

ANNÉE 2010

N°

THÈSE
pour le
DIPLOME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN PHARMACIE

par

Julie LAMBERT

Présentée et soutenue publiquement le 21 Juin 2010

**Le genre *Passiflora* L. :
D'une fleur symbolique à de multiples utilisations**

Président :

M. Yves-François POUCHUS, Professeur de Botanique

Membres du jury :

Mme Claire SALLENAVE-NAMONT, Maître de Conférences de Botanique

M. André RICOLLEAU, Docteur en Pharmacie

Table des matières

INTRODUCTION.....	12
1 GENERALITES A PROPOS DU GENRE <i>PASSIFLORA</i> L.....	13
1.1 HISTORIQUE.....	14
1.1.1 <i>Étymologie.....</i>	14
1.1.2 <i>Découverte des passiflores.....</i>	14
1.1.3 <i>Utilisations anciennes des passiflores.....</i>	22
1.2 ETUDE BOTANIQUE.....	23
1.2.1 <i>Classification.....</i>	23
1.2.1.1 Classification systématique dite « classique ».....	23
1.2.1.2 Classification APG (Angiosperm Phylogeny Group).....	23
1.2.1.3 Classification de la famille des Passifloracées.....	24
1.2.1.4 Classification du genre <i>Passiflora</i> L.....	26
1.2.2 <i>Description botanique du genre <i>Passiflora</i> L.....</i>	28
1.2.2.1 Caractères végétatifs.....	28
1.2.2.2 Caractères floraux.....	31
1.3 DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE.....	37
1.3.1 <i>Distribution géographique de la famille des Passifloracées.....</i>	37
1.3.2 <i>Distribution géographique du genre <i>Passiflora</i> L.....</i>	37

1.4	CULTURE DU GENRE <i>PASSIFLORA</i> L.....	39
1.4.1	<i>Climat</i>	39
1.4.2	<i>Sol</i>	39
1.4.3	<i>Irrigation et nutrition</i>	40
1.4.4	<i>Multiplication</i>	40
1.4.4.1	Semis.....	40
1.4.4.2	Bouturage.....	41
1.4.4.3	Marcottage.....	42
1.4.4.4	Greffage.....	42
1.4.4.5	Culture in vitro.....	43
1.4.5	<i>Différents modes de culture</i>	43
1.4.6	<i>Floraison, fructification et récolte</i>	44
1.4.7	<i>Phytopathologie</i>	45
1.4.7.1	Maladies d'origines virales.....	45
1.4.7.2	Maladies d'origines bactériennes.....	46
1.4.7.3	Maladies d'origines fongiques.....	46
1.4.7.4	Ravageurs.....	47
1.5	POLLINISATION DES PASSIFLORES.....	49
1.5.1	<i>Mouvement stigmatique de certaines passiflores</i>	49
1.5.2	<i>Pollinisation par les animaux</i>	50
1.5.2.1	Abeilles.....	51
1.5.2.2	Colibris.....	52
1.5.2.3	Chauves-souris.....	54
1.5.2.4	Guêpes.....	54
1.5.3	<i>Autres modes de pollinisation</i>	54

1.6	<i>HELICONIINI ET PASSIFLORA</i>	55
1.6.1	<i>Tribu des Heliconiini</i>	55
1.6.2	<i>Interaction Passiflora-Heliconiini</i>	56
1.6.3	<i>Moyens de défense des passiflores</i>	57
2	ÉTUDE DE <i>PASSIFLORA INCARNATA L.</i>	60
2.1	DESCRIPTION BOTANIQUE	61
2.1.1	<i>Étude macroscopique</i>	61
2.1.1.1	Caractères végétatifs.....	61
2.1.1.2	Caractères floraux.....	62
2.1.2	<i>Étude microscopique</i>	64
2.1.2.1	Description microscopique de la coupe transversale de la feuille.....	64
2.1.2.2	Description microscopique de la coupe transversale de la tige.....	65
2.1.2.3	La poudre.....	66
2.2	DROGUE ET FALSIFICATIONS	66
2.3	COMPOSITION CHIMIQUE	69
2.3.1	<i>Flavonoïdes</i>	69
2.3.2	<i>Alcaloïdes</i>	70
2.3.3	<i>Maltol et éthylmaltol</i>	70
2.3.4	<i>Autres constituants</i>	71

2.4	PHARMACOLOGIE	72
2.4.1	<i>Action centrale</i>	72
2.4.1.1	Action sédatrice et anxiolytique de <i>Passiflora incarnata</i>	72
2.4.1.2	Action anticonvulsivante de <i>Passiflora incarnata</i>	75
2.4.1.3	Action anti-addictive de <i>Passiflora incarnata</i>	76
2.4.2	<i>Actions périphériques</i>	78
2.5	TOXICOLOGIE	78
2.6	APPLICATIONS THERAPEUTIQUES.....	80
2.6.1	<i>Utilisations anciennes</i>	80
2.6.2	<i>Utilisations actuelles en phytothérapie</i>	80
2.6.3	<i>Utilisations actuelles en homéopathie</i>	94
3	ÉTUDE D'AUTRES ESPECES DU GENRE PASSIFLORA L.....	99
3.1	LES ESPECES LES PLUS CONNUES POUR LEURS FRUITS.....	100
3.1.1	<i>Passiflora edulis Sims</i>	100
3.1.1.1	Description botanique.....	100
3.1.1.2	Différentes variétés de <i>Passiflora edulis</i>	102
	<i>Passiflora edulis var. edulis</i>	102
	<i>Passiflora edulis var. flavicarpa</i>	103
3.1.1.3	Culture.....	104
3.1.1.3.1	Conditions de culture	104
3.1.1.3.2	Pollinisation et floraison.....	105
3.1.1.3.3	Fructification	106

3.1.1.4	Composition chimique.....	107
3.1.1.4.1	Hétérosides.....	107
3.1.1.4.2	Alcaloïdes	107
3.1.1.4.3	Phénols.....	107
3.1.1.4.4	Acides organiques	107
3.1.1.4.5	Autres constituants.....	108
3.1.1.5	Apports nutritionnels du fruit de la passion.....	109
3.1.1.5.1	Apport énergétique.....	109
3.1.1.5.2	Apport vitaminique et minéral	109
3.1.1.5.3	Apport en fibre.....	109
3.1.1.6	Utilisations de <i>Passiflora edulis</i>	110
3.1.1.6.1	Utilisations agroalimentaires.....	110
	Le marché mondial et européen.....	110
	La transformation du fruit.....	111
	Les différentes formes de commercialisation	112
3.1.1.6.2	Utilisations cosmétiques.....	112
3.1.1.6.3	Utilisations thérapeutiques	113
	Action anxiolytique et sédative de <i>Passiflora edulis</i>	113
	Action anti-inflammatoire de <i>Passiflora edulis</i>	114
	Action anti hypertensive de <i>Passiflora edulis</i>	115
	Action anti asthmatique de <i>Passiflora edulis</i>	115
	Action hypocholestérolémiant de <i>Passiflora edulis</i>	116
	Autres actions de <i>Passiflora edulis</i>	116
3.1.2	<i>Passiflora ligularis</i> Juss.	117
3.1.2.1	Description botanique.....	117
3.1.2.2	Culture.....	118
3.1.2.3	Utilisations du fruit.....	118
3.1.3	<i>Passiflora mollissima</i> Bailey	119
3.1.3.1	Description botanique.....	119
3.1.3.2	Culture.....	120
3.1.3.3	Utilisations du fruit.....	120

3.1.4	<i>Passiflora quadrangularis L.</i>	121
3.1.4.1	Description botanique.....	121
3.1.4.2	Culture.....	122
3.1.4.3	Utilisations du fruit.....	122
3.1.4.4	Utilisations thérapeutiques	122
3.2	LES ESPECES ETUDIEES POUR LEUR ACTION THERAPEUTIQUE	123
3.2.1	<i>Passiflora alata Curtis</i>	123
3.2.1.1	Description botanique.....	123
3.2.1.2	Culture.....	124
3.2.1.3	Utilisations thérapeutiques	124
3.2.2	<i>Passiflora actinia Hook</i>	126
3.2.2.1	Description botanique.....	126
3.2.2.2	Culture.....	127
3.2.2.3	Utilisations thérapeutiques	127
3.3	LES ESPECES UTILISEES COMME PLANTES ORNEMENTALES	128
3.3.1	<i>Passiflora caerulea L.</i>	128
3.3.1.1	Description botanique.....	128
3.3.1.2	Culture.....	129
3.3.1.3	Différentes variétés de <i>Passiflora caerulea</i>	129

3.3.2	<i>Passiflora coccinea</i> Aubl.....	130
3.3.2.1	Description botanique.....	130
3.3.2.2	Culture.....	131
CONCLUSION.....		132
GLOSSAIRE		133
ANNEXE.....		136
BIBLIOGRAPHIE.....		138
DOCUMENTS ÉLECTRONIQUES		147

Liste des figures

FIGURE 1: PORTRAIT DE NICOLAS MONARDES (WWW.WIKIPEDIA.ORG: A).....	15
FIGURE 2: <i>PASSIFLORA CAERULEA</i> (ULMER ET MACDOUGAL, 2004)	17
FIGURE 3: <i>PASSIFLORA CAERULEO-RACEMOSA</i> , 1823 (VANDERPLANK, 2000)	19
FIGURE 4: LA PASSIFLORE (VANDERPLANK, 2000).....	28
FIGURE 5: DIFFERENTES FORMES DE FEUILLES DU GENRE <i>PASSIFLORA</i> (ULMER ET MACDOUGAL, 2004)	29
FIGURE 6: GLANDES PETIOLAIRES DE <i>PASSIFLORA RUF A</i> (WWW.TRESORRAINF OREST.ORG)	30
FIGURE 7: <i>PASSIFLORA PLATYLOBA</i> (VANDERPLANK, 2000) ET NOEUD DE <i>PASSIFLORA CAERULEA</i> (BELL ET AL, 1993)	30
FIGURE 8: COUPE DE <i>PASSIFLORA VITIFOLIA</i> (VANDERPLANK, 2000)	33
FIGURE 9: COUPE DE <i>PASSIFLORA</i> 'STAR OF BRISTOL' (P. 'AMETHYST' × <i>CAERULEA</i>) (VANDERPLANK, 2000)	33
FIGURE 10: DIAGRAMME FLORAL DU GENRE <i>PASSIFLORA</i> (SPICHIGER ET AL, 2002)	34
FIGURE 11: COUPE FLORALE DU GENRE <i>PASSIFLORA</i> (YOCKTENG, 2003).....	34
FIGURE 12: <i>PASSIFLORA CIRRHIFLORA</i> (PHOTO DE PIERRE POMIE) (ULMER ET MACDOUGAL, 2004).....	35
FIGURE 13: <i>PASSIFLORA SUBPELTATA</i> ET SES EPERONS PRONONCES (VANDERPLANK, 2000).....	35
FIGURE 14: <i>PASSIFLORA INCARNATA</i> (VANDERPLANK, 2000)	35
FIGURE 15: <i>PASSIFLORA FOETIDA</i> ET SES BRACTEES DECORATIVES (VANDERPLANK, 2000).....	35
FIGURE 16: <i>PASSIFLORA TULAE</i> ET SES FILAMENTS FUSIONNES EN TUBE (VANDERPLANK, 2000)	35
FIGURE 17: <i>PASSIFLORA LUZMARINA</i> ET SON LONG TUBE FLORAL, PHOTO DE G. LEWIS (ULMER ET MACDOUGAL, 2004).....	35
FIGURE 18: DIFFERENTS FRUITS DU GENRE <i>PASSIFLORA</i> (ULMER ET MACDOUGAL, 2004)	36
FIGURE 19: GRAINE DE <i>PASSIFLORA INCARNATA</i> ET <i>PASSIFLORA EDULIS</i> (WWW.SEMENCESDUPUY.COM: A ET B)....	36
FIGURE 20: DISTRIBUTION DES PASSIFLORACEES (HEYWOOD ET BRICE, 1996).....	37
FIGURE 21: REPARTITION DU GENRE <i>PASSIFLORA</i> EN AMERIQUE TROPICALE (DELANOË, 1993)	38
FIGURE 22: LE MARCOTTAGE (VANDERPLANK, 2000)	42
FIGURE 23: STRUCTURE EN BAMBOUS (ULMER ET MACDOUGAL, 2004)	43
FIGURE 24: PUNAISE SUR UNE PASSIFLORE (WWW.PHOTOS.LINTERN AUTE.COM)	48
FIGURE 25: LE MOUVEMENT STIGMATIQUE CHEZ <i>PASSIFLORA INCARNATA</i> (DELANOË, 1992).....	49
FIGURE 26: <i>PASSIFLORA INCARNATA</i> ET <i>XYLOCOPA SP.</i> (WWW.PASSIONFLOW.CO.UK: A).....	52
FIGURE 27: <i>PASSIFLORA COCCINEA</i> POLLINISEE PAR UN COLIBRI, PHOTO DE A. LINDBERG (ULMER ET MACDOUGAL, 2004).....	53
FIGURE 28: <i>PASSIFLORA MIXTA</i> ET <i>ENSIFERA ENSIFERA</i> ; PHOTO DE L. MAZARIEGOS (WWW.PASSIONFLOW.CO.UK: B)	53
FIGURE 29: <i>DIGLOSSA ALBILATERA</i> (WWW.IBC.LYNXEDS.COM)	53
FIGURE 30: <i>PASSIFLORA OVALIS</i> ET <i>GLOSSOPHAGA SORICINA</i> , PHOTO DE J. VASCONCELLOS-NETO (ULMER ET MACDOUGAL, 2004).....	54
FIGURE 31: <i>PSIGURIA TRIPHYLLA</i> , PHOTO DE R. BOENDER (ULMER ET MACDOUGAL, 2004).....	55
FIGURE 32: <i>GURANIA SP.</i> , PHOTO DE R. BOENDER (ULMER ET MACDOUGAL, 2004)	55

FIGURE 33: ŒUFS, CHENILLES ET NYMPHES D' <i>HELICONIUS DORIS</i> , PHOTOS DE R. BOENDER (ULMER ET MACDOUGAL, 2004).....	56
FIGURE 34: <i>HELICONIUS MELPOMENE</i> (VANDERPLANK, 2000)	57
FIGURE 35: GLANDES EXTRAFLORALES, PHOTO DE L. E. GILBERT (ULMER ET MACDOUGAL, 2004)	59
FIGURE 36: <i>PASSIFLORA ADENOPODA</i> , PHOTO DE R. BOENDER (ULMER ET MACDOUGAL, 2004)	59
FIGURE 37: <i>PASSIFLORA INCARNATA</i> (KNAPP ET AL, 2003).....	60
FIGURE 38: FEUILLE DE <i>PASSIFLORA INCARNATA</i> (ULMER ET MACDOUGAL, 2004)	62
FIGURE 39: FLEUR DE <i>PASSIFLORA INCARNATA</i> (VANDERPLANK, 2000).....	63
FIGURE 40: FRUIT DE <i>PASSIFLORA INCARNATA</i> (WWW.TOUS-LES-FRUIITS.COM: A).....	63
FIGURE 41: POILS TECTEURS A CELLULES PEU NOMBREUSES PRESENTANT UNE POINTE PARTIELLEMENT ARQUEE (WICHTL ET ANTON, 1999)	64
FIGURE 42: <i>PASSIFLORAE HERBA</i> (WICHTL ET ANTON, 1999)	67
FIGURE 43: FLAVONOÏDES (DHAWAN ET AL, 2004)	69
FIGURE 44: ALCALOÏDES (DHAWAN ET AL, 2004)	70
FIGURE 45: MALTOL (DHAWAN ET AL, 2004).....	70
FIGURE 46: GYNOCARDINE (DHAWAN ET AL, 2004).....	71
FIGURE 47: FEUILLE DE <i>PASSIFLORA EDULIS</i> (ULMER ET MACDOUGAL, 2004)	100
FIGURE 48: FLEUR DE <i>PASSIFLORA EDULIS</i> (VANDERPLANK, 2000).....	101
FIGURE 49: FRUIT DE <i>PASSIFLORA EDULIS</i> VAR. <i>EDULIS</i> (VANDERPLANK, 2000)	102
FIGURE 50: <i>PASSIFLORA EDULIS</i> VAR. <i>FLAVICARPA</i> (ULMER ET MACDOUGAL, 2004).....	103
FIGURE 51: EXEMPLE DE PLANTATION DE <i>PASSIFLORA EDULIS</i> (WWW.TILZ.TEARFUND.ORG).....	104
FIGURE 52: RIDEAU DE POUSSES SECONDAIRES DE <i>PASSIFLORA EDULIS</i> (WWW.TILZ.TEARFUND.ORG)	105
FIGURE 53: PLANTATION DE <i>PASSIFLORA EDULIS</i> VAR. <i>EDULIS</i> (ULMER ET MACDOUGAL, 2004).....	105
FIGURE 54: FRUIT DE <i>PASSIFLORA EDULIS</i> VAR. <i>EDULIS</i> (WWW.TROPICAFLORE.COM).....	106
FIGURE 55: FRUIT DE <i>PASSIFLORA EDULIS</i> VAR. <i>FLAVICARPA</i> (WWW.AGRAPAPAYA.COM).....	106
FIGURE 56: LA PASSIFLORINE (DHAWAN ET AL, 2004)	107
FIGURE 57: FEUILLE DE <i>PASSIFLORA LIGULARIS</i> (VANDERPLANK, 2000)	117
FIGURE 58: FLEUR DE <i>PASSIFLORA LIGULARIS</i> (VANDERPLANK, 2000)	117
FIGURE 59: FRUIT DE <i>PASSIFLORA LIGULARIS</i> (ULMER ET MACDOUGAL, 2004)	118
FIGURE 60: FEUILLE DE <i>PASSIFLORA MOLLISSIMA</i> (VANDERPLANK, 2000).....	119
FIGURE 61: FLEUR DE <i>PASSIFLORA MOLLISSIMA</i> (VANDERPLANK, 2000)	119
FIGURE 62: FRUIT DE <i>PASSIFLORA MOLLISSIMA</i> (VANDERPLANK, 2000)	120
FIGURE 63: FEUILLE DE <i>PASSIFLORA QUADRANGULARIS</i> (VANDERPLANK, 2000)	121
FIGURE 64: FLEUR DE <i>PASSIFLORA QUADRANGULARIS</i> (VANDERPLANK, 2000).....	121
FIGURE 65: FRUIT DE <i>PASSIFLORA QUADRANGULARIS</i> (ULMER ET MACDOUGAL, 2004)	122
FIGURE 66: FEUILLE DE <i>PASSIFLORA ALATA</i> (VANDERPLANK, 2000).....	123
FIGURE 67: FLEUR DE <i>PASSIFLORA ALATA</i> (ULMER ET MACDOUGAL, 2004).....	123
FIGURE 68: FRUIT DE <i>PASSIFLORA ALATA</i> (WWW.TOUS-LES-FRUIITS.COM: B)	124
FIGURE 69: FEUILLE DE <i>PASSIFLORA ACTINIA</i> (VANDERPLANK, 2000).....	126
FIGURE 70: FLEUR DE <i>PASSIFLORA ACTINIA</i> (ULMER ET MACDOUGAL, 2004)	126

FIGURE 71: FRUIT DE <i>PASSIFLORA ACTINIA</i> (WWW.TOUS-LES-FRUIITS.COM: C)	127
FIGURE 72: FEUILLE DE <i>PASSIFLORA CAERULEA</i> (VANDERPLANK, 2000)	128
FIGURE 73: FLEUR DE <i>PASSIFLORA CAERULEA</i> (ULMER ET MACDOUGAL, 2004)	128
FIGURE 74: FRUIT DE <i>PASSIFLORA CAERULEA</i> (ULMER ET MACDOUGAL, 2004)	129
FIGURE 75: <i>PASSIFLORA CAERULEA</i> CONSTANCE ELIOTT (ULMER ET MAC DOUGAL, 2004)	129
FIGURE 76: FEUILLE DE <i>PASSIFLORA COCCINEA</i> (VANDERPLANK, 2000)	130
FIGURE 77: FLEUR DE <i>PASSIFLORA COCCINEA</i> (VANDERPLANK, 2000)	130
FIGURE 78: FRUIT DE <i>PASSIFLORA COCCINEA</i> (WWW.BARBADINE.COM)	131

Liste des tableaux

TABLEAU 1: CLASSIFICATION DE LA FAMILLE DES PASSIFLORACEES (YOCKTENG, 2003) 25

TABLEAU 2: CLASSIFICATION INTRAGENERIQUE (PAR ORDRE ALPHABETIQUE) DU GENRE *PASSIFLORA* PROPOSEE
PAR KILLIP (1938) ET MODIFIEE PAR ESCOBAR (1988 ET 1989) (YOCKTENG, 2003) 27

INTRODUCTION

Les Passifloracées sont une grande famille représentée par des plantes grimpantes exotiques pourvues de vrilles.

Le genre *Passiflora* L. est l'un des nombreux genres qui composent cette famille. Il comporte un grand nombre d'espèces dont la majorité se trouve en Amérique tropicale.

Passiflore est le nom commun utilisé pour désigner ces espèces. Ce nom a été retenu par les descripteurs qui ont retrouvé dans la morphologie de ces fleurs, des similitudes avec les accessoires de la Passion du Christ.

Les espèces du genre *Passiflora* L. ont des utilisations très diverses. Les 2 passiflores les plus connues dans le monde sont *Passiflora incarnata* et *Passiflora edulis*.

Passiflora incarnata est la seule passiflore inscrite à la pharmacopée et la seule reconnue en médecine pour ses propriétés sédatives et anxiolytiques intéressantes. *Passiflora edulis* est la passiflore la plus utilisée dans le domaine agroalimentaire. Le fruit de la passion est commercialisé frais ou sous forme de boissons, de sorbets...

Dans un premier temps, nous étudierons le genre *Passiflora* L. en général puis *Passiflora incarnata* et ses utilisations thérapeutiques possibles. Enfin, nous traiterons de l'utilisation agroalimentaire, thérapeutique et ornementale de quelques espèces de passiflore.

