. & Emberger L. – 1960 – *Traité de botanique systématique, tome I : les végétaux non vasculaires (Cryptogamie)* – Masson et Cie
29. Classen B. & Blaschek W. – 1998 – *High molecular weight acidic polysaccharides from Malva sylvestris and Alcea rosea* – Planta Med. 64 (7), 640–4
30. Classen B. & Blaschek W. – 2002 – *An arabinogalactan–protein from cell culture of Malva sylvestris* – Planta Med. 68 (3), 232–236
31. Conforti F., Loele G., Statti G.A., Marrelli M., Ragno G., Menichini F. – 2008 – *Antiproliferative activity against human tumor cell lines and toxicity test on Mediterranean dietary plants* - Food and Chemical Toxicology, 46, 3325–3332
32. Coste. H. – 1901 – *Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes*– tome I – Librairie de sciences naturelles, Paul Klincksieck
33. Côté Fabien, Paré Christine, Majeau Nathalie, Bolduc Marilène, Leblanc Eric, Bergeron Michel G., Bernardy Michael G., Leclerc Denis – 2008 – *Nucleotide sequence and phylogenetic analysis of a new potyvirus: Malva Mosaic Virus* – Infection, Genetics and Evolution 8, 83–93
34. Couplan François – 1998 – *Guide nutritionnel des plantes sauvages et cultivées* – Delachaux et Niestlé
35. Couplan François – 2009 – *Le régal végétal : plantes sauvages comestibles* – Sang de la Terre
36. Couplan François & Debuigne G. – 2006 – *Petit Larousse des plantes qui guérissent* – Larousse
37. Couplan François & Doux Yves – 1950 – *L'album des plantes et des fleurs* – Delachaux et Niestlé

38. Couplan François & Styner Eva – 1994 – *Guide des plantes sauvages comestibles et toxiques* – Delachaux et Niestlé
39. Cusset Gérard – 1997 – *Botanique : les embryophytes* – Masson
40. Cutillo F., D'Abrosca B., DellaGreca M., Fiorentino A., Zarrelli A. – 2006 – *Terpenoids and phenol derivatives from Malva silvestris* – *Phytochemistry* 67, 481–485.
41. Del Río Mercedes, Rafael Font, Almela Concepcio'n, Ve'lez Dinoraz, Montoro Rosa, De Haro Bailo'n Antonio – 2002 – *Heavy metals and arsenic uptake by wild vegetation in the Guadiamar river area after the toxic spill of the Aznalco' llar mine* – *Journal of Biotechnology* 98, 125–137
42. Delaveau Pierre – 2003 – *Expliquez-moi les plantes, voyage en botanique* – Pharmathèmes
43. Denoel A. – 1958 – *Matière médicale végétale (pharmacognosie) – tome I, 2^{ème} édition* – Les presses universitaires de Liège
44. Deysson Guy – 1963 – *Cours de botanique générale, tome II, organisation et classification des plantes vasculaires, première partie : organisation générale* – Société d'édition d'enseignement supérieur
45. Deysson Guy & Delcourt Alain – 1978 – *Cryptogamie (mycologie générale et appliquée)* – Editions CDU et SEDES réunis
46. Dictionnaire Thera 2010
47. Dorst et al. – 1978 – *Grande Encyclopédie alpha des sciences et des techniques : les végétaux tome II* – Kister
48. Dorvault coll. – 23^{ème} édition – Vigot
49. Duchartre P. – 1885 – *Eléments de botanique comprenant, l'anatomie, l'organographie, la physiologie des plantes, les familles naturelles et la géographie botanique* – 3^{ème} édition – Librairie Baillière et fils
50. Dupont & Guignard – 2007 – *Abrégé Botanique : systématique moléculaire* – 14^{ème} édition – Masson
51. Duraffourd Christian & Lapraz Jean-claude – 2002 – *Traité de phytothérapie clinique* – Masson
52. Echevin R. – 1964 – *Angiospermes tome I : Apétales et dialypétales* – Doin
53. El Ghaoui W.B., Ghanem E.B., Chedid L.A., Abdelnoor A.M. – 2008 – *The effects of Alcea rosea L., Malva sylvestris L. and Salvia libanotica L. water extracts on the production of anti-egg albumin antibodies, interleukin-4, gamma interferon and interleukin-12 in BALB/c mice* – *Phytother Res.* 22 (12), 1599–604
54. El Sedef Nehir & Karakaya Sibel – 2004 – *Radical scavenging and iron-chelating activities of some greens used as traditional dishes in Mediterranean diet* – *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 55 (1), 67–74
55. Emberger Louis & Chadeaud Marius – 1960 – *Traité de botanique systématique, végétaux vasculaires 2/1* – Masson et Cie
56. Encyclopaedia Universalis – 1999 – *Dictionnaire de la botanique* – Albin Michel
57. Farina A., Doldo A., Cotichini V., Rajevic M., Quaglia M.G., Mulinacci N., Vincieri F.F. – 1995 – *HPTLC and reflectance mode densitometry of anthocyanins in Malva*