1 Généralités à propos du genre *Passiflora* L.

1.1 Historique

1.1.1 Étymologie

L'étymologie du mot *Passiflora* vient de « passio » qui est la passion et de « flos, floris » qui est la fleur, ce qui signifie « fleur de la passion ». Ce nom a une résonance poétique, mais le mot « passion » désigne ici la Passion du Christ. En effet, la passiflore fut une des plantes symboliques utilisées par les missionnaires espagnols pour propager la parole de Dieu. (Couplan, 2000) (Knapp *et al*, 2003)

1.1.2 Découverte des passiflores

L'Europe découvrit les passiflores seulement après la conquête de l'Amérique par les espagnols. Ils les appelèrent *granadillas* en raison de la ressemblance de leurs fruits avec les grenades utilisées à l'époque. (Ulmer et MacDougal, 2004) (André, 1995)

Les premières informations sur la passiflore viennent de Cieza de León en 1553. Originaire de Séville en Espagne, Cieza de León, vécut au Pérou jusqu'en 1550. Il se renseigna sur les richesses du pays et les coutumes des habitants, pour à son retour écrire la *Chronique du Pérou*. Dans un paragraphe, on retrouve la ville de Cali où la grenadille fut découverte. Il est possible que l'espèce en question soit *Passiflora ligularis*. En 1787, le botaniste allemand Friedrich K. Medikus suggéra que des espèces de *Passiflora* soient regroupées dans un nouveau genre que l'on appellerait *Cieca* en hommage à Cieza de León (Cieca di Lione). Aujourd'hui, *Cieca* est classé comme une section. (Ulmer et MacDougal, 2004)

En 1569, Nicolas Monardes, médecin espagnol, a publié son travail sur les plantes et les herbes médicinales utilisées en Indes occidentales. Dans la seconde édition de 1596, une monographie décrit la grenadille. Il fut le premier à la décrire et à rapporter une certaine similitude entre la fleur et les marques de la crucifixion du Christ. (Ulmer et MacDougal, 2004) (André, 1995) (Clavilier, 2009)



Figure 1: Portrait de Nicolas Monardes (www.wikipedia.org: A)

L'espagnol jésuite, José de Acosta mentionna la fleur de la grenadille dans *l'Histoire naturelle et morale des Indiens* en 1590. (Ulmer et MacDougal, 2004)

En 1608, le jésuite espagnol Juan Romero se présenta au pape Paul V avec des plantes sèches et un dessin en couleur d'une passiflore. Ce fut les premières représentations de passiflores en Europe. Un spécimen aurait été expédié au pape, cette plante représentait pour lui une révélation divine. (Knapp *et al*, 2003) (Ulmer et MacDougal, 2004)

La légende de la fleur de la passion ainsi que l'origine du nom de la plante sont souvent attribuées à Jacomo Bosio, moine scolastique italien.

En 1609, Emmanuel de Villegas, moine mexicain en voyage à Rome, lui présenta des illustrations d'une passiflore. Jacomo Bosio fut d'abord sceptique quant à l'existence de cette fleur insolite, mais ses doutes s'envolèrent lorsqu'il découvrit les dessins, descriptions, textes et poèmes ramenés à Rome par d'autres jésuites. (Knapp *et al*, 2003) (Ulmer et MacDougal, 2004) (Vanderplank, 2000)

Jacomo Bosio inclût la passiflore dans son traité consacré à la croix et au calvaire du Christ en 1610. Pour lui, *Passiflora caerulea* était la preuve absolue de l'existence du Christ et de sa Passion. (André, 1995)

La fleur reste ouverte une journée puis se referme, ce qui signifie pour Jacomo Bosio que les mystères de la Croix et de sa Passion devaient rester ignorés des populations païennes jusqu'au jour choisi par le Seigneur. (Knapp *et al*, 2003) (Vanderplank, 2000)

Sur la figure suivante, on peut observer les différentes structures de *Passiflora caerulea* ayant inspiré Jacomo Bosio. Il est parfois difficile de retrouver tous ces éléments car sa description est éloignée de la fleur réelle.

Il décrit les structures suivantes de *P. caerulea* comme les représentations du calvaire du Christ :

- La colonne centrale représentait la croix.
- Les 3 styles du pistil symbolisaient les 3 clous utilisés pour sa crucifixion.
- Les 5 étamines teintées de rouge figuraient les gouttes de sang coulant des 5 plaies du Christ.
- L'ovaire volumineux évoquait l'éponge imbibée de vinaigre.
- La couronne et ses 72 filaments rappelaient la couronne du Christ tressée de 72 épines.
- Les filaments à pointes rose vif représentaient le fouet sanglant.
- Les feuilles à 3 lobes rappelaient la lance.
- Les taches rondes foncées sur la face inférieure des feuilles figuraient les 30 pièces d'argent que Judas reçut pour avoir trahi son maître.
- Les vrilles représentaient le fouet.

(Fleurentin *et al*, 2007) (Knapp *et al*, 2003) (Pelt, 2004) (Vanderplank, 2000)



Figure 2: *Passiflora caerulea* (Ulmer et MacDougal, 2004)

Certaines passiflores ont été introduites en Europe par les conquistadors espagnols au XVII^{ème} Siècle dont *Passiflora incarnata* qui fut la première espèce à être cultivée à Paris en 1612. (Ulmer et MacDougal, 2004)

Durant ce siècle, de nombreuses descriptions et illustrations d'espèces de passiflores ont été retrouvées. Les botanistes adaptèrent la symbolique à la forme des fleurs des espèces nouvelles :

- Les 5 pétales et les 5 sépales devinrent les 10 apôtres présents à la crucifixion, Pierre et Judas étant absents.
- Les 3 grandes bractées devinrent la Sainte Trinité.

(Knapp *et al*, 2003) (Vanderplank, 2000)

En 1737, Carl Von Linné établit le genre actuel *Passiflora* L. Quelques années plus tard, en 1745, un de ses élèves, Johann G. Hallman réalisa une thèse sur le genre *Passiflora* où on retrouva la description de 22 espèces et des discussions à propos de leurs histoires, leurs noms, leurs classifications, leurs utilisations... Linné utilisa cette thèse en 1753 et identifia 24 espèces de passiflores. (Ulmer et MacDougal, 2004)

Jean Baptiste de Lamarck, biologiste français, a identifié 35 espèces de passiflores en 1789. (Ulmer et MacDougal, 2004)

Antonio J. Cavanilles, professeur de botanique espagnol, a travaillé exclusivement sur les passiflores en 1790 et a décrit 43 espèces. (Ulmer et MacDougal, 2004)

Des descriptions et illustrations de passiflores ont été publiées dans *The Botanical Magazine* fondé en 1787 par William Curtis, auteur de *Passiflora alata* et dans *The Botanical Register* fondé par Sydenham T. Edwards en 1815. (Ulmer et MacDougal, 2004)

Le botaniste français, Antoine Laurent de Jussieu désigna la famille : *Passifloreae* en 1805. Puis Roussel la transforma en *Passifloraceae* en 1806. (Ulmer et MacDougal, 2004)

Ensuite des hybrides de passiflores apparurent. Les premiers hybrides furent :

- *P. ×caeruleo-racemosa* (aujourd'hui appelé *P. ×violacea*), décrit par Joseph Sabine en 1822.
- *P. ×alato-caerulea* (aujourd'hui appelé *P. ×belotii*), décrit par John Lindley en 1824.
- *P. ×colvillii* (de *P. incarnata* et *P. caerulea*), décrit par Robert Sweet en 1825.

Il existe maintenant plus de 400 hybrides. (Ulmer et MacDougal, 2004)



Figure 3: *Passiflora caeruleo-racemosa*, 1823 (Vanderplank, 2000)

Le physicien et botaniste, Maxwell T. Masters est à l'origine de 69 publications pertinentes, la plupart parues dans *Gardeners Chronicle*. En 1871, il a écrit une monographie sur l'histoire naturelle des *Passifloraceae*. En 1877, il a réalisé une liste de toutes les passiflores connues et présentes dans les jardins d'Europe. (Ulmer et MacDougal, 2004)

Hermann A. Harms, un botaniste allemand, a écrit 36 publications sur les *Passifloraceae*. Sa thèse de 1893 avait pour sujet l'évaluation de la structure anatomique pour la classification et l'organisation des *Passifloraceae*. (Ulmer et MacDougal, 2004)

Le botaniste américain, Ellsworth P. Killip s'est inspiré du travail de Harms pour écrire en 1938 la monographie sur les *Passifloraceae* américaines. Il a décrit 355 espèces dont 47 nouvelles. Il réalisa un supplément en 1960 avec de nouvelles espèces. (Ulmer et MacDougal, 2004)

En 1955, le botaniste Lorenzo Uribe publia sur les Passifloracées dans le volume 27 de la *Flora de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada*. On y retrouve 42 peintures de passiflores du botaniste José Celestino Mutis de 1790. (Ulmer et MacDougal, 2004)

En 1972, Willem J. J. O. de Wilde et Peter S. Green ont travaillé sur les passiflores d'Australie. (Ulmer et MacDougal, 2004)

Le botaniste Lauritz B. Holm-Nielsen et son assistant ont décrit et illustré 75 espèces de passiflores dans *Flora of Ecuador* en 1988.

La même année, Linda K. Escobar, botaniste, publia la description et l'illustration de 32 espèces de passiflores dans *Flora de Colombia*. (Ulmer et MacDougal, 2004)

John MacDougal publia une monographie en 1994, *Revision of Passiflora Section Pseudodysosmia*. (Ulmer et MacDougal, 2004)

Les années suivantes, beaucoup de thèses et travaux ont été réalisés sur les passiflores. L'intérêt porté aux passiflores devint de plus en plus important, 2 revues ont donc vu le jour : *Passiflora* de *Passiflora Society International* (Floride) et *Passiflorunde* de *Interessengemeinschaft Passionsblumen* (Autriche). (Ulmer et MacDougal, 2004)

1.1.3 Utilisations anciennes des passiflores

À la fin du XVI^{ème} siècle, les aztèques utilisaient déjà les passiflores qu'ils cultivaient pour la consommation des fruits et pour les propriétés sédatives et hypnotiques. (Clavilier, 2009)

Les Indiens Cherokee réalisaient des infusions de racine pour l'usage local contre les abcès et les douleurs auriculaires. (Fleurentin et Hayon, 2007)

Les Amérindiens se servaient des feuilles en cataplasmes pour soigner les blessures et les ecchymoses. Les jus de fruit étaient utilisés pour soigner les douleurs oculaires et les feuilles broyées pour soulager les hémorroïdes, les brûlures et les éruptions cutanées. (www.passeportsante.net: A)

Beaucoup d'espèces du genre *Passiflora* sont utilisées dans les thérapeutiques traditionnelles de différents pays. (Dhawan *et al*, 2004)

Parmi lesquelles, on peut citer les utilisations suivantes.

- *Passiflora foetida* est utilisée en Guadeloupe comme hypotenseur, régulateur de la fonction hépatique et vermifuge ; alors qu'au Congo, elle s'emploie en instillation nasale contre l'épilepsie, en cataplasmes pour soigner les affections bronchiques et en tisanes en cas de blennorragie.
- Le fruit de *Passiflora edulis* est utilisé aux Antilles comme hypotenseur.
- Les feuilles de *Passiflora laurifolia* servent de désinfectant de panaris, de furoncle et de vermifuge.

(Boullard, 2001)

Mis à part leurs propriétés thérapeutiques, les passiflores ont un intérêt dans le domaine agro-alimentaire et comme plantes d'ornement.

1.2 Etude botanique

1.2.1 Classification

1.2.1.1 Classification systématique dite « classique »

Depuis plusieurs siècles, les botanistes ont réalisé de nombreuses classifications du règne végétal, basées principalement sur les caractères structuraux. On peut citer par exemple la classification de Cronquist, qui était une des références.

- Type de plante : Plantes vasculaires
- Super division : Spermaphytes
- Division : Angiospermes
- Classe : Dicotylédones
- Sous-classe : *Dilleniidae*
- Ordre : Violales
- Famille : Passifloracées
- Genre : *Passiflora*

(Clavilier, 2009)

1.2.1.2 Classification APG (Angiosperm Phylogeny Group)

Maintenant, la science permet de classer les végétaux en se basant sur l'analyse génétique. Ce nouveau système reflète les liens de parenté (ou phylogénie) existant entre les espèces actuelles ou éteintes. Elle porte le nom de classification phylogénétique.

La classification APG date de 1998, elle a été revue en 2003. Elle est basée sur l'analyse des séquences d'ADN nucléaire, chloroplastique ou ribosomiale.

- Type de plante : Plantes vasculaires
- Super division : Spermaphytes
- Division : Angiospermes
- Classe : Eudicots, Eudicotylédones supérieures
- Sous-classe : *Rosidae*
- Ordre : Malpighiales
- Famille : Passifloracées (*Passifloraceae*)
- Genre : *Passiflora*

(Clavilier, 2009)

1.2.1.3 Classification de la famille des Passifloracées

Cette famille est composée de 20 genres, regroupés en deux tribus : les *Passifloreae* (13 genres) et les *Paropsieae* (7 genres). Les genres de la tribu *Paropsieae* se retrouvent en Afrique, tandis que les genres de la tribu *Passifloreae*, dont le genre *Passiflora*, ont une distribution plus large sur tous les continents, à l'exception de l'Europe. (Yockteng, 2003)

Selon de Wilde, le monophylétisme des Passifloracées est argumenté principalement par la présence de la couronne dans la fleur. Les *Paropsieae*, buissons ou arbustes dépourvus de vrilles, représentent sans doute un complexe de base paraphylétique dans la famille. Les *Passifloreae*, au contraire, sont nettement monophylétiques, comme en témoignent leur port grimpant, les vrilles axillaires et les fleurs spécialisées. (Bouharmont et Evrard, 2002)

Tribus	Genres
<i>Paropsieae</i>	<i>Androsiphonia</i> <i>Barteria</i> <i>Paropsia</i> <i>Paropsiopsis</i> <i>Physena</i> <i>Smeathmannia</i> <i>Viridivia</i>
<i>Passifloreae</i>	<i>Adenia</i> <i>Ancistrotryrsus</i> <i>Basananthe</i> <i>Crossotemma</i> <i>Deidamia</i> <i>Dilkea</i> <i>Efulensia</i> <i>Hollrungia</i> <i>Mitostemma</i> <i>Passiflora</i> <i>Schlechterina</i> <i>Tetrastylis</i> <i>Tryphostemma</i>

Tableau 1: Classification de la famille des Passifloracées (Yockteng, 2003)

1.2.1.4 Classification du genre *Passiflora* L.

Le genre *Passiflora* est le plus diversifié de la famille des Passifloracées, il compte environ 500 espèces différentes. La majorité des espèces décrites se trouvent en Amérique tropicale. L'Asie et l'Océanie rassemblent près de 20 espèces. (Yockteng, 2003)

En 1938, Killip réalise la plus grande monographie du genre *Passiflora* avec 355 espèces décrites, auxquelles il ajoute 20 nouvelles espèces en 1960. Il a réalisé une clé des différents sous-genres américains basée principalement sur des caractères floraux (annexe). (Delanoë, 1992) (Yockteng, 2003)

Cette monographie présente surtout des espèces américaines et reprend les classifications intragénériques réalisées par les auteurs précédents pour diviser le genre *Passiflora* en 22 sous-genres. En 1989, Escobar créa deux nouveaux sous-genres. (Yockteng, 2003)

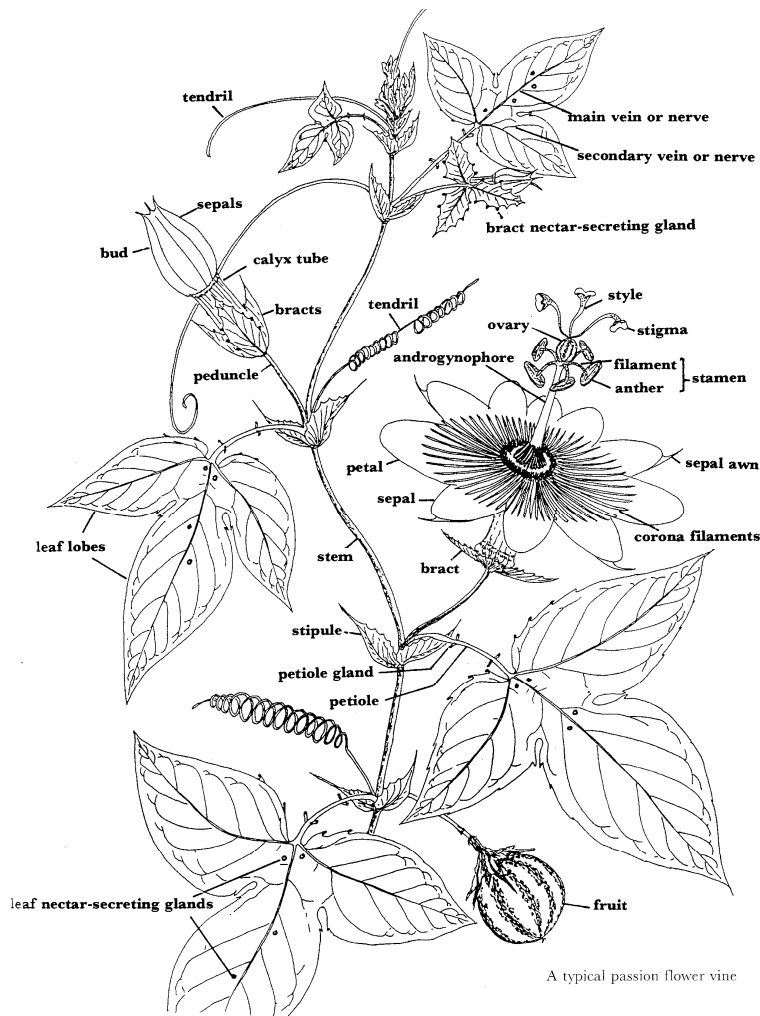
Le tableau suivant présente la classification du genre fondée sur les études de Killip (1938) et les modifications apportées par Escobar (1989).

Sous-genres
<i>Adenosepala</i>
<i>Apodogyne</i>
<i>Astephia</i>
<i>Astrophea</i>
<i>Calopathanthus</i>
<i>Chloropathanthus</i>
<i>Deidamioides</i>
<i>Distephana</i>
<i>Dysosmia</i>
<i>Dysosmioides</i>
<i>Granadilla</i>
<i>Manicata</i>
<i>Murucuja</i>
<i>Plectostemma</i>
<i>Polyanthea</i>
<i>Porphyropathantus</i>
<i>Pseudomurucuja</i>
<i>Psilanthus</i>
<i>Rathea</i>
<i>Tasconia</i>
<i>Tacsonioides</i>
<i>Tacsoniopsis</i>
<i>Tetrapathea</i>
<i>Tryphostemmatoides</i>

Tableau 2: Classification intragénérique (par ordre alphabétique) du genre *Passiflora* proposée par Killip (1938) et modifiée par Escobar (1988 et 1989) (Yockteng, 2003)

La classification de Killip a été révisée récemment par Feuillet et MacDougal. Cette nouvelle classification propose seulement 4 sous-genres : *Astrophea*, *Deidamioides*, *Decaloba* et *Passiflora*. (Ulmer et MacDougal, 2004)

1.2.2 Description botanique du genre *Passiflora* L.



- tendrils* : vrilles
- leaf lobes* : feuilles lobées
- main vein or nerve* : nervure principale
- secondary vein or nerve* : nervure secondaire
- leaf nectar-secreting glands* : glande nectarifère laminaire
- stipule* : stipule
- petiole gland* : glande pétiole
- petiole* : pétiole
- stem* : tige
- bud* : bouton floral
- bracts* : bractées
- bract nectar-secreting gland* : glande nectarifère
- peduncle* : pédoncule
- calyx tube* : calice
- sepals* : sépales
- sepal awn* : éperon
- petal* : pétale
- corona filaments* : couronne de filaments
- androgynophore* : androgynophore
- anther* : anthère
- filament* : filet
- stamen* : étamines
- ovary* : ovaire
- stigma* : stigmat
- style* : style
- fruit* : fruit

Figure 4: La passiflore (Vanderplank, 2000)

1.2.2.1 Caractères végétatifs

Le genre *Passiflora* L. est composé principalement de lianes herbacées ou ligneuses, grimpantes par des vrilles simples, opposées aux feuilles. Il existe aussi quelques espèces arbustives et arborescentes. (Vanderplank, 2000)

Le développement de la plante est variable selon les espèces et la longueur des tiges peut atteindre quelques mètres à 80 mètres et plus. (Michel, 1992)

Les **tiges** des passiflores sont souvent de petit diamètre, elles sont ligneuses ou herbacées et ont généralement une croissance rythmique. Elles peuvent être cylindriques, angulaires ou plus rarement quadrangulaires. (Yockteng, 2003)

Les **feuilles** sont généralement alternes, pétiolées, simples et glabres ou pubescentes. Il existe des exceptions comme *Passiflora cochinchinensis* où elles sont opposées et *Passiflora cirrhiflora* où elles sont composées. Les feuilles sont entières, dentées ou plus ou moins profondément lobées. Il existe des espèces hétérophylles, où la forme de la feuille juvénile et celle de la forme définitive sont différentes.

(Delanoë, 1992)



Figure 5: Différentes formes de feuilles du genre *Passiflora* (Ulmer et MacDougal, 2004)

Les feuilles sont généralement stipulées. Les stipules sont sétacées (ressemblant à des soies, des cils), linéaires (de forme allongée avec des bords parallèles), ou foliacées (dont l'aspect rappelle la forme d'une feuille), persistantes ou caduques, avec des marges entières, dentées ou divisées. (Yockteng, 2003)

Les feuilles portent des glandes pétiolaires et / ou laminaires sécrétant un nectar sucré. Les glandes pétiolaires sont variables en forme, en nombre et en position. Les glandes laminaires se trouvent en position paginale (sur la surface de la feuille) ou en position marginale (sur la marge de la feuille). (Yockteng, 2003)



Figure 6: Glandes pétiolaires de *Passiflora rufa* (www.tresorrainforest.org)

Les études de développement sur la genèse de la vrille des espèces du genre *Passiflora* montrent qu'à l'aisselle des feuilles, on retrouve des **bourgeons accessoires** :

- Un bourgeon central qui génère la vrille (rameau modifié).
- Un ou plusieurs bourgeons latéraux se développent en fleurs ou en inflorescences.
- Un autre bourgeon situé au dessus de la vrille peut donner une pousse végétative.