- Silvestris L.: a comparison with gradient–elution reversed–phase HPLC* – Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis 14, 203–211
58. Fauron R., Moatti R., Donadieu Y. – 1984 – *Encyclopédie médicale de prescription phytothérapique* – Maloine
 59. Ferreira A., Proenc C., Serralheiro M.L.M., Araùjo M.E.M. – 2006 – *The in vitro screening for acetylcholinesterase inhibition and antioxidant activity of medicinal plants from Portugal* – Journal of Ethnopharmacology 108, 31–37
 60. Fitter.R *et al.* – 1997 – *Guide des fleurs sauvages 5ème édition* – Delachaux & Niestlé
 61. Fletcher Neil – 2007 – *Reconnaitre la nature comestible et savoureuse sans peine* – Nathan
 62. Fournier Paul – 1948 – *Le livre des plantes médicinales et vénéneuses de France tome II* – Editions Lechevalier
 63. Fournier Paul – 1934 – 1940 – *Les quatre flores de France* – Dunod
 64. Garnier Gabriel *et al.* – 1961 – *Ressources médicinales de la flore française tome I* – Vigot Frères
 65. Girón LM, Freire V, Alonzo A, Cáceres A. – 1991 – *Ethnobotanical survey of the medicinal flora used by the Caribs of Guatemala* – J Ethnopharmacol 34(2–3), 173–87
 66. Girre Loic – 1985 – *Nouveau guide des vieux remèdes naturel* – Ouest France
 67. Girre Loic– 1980 – *Connaître et reconnaître les plantes médicinales* – Ouest France
 68. Golse J. –1955 – *Précis de matière médicale* – Doin et Cie éditeurs
 69. Gonda R., Tomoda M., Shimizu N., Kanari M. – 1990 – *Characterization of an acidic polysaccharide from the seeds of Malva verticillata stimulating the phagocytic activity of cells of the RES* – Planta Med. 56(1), 73–6
 70. Goris André – 1967 – *Manuel de botanique* – Vigot frères, éditeurs
 71. Grandsaignes d’Hauterive R. – 1948 – *Dictionnaire des racines des langues européennes* – Larousse
 72. Grassé *et al.* – 1963 – *Botanique : Anatomie, cycles évolutifs, systématique* – Masson
 73. Grey-Wilson Christopher – 1921 – *Les fleurs sauvages* – Bordas, L’œil nature
 74. Guarrera Paolo Maria – 2005 – *Traditional phytotherapy in Central Italy (Marche, Abruzzo, and Latium)* – Fitoterapia 76, 1–25
 75. Guignard J.-L., Cosson L., Henry, M. – 1985 – *Abrégé de phytochimie* - Masson
 76. Gürbüz Ilhan, Mine Ozkan Ayse, Yesilada Erdem, Kutsal Osman - 2005 - *Anti-ulcerogenic activity of some plants used in folk medicine of Pinarbasi (Kayseri, Turkey)* - Journal of Ethnopharmacology 101, 313–318
 77. Hérail J. – 1927 – *Traité de matière médicale, pharmacographie* – 3^{ème} édition – Librairie J. B. Baillière et fils
 78. Hiçsönmez Ü., Ereeş F S., Özdemir C., Özdemir A., Çam S. – 2009 – *Determination of Major and Minor Elements in the Malva sylvestris L. from Turkey Using ICP–OES Techniques* – Biol Trace Elem Res 128, 248–257
 79. Isorez Géraldine – 2007 – *Contribution à la chimie des flavonoïdes : accès à des analogues de pigments du vins rouges* – Thèse université de strasbourg

80. Jabeen Asma, Khan Mir Ajab, Ahmad Mushtaq, Zafar Muhammad and Ahmad Farooq – 2009 – *Indigenous uses of economically important flora of Margallah Hills National Park, Islamabad, Pakistan* – African Journal of Biotechnology 8 (5), 763–784
81. Jeambey Zeinab, Johns Timothy, Talhouk Salma and Batal Malek – 2009 – *Perceived health and medicinal properties of six species of wild edible plants in north-east Lebanon* – Public Health Nutrition 12(10), 1902–1911
82. Jimenez-Arellanes Adelina, Meckes Mariana, Ramirez Raquel, Torres Javier and Luna-Herrera Julieta – 2003 – *Activity against Multidrug-resistant Mycobacterium tuberculosis in Mexican Plants Used to Treat Respiratory Diseases* – Phytother. Res. 17, 903–908
83. Judd *et al.* – 2002 – *Botanique systématique, une perspective phylogénétique* – De Boeck Université
84. Kollistch Paul – 1989 – *Homéopathie matière médicale thérapeutique* – Helios
85. Kültür Sükran – 2007 – *Medicinal plants used in Kırklareli Province (Turkey)* – Journal of Ethnopharmacology 111, 341–364
86. Kumarasamy Yashodharan, Cox Philip John, Jaspars Marcel, Nahar Lutfun, Dey Sarker Satyajit – 2002 – *Screening seeds of Scottish plants for antibacterial activity* – Journal of Ethnopharmacology 83, 73–77
87. Lans Cheryl, Turner Nancy, Khan Tonya, Brauer Gerhard and Boepple Willi – 2007 – *Ethnoveterinary medicines used for ruminants in British Columbia, Canada* – Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 3 (11)
88. Leclerc H. – 1973 – *Précis de phytothérapie : thérapeutique par les plantes françaises – 5^{ème} édition* – Masson et Cie
89. Loppinet *et al.* – 1990 – *Abrégés : chimie organique, 2^{ème} édition* - Masson
90. Lunello Pablo, Tourino Angeles, Núñez Yolanda, Ponz Fernando, Sánchez Flora – 2009 – *Genomic heterogeneity and host recovery of isolates of Malva vein clearing virus* – Virus Research 140, 91–97
91. Maghami Parviz – 1979 – *Culture et cueillette des plantes médicinales* – Nouvelles Encyclopédies des connaissances Hachette
92. Magro, Carolino, Bastos, Mexia – 2006 – *Efficacy of plant extracts against stored products fungi* – Rev Iberoam Micol 23, 176–178
93. Manciot André – 1940 – *Alimentation et plantes sauvages tome I* – collection toute la nature, éditions J. Susse
94. Martindale William – 1840 – 1902 – *Martindale, the extra pharmacopoeia* – Pharmaceutical society of Great Britain
95. Mascré A. – 1958 – *Cours de botanique générale : tome III, physiologie et biologie des plantes vasculaire – 1^{ère} partie : nutrition et métabolisme* – Sedes Paris
96. Mathieu-Rosay J. – 1985 – *Dictionnaire étymologique* – Les nouvelles Editions marabout
97. Mavi Ahmet, Terzi Zeynep, Ozgen Ufuk, Yildirim Ali, and Coskun Maksut – 2004 – *Antioxidant Properties of Some Medicinal Plants: Prangos ferulacea (Apiaceae), Sedum sempervivoides (Crassulaceae), Malva neglecta (Malvaceae), Crucjata taurica*