(Bell *et al*, 1993)

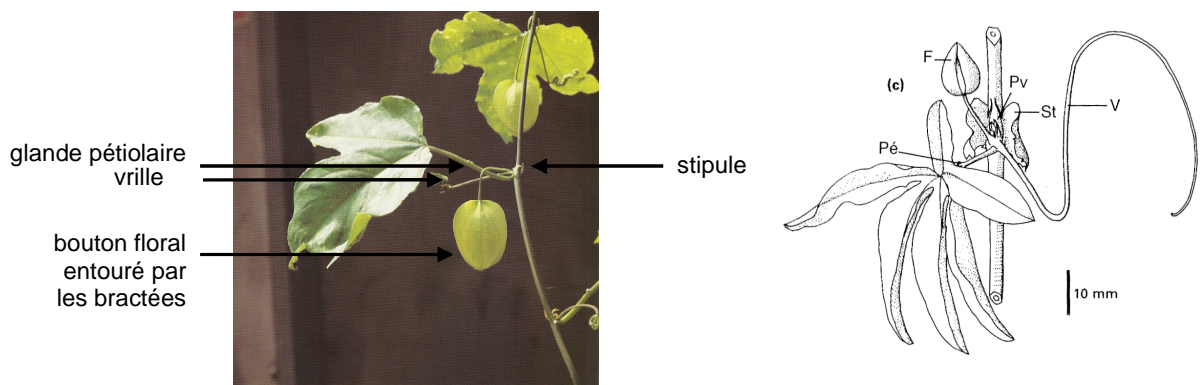


Figure 7: *Passiflora platyloba* (Vanderplank, 2000) et noeud de *Passiflora caerulea* (Bell *et al*, 1993)
 Pé : pétiole ; F : fleur ; Pv : pousse végétative ; St : stipule ; V : vrille

1.2.2.2 Caractères floraux

Les fleurs sont actinomorphes, hermaphrodites, en général solitaires ou par paires, axillaires et souvent de grande taille et très colorées. (Yockteng, 2003)

Les **bractées** sont présentes en général au nombre de 3, à l'exception de quelques espèces. Elles peuvent être espacées ou rapprochées en involucre, foliacées, elliptiques, oblongues ou ovales, persistantes ou caduques, avec un bord entier ou denté, colorées ou non. (Michel, 1992) (Yockteng, 2003)

Le **réceptacle floral** (hypanthium) est de forme variable selon les espèces. Il peut être campanulé, en forme de petite coupe, en forme de tube court ou en forme d'un long cylindre. Lorsqu'il est de petite taille, il est souvent de couleur verte ; lorsqu'il est bien développé, il est très coloré (rose, rouge, pourpre ou orange, rarement blanc). (Delanoë, 1992)

Les **sépales** sont au nombre de 5, charnus ou membraneux. Leur forme est variable et ils sont souvent de la même couleur que le réceptacle. Chez de nombreuses espèces, on peut observer un éperon sur la face dorsale des sépales. (Delanoë, 1992)

Les **pétales** sont au nombre de 5. Ils peuvent être absents chez certaines espèces. Ils naissent à la gorge du tube floral et sont alternes avec les sépales. Leur couleur varie du vert à des teintes très vives. Ils sont souvent de plus petites tailles que les sépales et de texture plus fine. (Delanoë, 1992)

Les passiflores sont en partie caractérisées par la présence d'une **couronne** composées de un ou plusieurs rangs de filaments. Les caractéristiques de cette couronne sont importantes pour distinguer les espèces et les groupes d'espèces. (Delanoë, 1992) (Yockteng, 2003)

Les filaments sont disposés en un ou plusieurs verticilles à l'intérieur du réceptacle, depuis sa marge jusqu'à la base du gynophore. Les filaments sont de forme variables ; ils peuvent être filiformes, liguliformes ou spatulés, droits ou à extrémité courbée, et à section circulaire ou anguleuse. Les filaments peuvent être courts ou fusionnés formant ainsi un tube. (Delanoë, 1992) (Yockteng, 2003)

L'**opercule** prend naissance au niveau de la couronne. C'est un élément important pour la différenciation des sous-genres car il peut être de différentes formes. (Delanoë, 1992)

Il est constitué des filaments libres ou soudés entre eux. (www.graines-et-plantes.com)

Il est membraneux ou plié, entier, lacinié ou filamenteux. Il peut être absent chez certaines espèces. (Yockteng, 2003)

L'opercule permet de couvrir la chambre nectarifère. Il empêche l'accès au pollen pour les petits insectes et non pollinisateurs. Il protège le pollen de la pluie et retient le nectar chez les espèces à fleurs pendantes. (Ulmer et MacDougal, 2004)

L'**anneau nectarifère** est un anneau étroit contenant du nectar, il est situé sous l'opercule, à la base du tube floral. Il peut être absent chez certaines espèces. (Ulmer et MacDougal, 2004)

Le **limen** est une membrane de forme variable, présente ou non. Il est situé entre le nectar et la base de l'androgynophore. Il dérive apparemment des étamines. (Ulmer et MacDougal, 2004)

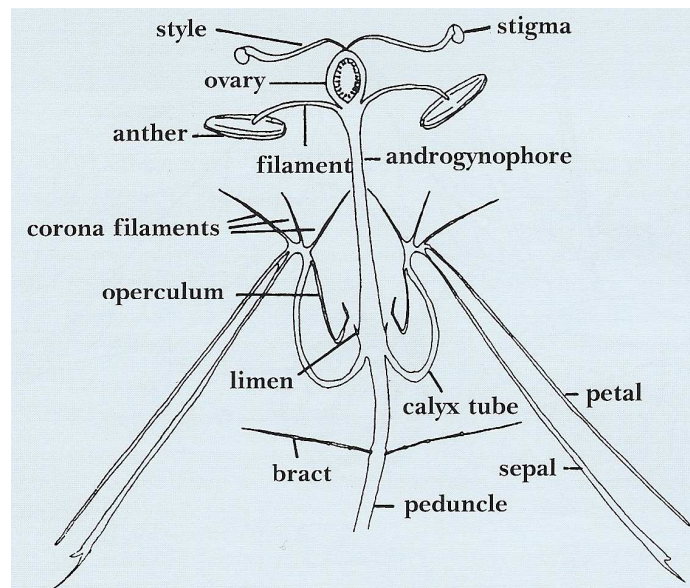


Figure 8: Coupe de *Passiflora vitifolia* (Vanderplank, 2000)

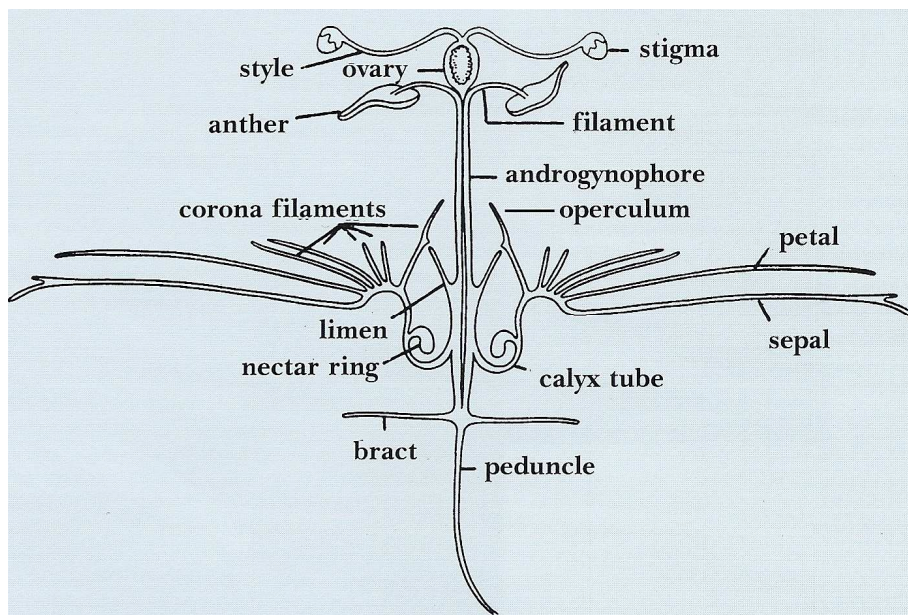


Figure 9: Coupe de *Passiflora* 'Star of Bristol' (*P.* 'Amethyst' × *caerulea*) (Vanderplank, 2000)

operculum: opercule; *limen*: limen; *nectar ring*: anneau nectarifère ; *calyx tube* : tube floral

Les organes reproductifs sont fusionnés en une structure appelée l'**androgynophore**. (Yockteng, 2003)

L'**androcée** est composé de 5 étamines, à l'exception de quelques espèces asiatiques qui en possèdent 8. Les filets des étamines sont soudés à la base et forment une membrane adhérente au gynophore. Les étamines sont libres à leur extrémité supérieure. (Yockteng, 2003)

Le **gynécée** est formé de 3 carpelles soudés. L'ovaire est supère et situé sur l'androgynophore. Il est généralement uniloculaire, multiovulé et à placentation pariétale. Il est surmonté par 3 styles (jusqu'à 5 styles pour certaines espèces asiatiques) qui sont libres ou soudés à la base. (Spichiger *et al*, 2002)



Figure 10: Diagramme floral du genre *Passiflora* (Spichiger *et al*, 2002)

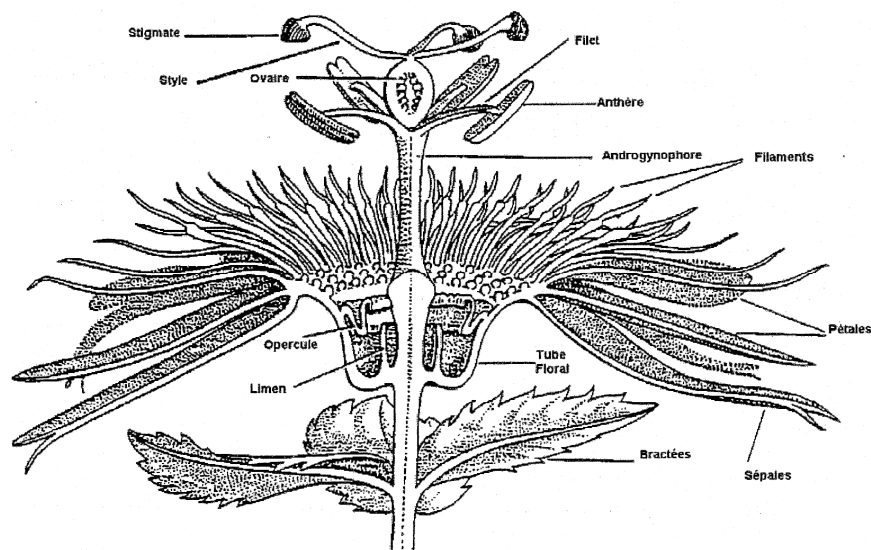


Figure 11: Coupe florale du genre *Passiflora* (Yockteng, 2003)

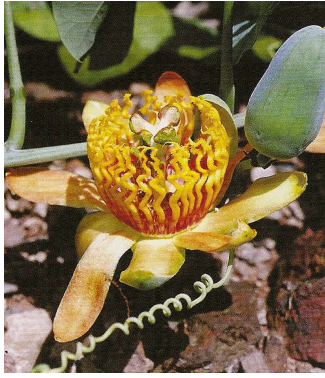


Figure 12: *Passiflora cirrhiflora*
(photo de Pierre Pomié)
(Ulmer et MacDougal, 2004)



Figure 13: *Passiflora subpeltata* et ses éperons
prononcés (Vanderplank, 2000)

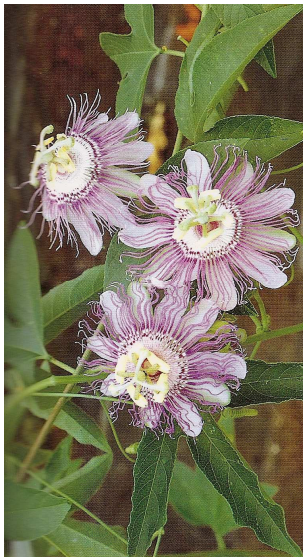


Figure 14: *Passiflora incarnata*
(Vanderplank, 2000)



Figure 15: *Passiflora foetida* et ses bractées
décoratives (Vanderplank, 2000)

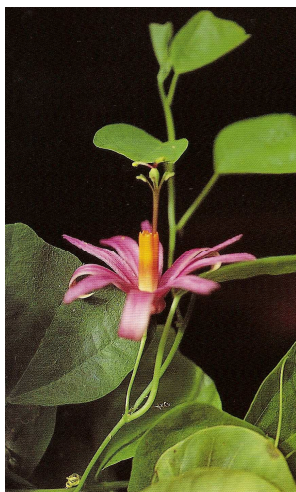


Figure 16: *Passiflora tulae* et ses filaments
fusionnés en tube (Vanderplank, 2000)



Figure 17: *Passiflora luzmarina* et son long
tube floral, photo de G. Lewis (Ulmer et
MacDougal, 2004)

Le **fruit** est une baie ou une capsule, de taille variable, contenant une pulpe juteuse ou mucilagineuse. (Yockteng, 2003)



Figure 18: Différents fruits du genre *Passiflora* (Ulmer et MacDougal, 2004)

Dans le sens des aiguilles d'une montre, en partant du haut à gauche :
Passiflora caerulea, *P. ligularis*, *P. rubra*, *P. edulis* f. *edulis*, *P. suberosa*, *P. tarminiana*

Les **graines** sont de petite taille. Elle possède un arille clair ou coloré et sont alvéolées, réticulées ou striées transversalement. (Yockteng, 2003)



Figure 19: Graine de *Passiflora incarnata* et *Passiflora edulis* (www.semencesdupuy.com: A et B)

1.3 Distribution géographique

1.3.1 Distribution géographique de la famille des Passifloracées

La famille des Passifloracées est répartie essentiellement dans les régions tropicales du monde, mais elle se rencontre également dans les régions sub-tropicales et tempérées.

(Delanoë, 1992)

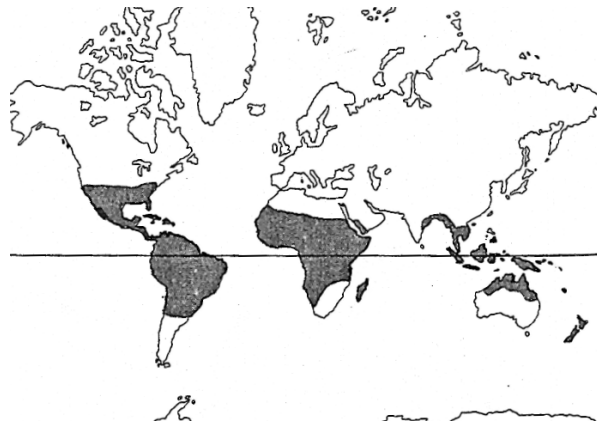


Figure 20: Distribution des Passifloracées (Heywood et Brice, 1996)

1.3.2 Distribution géographique du genre *Passiflora* L.

Le genre *Passiflora* est essentiellement représenté en Amérique tropicale mais une dizaine d'espèces sont originaires du Sud des Etats-Unis. En Amérique, l'aire de répartition du genre s'étend entre 30° de latitude nord et 30° de latitude sud.

(Delanoë, 1993)

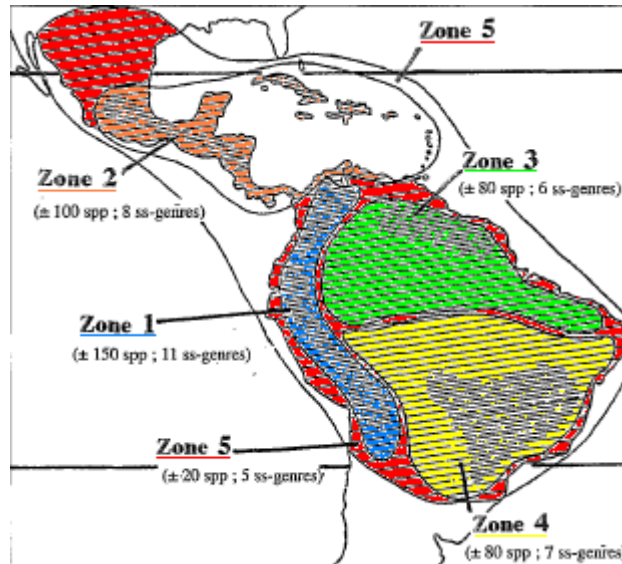


Figure 21: Répartition du genre *Passiflora* en Amérique tropicale (Delanoë, 1993)

Au sein de chaque aire de répartition, les zones ombrées correspondent à des régions particulièrement riches en espèces du genre *Passiflora*.

Le plus important centre de diversité du genre se trouve en forêt tropicale humide de moyenne altitude dans la région andine. (Zone 1)

La forêt de moyenne et basse altitudes d'Amérique centrale et des Antilles constitue un autre centre de diversité. (Zone 2)

Il existe 3 autres aires de répartition importantes pour les espèces du genre *Passiflora* : le bouclier guyanais (zone 3), le bouclier brésilien (zone 4) et l'Amérique tropicale (zone 5). (Delanoë, 1993)

Ces centres de diversité sont composés de régions montagneuses où la pluviosité est particulièrement abondante. De plus, ils renferment les zones refuges pour les papillons *Heliconius*, ce qui constitue un exemple de coévolution entre insectes et plantes ; les passiflores étant les seules plantes-hôtes pour les larves de ces papillons. (Delanoë, 1993)

1.4 Culture du genre *Passiflora* L.

1.4.1 Climat

Les exigences climatiques sont variables selon les espèces et leur région d'origine. (Michel, 1992)

La culture des passiflores nécessite un climat chaud. La tolérance aux températures basses varie selon les espèces, mais le gel est un facteur limitant. Une gelée peut faire périr les jeunes pousses et rendre la plante plus sensible aux maladies. (Association.fruits.oubliés) (Garcin, 2004)

La culture des passiflores demande des précipitations annuelles adéquates et bien réparties, ainsi qu'une humidité modérée de 70 à 75 %. Les valeurs élevées favorisent la pollinisation en maintenant les stigmates visqueux mais facilitent aussi les maladies comme l'antracnose, tandis que des valeurs plus faibles sont favorables à la présence du champignon *Oidium sp.* (Garcin, 2004)

Un vent modéré est préférable afin de ne pas gêner la pollinisation. Les vents forts ont tendance à assécher les stigmates et à faire tomber les fleurs ou les fruits.

Le nombre d'heure de soleil a une influence sur la qualité et la coloration du fruit. (Garcin, 2004)

Les passiflores apprécient l'alternance entre un hiver relativement sec et un été humide. (Michel, 1992)

1.4.2 Sol

Les passiflores nécessitent un sol meuble bien drainé, mais elles tolèrent aussi un sol argileux. Le sol doit avoir un pH de 6,5 à 7,5. (Garcin, 2004)

1.4.3 Irrigation et nutrition

Le manque d'eau va diminuer la croissance, la production florale et provoquer l'arrêt du développement des fruits en entraînant leur chute prématurée. Un excès d'eau va avoir pour conséquence une perte de vigueur de la liane et une décoloration des feuilles. (Garcin, 2004)

L'azote tient une place importante dans l'alimentation des passiflores. Sa carence totale bloque la croissance, alors qu'un excès entraîne une réduction de la floraison. D'autres éléments sont importants pour les passiflores comme le phosphore, le soufre, le potassium, le calcium, le magnésium, mais aussi le bore dont la carence peut provoquer l'ouverture du fruit. (Michel, 1992) (Garcin, 2004)

1.4.4 Multiplication

1.4.4.1 Semis

Les graines doivent être récupérées sur des fruits mûrs qui sont tombés et non pas sur des fruits cueillis et qui proviennent de plantes ayant produit en abondance. L'extraction des graines se fait par trempage dans une solution d'acide chlorhydrique ou par fermentation, c'est-à-dire par trempage dans de l'eau pendant 24 heures. Il faut ensuite laver les graines et les sécher sur un papier dans une atmosphère sèche et à l'ombre. (Association.fruits.oubliés) (www.sicac.org)

Pour un meilleur résultat, les graines doivent être semées dès que possible ; sinon elles peuvent être conservées dans un récipient à l'abri de l'air et à une température de 13°C. La mise en pépinière se fait en sac plastique ou en lit. La première méthode est préférable pour éviter les traumatismes occasionnés par la mise en sachet des jeunes plants. Les poches font de 10 à 15 centimètres de long avec des perforations dans le fond, elles sont remplies avec de la terre fertile. Il est conseillé de bien arroser les poches la veille et de semer, le lendemain, 3 graines par poche. Pour la pépinière en lit, les graines sont plantées tous les 2 centimètres dans des sillons espacés de 10 centimètres, que l'on recouvre ensuite de terre.

Dans des conditions optimales, la germination a lieu 20 jours après le semis. Il faut éclaircir les plants pour n'en laisser qu'une par poche. Ils doivent rester en pépinière pendant 2 à 4 mois. (Michel, 1992) (www.sicac.org)

1.4.4.2 Bouturage

Le bouturage est la technique de multiplication la plus simple. Elle consiste à prélever sur des plants sains, des boutures apicales de 5 à 12 centimètres et possédant 2 à 3 nœuds, prélevées en Avril ou Septembre, c'est-à-dire aussitôt après les 2 périodes de croissance végétative. Il faut débarrasser la bouture de ses vrilles et de ses boutons floraux. Il est possible de les traiter avec des auxines de bouturage. Les boutures sont plantées dans un substrat très aéré comme le sable. L'enracinement demande environ un mois puis les plants sont repiqués en pots individuels dans un substrat plus riche. (Michel, 1992) (Association.fruits.oubliés)

1.4.4.3 Marcottage

La technique du marcottage consiste à mettre en contact avec le sol, une tige aérienne qui va s'y enraciner, avant d'être isolée de la plante mère. (Michel, 1992)

Cette technique est préférable au bouturage pour certaines espèces comme : *Passiflora cinnabarina*, *P. herbetiana* et *P. racemosa*.

Sur une pousse flexible, il faut enlever une feuille au niveau d'un nœud puis réaliser une entaille d'1 centimètre de long dans le sens de la longueur avec un couteau tranchant. La « blessure » peut être traitée avec des hormones de bouturage. Ensuite, il faut incurver la pousse pour mettre la partie entaillée en terre. L'enracinement demande environ 4 mois.

(Ulmer et MacDougal, 2004)



Figure 22: Le marcottage (Vanderplank, 2000)

1.4.4.4 Greffage

Les passiflores sont souvent greffées dans les cultures commerciales car cette méthode permet de combiner différentes caractéristiques, ce qui présente des avantages économiques. C'est pour cela que *Passiflora edulis* var. *edulis* est souvent greffée sur les racines de *Passiflora edulis* var. *flavicarpa*. Cette dernière est résistante aux nématodes mais sa pulpe est moins appréciée ; alors que *Passiflora edulis* var. *edulis* a une pulpe de très bonne qualité. (Ulmer et MacDougal, 2004)

La méthode consiste à tailler le greffon et le porte-greffe en biseau de 2,5 centimètres, d'ajuster et de ligaturer rapidement sans recouvrir l'œil. La greffe en fente est une autre technique possible. (Michel, 1992)

1.4.4.5 Culture in vitro

La culture in vitro permet la multiplication massive et rapide de plants identiques à une plante mère, ainsi que la sélection clonale d'une espèce. (Garcin, 2004)

Cette technique consiste à faire des cultures de cellules et de tissus dans différents milieux.

Le milieu de base est composé de macro et micro éléments, auxquels il faut ajouter des hormones à différentes concentrations selon les espèces. (Michel, 1992)

1.4.5 Différents modes de culture

Dans leurs milieux naturels, les passiflores grimpent aux arbustes et aux arbres à l'aide de leurs vrilles. Lorsqu'elles sont cultivées en pots, il faut donc leur fournir un support. Il est possible par exemple de le confectionner avec 3 bambous. (Ulmer et MacDougal, 2004)

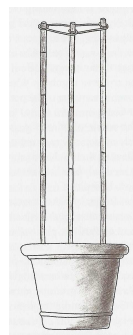


Figure 23: Structure en bambous (Ulmer et MacDougal, 2004)

Le support peut aussi être une haie, un arbre, une pergola, un mur ou une gouttière.

La technique du palissage est utilisée en culture industrielle. Elle consiste à utiliser des poteaux et du fil pour permettre aux lianes de s'accrocher.

Les passiflores peuvent être cultivées à l'intérieur, à l'extérieur, en serre, en pleine terre mais aussi en pot.

(Ulmer et MacDougal, 2004)

1.4.6 Floraison, fructification et récolte

La floraison intervient 7 mois après la transplantation et dure 5 mois.
(Michel, 1992)

Les fleurs du genre *Passiflora* persiste de moins de une journée à près de 3 jours chez certaines espèces. (Garcin, 2004)

Il semblerait que les tiges soient les principaux organes de réserves car il existe une relation entre la diminution de la masse en matière sèche des tiges et l'augmentation de l'activité photosynthétique des feuilles. Cette matière sèche va permettre le développement des fleurs et des fruits. Elle va s'accumuler dans le péricarpe du fruit puis être transmise à la pulpe. Le développement est lié aux précipitations car la formation et la prise de volume du fruit coïncident avec la fin de la saison des pluies. (Garcin, 2004)

Le rendement en fruits dépend des conditions climatiques. Durant la maturation, des pluies excessives induisent un morcellement du péricarpe et favorisent l'infection par *Oidium sp.* Les sécheresses prolongées favorisent une chute des fleurs, un retard de croissance, une chute des fruits en développement et une diminution du poids moyen des fruits. (Garcin, 2004)

La maturation du fruit est divisée en 4 étapes :

- Lors de l'étape acide, l'enveloppe du fruit est verte. Son volume continue d'augmenter et il accumule des acides organiques, des tanins et de l'amidon.

- Lors de l'étape sucrée, la chlorophylle contenue dans la peau du fruit se dégrade donc la couleur verte disparaît. La masse et le volume du fruit augmentent. Les sucres se substituent aux acides organiques et les arômes se développent (hydrocarbures et esters).
- L'étape intermédiaire est l'étape pendant laquelle le fruit doit être consommé. On observe une diminution des substances organiques (acides, amidon, tanins et sucres), alors que la concentration en esters augmente. L'enveloppe du fruit prend une couleur jaune ou rosée.
- Lors de l'étape de putréfaction, les blessures infligées par les insectes permettent l'intrusion de micro-organismes et de bactéries présents sur le tégument du fruit.
À la fin de cette étape, les graines sont libres.

(Garcin, 2004)

1.4.7 Phytopathologie

1.4.7.1 Maladies d'origines virales

Les virus peuvent être latents chez certaines espèces de passiflores et être réactivés lorsque les conditions sont mauvaises : pas assez de lumière, température trop basse... Les atteintes virales sont nombreuses et représentent un problème important pour les productions commerciales de fruits car elles entraînent une diminution de la croissance et une déformation des fruits. (Ulmer et MacDougal, 2004)

Passiflora edulis var. *flavicarpa* est particulièrement résistante. (Vanderplank, 2000)

Les passiflores peuvent être touchées par le **virus de la mosaïque**. Un motif jaune apparaît alors sur les feuilles des plantes atteintes. (Garcin, 2004)

1.4.7.2 Maladies d'origines bactériennes

Le **Grease spot** est provoqué par *Pseudomonas passifloraceae*.

Pseudomonas syringae peut être à l'origine de brûlures chez les passiflores. (Garcin, 2004)

1.4.7.3 Maladies d'origines fongiques

Le **Brown spot** est causé par *Alternaria passiflorae*. Il entraîne l'apparition de taches brunes rougeâtres sur les feuilles, les tiges et les fruits et provoque la chute prématurée des feuilles. Lors d'attaques sévères, les tissus touchés deviennent cassants. (Michel, 1992) (Garcin, 2004)

L'**anthracnose** est provoquée par *Colletotrichum gloeosporioides* et est à l'origine de taches et de déformation du fruit, voire de son éclatement. Ce champignon se développe à une température de 24-25°C et avec une humidité relative de 80 %. Les précipitations jouent un rôle important car elles permettent le déplacement descendant des spores et les ions contenus dans l'eau de pluie stimuleraient leur germination. (Garcin, 2004)

La **gale du fruit** est causée par *Cladosporium sp.*. Elle provoque des déformations des fruits et la détérioration de la plante. (Garcin, 2004)

Le **mal blanc** est provoqué par *Oidium sp.*. Il est à l'origine de taches blanches sur les feuilles pendant les périodes de pluies. (Garcin, 2004)

Botrytis cinera peut entraîner la chute des fleurs. L'attaque débute au niveau des pétales puis s'étend aux structures internes. (Garcin, 2004)

La **pourriture du collet** est due à l'attaque combinée de *Phytophthora parasitica* et *Fusarium oxysporum*. *Phytophthora parasitica* domine pendant la saison humide et provoque des nécroses arrondies et molles sur la base de la tige. *Fusarium sp.* prédomine en saison sèche et est présent dans les sols humides et mal drainés. Il produit une coloration rougeâtre au niveau de la racine principale et la mort des racines latérales. Il est à l'origine du pourrissement sec de la racine. (Michel, 1992) (Garcin, 2004)

1.4.7.4 Ravageurs

Les **pucerons** attaquent essentiellement les feuilles et les jeunes pousses et parfois les tiges plus anciennes et les racines, en suçant la sève. Ceci est à l'origine d'une décoloration et de la chute prématurée des feuilles. Les fleurs peuvent être malformées, la croissance et la vigueur de la plante sont réduites, ce qui peut la rendre vulnérable à une attaque virale ou fongique.

Les pucerons peuvent être éliminés en utilisant un insecticide ou à l'aide d'eau ou en privilégiant un de leurs prédateurs comme par exemple la coccinelle.

(Vanderplank, 2000)

Les **punaises** ne représentent pas un danger pour les passiflores, à l'exception de *Leptoglossus australis*, très commun en Australie. Dans les cas d'infestations sévères, il est possible d'utiliser un insecticide, sinon il suffit de retirer la punaise. (Ulmer et MacDougal, 2004)



Figure 24: Punaise sur une passiflore (www.photos.linternaute.com)

Les **chenilles** se nourrissent des feuilles. Elles peuvent être retirées manuellement. Dans les jardins tropicaux, celles des espèces de papillons du genre *Heliconius* sont tolérées, mais en cas d'infestation massive, elles sont très sensibles aux insecticides. Dans les plantations commerciales de Colombie, les chenilles d'*Agraulis vanillae* et *Mechanilis variabilis* sont à l'origine de beaucoup de dommages. (Vanderplank, 2000)

Les **mouches des fruits** peuvent être sources de problème pour la production de passiflores dont les fruits sont comestibles. Mais il est possible de les éradiquer à l'aide de spray insecticide. (Vanderplank, 2000)

Certains **nématodes** peuvent attaquer les parties souterraines de la plante en formant des sortes de kystes sur les racines ; d'autres provoquent le jaunissement des tiges et des feuilles et limitent leur croissance. Cette infestation peut être problématique pour les plantations commerciales de *Passiflora edulis*, *P. quadrangularis* et *P. laurifolia*. *P. edulis flavicarpa* est résistante aux nématodes. Il existe des nématicides mais du fait de leur toxicité, leur utilisation est restreinte dans beaucoup de pays. (Vanderplank, 2000)

1.5 Pollinisation des passiflores

1.5.1 Mouvement stigmatique de certaines passiflores

Chez certaines espèces de passiflores, à l'ouverture de la fleur, les styles et les stigmates sont dressés verticalement, loin des anthères ; mais rapidement, ils vont se recourber pour venir presque au contact des anthères. (Delanoë, 1992) (Michel, 1992)

En 1968, les travaux de Janzen montrent que le mouvement stigmatique serait synchronisé avec la période d'activité du pollinisateur. (Delanoë, 1992)

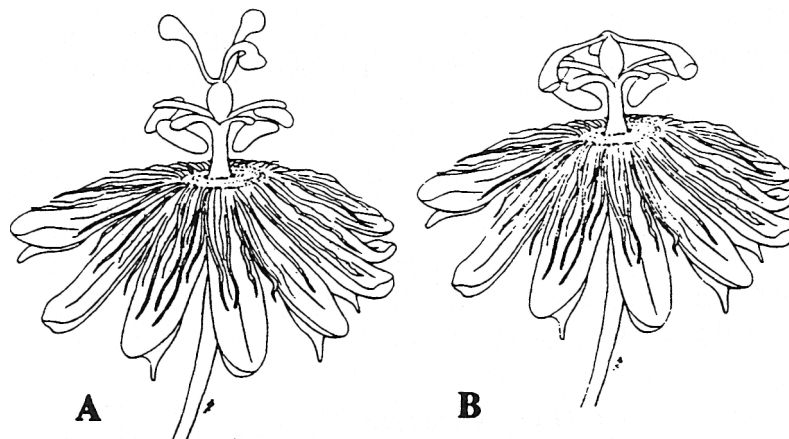


Figure 25: Le mouvement stigmatique chez *Passiflora incarnata* (Delanoë, 1992)

A : style tripartite en position verticale, situé au dessus du niveau des étamines et ne permettant pas la pollinisation ;

B : le style s'incurve après l'anthèse, il se trouve au même niveau que les étamines et permet le contact avec le pollinisateur.

1.5.2 Pollinisation par les animaux

La pollinisation des passiflores est réalisée par des animaux qui sont à la recherche de nectar. Il se situe dans la chambre nectarifère à la base du tube floral. L'opercule a un rôle important car cette structure membraneuse empêche l'accès de la chambre nectarifère aux visiteurs non pollinisateurs. En allant chercher le nectar, les visiteurs se trouvent proches des anthères qui déposent le pollen sur leur dos. Puis les stigmates de cette fleur ou ceux de la prochaine fleur visitée viennent au contact du dos des visiteurs. (Garcin, 2004) (www.tresorrainforest.org)

Les passiflores peuvent être pollinisées par les animaux selon 3 modes principaux :

- La mellitophilie (pollinisation par les abeilles)
- L'ornithophilie (pollinisation par les colibris)
- La chiropterophilie (pollinisation par les chauves-souris)

(Yockteng, 2003)

Certaines espèces de passiflores présentent un autre mode de pollinisation comme la sphécophilie (pollinisation par les guêpes).

Les papillons du genre *Heliconius* sont eux-aussi des pollinisateurs des fleurs de passiflores. (Yockteng, 2003)

Les caractéristiques spécifiques de la morphologie florale des passiflores sont différentes pour chaque type de pollinisateur. Les fleurs des passiflores semblent donc être adaptées à un type de pollinisateur spécifique. (Yockteng, 2003)

1.5.2.1 Abeilles

La pollinisation par les abeilles est la plus répandue chez les passiflores.
(Garcin, 2004)

On retrouve principalement les abeilles appartenant aux groupes : *Eulaema*, *Euglossa*, *Centris*, *Xylocopa*, *Ptiloglossa*, *Melipona* et *Bombus*. (Delanoë, 1992)

Il semblerait que seules les abeilles ayant un proboscis fort et flexible comme celui des abeilles des genres *Bombus* et *Xylocopa* sont capables de pousser les filaments et d'accéder au nectar. (Yockteng, 2003)

Les espèces de passiflores pollinisées par les abeilles possèdent des fleurs aux couleurs bleuâtres ou jaunâtres avec parfois la présence de zones reflétant l'ultraviolet. Les fleurs sont dressées avec un tube floral aplati ou en forme de coupe. Les fleurs s'ouvrent pendant la journée, ce qui correspond à la période d'activité des abeilles. Elles restent ouvertes une journée.

Ces fleurs ont une odeur douce et un nectar sucré.

Les filaments de la couronne constituent une plateforme d'atterrissage pour les abeilles. Leurs bandes colorées en pourpre ou en violet forment des cercles concentriques qui guident l'insecte vers le centre de la fleur où se trouve le nectar.

(Yockteng, 2003)

La couronne possède 3 fonctions :

- Attirer les pollinisateurs.
- Placer l'abeille dans la position correcte pour prendre et déposer le pollen.
- Protéger le nectar des voleurs grâce à l'opercule situé à la base de la couronne.

(Yockteng, 2003)



Figure 26: *Passiflora incarnata* et *Xylocopa* sp. (www.passionflow.co.uk: A)

1.5.2.2 Colibris

Les fleurs possédant un androgynophore allongé, un tube floral allongé, une couronne petite ou peu développée, paraissent les plus adaptées à la pollinisation par les colibris. (Yockteng, 2003)

Les filaments courts et serrés de la couronne appliqués contre le gynophore, ne permettent pas aux abeilles d'accéder au nectar, alors que les colibris avec leur long bec peuvent franchir cet obstacle. (Delanoë, 1992)

Les autres fleurs pollinisées par les colibris ne possèdent pas de tube floral allongé mais une couronne totalement ou partiellement fusionnée pour former un tube. (Yockteng, 2003)

Les fleurs sont de couleurs vives (rouge, violet, rose) et n'ont pas d'odeur. Quelques espèces ont des fleurs vertes ou crème mais possèdent des bractées rouges ou magenta. Les fleurs sont dressées, latérales ou pédonculées et elles restent ouvertes 1 à 3 jours. (Yockteng, 2003)



Figure 27: *Passiflora coccinea* pollinisée par un colibri, photo de A. Lindberg (Ulmer et MacDougal, 2004)

En Colombie, le colibri à bec long, *Ensifera ensifera* assure en grande partie la pollinisation de *Passiflora mixta*. Cette pollinisation est perturbée par l'intervention d'un colibri à bec court : *Diglossa albilatera* qui perce la chambre nectarifère afin de prélever le nectar. Une fois la fleur de *Passiflora mixta* percée, son pouvoir attractif diminue puisqu'une fleur en son état est visitée 27 fois par *Ensifera ensifera* contre 2 à 3 fois seulement pour une fleur percée. (Garcin, 2004)



Figure 28: *Passiflora mixta* et *Ensifera ensifera*; photo de L. Mazariegos (www.passionflow.co.uk: B)



Figure 29: *Diglossa albilatera* (www.ibc.lynxeds.com)

1.5.2.3 Chauves-souris

Ce mode de pollinisation est moins fréquent dans le genre *Passiflora*. Les fleurs pollinisées par les chauves-souris s'ouvrent généralement la nuit entre 1 et 2 heures du matin et se referment dans la journée. Elles sont de couleurs claires (vert ou blanc) car du fait de leur activité nocturne, les chauves-souris n'ont pas besoin de couleurs pour les repérer. Les fleurs possèdent une odeur fortement musquée. (Yockteng, 2003)



Figure 30: *Passiflora ovalis* et *Glossophaga soricina*, photo de J. Vasconcellos-Neto (Ulmer et MacDougal, 2004)

1.5.2.4 Guêpes

Les espèces de passiflores pollinisées par les guêpes ont généralement des fleurs dressées, les filaments n'ont pas de bandes de couleur et l'odeur des fleurs est musquée. (Yockteng, 2003)

1.5.3 Autres modes de pollinisation

Les passiflores peuvent être pollinisées par le **vent**.

Dans les zones de culture où l'abeille charpentière *Xylocopa varipuncta*, qui est le pollinisateur préférentiel, est absente ; la pollinisation peut être **manuelle** quelques heures après l'ouverture des fleurs. À l'aide d'un petit pinceau, il faut prélever du pollen sur les étamines d'une fleur et le frotter doucement sur les stigmates d'une autre fleur, provenant si possible d'un autre plant. (Michel, 1992) (Vanderplank, 2000)

1.6 *Heliconiini* et *Passiflora*

1.6.1 Tribu des *Heliconiini*

Les papillons *Heliconiini* se trouvent dans les forêts néotropicales de basse et moyenne altitude. (Yockteng, 2003)

La tribu *Heliconiini* comprend 65 espèces de papillons. Elle est divisée en 9 genres différents (*Dione*, *Philaethria*, *Eueides*, *Agraulis*, *Dryas*, *Dryadula*, *Neruda*, *Podotricha* et *Heliconius*) dont le plus important et le plus coloré est le genre *Heliconius* qui est subdivisé en 5 taxons : Sara-Saapho, Cydno-Melpomene, Erato, Silvaniform et Primitive. Les espèces des 8 premiers genres se nourrissent de nectar et vivent environ une semaine ; contrairement aux espèces du genre *Heliconius* qui sont capables d'extraire les nutriments du pollen et qui peuvent atteindre des durées de vie de l'ordre de plusieurs mois. Ces papillons collectent le pollen dans le proboscis puis le pollen est mis en suspension dans une substance excrétée par le papillon, ce qui stimule la libération d'acides aminés et de protéines. Le papillon se nourrit de ces déchets sans jamais digérer ou casser les grains de pollen ; ce qui permet la pollinisation des fleurs du genre *Passiflora*, mais aussi des genres *Psiguria* et *Gurania*, appartenant à la famille des *Cucurbitaceae*, souvent visités par ces papillons.

(Ulmer et MacDougal, 2004)



Figure 31: *Psiguria triphylla*, photo de R. Boender (Ulmer et MacDougal, 2004)



Figure 32: *Gurania* sp. , photo de R. Boender (Ulmer et MacDougal, 2004)

1.6.2 Interaction *Passiflora-Heliconiini*

Les papillons adultes des *Heliconiini* sont aussi appelés « Passion flowers butterflies ». En effet, les passiflores sont quasiment les hôtes exclusifs de ces papillons. (Yockteng, 2003)

Au départ, cette interaction était positive pour ces 2 organismes ; les papillons assuraient la pollinisation des passiflores et en échange, cette dernière fournissait du nectar et du pollen pour leur alimentation.

La relation devint plus compliquée quand les papillons, de plus en plus gourmands, commencèrent à pondre leurs œufs sur les passiflores.

(Vanderplank, 2000)

Les œufs sont généralement déposés sur de nouvelles pousses de passiflores. Certaines espèces ne pondent qu'un œuf à la fois, alors que d'autres espèces vont pondre tous leurs œufs au même endroit. Les chenilles vont se nourrir des feuilles jusqu'au passage au stade de nymphe au bout de 2 à 3 semaines. (Ulmer et MacDougal, 2004)



Figure 33: Œufs, chenilles et nymphes d'*Heliconius doris*, photos de R. Boender (Ulmer et MacDougal, 2004)

Avant la ponte, la reconnaissance des passiflores par les femelles s'effectue en 2 étapes. Tout d'abord, elles identifient visuellement les feuilles par leur forme ; puis elles confirment leur choix en touchant la plante et en la sentant. (Yockteng, 2003)

Les espèces de papillons de la tribu *Heliconiini* sont polyphages pour la plupart, en effet, il semblerait que seulement 7 espèces de papillons soient monophages. Par opposition, une grande partie des espèces de passiflores possède une seule espèce de phytophage connue. (Yockteng, 2003)



Figure 34: *Heliconius melpomene* (Vanderplank, 2000)

1.6.3 Moyens de défense des passiflores

Cette interaction peut être très forte et aller jusqu'à la défoliation totale de la plante. Les passiflores ont donc mis en place des armes étonnantes pour résister à ce parasitisme. (Vanderplank, 2000)

Pour se défendre, les passiflores ont modifié la forme de leurs feuilles. Cette grande variabilité de forme dérouté les femelles lors de leur recherche de lieux de ponte. Pour permettre malgré tout la pollinisation par les papillons, certaines espèces de passiflores (comme par exemple *Passiflora suberosa*) sont donc devenues hétérophylles. Elles produisent les feuilles originales seulement lorsque la plante est mature et donc prête à être pollinisée. (Vanderplank, 2000) (Garcin, 2004)

Les espèces du genre *Passiflora* produisent une grande diversité de glycosides cyanogènes. Ils sont présents dans les parties végétatives de la plante en concentration élevée et en très faible concentration dans les fruits mûrs et les graines. Les composés cyanogènes des passiflores sont toxiques pour les animaux qui ne possèdent pas de système de protection car ils libèrent un composé cyanuré (HCN) par action hydrolytique des enzymes de type β -glucosidases.

Mais les papillons *Heliconiini* se sont adaptés aux passiflores car ils évitent l'effet nocif de ces métabolites en produisant d'autres β -glucosidases inactivant les cyanogènes et évitant l'hydrolyse ; mais aussi car ils peuvent les utiliser comme source d'azote pour le métabolisme d'acides aminés.

(Yockteng, 2003)

Certaines passiflores attirent les fourmis grâce à leur nectar, afin de protéger la plante des attaques par les chenilles. (www.tresorrainforest.org)

Les espèces de papillons qui ne pondent qu'un œuf unique sont cannibales (comme par exemple *Heliconius erato*). Les femelles prennent donc soin de vérifier l'absence d'œuf ou de chenille sur la plante avant de pondre. Certaines passiflores présentent donc sur les feuilles et les pétioles, des taches glandulaires rondes de couleur jaune orangé qui ressemblent fortement à des œufs. (Ulmer et Mac Dougal, 2004)



Figure 35: Glandes extraflorales, photo de L. E. Gilbert (Ulmer et MacDougal, 2004)

Des passiflores comme *Passiflora adenopoda* possèdent des poils en crochets qui perforent les téguments des chenilles et entraînent leur mort par hémorragie. (Bournérias et Bock, 2006) (Knapp *et al*, 2003)



Figure 36: *Passiflora adenopoda*, photo de R. Boender (Ulmer et MacDougal, 2004)

2 Étude de *Passiflora incarnata* L.



Figure 37: *Passiflora incarnata* (Knapp et al, 2003)

2.1 Description botanique

Nom botanique ou scientifique : *Passiflora incarnata* Linné

Le nom d'espèce « incarnata » vient de la couleur pourpre des filaments de la couronne.

Nom commun : Passiflore

Autres dénominations : Fleur de la passion, Passiflore officinale, Passiflore purpurine, épine du Christ, Grenadille

Nom allemand : Passionsblume

Nom anglais : Passion flowers, maypop, Passion vine

(Wichtl et Anton, 1999) (Barnes *et al*, 2002) (Clavilier, 2009)

2.1.1 Étude macroscopique

2.1.1.1 Caractères végétatifs

Passiflora incarnata est une liane vivace et grimpante à l'aide de vrilles, pouvant atteindre une hauteur de 3 à 9 mètres. (Huet, 1985)

Les tiges ligneuses et creuses sont glabres mais légèrement pubescentes sur les jeunes pousses. Elles ont un diamètre de 8 millimètres. L'écorce est striée longitudinalement de couleur vert-grisâtre tirant au pourpre. (André, 1995)

Les feuilles sont alternes, simples, stipulées, d'un vert vif et sont portées par un long pétiole velu de quelques centimètres, muni au sommet de 2 glandes nectarifères de couleur foncée. Le limbe est profondément divisé en 3 lobes ovales, lancéolés, dentés, le lobe central étant le plus important. La nervure centrale est pubescente et beaucoup plus saillante à la face inférieure. (Clavilier, 2009)

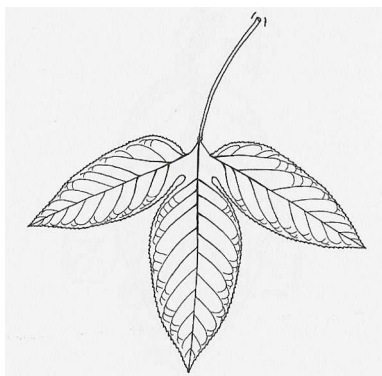


Figure 38: Feuille de *Passiflora incarnata* (Ulmer et MacDougal, 2004)

Des vrilles fines, lisses, rondes et terminées en forme de tire-bouchon, prennent naissance à l'aisselle des feuilles. (Clavilier, 2009)

2.1.1.2 Caractères floraux

Les fleurs sont pédonculées, radiées, régulières et munies de 3 bractées papilleuses. Elles ont un diamètre de 5 à 9 centimètres en moyenne. (Michel, 1992)

Le calice comporte 5 sépales épais, incurvés en forme de coupe, verts sur la face extérieure et blancs sur la face intérieure. (Clavilier, 2009)

La corolle est composée de 5 pétales blancs, minces, libres et alternes par rapport aux sépales. La couronne est formée d'appendices pétaloïdes filiformes, blancs à la partie intérieure et rouge pourpre à la partie extérieure. (André, 1995)

L'androcée est composé de 5 étamines à grands anthères orangés. (André, 1995)

Le gynécée comprend un ovaire uniloculaire, supère, tricarpellé, pluriovulé, poilu, à placentation pariétale et un style à 3 branches stigmatiques allongées et élargies au sommet. (André, 1995)

Le fruit légèrement aplati est ovoïde, de couleur orangée. A maturité, il est de la grosseur d'une petite pomme (4 à 5 centimètres de long). Il contient une pulpe charnue à chair jaune comestible. Les graines sont nombreuses, aplaties, coriaces, réticulées et arillées. (Clavilier, 2009)



Figure 39: Fleur de *Passiflora incarnata*
(Vanderplank, 2000)



Figure 40: Fruit de *Passiflora incarnata*
(www.tous-les-fruits.com: A)

2.1.2 Étude microscopique

2.1.2.1 Description microscopique de la coupe transversale de la feuille

(Pharmacopée française, 1992)

Au microscope, l'observation de la section de la feuille montre une nervure principale beaucoup plus saillante sur sa face inférieure. Cette nervure porte, sur les deux faces, des poils tecteurs unisériés, lancéolés, à parois minces et lisses, généralement monocellulaires, parfois bicellulaires et rarement tricellulaires.