- (*Rubiaceae*), *Rosa pimpinellifolia* (*Rosaceae*), *Galium verum subsp. verum* (*Rubiaceae*), *Urtica dioica* (*Urticaceae*) – Biol. Pharm. Bull. 27(5), 702–705
98. Meyer *et al.* – 1981 – *Abrégé de phytothérapie médicale (pathologie de l'adulte), 1 ère édition* – Louis Pariente
 99. Morel Jean-Michel – 2008 – *Traité pratique de phytothérapie* – Grancher
 100. Nagata T. & Ebizuka Y. – 2002 – *Medicinal and aromatic plants, Volume 12* – Springer
 101. Nawwar & Buddru – 1981 – *A gossypetin glucuronide sulphate from the leaves of Malva sylvestris* – Phytochemistry 20 (10), 2446–2448
 102. Nicolas Jean Pierre *et al.* – 2004 – *Plantes Médicinales de Bretagne et d'Europe de l'Ouest livret I* – Abbaye de Daoulas
 103. Nougarède A. – 1969 – *Biologie végétale tome I : cytologie* – Masson et Cie éditeurs
 104. Paprotka T., Metzler V., Jeske H. – 2010 – *The complete nucleotide sequence of a new bipartite begomovirus from Brazil infecting Abutilon* – Arch Virol 155, 813–816
 105. Payer J. B. – 1852– *De la famille des Malvacées* – thèse de médecine, Paris –Editeurs Rignoux
 106. Perret Camille – 2001 – *Analyse de tanins inhibiteurs de la stilbène oxydase produite par Botrytis cinerea Pers.: Fr.* – Thèse université de Neuchâtel
 107. Pharmacopée européenne VI^{ème} édition
 108. Pharmacopée française X^{ème} édition
 109. Matlawska Irena; Sikorska Maria – 2004 – *Flavonoids from flowers of Malva crispa L. (Malvaceae)* - Acta poloniae pharmaceutica 61(1), 65-8
 110. Medical Economics Company – 2000 - *PDR for herbal medecines: the information standard for complementary medicine* - Medical Economics Co
 111. Phillips Roger & Foy Nicky – 1991 - *Herbes: Cueillette, culture, utilisation ; pour la santé par l'herboristerie, pour la beauté par la cosmétologie, pour la cuisine* - La Maison Rustique
 112. Pirbalouti Abdollah Ghasemi, Yousefi Mehdi, Nazari Heshmatollah, Karimi Iraj, Koohpayeh Abed – 2009 – *Evaluation of Burn Healing Properties of Arnebia euchroma and Malva sylvestris* – Electronic Journal of Biology 5 (3), 62–66
 113. Pitron P. – 2002 – *Sepia et satellites périnéaux* – Cahiers de biothérapie : dossier le petit bassin 178, 21–25
 114. Quave Cassandra L., Plano Lisa R.W., Pantuso Traci, Bennett Bradley C. – 2008 – *Effects of extracts from Italian medicinal plants on planktonic growth, biofilm formation and adherence of methicillin-resistant Staphylococcus aureus* – Journal of Ethnopharmacology 118, 418–428
 115. Rahman – 2005 – *Studies in natural products chemistry: bioactive natural products* – Elsevier
 116. Renault-Miskovsky J. – 1989 – *Spores & pollen*– Editions La Duraulie
 117. Richter *et al.* – 1929 – *Métabolisme des végétaux : physiologie et biochimie* – Presses polytechniques et universitaires romandes