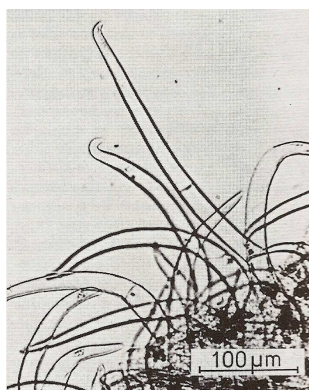


Figure 41: Poils tecteurs à cellules peu nombreuses présentant une pointe partiellement arquée (Wichtl et Anton, 1999)

Le système conducteur important est constitué de 3 gros faisceaux cribro-vasculaires surmontés d'un quatrième faisceau inversé.

Le xylème comporte des vaisseaux peu nombreux mais de grande taille.

Un important collenchyme s'observe dans la partie supérieure de la nervure et au voisinage de l'épiderme inférieur.

Le liber contient des macles d'oxalate de calcium en forme d'oursins mesurant de 10 à 20 micromètres.

Le limbe comporte 2 épidermes formés de petites cellules, entre lesquels le mésophylle est hétérogène et asymétrique. Le mésophylle est constitué d'un parenchyme palissadique dans la moitié supérieure et d'un parenchyme lacuneux à petites cellules.

2.1.2.2 Description microscopique de la coupe transversale de la tige

(Pharmacopée française, 1992)

La tige présente un contour plus ou moins circulaire et un épiderme constitué de cellules isodiamétriques, à paroi externe fortement épaissie et bombée.

L'écorce externe possède, sous l'hypoderme formé d'une assise de cellules allongées, des amas de cellules collenchymateuses contenant une substance brune.

Le péricycle et le liber contiennent des amas de petites fibres, quelques cellules scléreuses et des macles d'oxalate de calcium (plus nombreuses dans le péricycle).

Le xylème entièrement lignifié comporte des vaisseaux de très grand diamètre et de nombreux rayons ligneux.

La moelle, plus ou moins résorbée, est constituée de grandes cellules arrondies à parois lignifiées.

Les jeunes tiges ne contiennent pas d'amidon alors que les tiges âgées en renferment beaucoup, surtout dans les rayons médullaires.

2.1.2.3 La poudre

(Pharmacopée française, 1992) (Clavilier, 2009)

La poudre est fine, de couleur vert clair, d'odeur vireuse faible et à saveur légèrement amère. Au microscope, elle présente des stomates anomocytiques (cellules irrégulières).

Elle est constituée par les éléments caractéristiques suivants :

- Des poils unisériés, de 50 à 400 micromètres de longueur, monocellulaires, bicellulaires ou tricellulaires, à parois minces, droits ou légèrement arqués, terminés en pointe parfois recourbée en crochet.
- De nombreuses macles d'oxalate de calcium mesurant de 10 à 20 micromètres, isolées ou alignées le long des nervures.
- De nombreuses fibres isolées ou groupées, provenant des tiges.
- De nombreux vaisseaux ponctués.
- Un parenchyme amylofère avec des grains d'amidon mesurant le plus souvent de 3 à 8 micromètres.

2.2 Drogue et falsifications

La partie utilisée de *Passiflora incarnata* et inscrite à la X^{ème} édition de la Pharmacopée française est constituée des parties aériennes séchées contenant au minimum 0,8% de dérivés flavoniques totaux exprimés en vitexine. (Wichtl et Anton, 1999)

Les parties aériennes sont récoltées au moment de la floraison ou au début de la formation des fruits. (Clavilier, 2009)

La drogue pharmaceutique sèche est reconnaissable aux nombreux fragments de vrille présents. (Clavilier, 2009)



Figure 42: *Passiflorae herba* (Wichtl et Anton, 1999)

La drogue pharmaceutique est composée :

- De fragments de tiges ligneuses, creuses, finement striées longitudinalement, brun verdâtre à jaune paille,
- De débris foliacés minces, mal identifiables,
- De restes de feuilles et de fleurs,
- De vrilles fines,
- De quelques sections membraneuses blanches à brun foncé de fruits,
- De quelques graines ovoïdes, chagrinées, blanc-ocre à brun.

(Clavilier, 2009)

Les falsifications les plus fréquentes concernent *Passiflora edulis* et *Passiflora caerulea*.

Passiflora edulis est le fruit de la passion. Ses feuilles sont nettement dentées sur les marges du limbe.

Passiflora caerulea est une espèce ornementale qui ressemble beaucoup à *Passiflora incarnata* mais sa couronne florale est bleue et ses feuilles sont pentalobées.

Des caractères microscopiques permettent aussi de différencier *Passiflora incarnata* de ces espèces.

(Clavilier, 2009)

Pour identifier la drogue, la Pharmacopée française recommande une chromatographie sur couche mince afin de caractériser les flavonoïdes.

(Wichtl et Anton, 1999)

2.3 Composition chimique

2.3.1 Flavonoïdes

Les flavonoïdes sont les constituants majoritaires de *Passiflora incarnata* (1,5 à 2%).

Il s'agit principalement de :

- La vitexine
- L'orientine
- L'isovitexine ou saponarétine
- L'isoorientine
- La saponarine
- La lucénine
- La vicénine.

Quatre autres flavonoïdes sont présents en faible quantité :

- L'apigénine
- La lutéoline
- La quercétine
- Le kaempférol.

(Dhawan *et al*, 2004) (Clavilier, 2009)

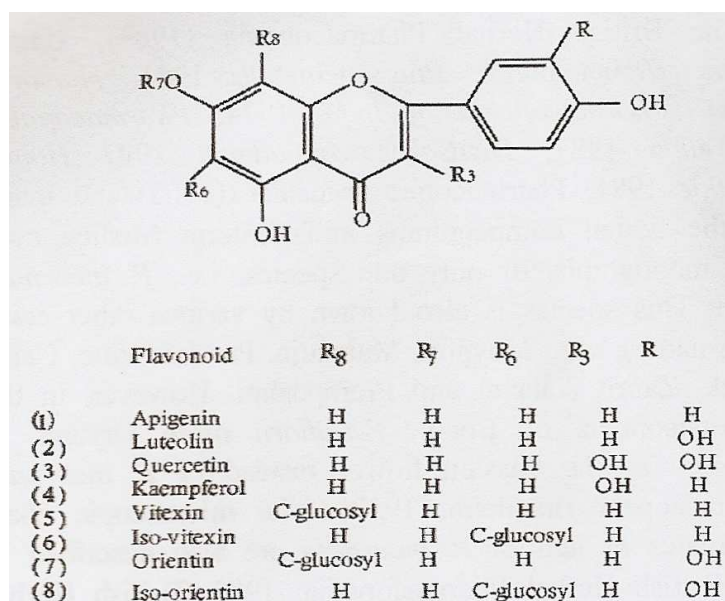


Figure 43: Flavonoïdes (Dhawan *et al*, 2004)

Récemment, une benzoflavone trisubstituée (BZF) a été extraite de *Passiflora incarnata*. Cette fraction BZF aurait de nombreuses propriétés selon les études réalisées. (Dhawan *et al*, 2004)

2.3.2 Alcaloïdes

Les alcaloïdes de *Passiflora incarnata* sont en faible quantité (0,03%). Ce sont des dérivés pyridino-indoliques à squelette β -carboline.

Il s'agit de :

- L'harmane qui est l'alcaloïde majoritaire
- L'harmine
- L'harmol
- L'harmaline
- L'harmalol.

(Tessier, 1994) (Clavilier, 2009)

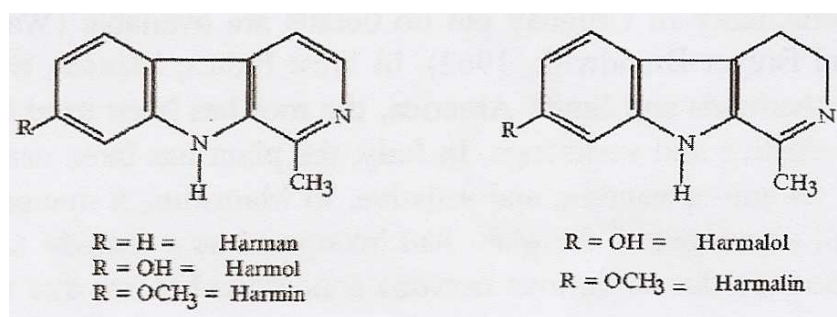


Figure 44: Alcaloïdes (Dhawan *et al*, 2004)

2.3.3 Maltol et éthylmaltol

Le maltol et l'éthylmaltol sont présents à l'état de traces. (Clavilier, 2009)

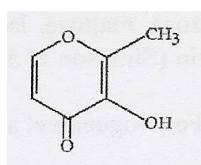


Figure 45: Maltol (Dhawan *et al*, 2004)

2.3.4 Autres constituants

(Tessier, 1994) (Dhawan *et al*, 2004)

➤ Hydroxycoumarines

L'ombelliférone ou 7-hydroxy-coumarine et la scopolétine ou 7-hydroxy-6-methoxy-coumarine sont présentes dans les racines. (Clavilier, 2009)

➤ Huile essentielle

L'huile essentielle est présente en très faible quantité et contient des terpènes. (Wichtl et Anton, 1999)

➤ Acides phénoliques

➤ Phytostérols

➤ Acides aminés

➤ Oligosaccharides

➤ Gynocardine

La gynocardine est caractéristique de la famille des Flacourtiacées, sa présence confirme une nouvelle fois la relation étroite de cette famille avec les Passifloracées. (Clavilier, 2009)

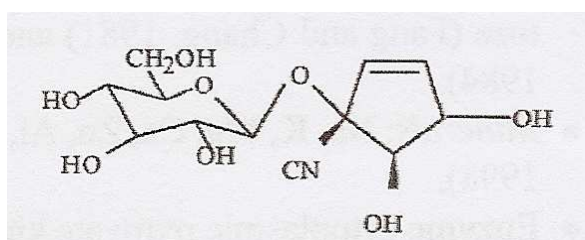


Figure 46: Gynocardine (Dhawan *et al*, 2004)

2.4 Pharmacologie

2.4.1 Action centrale

2.4.1.1 Action sédatrice et anxiolytique de *Passiflora incarnata*

L'action sédatrice de la passiflore a été signalée pour la première fois en 1867 par Phares et confirmée en 1904 par Stapleton. Elle constitue un excellent remède de l'insomnie ayant pour cause l'excitation cérébrale et elle présente l'avantage de ne pas induire d'effets secondaires. (Clavilier, 2009)

La passiflore a été utilisée dans le traitement de l'angoisse de guerre par le Professeur Louis Renon. (André, 1995)

Son efficacité pour combattre les troubles nerveux de la ménopause et l'insomnie des convalescents de grippe a été mise en évidence par Leclerc. (Fleurentin *et al*, 2007)

Pour identifier les substances actives, Lutomski et Wrocinski ont étudié les effets pharmacologiques des alcaloïdes et des flavonoïdes de *Passiflora incarnata*. Ces composés sont nécessaires pour une action sédatrice optimale, ce qui tend à penser à une action synergique. (Pelt, 2004) (Clavilier, 2009)

L'action sédatrice des alcaloïdes, observée dans l'étude précédente, est en contradiction avec les propriétés stimulantes centrales des β -carbolines (harmine, harmaline...) dues à leur interactivité avec les récepteurs aux benzodiazépines. L'harmine possède des propriétés hallucinogènes et les tétrahydro- β -carbolines ont une activité inhibitrice de la monoamine-oxydase (MAO). (Fleurentin *et al*, 2007)

En 1974, Aoyagi *et al* ont recherché un ou plusieurs composés qui pourraient s'opposer à l'action stimulante des alcaloïdes de la passiflore et ont isolé le maltol et l'éthylmaltol. Ces derniers composés possèdent un effet dépresseur du système nerveux central chez la souris, une inhibition de l'activité motrice spontanée à faible dose, une potentialisation très nette de la durée du sommeil induit par l'hexobarbital et une action anticonvulsivante vis-à-vis du pentylènetétrazole. La faible teneur en maltol de la drogue ne peut expliquer son activité. Il existe donc une action concomitante. (Dhawan *et al*, 2004) (Clavilier, 2009)

En 1996, les composés responsables de l'action sédatrice de la passiflore étant toujours inconnus, Speroni *et al* ont étudié le rôle de la chrysin (5,7-dihydroxyflavone) dans les effets sédatifs de *Passiflora incarnata*. Dans leur expérience, ce composé n'a pas été détecté dans *Passiflora incarnata*. La chrysin a un effet dépresseur sur le système nerveux central mais à des doses beaucoup plus élevées que celles présentes dans les extraits de plante. Ce composé est un agoniste partiel des récepteurs des benzodiazépines. (Clavilier, 2009)

En 1997, Dhawan *et al* ont montré que l'extrait hydroalcoolique de *Passiflora incarnata* aurait des propriétés anxiolytiques et que l'extrait aqueux aurait des propriétés sédatives. (Dhawan *et al*, 2004)

En 2000, Zanolini *et al* montrent que l'effet anxiolytique de la chrysin chez le rat est bloqué par l'injection de flumazénil (antagoniste compétitif des récepteurs des benzodiazépines) et qu'il pourrait être lié à une activation de l'unité du récepteur GABA de type A (cible des benzodiazépines). (Zanolini *et al*, 2000)

En 2001, en cherchant l'activité anxiolytique des différentes parties aériennes et souterraines de *Passiflora incarnata*, Dhawan *et al* ont montré que les racines sont pratiquement dépourvues d'effets anxiolytiques. La présence de racines ou de fleurs de *Passiflora incarnata* demande l'augmentation significative de la dose pour avoir un effet anxiolytique. Par conséquent, la séparation de ces parties est recommandée avant toute étude. (Dhawan *et al*, 2001 : A)

En 2001, ces mêmes auteurs isolent une fraction provenant de l'extrait au méthanol de *Passiflora incarnata* qui montre une grande activité anxiolytique à une dose de 10 mg / kg chez la souris. Cette fraction comprend essentiellement deux éléments qui présentent une fluorescence bleue et turquoise sous lumière UV (360 nm). Un phytoconstituant ayant un noyau de base benzoflavone serait responsable de la bioactivité de *Passiflora incarnata*. (Dhawan *et al*, 2001 : B)

En 2001, Akhondzadeh *et al* ont réalisé une étude en double-aveugle de *Passiflora incarnata* et de l'oxazépam (SERESTA®) dans le traitement de l'anxiété généralisée. L'extrait de passiflore serait un médicament efficace pour la gestion de l'anxiété généralisée et présenterait l'avantage par rapport à l'oxazépam de ne pas dégrader la performance professionnelle. (Akhondzadeh *et al*, 2001)

En 2003, Dhawan *et al* montrent que l'extrait méthanolique des feuilles de *Passiflora incarnata* présente d'importantes propriétés sédatives, anticonvulsivantes et un effet dépresseur du système nerveux central à la dose de 200 mg / kg chez la souris. L'extrait aurait aussi des propriétés analgésiques et anti-inflammatoires contre la douleur induite par l'acide acétique et les œdèmes induits par le carraghénane chez des animaux de laboratoire. (Dhawan *et al*, 2003 : A)

En 2004, Block *et al* ont réalisé une étude sur la sécurité et l'efficacité des sédatifs à base de plantes dont *Passiflora incarnata* dans les soins de cancérologie. La passiflore pourrait être recommandée comme médication à court terme dans l'insomnie. (Block *et al*, 2004)

En 2005, Capasso et Sorrentino ont étudié les effets sédatifs et hypnotiques d'extraits de *Passiflora incarnata* et de *Kava kava*. Il existerait une synergie entre ces deux extraits. (Capasso et Sorrentino, 2005)

En 2008, Movafegh *et al* ont réalisé une étude en double-aveugle de l'administration orale pré-opératoire de *Passiflora incarnata* versus placebo chez les patients en chirurgie ambulatoire. L'anxiété a été significativement inférieure dans le groupe ayant pris la passiflore. (Movafegh *et al*, 2008)

2.4.1.2 Action anticonvulsivante de *Passiflora incarnata*

En 2007, Nassiri-Asl *et al* ont étudié les effets anticonvulsivants des parties aériennes de l'extrait de *Passiflora incarnata* chez la souris et l'implication des récepteurs aux benzodiazépines et aux opiacés. L'extrait hydroalcoolique de passiflore (Pasipay) étudié aurait des effets anticonvulsivants qui pourraient être supprimés par le flumazenil et la naloxone. Les effets anticonvulsivants de la passiflore pourraient être liés à une action sur les systèmes GABAergique et opioïde, mais d'autres études seraient nécessaires pour comprendre le mécanisme exact. (Nassiri-Asl *et al*, 2007)

2.4.1.3 Action anti-addictive de *Passiflora incarnata*

En 2001, Akhondzadeh *et al* se sont intéressés aux effets de la passiflore dans le traitement du syndrome de sevrage aux opiacés. Cette étude consiste en un essai comparatif randomisé en double-aveugle de la clonidine (molécule utilisée traditionnellement dans les protocoles de désintoxication aux opiacés) additionnée d'un extrait de passiflore et de la clonidine additionnée de placebo dans la désintoxication ambulatoire de toxicomanes aux opiacés. Les deux protocoles seraient aussi efficaces. Mais le protocole utilisant l'association de passiflore à la clonidine permettrait une meilleure gestion et le soulagement des symptômes mentaux et psychologiques. La passiflore pourrait donc être un agent adjuvant efficace dans la gestion du syndrome de sevrage aux opiacés. (Akhondzadeh *et al*, 2001)

En 2002, Dhawan *et al* ont réalisé une étude sur l'effet de *Passiflora incarnata* sur la tolérance et la dépendance à la morphine. La fraction méthanolique obtenue à partir de parties aériennes de *Passiflora incarnata* contiendrait une benzoflavone trisubstituée (BZF). Cette fraction aurait une bonne activité anxiolytique et entraînerait un retard du développement de la tolérance à l'effet analgésique de la morphine. L'administration d'une dose unique de cette fraction diminuerait le syndrome de sevrage provoqué par la naloxone chez des souris dépendantes aux opiacés. (Clavilier, 2009)

En 2002, Dhawan *et al* ont étudié l'effet de la fraction benzoflavone lors de l'arrêt des cannabinoïdes (Δ^9 -THC Tétrahydrocannabinol, principale molécule active du cannabis). L'administration de benzoflavone, simultanée à celle de Δ^9 -THC, empêcherait le développement de la tolérance et de la dépendance aux cannabinoïdes chez la souris. De plus, son administration unique bloquerait l'expression d'un syndrome de sevrage chez la souris. (Dhawan *et al*, 2002 : A)

En 2002, Dhawan *et al* se sont intéressés aux effets de la fraction benzoflavone lors de l'arrêt de l'alcool. L'administration chronique ou aigue de la fraction benzoflavone empêcherait l'apparition d'un syndrome de sevrage de l'alcool chez la souris. (Dhawan *et al*, 2002 : B)

En 2002, Dhawan *et al* ont étudié l'effet de la fraction benzoflavone (BZF) lors de l'arrêt de la nicotine et sur la dépendance au tabac. Il semblerait que l'administration d'une dose unique de 20 mg / kg de BZF empêcherait l'apparition du syndrome de sevrage à la nicotine. (Dhawan *et al*, 2002 : C)

En 2003, Dhawan *et al* ont réalisé une étude sur l'effet de la fraction benzoflavone sur la dépendance aux benzodiazépines chez la souris. Il semblerait que l'administration simultanée de cette fraction et de diazépam, empêcherait l'apparition de la dépendance au diazépam. (Dhawan *et al*, 2003 : B)

La fraction benzoflavone (BZF) isolée de *Passiflora incarnata* est un dérivé trisubstitué de l'aphta-naphthoflavone (7,8-benzoflavone), qui est un inhibiteur de l'enzyme aromatasé connu. L'effet de la fraction BZF serait en rapport avec les propriétés inhibitrices de cette enzyme. Son mode d'action semblerait être un mécanisme de type neurostéroïde, dans lequel la fraction BZF empêcherait la dégradation métabolique de la testostérone et régulerait les niveaux de testostérone dans le corps. (Dhawan, 2006)

2.4.2 Actions périphériques

Diverses études ont montré les actions périphériques de *Passiflora incarnata* :

- Une action sédatrice cardiaque (Clavilier, 2009)
- Une action antispasmodique musculaire (Clavilier, 2009)
- Une activité antitussive comparable à celle du phosphate de codéine (Dhawan et Sharma, 2001)
- Une activité antiasthmatique (Dhawan *et al*, 2003 : C)
- Une activité aphrodisiaque chez les rats et souris mâles, ainsi qu'en cas de prise chronique d'alcool, de nicotine ou de Δ^9 -THC (Dhawan *et al*, 2002 : D) (Dhawan et Sharma, 2002) (Dhawan *et al*, 2003 : D) (Dhawan et Sharma, 2003)
- Une activité sur certaines cellules tumorales, en atténuant la suppression de l'activité des cellules Natural Killer, ce qui minimiserait la propagation métastatique du cancer (Beaumont *et al*, 2008).

2.5 Toxicologie

Aux doses recommandées, la passiflore n'induirait pas d'effets secondaires toxiques. De rares cas d'hypersensibilité conduisant à une angéite (inflammation des vaisseaux), de nausées et de modification de l'état de conscience ont été rapportés. (Bruneton, 2002) (Clavilier, 2009)

Lors de l'utilisation de doses supérieures à 3 grammes d'extrait par jour, des céphalées et des troubles visuels peuvent apparaître. (Fleurentin *et al*, 2007)

La passiflore possède une bonne tolérance et ne provoque pas d'accoutumance. Mais elle peut augmenter les effets de l'alcool. (Clavilier, 2009)

Passiflora incarnata pourrait interagir avec certains médicaments.

Elle pourrait théoriquement augmenter l'effet des barbituriques, des calmants, des sédatifs et des inhibiteurs de la monoamine-oxydase (antidépresseurs). (www.labrha.com)

En 2001, Spinella a montré que les sédatifs à base de plantes comme la passiflore pourraient potentialiser les effets des médicaments antiépileptiques en augmentant leurs effets sédatifs et cognitifs. (Spinella, 2001)

La passiflore modifierait aussi l'action anticoagulante des médicaments.

En 2000, Heck *et al*, ont mis en évidence que les produits à base de plantes dont la passiflore pourraient augmenter le risque de saignement ou potentialiser les effets de la warfarine. (Heck *et al*, 2000)

En 2000, Argento *et al* ont montré que des quantités variables de vitamine K seraient fournies par les extraits hydroalcooliques de passiflore, ce qui pourrait atténuer l'effet du traitement anticoagulant oral. (Argento *et al*, 2000)

La passiflore aurait des interactions possibles avec d'autres plantes.