118. Robert D. *et al.* – 1998 – *Biologie végétale volume 3: La reproduction* – Doin
119. Roland Jean-Claude & Vian Brigitte – 1997 – *Atlas de biologie végétale, tome 1 : organisation des plantes sans fleurs* – Masson
120. Rombi Max – 1992 – *100 plantes médicinales : composition, mode d'action et intérêt thérapeutique* – Editions Romart
121. Rouy G. – 1893–1913 – *Flore de France ou description des plantes qui croissent spontanément en France, en Corse et en Alsace-Lorraine – tome IV* – Société des Sciences naturelle de la Charente-Inférieure
122. Saury Alain – 1978 – *Les plantes fumables* – Maloine SA éditeur
123. Schaffner Willi – 1993 – *Les Plantes Médicinales et leurs Propriétés, Manuel d'herboristerie* – Delachaux & Niestlé
124. Schauenberg Paul & Paris Ferdinand – 1969 – *Guide des plantes médicinales* – Delachaux & Niestlé
125. Schmidgall J, Schnetz E, Hensel A. – 2000 – *Evidence for bioadhesive effects of polysaccharides and polysaccharide-containing herbs in an ex-vivo bioadhesion assay on buccal membranes* – *Planta Med* 66 (1), 48–53
126. Shale T.L., Stirk W.A., van Staden J. – 2005 – *Variation in antibacterial and anti-inflammatory activity of different growth forms of Malva parviflora and evidence for synergism of the anti-inflammatory compounds* – *Journal of Ethnopharmacology* 96, 325–330
127. Spichiger Rodolphe-Edouard *et al.* – 2002 – *Botanique systématique des plantes à fleurs (2^{ème} édition)* – presses polytechniques et universitaires romandes
128. Strasburger E. – 1886 – *Manuel technique d'anatomie végétale : guide pour l'étude de la botanique microscopique* – Librairie F. Savy
129. Šutovská Martina – 2010 – *Influence of Polysaccharides from Aloe vera (Aloe barbadensis Miller, Liliaceae) on Mechanically Induced Cough in Cats* – *Acta Vet.* Brno 79, 51–59
130. Tadege Hailu, Mohammed Endris, Asres Kaleab, Tsige Gebre-Mariam – 2005 – *Antimicrobial activities of some selected traditional Ethiopian medicinal plants used in the treatment of skin disorders* – *Journal of Ethnopharmacology* 100, 168–175
131. Takeda, Enoki, Harborne and Eagles – 1989 – *Malonated anthocyanins in malvaceae: Malonylmalvin from Malva sylvestris* – *Phytochemistry* 28 (2), 499–500
132. Tate, J. A. [*et al.* 2005], Aguilar, J. F., Wagstaff, S. J., La Duke, J. C., Slotta, T. A. B., & Simpson, B. B. – 2005 – *Phylogenetic relationships within the tribe Malveae (Malvaceae, subfamily Malvoideae) as inferred from ITS sequence data.* *American J. Botany* 92, 584–602.
133. Thomson *et al.* – 1981 – *Les plantes médicinales botanique et ethnologie* – Berger Levrault Edition
134. Tieli Bernardo – 1999 – *Reconnaître les herbes et les fruits sauvages* – Editions De Vecchi
135. Tomoda M., Gonda R., Shimizu N., Yamada H. – 1989 – *Plant mucilages. XLII. An anti-complementary mucilage from the leaves of Malva sylvestris var. mauritiana* – *Chem Pharm Bull* 37 (11), 3029–3032

136. Tomoda M., Shimizu N., Gonda R., Kanari M., Yamada H., Hikino H. – 1990 – *Anti-complementary and hypoglycemic activities of the glycans from the seeds of Malva verticillata* – *Planta Med.* 56 (2), 168–170
137. Tosi B., Tirillini B., Donini A., Bruni A. – 1995 – *Presence of Scopoletin in Malva sylvestris* – *Pharmaceutical Biology* 33 (4), 353–355
138. Trabut – 1898 – *Précis de botanique médicale* – 2^{ème} édition – Masson et cie
139. Trouard Riolle Y. – 1964 – *Les plantes médicinales : cueillette, culture, usage* – Flammarion
140. Valnet J. – 1992 – *Phytothérapie : traitement des maladies par les plantes* – 6^{ème} édition – Maloine
141. Van Tieghem – 1884 – *Traité de Botanique* – Librairie F. Savy
142. Veshkurova Olga, Golubenko Zamira, Pshenichnov Egor, Arzanova Irina, Vyacheslav Uzbekov, Sultanova Elvira, Salikhov Shavkat, Williams Howard, Reibenspies Joseph, Puckhaber Lorraine, Stipanovic Robert – 2006 – *Malvone A, a phytoalexin found in Malva sylvestris (family Malvaceae)* – *Phytochemistry* 67, 2376–2379
143. Viennot-Bourgoin G. – 1949 – *Les champignons parasites des plantes cultivées* – tome 1 et 2 – Edition Masson
144. Viennot-Bourgoin G. – 1956 – *Mildious, oidiums, caries, charbons, rouilles des plantes de France* – volume 1 et 2 – Edition Chevalier
145. Viennot-Bourgoin G. – 1967 – *les champignons parasites des arbres fruitiers a noyau* – Ponsot editeurs
146. Vignes Pierre & Délia – 2007 – *L'herbier des plantes sauvages* – Larousse
147. Wang Xing & Bunkers Greg – 2000 – *Potent Heterologous Antifungal Proteins from Cheeseweed (Malva parviflora)* – *Biochemical and Biophysical Research Communications* 279, 669–673
148. Wang Xing, Bunkers Greg, Walters Matthew, and Thoma Richard – 2001 – *Purification and Characterization of Three Antifungal Proteins from Cheeseweed (Malva parviflora)* – *Biochemical and Biophysical Research Communications* 282, 1224–1228
149. Wei Yangdou, Shen Wenyun, Dauk Melanie, Wang Feng, Selvaraj Gopalan, Zou Jitao – 2004 – *Targeted Gene Disruption of Glycerol-3-phosphate Dehydrogenase in Colletotrichum gloeosporioides Reveals Evidence That Glycerol Is a Significant Transferred Nutrient from Host Plant to Fungal Pathogen* – *The Journal of Biological Chemistr* 279, 429–435.
150. Wei Yangdou, Shih Jenny, Li Jieran, Goodwin Paul H. – 2002 – *Two pectin lyase genes, pnl-1 and pnl-2, from Colletotrichum gloeosporioides f. sp. Malvae differ in a cellulose-binding domain and in their expression during infection of Malva pusilla* – *Microbiology* 148, 2149–2157
151. Wichtl Max – 2003 (2^{ème} édition française) – *Plantes thérapeutiques : tradition, pratique officinale, science et thérapeutique* – Editions Tec & Doc, Editions médicales internationale

Sites internet:

American Journal of botany : <http://www.amjbot.org>

Site de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel) :
<http://inpn.mnhn.fr/isb/index.jsp>

Tela botanica : http://www.tela-botanica.org/page:ouvrages_numerises

Site du muséum d'histoire naturelle de paris, liens vers l'herbier de Lamack :
<http://www.lamarck.cnrs.fr/herbier.php?lang=fr>

Biblioteca digital del real Jardin Botanico : <http://bibdigital.rjb.csic.es>

Site de botanique du département de biologie de l'université de Hamburg :
<http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/systems/>

Site du département de botanique de l'université du Wisconsin dirigé par le professeur David Baum : <http://www.botany.wisc.edu/baum/Malvatheca.htm>

APG, Stevens, P. F., 2001 – 2010 : <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/>