Elle pourrait augmenter l'effet des plantes à action anticoagulante ou antiplaquettaire comme l'angélique, l'anis, le boldo, la camomille, l'ail, le ginkgo, le ginseng et le saule. Elle pourrait aussi augmenter l'effet de plantes calmantes ou sédatives comme le houblon, la valériane, la camomille, la mélisse, le kava et le millepertuis. (www.labrha.com)

2.6 Applications thérapeutiques

2.6.1 Utilisations anciennes

Depuis la fin du XIX^{ème} siècle, la teinture mère de passiflore est reconnue aux Etats-Unis dans le traitement de l'insomnie, de l'hystérie, de la neurasthénie et de l'épilepsie. (Fleurentin *et al*, 2007)

En France, la passiflore ne fut utilisée qu'en homéopathie pour le traitement spécifique de la neurasthénie. Puis Louis Renon recommanda son utilisation contre l'angoisse de guerre en 1916. Leclerc préconisa l'alcoolature, préparée à partir des plantes fraîches, pour traiter les troubles nerveux liés à la ménopause et l'insomnie des convalescents de la grippe. (Fleurentin *et al*, 2007) (Dorvault et Hazebroucq, 1994)

Passiflora incarnata L. fut inscrite pour la première fois à la Pharmacopée française en 1937. (André, 1995) (Clavilier, 2009)

2.6.2 Utilisations actuelles en phytothérapie

La passiflore existe sous différentes formes galéniques :

- Teinture
- Extrait mou hydroalcoolique
- Extrait fluide
- Extrait sec
- Poudre présentée sous forme de gélules.

(Clavilier, 2009)

La passiflore est préconisée dans les domaines suivants :

- **Les troubles du sommeil et de l'endormissement**, en particulier lorsqu'ils ont pour origine une hyperexcitabilité cérébrale, un surmenage intellectuel, un alcoolisme ou un état dépressif.
- **L'anxiété et l'angoisse**
- **L'hypertension et les palpitations cardiaques**
- **Les spasmes digestifs douloureux**
- **La nervosité des enfants**
- **Les troubles nerveux et l'irritabilité liés à la ménopause**
- **La douleur** (céphalée, névralgie, dysménorrhée)
- **Les convulsions**
- **L'asthme**
- **Les traitements de substitution aux médicaments tranquillisants ou hypnotiques**
- **Une aide dans les cures de désintoxication** (alcool et tabac).

(Clavilier, 2009)

La passiflore peut être utilisée en usage externe pour traiter les hémorroïdes ou les affections cutanées telles que les ecchymoses traumatiques. (Michel, 1992)
(Clavilier, 2009)

L'intérêt de la passiflore est de présenter une bonne tolérance et d'induire un sommeil réparateur et naturel, sans provoquer de somnolence ou de baisse d'attention pendant la journée. (Clavilier, 2009)

La passiflore est très souvent utilisée en complément d'autres plantes aux vertus calmantes comme la valériane, la ballote et l'aubépine. (Clavilier, 2009)

Les spécialités actuellement disponibles

➤ Sédatifs d'origine végétale

▪ **ELUSANE PASSIFLORE® gélule**

Extrait hydroalcoolique sec de passiflore,

Passiflora incarnata

200 mg par gélule

Indication :

Traitement symptomatique des états neurotoniques des adultes et des enfants, notamment en cas de troubles mineurs du sommeil

Posologie :

Adulte : 1 gélule le matin et le soir

Enfant de 6 à 15 ans : 1 gélule le soir

▪ **NOCVALENE® gélule**

Sommités fleuries d'aubépine, *Crataegus sp.*

103,3 mg par gélule

Pétales de coquelicot, *Papaver rhoeas*

103,3 mg

Passiflore, *Passiflora incarnata*

103,3 mg

Indication :

Traitement symptomatique des états neurotoniques des adultes et des enfants, notamment en cas de troubles mineurs du sommeil

Posologie :

1 ou 2 gélules le soir, jusqu'à 5 gélules par jour si nécessaire

▪ **EUPHYTOSE® comprimé enrobé**

Extrait aqueux sec d'aubépine, <i>Crataegus sp.</i>	10 mg par comprimé
Extrait hydroalcoolique sec de passiflore, <i>Passiflora incarnata</i>	40 mg
Extrait hydroalcoolique sec de valériane, <i>Valeriana officinalis</i>	50 mg
Extrait aqueux sec de ballote, <i>Ballota nigra</i>	10 mg

Indication :

Traitement symptomatique des états neurotoniques des adultes et des enfants, notamment en cas de troubles mineurs du sommeil

Posologie :

Adulte :

Traitement symptomatique des troubles anxieux mineurs : 1 à 2 comprimés par prise, 3 fois par jour

Traitement symptomatique des troubles mineurs du sommeil : 1 comprimé au repas du soir et 1 au coucher

Enfant de plus de 6 ans :

Traitement symptomatique des troubles anxieux mineurs : 1 comprimé par prise, 3 fois par jour

Traitement symptomatique des troubles mineurs du sommeil : 1 au repas du soir

▪ **PANXEOL® comprimé enrobé**

Extrait aqueux sec de parties aériennes d'eshscholtzia, <i>Eshscholtzia californica</i>	150 mg par comprimé
Extrait hydroalcoolique sec de parties aériennes de passiflore, <i>Passiflora incarnata</i>	150 mg

Indication :

Traitement symptomatique des états neurotoniques des adultes et des enfants, notamment en cas de troubles mineurs du sommeil

Posologie :

Adulte : 2 à 3 comprimés par jour

Enfant de 11 à 15 ans : 2 comprimés par jour

Enfant de 6 à 10 ans : 1 comprimé par jour

▪ **PASSINEVRYL® comprimé enrobé**

Extrait hydroalcoolique sec d'aubépine, <i>Crataegus sp.</i>	16 mg par comprimé
Extrait hydroalcoolique sec de passiflore, <i>Passiflora incarnata</i>	40 mg
Extrait hydroalcoolique sec de valériane, <i>Valeriana officinalis</i>	24 mg

Indication :

Traitement symptomatique des états neurotoniques des adultes et des enfants, notamment en cas de troubles mineurs du sommeil

Posologie :

Adulte : 2 à 6 comprimés par jour

Enfant de plus de 6 ans : 1 à 3 comprimés par jour

▪ **PLENESIA® comprimé enrobé**

Extrait aqueux sec de parties aériennes d'eschsoltzia, <i>Eschsoltzia californica</i>	150 mg par comprimé
Extrait hydroalcoolique sec de passiflore, <i>Passiflora incarnata</i>	150 mg

Indication :

Traitement symptomatique des états neurotoniques des adultes et des enfants, notamment en cas de troubles mineurs du sommeil

Posologie :

Adulte : 2 à 3 comprimés par jour

Enfant de 11 à 15 ans : 2 comprimés par jour

Enfant de 6 à 10 ans : 1 comprimé par jour

▪ **BORIBEL TISANE N°8 SEDATIVE® tisane en sachet-dose**

Aspérule odorante, <i>Asperula odorata</i>	30 g pour 100 g
Passiflore, <i>Passiflora incarnata</i>	30 g
Orange amère, <i>Citrus aurantium</i>	10 g
Tilleul, <i>Tilia sp.</i>	10 g
Valériane, <i>Valeriana officinalis</i>	10 g

Indication :

Traitement symptomatique des états neurotoniques des adultes et des enfants, notamment en cas de troubles mineurs du sommeil

Posologie :

Adulte : 4 tasses par jour

Enfant de 12 à 15 ans : 2 tasses par jour

Enfant de 3 à 12 ans : 1 tasse par jour sur avis médical

▪ **CALMOTISAN® tisane en sachet-dose**

Passiflore, <i>Passiflora incarnata</i>	300 mg par sachet
Feuilles de mélisse, <i>Melissa officinalis</i>	300 mg
Racines de valériane, <i>Valeriana oficinalis</i>	300 mg
Aspérule odorante, <i>Asperula odorata</i>	375 mg
Feuilles d'orange amère, <i>Citrus aurantium</i>	150 mg
Pétales de coquelicot, <i>Papaver rhoeas</i>	75 mg

Indication :

Traitement symptomatique des états neurotoniques des adultes et des enfants, notamment en cas de troubles mineurs du sommeil

Posologie :

1 tisane 3 fois par jour

▪ **MEDIFLOR CALMANTE TROUBLES DU SOMMEIL N°14®**

Tisane en sachet-dose

Racines de valériane, <i>Valeriana officinalis</i>	360 mg par sachet-dose
Parties aériennes de passiflore, <i>Passiflora incarnata</i>	360 mg
Sommités fleuries d'aubépine, <i>Crataegus sp.</i>	270 mg
Feuilles de mélisse, <i>Melissa officinalis</i>	180 mg
Inflorescences de tilleul, <i>Tilia sp.</i>	180 mg
Feuilles de bigaradier, <i>Citrus aurantium</i>	450 mg

Indication :

Traitement symptomatique des états neurotoniques des adultes et des enfants, notamment en cas de troubles mineurs du sommeil

Posologie :

Etats neurotoniques : 3 à 5 tasses par jour, au lever, aux repas et au coucher

Troubles mineurs du sommeil : 1 tasse à la fin du repas du soir, 1 au coucher et si nécessaire, 1 au cours de la nuit

▪ **SANTANE N°9® tisane en sachet-dose ou en vrac**

Fleurs de tilleul, <i>Tilia sp.</i>	300 mg
Sommités fleuries d'aubépine, <i>Crataegus sp.</i>	300 mg
Passiflore, <i>Passiflora incarnata</i>	255 mg
Feuilles de mélisse, <i>Melissa officinalis</i>	225 mg
Houblon, <i>Humulus lupulus</i>	120 mg

Indication :

Traitement symptomatique des états neurotoniques des adultes et des enfants, notamment en cas de troubles mineurs du sommeil

Posologie :

Adulte : 1 à 4 tasses par jour, de préférence après les repas

➤ Sédatifs cardiaques, sédatifs d'origine végétale

▪ **ARKOGELULES PASSIFLORE® gélule**

Parties aériennes de passiflore, *Passiflora incarnata*

300 mg par gélule

Indication :

Troubles de l'éréthisme cardiaque de l'adulte (cœur sain) et traitement symptomatique des états neurotoniques des adultes et des enfants, notamment en cas de troubles mineurs du sommeil

Posologie :

Adulte : 2 gélules le soir au moment des repas et 2 au coucher

Enfant de plus de 12 ans : 1 gélule le soir et 1 au coucher

▪ **ELUSANE NATUDOR® gélule**

Extrait hydroalcoolique sec de sommités fleuries d'aubépine,

Crataegus sp.

100 mg par gélule

Extrait hydroalcoolique sec de parties aériennes de passiflore,

Passiflora incarnata

100 mg

Indication :

Troubles de l'éréthisme cardiaque de l'adulte (cœur sain) et traitement symptomatique des états neurotoniques des adultes et des enfants, notamment en cas de troubles mineurs du sommeil

Posologie :

Adulte : 1 gélule matin et soir

Enfant de 6 à 15 ans : 1 gélule par jour, de préférence le soir

▪ **PASSIFLORINE® gélule**

Extrait sec de passiflore, <i>Passiflora incarnata</i>	100 mg par gélule
Extrait sec d'aubépine, <i>Crataegus sp.</i>	30 mg

Indication :

Troubles de l'éréthisme cardiaque de l'adulte (cœur sain) et traitement symptomatique des états neurotoniques des adultes et des enfants, notamment en cas de troubles mineurs du sommeil

Posologie :

Adulte :

Éréthisme cardiaque et états neurotoniques : 2 gélules avant chaque repas, midi et soir

Troubles mineurs du sommeil : 2 à 4 gélules le soir

Enfant de plus de 30 mois : 1 gélule par jour

▪ **PROVENCALE N°4 gélule**

Extrait hydroalcoolique sec de passiflore, <i>Passiflora incarnata</i>	60,8 mg par gélule
Extrait hydroalcoolique sec d'aubépine, <i>Crataegus sp.</i>	81 mg
Extrait aqueux sec de tilleul, <i>Tilia sp.</i>	86,4 mg

Indication :

Troubles de l'éréthisme cardiaque de l'adulte (cœur sain) et traitement symptomatique des états neurotoniques des adultes et des enfants, notamment en cas de troubles mineurs du sommeil

▪ **NEUROFLORINE® comprimé enrobé**

Extrait sec de passiflore, <i>Passiflora incarnata</i>	50 mg par comprimé
Extrait sec de valériane, <i>Valeriana officinalis</i>	80 mg
Extrait sec d'aubépine, <i>Crataegus sp.</i>	10 mg

Indication :

Troubles de l'éréthisme cardiaque de l'adulte (cœur sain) et traitement symptomatique des états neurotoniques des adultes et des enfants, notamment en cas de troubles mineurs du sommeil

Posologie :

Adulte : 2 à 3 comprimés avant chaque repas ; en cas d'insomnie, 4 à 6 comprimés 1 heure avant le coucher
Enfant de plus de 6 ans : 1 à 3 comprimés par jour

▪ **NEUROPAX® comprimé enrobé**

Nébulisat hydroalcoolique de passiflore, <i>Passiflora incarnata</i>	40 mg par comprimé
Nébulisat hydroalcoolique d'aubépine, <i>Crataegus sp.</i>	40 mg

Indication :

Troubles de l'éréthisme cardiaque de l'adulte (cœur sain) et traitement symptomatique des états neurotoniques des adultes et des enfants, notamment en cas de troubles mineurs du sommeil

Posologie :

Adulte : 2 à 6 comprimés par jour, à prendre au cours du repas
Enfant de plus de 6 ans : 1 à 3 comprimés par jour, à prendre au cours du repas

▪ **SYMPAVAGOL® comprimé enrobé et solution buvable**

Comprimé :

Extrait sec de passiflore, <i>Passiflora incarnata</i>	40 mg par comprimé
Extrait sec d'aubépine, <i>Crataegus sp.</i>	20 mg

Indication :

Troubles de l'éréthisme cardiaque de l'adulte (cœur sain) et traitement symptomatique des états neurotoniques des adultes et des enfants, notamment en cas de troubles mineurs du sommeil

Posologie :

Adulte : 2 à 6 comprimés par jour

Solution buvable :

Extrait fluide de passiflore, <i>Passiflora incarnata</i>	1,23 g par cuillère à café
Extrait fluide d'aubépine, <i>Crataegus sp.</i>	0,30 g

Indication :

Troubles de l'éréthisme cardiaque de l'adulte (cœur sain) et traitement symptomatique des états neurotoniques des adultes et des enfants, notamment en cas de troubles mineurs du sommeil

Posologie :

Adulte : 1 à 4 cuillères à café par jour
Enfant de plus de 30 mois : 1 cuillère à café par jour

▪ **BIOCARDE® solution buvable**

Extrait hydroalcoolique de sommités fleuries et de fruits d'aubépine, <i>Crataegus sp.</i>	40 ml pour 100 ml
Teinture de parties aériennes de passiflore, <i>Passiflora incarnata</i>	10 ml
Teinture de racines de valériane, <i>Valeriana officinalis</i>	15 ml
Extrait hydroalcoolique de parties aériennes fleuries d'avoine, <i>Avena sativa</i>	10 ml
Extrait hydroalcoolique de parties aériennes de mélisse, <i>Melissa officinalis</i>	10 ml
Teinture de parties aériennes d'agripaume, <i>Leonurus cardiaca</i>	15 ml

Indication :

Troubles de l'éréthisme cardiaque de l'adulte (cœur sain) et traitement symptomatique des états neurotoniques des adultes et des enfants, notamment en cas de troubles mineurs du sommeil

Posologie :

Adulte :

Éréthisme cardiaque et états neurotoniques : 15 gouttes 3 fois par jour

Troubles mineurs du sommeil : 15 gouttes le soir au dîner et 15 gouttes au coucher

Enfant de plus de 6 ans :

Troubles mineurs du sommeil : 6 gouttes le soir au dîner et 6 gouttes au moment du coucher

▪ **PASSIFLORINE® solution buvable**

Extrait fluide de passiflore,

Passiflora incarnata

500 mg par cuillère à café

Teinture d'aubépine, *Crataegus sp.*

500 mg

Indication :

Troubles de l'érythisme cardiaque de l'adulte (cœur sain) et traitement symptomatique des états neurotoniques des adultes et des enfants, notamment en cas de troubles mineurs du sommeil

Posologie :

Adulte :

Érythisme cardiaque et états neurotoniques : 1 ou 2 cuillères à café midi et soir avant les repas

Troubles mineurs du sommeil : 1 à 4 cuillères à café le soir avant le coucher

Enfant de plus de 30 mois :

1 cuillère à café par jour

▪ **TISANE PROVENCALE N°4® tisane en sachet**

Sommités fleuries d'aubépine, *Crataegus sp.*

360 mg par sachet

Inflorescences de tilleul, *Tilia sp.*

360 mg

Parties aériennes de passiflore,

Passiflora incarnata

360 mg

Feuilles de verveine, *Verbena officinalis*

450 mg

Feuilles de menthe, *Mentha sp.*

270 mg

Indication :

Troubles de l'érythisme cardiaque de l'adulte (cœur sain) et traitement symptomatique des états neurotoniques des adultes et des enfants, notamment en cas de troubles mineurs du sommeil

Posologie :

Adulte : 1 à 5 tisanes par jour

➤ Sédatif contenant du brome

▪ **SEDATIF TIBER® sirop**

Extrait hydroalcoolique fluide d'aubépine, <i>Crataegus sp.</i>	165 mg par cuillère à café
Extrait hydroalcoolique fluide de passiflore, <i>Passiflora incarnata</i>	330 mg
Potassium bromure	132 mg
Sodium bromure	132 mg

Indication :

Troubles légers du sommeil, irritabilité et nervosité

Posologie :

1 à 3 cuillères à café par jour, pendant 3 semaines

Remarque :

Les spécialités FUNGIZONE® 10% suspension buvable enfant / nourisson et FUNGIZONE® 10% suspension buvable contiennent un arôme passiflore.

(www.vidal.fr: A) (www.theriaque.org) (Thera, 2009) (Vidal, 2010)

2.6.3 Utilisations actuelles en homéopathie

L'utilisation homéopathique de *Passiflora incarnata* est restreinte et rejoint l'utilisation faite en phytothérapie. (Clavilier, 2009)

La pathogénésie de *Passiflora* est trop pauvre pour pouvoir faire des prescriptions basées sur une similitude symptomatique détaillée et précise.

Passiflora doit donc être considérée comme un palliatif occasionnel.

(André, 1995) (Clavilier, 2009)

Pour l'insomnie et les états anxieux mineurs, *Passiflora incarnata* est utilisée sur la base de son action pharmacologique directe. (Clavilier, 2009)

Elle doit être prescrite en teinture mère (TM) ou en basse dilution (1 à 3 DH), à raison de vingt gouttes trois fois par jour, diluées dans un peu d'eau pure, avant le déjeuner, avant le dîner et au moment du coucher. Pour un usage prolongé, il faut préférer les dilutions décimales. (Demarque *et al*, 2005)

Passiflora incarnata est fréquemment associé à *Valeriana officinalis* dans ces indications. (Demarque *et al*, 2005)

Les spécialités homéopathiques disponibles

▪ **BORIPHARM N°3® granules**

<i>Valeriana officinalis</i> 3 DH	30 g pour 100 g
<i>Gelsemium sempervirens</i> 3 DH	10 g
<i>Ignatia amara</i> 3 DH	10 g
<i>Passiflora incarnata</i> 3 DH	10 g
<i>Sumbulus moscatus</i> 3 DH	10 g
<i>Kalium phosphoricum</i> 8 DH	10 g
<i>Lobelia inflata</i> 3 DH	10 g
<i>Hyoscyamus niger</i> 3 DH	10 g

Indications :

Médicament homéopathique traditionnellement utilisé pour traiter la nervosité, les troubles du sommeil et le surmenage

Posologie :

5 granules par prise, 4 fois par jour jusqu'à amélioration des symptômes

▪ **BORIPHARM N°41® granules**

<i>Ballota</i> 3 DH	20 g pour 100 g
<i>Passiflora incarnata</i> 3 DH	20 g
<i>Crataegus oxyacantha</i> 3 DH	20 g
<i>Solidago virga aurea</i> 3 DH	20 g
<i>Origanum majorana</i> 3 DH	20 g

Indications :

Médicament homéopathique traditionnellement utilisé pour le traitement de l'anxiété et de l'émotivité

Posologie :

5 granules par prise, 4 fois par jour jusqu'à amélioration des symptômes

▪ **CALMODREN® granules**

<i>Valeriana officinalis</i> 6 DH	0,02 ml par tube
<i>Passiflora incarnata</i> 4 DH	0,02 ml
<i>Crataegus oxyacantha</i> 8 DH	0,02 ml

Indications :

Médicament homéopathique traditionnellement utilisé dans les dystonies neurovégétatives (palpitation, irritabilité, émotivité) et dans les troubles mineurs du sommeil

Posologie :

Adulte et enfant de plus de 12 ans : 3 granules 3 fois par jour pendant 4 semaines

▪ **HOMEOGENE 46® comprimés**

<i>Stramonium</i> 3 DH	1,2 mg par comprimé
<i>Hyoscyamus niger</i> 3 DH	1,2 mg
<i>Passiflora incarnata</i> 3 DH	1,2 mg
<i>Ballota foetida</i> 3 DH	1,2 mg
<i>Nux moschata</i> 4 CH	1,2 mg

Indications :

Médicament homéopathique traditionnellement utilisé en cas de troubles du sommeil et d'états nerveux

Posologie :

2 comprimés à sucer, 3 fois par jour à distance des repas

▪ **PASSIFLORA COMPOSE Boiron®
comprimés, granules, solution buvable**

Passiflora incarnata 3 DH

Ignatia amara 4 CH

Coffea cruda 5 CH

Nyckterinia 4 CH

Tellurium metallicum 5 CH

Phosphoricum acidum 7 CH

Palladium metallicum 5 CH

Magnesium metallicum 5 CH

Indications :

Médicament homéopathique traditionnellement utilisé en cas de nervosité et de troubles mineurs du sommeil

Posologie :

5 granules 2 fois par jour ou 2 comprimés 3 fois par jour ou 10 gouttes 3 fois par jour

▪ **PASSIFLORA GHL® solution buvable**

Passiflora incarnata D1

Avena sativa D1

Belladonna D3

Secale cornutum D4

Valeriana D1

Indications :

Médicament homéopathique traditionnellement utilisé en cas de troubles du sommeil

Posologie :

Action sédative : 20 à 30 gouttes 3 fois par jour en dehors des repas

Insomnie : 1 prise supplémentaire de 60 gouttes 1 heure avant le coucher

Enfant : un quart ou une demi-dose selon l'âge

▪ **QUIETUDE® sirop**

<i>Chamomilla vulgaris</i> 9 CH	93,75 mg par cuillère mesure
<i>Gelsemium</i> 9 CH	93,75 mg
<i>Hyoscyamus niger</i> 9 CH	93,75 mg
<i>Kalium bromatum</i> 9 CH	93,75 mg
<i>Passiflora incarnata</i> 3 DH	93,75 mg
<i>Stramonium</i> 9 CH	93,75 mg

Indications :

Médicament homéopathique traditionnellement utilisé chez l'enfant de plus de 1 an en cas de nervosité passagère et de troubles mineurs du sommeil

Posologie :

1 dose de 5 millilitres, à l'aide de la graduation du godet-doseur, le matin et le soir

▪ **SLIPEOL® solution buvable**

<i>Gelsemium sempervirens</i> TM
<i>Avena sativa</i> 1 DH
<i>Passiflora incarnata</i> 4 CH
<i>Piscidia</i> 1 DH

Indications :

Médicament homéopathique traditionnellement utilisé en cas de troubles légers liés à l'anxiété

Posologie :

20 gouttes au réveil et au coucher

(www.vidal.fr: B)

3 Étude d'autres espèces du genre *Passiflora* L.