Site de l'université de l'Idaho, d'Alexey Shipunov : <http://herba.msu.ru>

Site de l'Hyppa (Hypermédia pour la protection des plantes adventices), INRA Dijon :
http://www2.dijon.inra.fr/hyppa/hyppa-f/hyppa_f.htm

Tropicos : <http://www.tropicos.org/NameSearch.aspx>

ITIS (Integrated Taxonomic Information System) : <http://www.itis.gov/>

IPNI (The International Plant Names Index) : <http://www.ipni.org>

Nantilus : <http://nantilus.univ-nantes.fr/repons/portal/>

Sudoc : <http://www.sudoc.abes.fr>

PubChem : <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>

Malvaceae info, Stewart Robert Hinsley, 2004, 2005, 2007, 2009 :
<http://www.malvaceae.info/index.html>

USDA (United States Department of Agriculture) : <http://plants.usda.gov/>

Kerguelen M. – 1999 – Index synonymique de la flore française :
<http://www2.dijon.inra.fr/flore-france/consult.htm>

Laboratoire Clarins : <http://fr.clarins.com>

Laboratoire Lierac : <http://www.lierac.fr>

Laboratoire Weleda : <http://www.weleda.fr>

Laboratoire argiletz : <http://www.argiletz.com>

Laboratoire Snobioflowers : <http://www.snobioflowers.com>

Laboratoire Lavera : <http://www.lavera.com/shop>

Fleurance nature : <http://www.fleurancenature.fr/beaute-cosmetique-bio-ligne-de-soins-bio-eco-soin-specifique-taches-brunes-1328.asp?1=1>

Laboratoire Mediflor : <http://www.laboratoires-mediflor.fr>

Laboratoire Lehning : <http://www.lehning.com/index.php/fr/nos-medicaments/solutions-pour-lhiver/pectoflorine.html>

Laboratoire arkopharma : <http://www.arkopharma.fr>

Laboratoire Pileje : http://www.pileje-micronutrition.fr/complements-alimentaires/alimentation-sante/infusion-biologique-sante_64_94

Laboratoires divers : <http://www.suzanneauxbains.com/les-soins/visage.html>
<http://www.pediakid.com/fr/nos-complements-alimentaires/defenses-immunitaires/pediakid-nez-gorge>

Livres de Pline l'ancien, Oribase, Macer, Plutarque, Théophraste :
<http://remacle.org/bloodwolf/erudits/plineancien/livre20.htm>

Articles sur la mauve et l'asphodèle :

Brout Nicolette – 2003 – La mauve ou l'asphodèle ou comment manger pour s'élever au-dessus de la condition humaine. In: *Dialogues d'histoire ancienne*. Vol. 29, 97–108

http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/dha_0755-7256_2003_num_29_2_1565

Detienne Marcel – 1970 – La cuisine de Pythagore. In: *Archives des sciences sociales des religions*. N. 29, JANVIER JUIN 1970, 141–162

http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/assr_0003-9659_1970_num_29_1_1840

Bruit Zaidman Louise – 1993 – La piété pythagoricienne et l'Apollon de Délos. In: *Mètis. Anthropologie* http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/metis_1105-2201_1993_num_8_1_1001

Les espèces animales et végétales susceptibles de proliférer dans les milieux aquatiques et subaquatiques – Bilan à l'échelle du bassin artois-picardie. 2002 : <http://www.eau-artois-picardie.fr/IMG/pdf/rapport.pdf>

Capitulare de villis vel curtis imperii :

http://www.toildepices.com/index.php?url=/fr/doc/eur_1_07/charlemagne/devillis.html)

Liens Photo :

<http://sophy.univ-cezanne.fr/photohtm/FI542.HTM>

<http://www.notre-planete.info/photos/photo.php?id=1158>

Gallica (Epistolae familiares): <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k524535.image.f5.langFR>

Wettstein Richard, 1924, Handbuch der systematischen botanick : <http://www.biolib.de>

Epître de Cicéron :

<http://books.google.fr/books?id=Fyo9AAAACAAJ&pg=RA1-PA823&lpg>

<http://remacle.org/bloodwolf/orateurs/lettres2.htm>

Matthiolo : [http://web2.bium.univ-](http://web2.bium.univ-paris5.fr/livanc/?p=322&cote=extbsgfols84inv123&do=page)

[paris5.fr/livanc/?p=322&cote=extbsgfols84inv123&do=page](http://web2.bium.univ-paris5.fr/livanc/?p=322&cote=extbsgfols84inv123&do=page)

Traduction de Leconte De Lisle de l'ode a Apollon d'Horace :

<http://www.archive.org/stream/uvresdehoracetra01horauoft#page/n5/mode/2up>

Extrait des Epigrammes de Marcus Valérius Martialis à son ami Phoebus, traduction Verger, Dubois et Mangeart – Garnier frères

<http://www.archive.org/stream/oeuvrescomplte01mart#page/n7/mode/2up>

Sites sur les champignons microscopiques :

<http://www.asturnatura.com/especie/puccinia-malvacearum.html>

<http://comenius.susqu.edu/bi/202/Fungi/BASIDIOMYCOTA/>

<http://www.associationmycologiquetoulouse.ups-tlse.fr/spip.php?article33>

Sainte Hildegarde : <http://abtei-st-hildegard.de/francais/hildegarde/1.php>

Pharmelia, Boiron : <http://www.pharmelia.com/spip.php?article937>

Structures chimiques :

<http://www.olemiss.edu/courses/chem222/CH.24-Notes/CH.%2024-CHEM%20222.html>

<http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/summary/summary.cgi?cid=65178>

<http://www.bioinfo.de/isb/2007/07/S1/06/>

<http://pedagogie.ac->

montpellier.fr:8080/disciplines/scphysiques/academie/abcdorga/Famille/ANTHOCYANES.html

Images de cultivars :

<http://www.paghat.com/malva-primleyblue.html>

http://media.photobucket.com/image/cultivar%20malva/Jeanne_6OH/MNO%20plants/annuals2005001.jpg

**UNIVERSITÉ DE NANTES
FACULTÉ DE PHARMACIE**

**Année de soutenance
2011**

Nom - Prénom : Flores Maeva

Titre de la thèse : *Malva sylvestris* L. et autres mauves de France

Résumé de la thèse:

Les mauves sont des plantes herbacées appartenant à l'ordre des Malvales et à la famille des Malvacées. Elles sont présentes dans de nombreux pays du globe. *Malva sylvestris* L. est l'espèce la plus commune en France bien que l'on dénombre neuf autres espèces de *Malva*.

Les mauves sont couramment utilisées dans la médecine traditionnelle et cela depuis l'Antiquité. Elles sont utilisées pour traiter la constipation, les dyspepsies, les rhumes, les bronchites, les maux de gorge, l'asthme, les plaies et les brûlures... Les propriétés émoulliente, antiseptique, antifongique, anti-oxydante et cicatrisante des mauves ont été démontrées par plusieurs études. Les mauves sont aussi des plantes alimentaires. Elles sont consommées crues ou cuites depuis les temps préhistoriques et entrent dans la

composition de plats traditionnels comme le « melokhia » en Egypte ou le « molochosoupa » à Chypre.

MOTS CLES : *MALVA SYLVESTRIS*, *MALVA*, MALVACEES, PHYTOTHERAPIE, MUCILAGES

Jury

Président : M. Yves-François POUCHUS, Professeur de Botanique et Mycologie

Assesseurs : M^{me} Claire SALLENAVE-NAMONT, Maître de Conférences de Botanique et Mycologie
M^{elle} Caroline CHARRIER, Pharmacien

Adresse de l'auteur : 5 rue William Judson, 44650 Touvois