3.1 Les espèces les plus connues pour leurs fruits

3.1.1 *Passiflora edulis* Sims

Passiflora edulis est originaire du Brésil, du Paraguay et du nord de l'Argentine. Son fruit est le plus populaire des fruits de la passion. (Ulmer et MacDougal, 2004)

3.1.1.1 Description botanique

Passiflora edulis est une vigoureuse liane grimpante devenant ligneuse à la base et dont les tiges atteignent 20 à 50 voire 80 mètres de long. (www.passionfruit.cirad.fr)

Les vrilles de 20 à 40 centimètres sont plus longues que les feuilles. (Michel, 1992)

Les feuilles sont alternes, simples et trilobées. Le limbe vert foncé et brillant est arrondi à la base. Les jeunes feuilles sont parfois non lobées mais ovales. Les feuilles sont portées par un pétiole présentant deux glandes nectarifères. (Huet, 1985) (Michel, 1992) (Vanderplank, 2000)

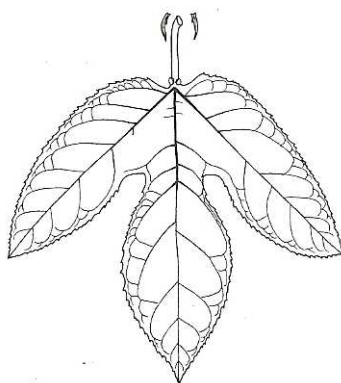


Figure 47: Feuille de *Passiflora edulis* (Ulmer et MacDougal, 2004)

Les fleurs sont hermaphrodites axillaires. Le réceptacle floral est campanulé. Le calice est constitué de 5 sépales vert-jaunâtres à l'extérieur et blancs à l'intérieur. La corolle est formée de 5 pétales blancs souvent teintés de violet. La couronne comprend 4 à 5 rangs de filaments dont les 2 rangs extérieurs sont filiformes, blancs et violets. (Huet, 1985) (Michel, 1992) (Vanderplank, 2000)

L'androcée comporte 5 étamines. Le gynécée est composé de 3 carpelles formant un ovaire uniloculaire glabre, à placentation pariétale et surmonté d'un style à 3 branches stigmatiques. (Huet, 1985)

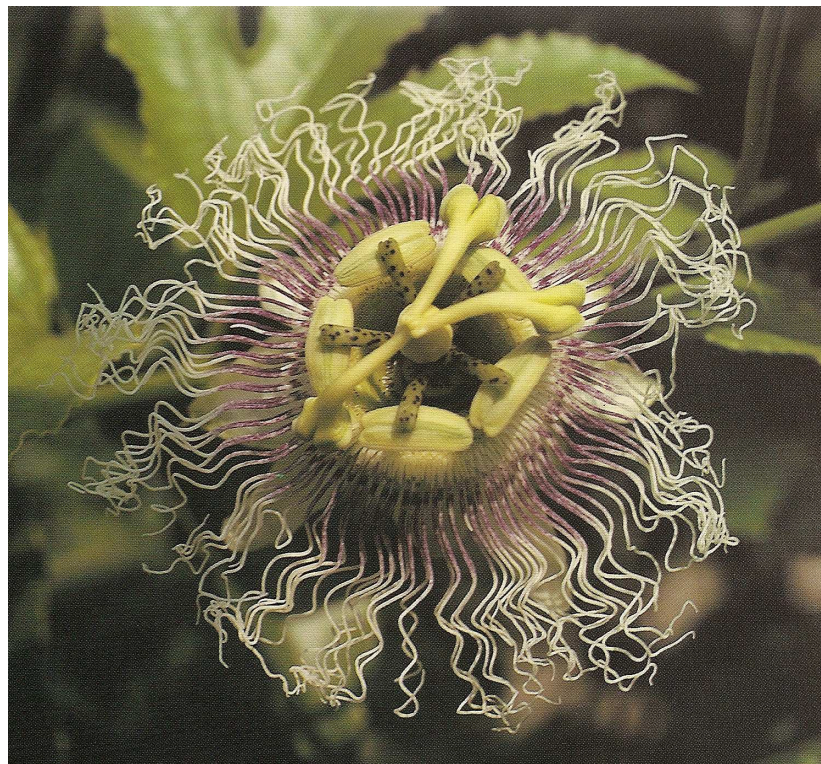


Figure 48: Fleur de *Passiflora edulis* (Vanderplank, 2000)

Le fruit peut avoir des caractéristiques différentes selon la variété de *Passiflora edulis*.

3.1.1.2 Différentes variétés de *Passiflora edulis*

Il existe environ une centaine de variétés qui sont toutes différentes selon la taille, la couleur et la qualité de leur fruit, mais aussi selon leur résistance aux maladies et leur mode de pollinisation.

Les différentes variétés combinent les propriétés de *Passiflora edulis* var. *edulis* et de *Passiflora edulis* var. *flavicarpa*. (Ulmer et MacDougal, 2004)

Passiflora edulis var. *edulis*

En Europe, le fruit de *Passiflora edulis* var. *edulis* est le plus connu. (Ulmer et MacDougal, 2004)

Le fruit est une baie globuleuse à ovoïde de la taille d'un œuf de poule. L'épicarpe violet et lisse se plisse à maturité. Il est composé d'un mésocarpe vert et d'un endocarpe blanc. Il contient de nombreuses graines réticulées dans un arille jaune juteux et parfumé. La pulpe rappelle l'orange ou la grenade par sa couleur et son goût d'où son nom : grenadille. (Huet, 1985) (Michel, 1992) (www.passionfruit.cirad.fr)

Le fruit pèse environ 35 grammes et la pulpe jaune représente 35 % du poids du fruit. (Ulmer et MacDougal, 2004)



Figure 49: Fruit de *Passiflora edulis* var. *edulis* (Vanderplank, 2000)

Passiflora edulis* var. *flavicarpa

Passiflora edulis var. *flavicarpa* est une variété plus vigoureuse et plus résistante aux maladies fongiques. (Ulmer et MacDougal, 2004)

Le fruit de *Passiflora edulis* var. *flavicarpa* est aussi très utilisé. Il est rond à ovale et d'une taille supérieure : 7 à 12 centimètres de long. L'épiderme lisse avant maturité est de couleur jaune. Le péricarpe est plus dur. Il pèse environ 90 grammes et est moins parfumé et légèrement plus acide que le fruit de *Passiflora edulis* var. *edulis*. (www.passionfruit.cirad.fr) (Ulmer et MacDougal, 2004)

Le rendement en fruit de *Passiflora edulis* var. *flavicarpa* est de 50 tonnes par an et par hectare. Contrairement à celui de *Passiflora edulis* var. *edulis* qui est assez faible : 10 à 15 tonnes par an et par hectare (Ulmer et MacDougal, 2004)

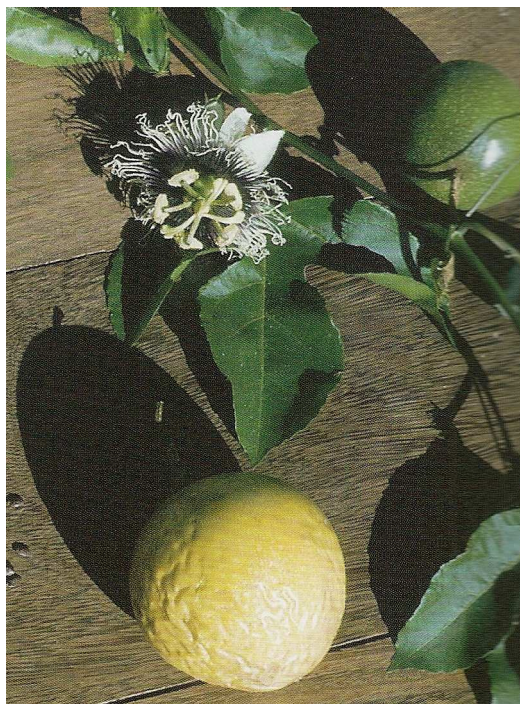


Figure 50: *Passiflora edulis* var. *flavicarpa* (Ulmer et MacDougal, 2004)

3.1.1.3 Culture

3.1.1.3.1 Conditions de culture

Comme pour toutes les passiflores, la culture de *Passiflora edulis* nécessite un sol bien drainé et un pH compris entre 6,5 et 7,5. (Vanderplank, 2000)

Passiflora edulis var. *edulis* est particulièrement adapté aux régions tropicales et subtropicales d'altitudes élevées et supporte même de faibles gelées. Contrairement à *Passiflora edulis* var. *flavicarpa* qui tolère mal le froid et se développe mieux à basse altitude. (www.passionfruit.cirad.fr)

Les densités de plantation sont comprises entre 800 à 1000 plants par hectare. L'idéal est une orientation des lignes de plantation Est-Ouest. (www.caribfruit.cirad.fr)

En moyenne, une plantation a une durée de vie de 6 à 7 ans. Les plants doivent être placés à une distance de 3 à 4 mètres, en rangées espacées de 2 mètres. Pour un bon soutien des plants, un treillage est nécessaire. Il est réalisé de différentes manières à l'aide de piquets en bois résistants et de fil de fer. (Ulmer et MacDougal, 2004) (www.tilz.tearfund.org)

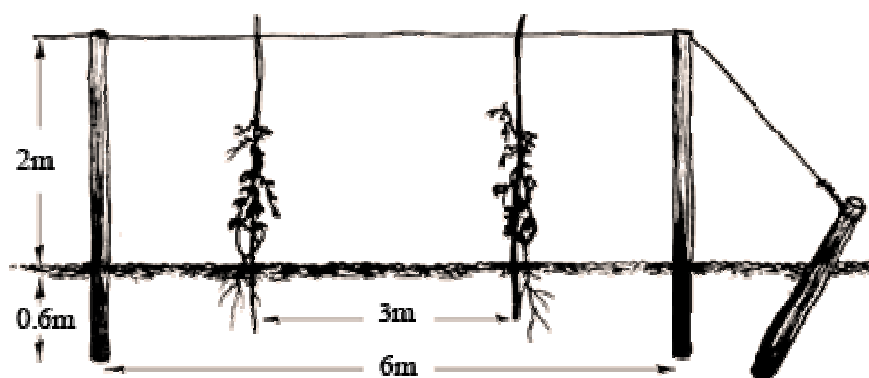


Figure 51: Exemple de plantation de *Passiflora edulis* (www.tilz.tearfund.org)

Au départ, les plants de passiflores poussent verticalement sur des tuteurs pour obtenir la tige-mère. Ensuite, il faut garder deux belles pousses et retirer les autres régulièrement. Puis les pousses atteignent les fils de fer et s'y accrochent. Enfin des pousses secondaires se forment et pendent en rideau. Pour éviter les maladies, il faut vérifier que ces pousses ne s'emmêlent pas et les tailler pour qu'elles n'atteignent pas le sol. A chaque saison, les pousses secondaires faibles, malades ou abimées et celles qui ont fini de porter leurs fruits doivent être taillées. (www.tilz.tearfund.org)

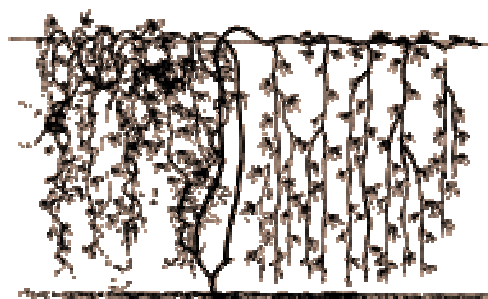


Figure 52: Rideau de pousses secondaires de *Passiflora edulis* (www.tilz.tearfund.org)



Figure 53: Plantation de *Passiflora edulis* var. *edulis* (Ulmer et MacDougal, 2004)

3.1.1.3.2 Pollinisation et floraison

Les fleurs de *Passiflora edulis* var. *edulis* sont auto-fécondables. La pollinisation des fleurs de *Passiflora edulis* var. *flavicarpa* nécessite l'intervention des abeilles charpentières ou de l'homme en son absence. L'homme peut polliniser environ 600 fleurs par heure avec un taux de réussite de 70 %. (Ulmer et MacDougal, 2004)

En Australie par exemple, le fruit de la passion violet fleurit de Juillet à Novembre et de Février à Avril. Alors que la variété jaune fleurit une seule fois d'Octobre à Juin. (Vanderplank, 2000)

3.1.1.3.3 Fructification

La récolte des fruits intervient environ 70 à 80 jours après la pollinisation. (Vanderplank, 2000)

Les fruits sont souvent récoltés lorsqu'ils sont tombés. La cueillette sur l'arbre donne des fruits plus acides et peut favoriser des maladies. (www.tilz.tearfund.org)

Pour bien choisir un fruit de la passion, il faut sélectionner un fruit odorant et lourd en main dont la peau est légèrement plissée et qui cède un peu sous la pression. Le flétrissement des fruits est causé par la perte en eau durant le mûrissement, il n'influence pas la partie comestible.

Les fruits à peau dure, lisse et brillante sont immatures, peu savoureux et souvent acides.

Dans ce cas, avant de le déguster, il faut le laisser mûrir à température ambiante.

(www.passeportsante.net: B) (www.postharvest.ucdavis.edu)

Les fruits de la passion doivent être conservés à une température de 7 à 10°C pour les fruits partiellement mûrs pendant 3 à 4 semaines et à une température de 5 à 7°C pour les fruits complètement mûrs pendant une semaine. (www.postharvest.ucdavis.edu)



Figure 54: Fruit de *Passiflora edulis* var. *edulis*
(www.tropicafllore.com)



Figure 55: Fruit de *Passiflora edulis* var. *flavicarpa*
(www.agrapapaya.com)

3.1.1.4 Composition chimique

3.1.1.4.1 Hétérosides

La passiflorine a été isolée de l'extrait méthanolique des feuilles séchées. (Dhawan *et al*, 2004)

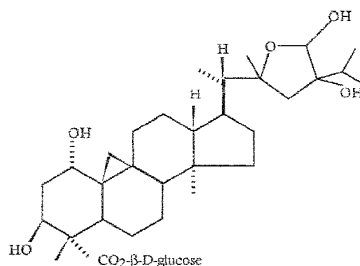


Figure 56: La passiflorine (Dhawan *et al*, 2004)

Passiflora edulis est riche en hétérosides dont des hétérosides flavonoïques et cyanogénétiques. La présence de composés cyanogénétiques ne présente pas de réel danger pour la consommation des fruits, étant donné leur très faible concentration dans les fruits mûrs. (Michel, 1992) (Dhawan *et al*, 2004)

3.1.1.4.2 Alcaloïdes

Les alcaloïdes présents sont l'harmane, l'harmine, l'harmaline et l'harmalol. Ce sont les feuilles qui renferment la plus grande concentration d'alcaloïdes. (Dhawan *et al*, 2004)

3.1.1.4.3 Phénols

De nombreux phénols ont été isolés de *Passiflora edulis*. (Dhawan *et al*, 2004)

3.1.1.4.4 Acides organiques

L'acide citrique constitue 93 à 96 % de l'acidité totale. L'acide malique représente 4 à 7%. (Michel, 1992)

3.1.1.4.5 Autres constituants

➤ Caroténoïdes

Les pigments caroténoïdes dont le carotène sont à l'origine de la coloration jaune-orangée des jus de fruit de la passion. (Michel, 1992)

➤ Acide ascorbique

La teneur en vitamine C est plus importante dans la variété pourpre que dans la variété jaune. (Michel, 1992)

➤ Acides aminés

Les acides aminés présents sont la proline, l'acide aspartique, l'acide glutamique, la sérine et l'alanine. (Dhawan *et al*, 2004)

➤ Glucides

Passiflora edulis est composé de fructose, glucose, sucrose, maltose, lactose et de pectines. (Dhawan *et al*, 2004)

➤ Minéraux

Les minéraux présents sont le sodium, le potassium, le magnésium, le calcium, le zinc, l'aluminium, le manganèse et le fer. (Dhawan *et al*, 2004)

➤ Anthocyanes

➤ Lactones

➤ Huile essentielle

➤ Enzymes

3.1.1.5 Apports nutritionnels du fruit de la passion

3.1.1.5.1 Apport énergétique

Le fruit de la passion a une saveur nettement sucrée mais un apport glucidique plutôt modeste pour un fruit : environ 8,5 g pour 100 g de fruit. Ces glucides sont constitués majoritairement par du fructose au pouvoir sucrant élevé.

L'acidité du fruit de la passion assez élevée est liée à des acides organiques présents à un taux de 3,9 g pour 100 g de fruit.

Les teneurs en glucides et acides organiques interviennent dans l'apport calorique du fruit de la passion. Les autres constituants énergétiques sont les protéines et les lipides présents respectivement à un taux de 2,6 g et 0,6 g pour 100 g de fruits. Au final, le fruit de la passion apporte en moyenne 62 calories pour 100 g, ce qui correspond à un fruit moyennement énergétique. (www.medisite.fr)

3.1.1.5.2 Apport vitaminique et minéral

Le fruit de la passion constitue une excellente source de minéraux tels que le potassium, le magnésium et le fer. La présence de vitamine C, de carotène et des vitamines B1, B2 et B3 participe à l'équilibre vitaminique de l'alimentation. (www.medisite.fr)

3.1.1.5.3 Apport en fibre

Les fibres sont présentes à hauteur de 7 g pour 100 g de fruits. La moitié correspond à des fibres solubles qui donnent à la pulpe sa consistance gélatineuse et l'autre moitié est représentée par des fibres insolubles qui forment les parois cellulaires et les graines comestibles. (www.medisite.fr)

3.1.1.6 Utilisations de *Passiflora edulis*

3.1.1.6.1 Utilisations agroalimentaires

Le marché mondial et européen

Les principaux pays producteurs de *Passiflora edulis* sont l'Australie, la Nouvelle Zélande, Fidji, Hawaï, l'Indonésie, le Kenya, Ouganda, l'Afrique du Sud, les Indes, Java, le Vietnam, le Brésil et la Jamaïque. (Vanderplank, 2000)

Le marché des fruits de la passion est un marché relativement instable. En période de pénurie, les cours s'envolent ce qui poussent les producteurs à augmenter les plantations. L'augmentation de production provoque la diminution des cours jusqu'à un seuil où la rémunération ne couvre plus les coûts, ce qui conduit les producteurs à arracher ou stopper les plantations. Puis le cycle redémarre avec des cours qui recommencent à augmenter. (www.passionfruit.cirad.fr)

Le marché du fruit de la passion se développe très lentement en Europe. Il présente les caractéristiques des marchés de fruit exotique : un prix élevé, des quantités limitées et un rythme d'approvisionnement calé sur les fêtes de fin d'année et de Pâques. (www.passionfruit.cirad.fr)

La transformation du fruit

Après sélection et lavage des fruits entiers, intacts et matures, le jus est extrait selon différentes méthodes.

L'extraction peut être réalisée par coupage des fruits et centrifugation. Cette méthode évite la contamination du jus par les enzymes présentes dans la peau mais beaucoup de graines sont coupées ou cassées au tranchage, ce qui nécessite un affinage très poussé. L'autre méthode pour l'extraction du jus est la compression, l'écrasement ou l'éclatement du fruit.

Dans tous les cas, il est nécessaire de passer le jus à travers un tamis pour éliminer les graines.

Le jus contient souvent une quantité importante de pulpe, qu'il convient d'éliminer au moins en partie.

A l'aide d'un traitement thermique, les micro-organismes responsables de la détérioration du produit sont éliminés et les enzymes sont inactivées.

Pour pouvoir le stocker et le transporter plus facilement, le jus peut être concentré avec un évaporateur puis congelé.

Les sous-produits de la fabrication du jus de fruit de la passion sont les pépins et la peau.

(Michel, 1992)

Les différentes formes de commercialisation

Le fruit peut être commercialisé frais. Après l'avoir coupé en 2, il se déguste nature à la petite cuillère. (www.passeportsante.net: B)

Les différentes formes de commercialisation du jus sont le jus intégral, le concentré ou sous forme de boissons prêtes à être consommées. (Michel, 1992)

Le fruit de la passion est commercialisé dans des mélanges de jus de fruit multivitaminés ou exotiques, des liqueurs, des punches, des sorbets, des confitures, des yaourts, des confiseries, des pâtisseries. (Ulmer et MacDougal, 2004)

La peau peut être utilisée pour l'alimentation du bétail. (Michel, 1992)
(Ulmer et MacDougal, 2004)

L'huile de pépins des fruits de la passion entre dans la fabrication de peinture et de vernis. L'huile doit être raffinée et hydrogénée pour être comestible. (Michel, 1992)
(Ulmer et MacDougal, 2004)

3.1.1.6.2 Utilisations cosmétiques

L'huile des pépins du fruit de la passion extraite par pression mécanique à froid aurait des propriétés anti vieillissement et hydratante pour la peau. Elle serait aussi utilisée pour traiter les cheveux secs. (www.cosmetic-bio.com)

3.1.1.6.3 Utilisations thérapeutiques

Action anxiolytique et sédatrice de *Passiflora edulis*

Traditionnellement, *Passiflora edulis* est utilisé contre l'insomnie et certaines affections nerveuses. (Boullard, 2001)

En 2006, Coleta *et al* ont étudié l'activité anxiolytique et sédatrice de l'extrait aqueux de *Passiflora edulis* chez l'animal. Les flavonoïdes présents seraient à l'origine de cet effet calmant et hypnotique. (Coleta *et al*, 2006)

En 2006, Reginatto *et al* ont montré l'activité anxiolytique de la poudre de *Passiflora edulis* chez le rat, à la dose de 400 à 800 mg/ kg. (Reginatto *et al*, 2006)

En 2008, Barbosa *et al* ont comparé l'effet sur l'anxiété et sur la mémoire de l'extrait aqueux de *Passiflora edulis* et du diazépam chez le rat. L'effet anxiolytique était similaire mais contrairement au diazépam, la mémoire n'a pas été affectée par le traitement par *Passiflora edulis*. (Barbosa *et al*, 2008)

En 2009, Sena *et al* ont étudié les effets centraux de l'extrait aqueux, de la fraction butanolique et de la fraction résiduelle aqueuse, obtenus à partir du péricarpe du fruit de *Passiflora edulis* var. *flavicarpa*. Les effets anxiolytiques et sédatifs démontrés lors de cette étude seraient liés à la présence de C-glucosylflavonoïdes. (Sena *et al*, 2009)

Action anti-inflammatoire de *Passiflora edulis*

En 2007, Montanher *et al* ont étudié l'action anti-inflammatoire chez la souris de l'extrait aqueux lyophilisé de feuilles de *Passiflora edulis* var. *flavicarpa*. L'extrait a été administré par voie péritonéale à des modèles de souris atteintes de pleurésie induite par l'administration de carragénane. Cette action anti-inflammatoire serait liée à différents mécanismes comme l'inhibition des cytokines pro-inflammatoires, l'inhibition des enzymes et des médiateurs de l'inflammation. (Montanher *et al*, 2007)

En 2007, Vargas *et al* ont complété l'étude précédente par l'administration par voie péritonéale d'extrait aqueux de feuilles de *Passiflora edulis* var. *edulis* à la dose de 100 à 250 mg/kg à des souris atteintes de pleurésie. L'effet anti-inflammatoire serait lié à l'inhibition de la myéloperoxydase et de l'adénosine-désaminase et à la diminution de la concentration en protéine C réactive. (Vargas *et al*, 2007)

En 2009, Zucolotto *et al* se sont de nouveau intéressés à l'activité anti-inflammatoire des feuilles de *Passiflora edulis* var. *flavicarpa*. L'administration, par voie péritonéale à des souris atteintes de pleurésie, de 4 fractions et de 3 composants de la fraction butanolique obtenue à partir des feuilles inhiberait les leucocytes et les neutrophiles. Les composés responsables de cette activité anti-inflammatoire seraient des C-glucosylflavonoïdes. (Zucolotto *et al*, 2009)

Action anti hypertensive de *Passiflora edulis*

Différentes parties de *Passiflora edulis* sont traditionnellement utilisées contre l'hypertension, le fruit aux Antilles et l'extrait de feuille fraîche en Inde. (Boullard, 2001) (Dhawan *et al*, 2004)

En 2006, Ichimura *et al* ont montré que l'administration par voie orale d'un extrait méthanolique de la peau du fruit de *Passiflora edulis* aurait une action anti hypertensive chez le rat. Cette action serait principalement liée à la présence d'acide gamma aminobutyrique possédant des propriétés anti hypertensives et partiellement, à la présence de lutéoline qui posséderait des effets vasodilatateurs. (Ichimura *et al*, 2006)

Action anti asthmatique de *Passiflora edulis*

En 2008, Watson *et al* ont montré l'efficacité de l'extrait de peau du fruit de *Passiflora edulis* pour diminuer les symptômes de l'asthme. Lors de cette étude, 22 patients asthmatiques ont reçu 150 mg d'extrait par voie orale et 21 ont reçu un placebo pendant 4 semaines. Le groupe traité par l'extrait présentait moins de respiration sifflante, de toux, de manque de souffle que le groupe non traité. (Watson *et al*, 2008)

Action hypocholestérolémiante de *Passiflora edulis*

En 2005, Chau et Huang ont réalisé une étude sur l'influence de la fraction, riche en fibre insoluble, préparée à partir des graines de *Passiflora edulis* chez le hamster. Les résultats de cette étude ont montré que la consommation de cette fraction pouvait diminuer le taux de triglycéride et de cholestérol sanguin. Cet effet serait lié en partie à la capacité de cette fraction à éliminer les lipides et les acides biliaires par les fèces. (Chau et Huang, 2005)

Autres actions de *Passiflora edulis*

A Madère, le fruit de *Passiflora edulis* est utilisé comme stimulant digestif. (Dhawan *et al*, 2004)

En Inde, l'extrait de feuille fraîche de *Passiflora edulis* traite la dysenterie et les fruits sont utilisés pour combattre la constipation. (Dhawan *et al*, 2004)

En Amérique du Sud, *Passiflora edulis* est un diurétique, un anthelminthique et un anti diarrhéique. Il est aussi traditionnellement utilisé contre les symptômes de la ménopause et les coliques de l'enfant. (Dhawan *et al*, 2004)

En 2003, Puricelli *et al* ont montré que la décoction de fruit de *Passiflora edulis* pourrait inhiber l'activité de gélatinase MMP-2 et MMP-9, deux enzymes en cause dans l'invasion de tumeur et de métastase. (Puricelli *et al*, 2003)

3.1.2 *Passiflora ligularis* Juss.

3.1.2.1 Description botanique

Passiflora ligularis est une grande liane grimpante, vigoureuse et glabre. Les feuilles sont entières, simples, ovales et portées par un long pétiole. Les jeunes feuilles peuvent présenter des reflets métalliques.

Les fleurs de 6 à 9 centimètres de large sont composées de sépales ovales verts à l'extérieur et blancs à l'intérieur et de pétales oblongs blancs ou de couleur blanc-rosé. La couronne est formée de 5 à 7 rangs de filaments. Les 2 rangs extérieurs sont aussi longs que les pétales. Ils sont bleus avec des bandes blanches et de couleur pourpre-rouge dessous. Les rangs intérieurs sont composés de filaments de 2 millimètres de long.

Le fruit est une baie ovoïde de 6 à 10 centimètres de long et 4 à 7 centimètres de large. L'épicarpe est dur, épais et jaune-orangé. Les graines nombreuses possèdent un arille blanchâtre.

(Michel, 1992) (Vanderplank, 2000)

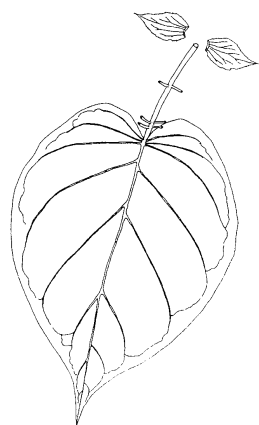


Figure 57: Feuille de *Passiflora ligularis* (Vanderplank, 2000)



Figure 58: Fleur de *Passiflora ligularis* (Vanderplank, 2000)



Figure 59: Fruit de *Passiflora ligularis* (Ulmer et MacDougal, 2004)

3.1.2.2 Culture

Passiflora ligularis est surtout cultivé en Amérique centrale (Pérou, Venezuela et Bolivie) à une altitude de 1000 à 3000 mètres. Sa culture nécessite des températures assez élevées et de l'humidité. (Vanderplank, 2000)

3.1.2.3 Utilisations du fruit

Le fruit de *Passiflora ligularis* est un des meilleurs fruits de la passion. Son marché est moins développé que celui de *Passiflora edulis* mais il se retrouve également sur le marché européen dans des boissons et sorbets par exemple. Son goût rappelle celui de la groseille. (Ulmer et MacDougal, 2004)

3.1.3 *Passiflora mollissima* Bailey

3.1.3.1 Description botanique

Passiflora mollissima est une grande liane, vigoureuse, pubescente et à tige ronde. Les feuilles de 5 à 10 centimètres de long et de 6 à 12 centimètres de large sont trilobées. Elles sont pubescentes sur la face supérieure.

La fleur de *Passiflora mollissima* de 4 à 7 centimètres de large est composée de sépales et de pétales quasiment identiques et de couleur rose. La couronne de filaments est composée de quelques tubercules violets.

Le fruit de *Passiflora mollissima* est une baie oblongue de 10 centimètres de long et de 3,5 centimètres de diamètre, de couleur jaune et légèrement pubescent. Il est composé de nombreuses petites graines noires dans un arille juteux jaune.

(Michel, 1992) (Vanderplank, 2000)

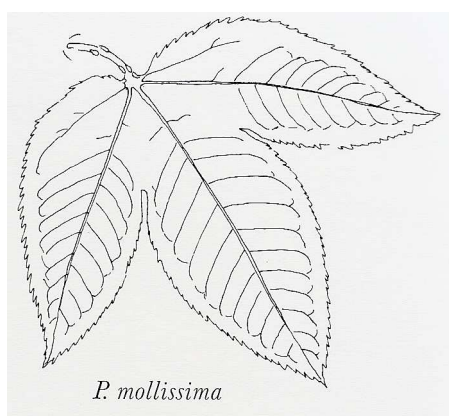


Figure 60: Feuille de *Passiflora mollissima* (Vanderplank, 2000)



Figure 61: Fleur de *Passiflora mollissima* (Vanderplank, 2000)

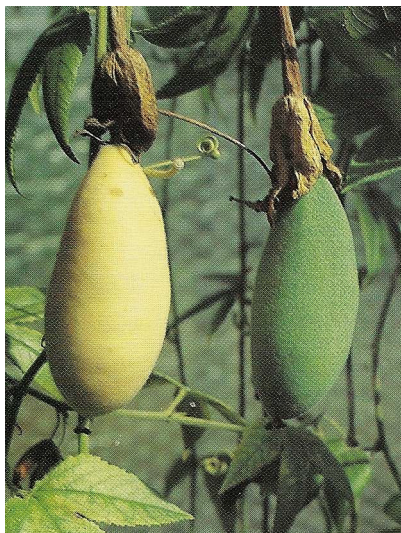


Figure 62: Fruit de *Passiflora mollissima* (Vanderplank, 2000)

3.1.3.2 Culture

Passiflora mollissima est cultivé au Venezuela, Colombie, Pérou et en Bolivie. Sa culture nécessite une altitude de 2000 à 3000 mètres ainsi que des températures modérées car elle craint la chaleur. (Vanderplank, 2000)

3.1.3.3 Utilisations du fruit

Passiflora mollissima est souvent cultivée seulement pour ses fruits. Ils sont vendus sur les marchés locaux de nombreux pays et se mangent frais ou dans des boissons ou des desserts.

En anglais, il est appelé « the banana passion fruit », en référence à sa forme. (Vanderplank, 2000)

3.1.4 *Passiflora quadrangularis* L.

3.1.4.1 Description botanique

Passiflora quadrangularis est une vigoureuse liane glabre à tige quadrangulaire de 5 à 50 mètres de long.

Les feuilles sont simples et ovales. Elles mesurent 10 à 20 centimètres de long et de 8 à 15 centimètres de large.

Les fleurs de 10 à 12 centimètres de large sont composées de sépales blancs, violets ou rosés à l'intérieur et de pétales blancs teintés de violet. La couronne est formée de 5 rangs de filaments dont certains sont filamenteux jusqu'à 6 centimètres de long et d'autres sont tuberculeux de couleur violet-rougeâtre.

Le fruit est une baie oblongue et ovoïde pouvant mesurer de 20 à 30 centimètres de long et de 12 à 15 centimètres de diamètre. Il présente 3 dépressions longitudinales, un péricarpe mince qui entoure une pulpe blanchâtre de 2,5 centimètres d'épaisseur, à l'intérieur de laquelle se trouve une cavité contenant de nombreuses petites graines noires entourées d'un arille translucide.

(Michel, 1992) (Vanderplank, 2000)

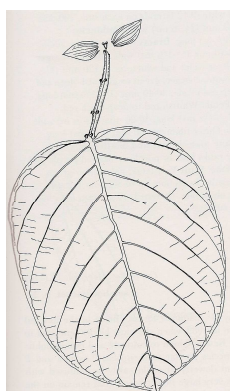


Figure 63: Feuille de *Passiflora quadrangularis* (Vanderplank, 2000)

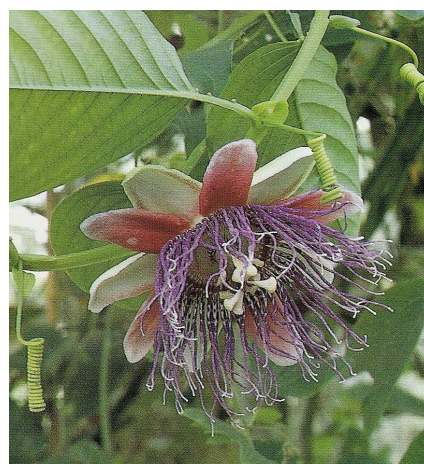


Figure 64: Fleur de *Passiflora quadrangularis* (Vanderplank, 2000)



Figure 65: Fruit de *Passiflora quadrangularis* (Ulmer et MacDougal, 2004)

3.1.4.2 Culture

Passiflora quadrangularis est originaire d'Amérique centrale et est cultivée à Hawaï, Fidji et en Australie. Elle nécessite un climat chaud et humide. (Vanderplank, 2000)

3.1.4.3 Utilisations du fruit

Le fruit de *Passiflora quadrangularis* se consomme aussi bien frais à maturité qu'en légume pour les fruits encore verts.

Il est aussi appelé barbadine ou grenadille géante en lien avec sa taille importante. Il est le plus gros des fruits de la passion. (Vanderplank, 2000)

3.1.4.4 Utilisations thérapeutiques

De Castro *et al* ont démontré que l'administration orale d'extrait hydroalcoolique de feuilles de *Passiflora quadrangularis* aurait une activité anxiolytique chez le rat. Les résultats observés seraient comparables à l'administration intrapéritonéale de Diazépam. (De Castro *et al*, 2007)

3.2 Les espèces étudiées pour leur action thérapeutique

3.2.1 *Passiflora alata* Curtis

3.2.1.1 Description botanique

Passiflora alata est une liane ligneuse, glabre et à tige quadrangulaire ailée aux angles.

Les feuilles sont ovales, glabres et entières. Elles mesurent de 10 à 15 centimètres de long et de 7 à 10 centimètres de large. Les jeunes feuilles sont denticulées.

La fleur de *Passiflora alata* ressemble à celle de *Passiflora quadrangularis* mais est de taille moins importante. Les fleurs de 7 à 10 centimètres de large sont composées de sépales oblongs verts à l'extérieur et ponctués de rose à l'intérieur. Les pétales sont oblongs, blancs à l'extérieur et rouge carmin à l'intérieur. La couronne est formée de 4 rangs de filaments dont les 2 extérieurs sont filamenteux de 3 à 4 centimètres de long, de couleur rouge, blanc et violet. Les 2 rangs intérieurs sont tuberculés et mesurent 3 millimètres de long.

Le fruit est une baie ovoïde de 8 à 12 centimètres de long et de 4 à 7 centimètres de large. Il a une peau épaisse, maculée de blanc puis jaune à maturité.

(Michel, 1992) (Vanderplank, 2000)

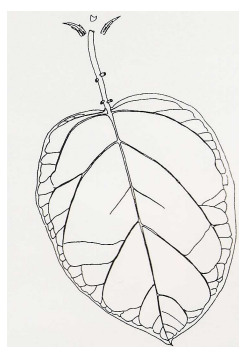


Figure 66: Feuille de *Passiflora alata*
(Vanderplank, 2000)

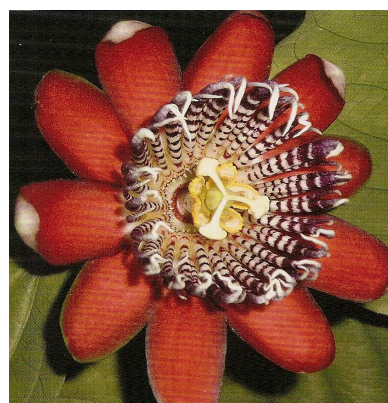


Figure 67: Fleur de *Passiflora alata*
(Ulmer et MacDougal, 2004)



Figure 68: Fruit de *Passiflora alata* (www.tous-les-fruits.com: B)

3.2.1.2 Culture

Passiflora alata est originaire des forêts du Haut Amazone. Elle peut supporter des températures basses jusqu'à 2°C.

Le fruit de *Passiflora alata* est vendu sur les marchés locaux de certains pays.

Passiflora alata est aussi appelé la passiflore à tige ailée.

(Michel, 1992) (Vanderplank, 2000)

3.2.1.3 Utilisations thérapeutiques

L'infusion de feuilles de *Passiflora alata* est utilisée en médecine traditionnelle en tant que sédatif, tranquillisant et antispasmodique.

Doyama *et al* ont étudié la composition des feuilles de *Passiflora alata* et ont isolé 2 saponines et 5 C-glycosylflavones dérivées de l'apigénine, de la lutéoline et du chrysoeriol. De plus, ils ont montré que leur administration orale à des rats augmentait le taux de HDL-cholestérol (high-density lipoprotein). (Doyama et al, 2005)

Müller *et al* ont comparé la composition des feuilles et d'un extrait de *Passiflora alata* avec celle d'un extrait de *Passiflora incarnata*. L'isovitexine est présente dans les 2 espèces et est le flavonoïde majeur de *Passiflora incarnata*. De plus, seulement des traces de vitexine sont présentes chez *Passiflora alata*. (Müller *et al*, 2005)

Rudnicki *et al* ont mis en évidence l'activité antioxydante de l'extrait de feuilles de *Passiflora alata*. En effet, l'administration orale de cet extrait à des rats prétraités par du tétrachlorure de carbone permettrait une hépato et une cardioprotection. (Rudnicki *et al*, 2007)

3.2.2 *Passiflora actinia* Hook.

3.2.2.1 Description botanique

Passiflora actinia est une liane grimpante glabre.

Les feuilles sont ovales et mesurent de 3 à 10 centimètres de long et de 2 à 8 centimètres de large.

La fleur ressemble à celle de *Passiflora quadrangularis*. Elle mesure de 6 à 8 centimètres de large. Les sépales sont oblongs, blancs à l'intérieur et verts à l'extérieur. Les pétales sont blancs. La couronne est formée de 4 à 5 rangs de filaments. Les 2 rangs extérieurs sont filamenteux, blancs avec des bandes violettes et peuvent être aussi longs que les pétales. Les 2 ou 3 rangs intérieurs ne font qu'un millimètre de long.

Le fruit est une petite baie ovoïde, glabre et jaune.

(Vanderplank, 2000) (Ulmer et MacDougal, 2004)

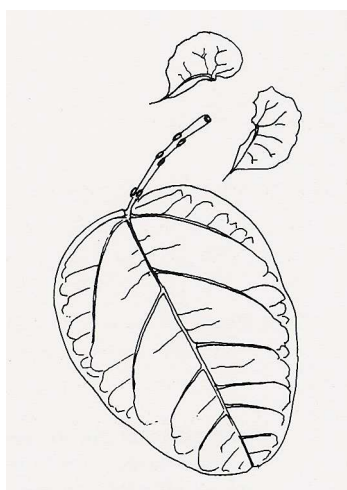


Figure 69: Feuille de *Passiflora actinia*
(Vanderplank, 2000)

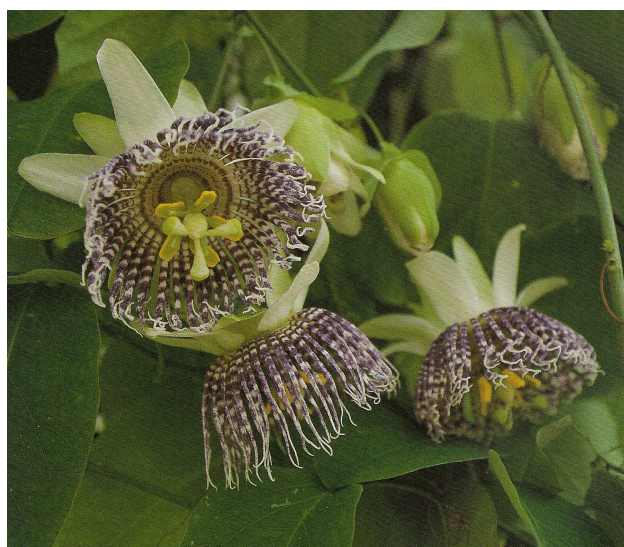


Figure 70: Fleur de *Passiflora actinia*
(Ulmer et MacDougal, 2004)



Figure 71: Fruit de *Passiflora actinia* (www.tous-les-fruits.com: C)

3.2.2.2 Culture

Passiflora actinia est originaire du sud du Brésil. Elle peut résister à des températures basses jusqu'à -5°C .

(Ulmer et MacDougal, 2004)

3.2.2.3 Utilisations thérapeutiques

Santos *et al* ont démontré que l'administration intrapéritonéale d'extrait méthanolique de feuilles de *Passiflora actinia* à des souris induirait une catalepsie.

(Santos *et al*, 2005)

Lolli *et al* ont étudié l'effet anxiolytique induit par l'administration orale d'extrait méthanolique et hydroéthanolique de feuilles de *Passiflora actinia* à des souris.

(Lolli *et al*, 2007)

3.3 Les espèces utilisées comme plantes ornementales

3.3.1 *Passiflora caerulea* L.

3.3.1.1 Description botanique

Passiflora caerulea est une liane grimpante et glabre pouvant atteindre 15 mètres de hauteur.

Les feuilles sont palmatilobées.

Les fleurs sont bleues ou blanches et mesurent 10 centimètres de large. Elles sont composées de sépales oblongs blancs et de pétales blancs quelques fois teintés de rose. La couronne est composée de 4 rangs de filaments. Les 2 rangs extérieurs comprennent des filaments longs de 2 centimètres, violets à la base et blancs et bleus au sommet. Les 2 rangs intérieurs mesurent 1 à 2 millimètres de long.

Le fruit est une baie ovoïde et orange de 6 centimètres de long.

(Vanderplank, 2000)

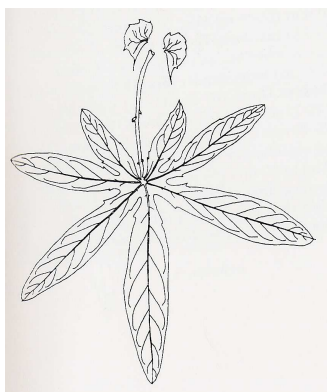


Figure 72: Feuille de *Passiflora caerulea*
(Vanderplank, 2000)



Figure 73: Fleur de *Passiflora caerulea*
(Ulmer et MacDougal, 2004)

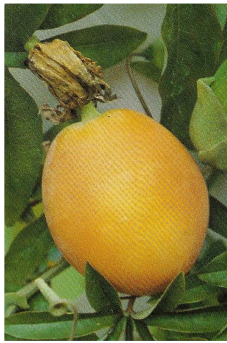


Figure 74: Fruit de *Passiflora caerulea* (Ulmer et MacDougal, 2004)

3.3.1.2 Culture

Passiflora caerulea est aussi appelé : « The blue passion flower ». Elle est l'espèce la plus cultivée comme plante ornementale du fait de sa grande résistance. Elle peut survivre à des températures jusqu'à -15°C . *Passiflora caerulea* est donc une des seules passiflores qui peut être acclimatée en Europe lorsqu'elle est placée à un endroit bien abrité et ensoleillé.

Les fruits de *Passiflora caerulea* sont comestibles malgré leur goût fade.

(Michel, 1992) (Vanderplank, 2000) (Mioulane et Descat, 2000)

3.3.1.3 Différentes variétés de *Passiflora caerulea*

Passiflora caerulea Constance Eliott est le plus connu des cultivars. Il donne de magnifiques fleurs blanches parfumées.

(Vanderplank, 2000)



Figure 75: *Passiflora caerulea* Constance Eliott (Ulmer et Mac Dougal, 2004)

3.3.2 *Passiflora coccinea* Aubl.

3.3.2.1 Description botanique

Passiflora coccinea est une liane vigoureuse et grimpante.

Les feuilles oblongues et ovales mesurent de 6 à 15 centimètres de long et sont pubescentes.

Les fleurs sont composées de sépales et de pétales de couleur pourpre ou rouge. La couronne est formée de 3 rangs de filaments. Les 2 rangs extérieurs comprennent des filaments violets d'un centimètre de longueur. Le rang interne mesure 6 à 8 millimètres de long.

Le fruit est une baie ovoïde de 5 centimètres de diamètre. Il est taché de jaune et strié de vert. Les graines sont entourées d'un arille mucilagineux et translucide.

(Michel, 1992) (Vanderplank, 2000) (Mioulane et Descat, 2000)

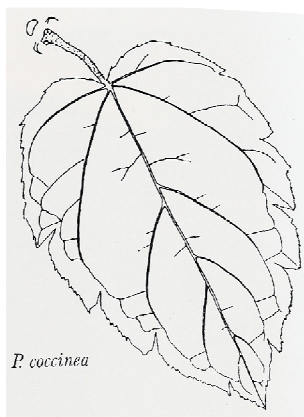


Figure 76: Feuille de *Passiflora coccinea* (Vanderplank, 2000)



Figure 77: Fleur de *Passiflora coccinea* (Vanderplank, 2000)



Figure 78: Fruit de *Passiflora coccinea* (www.barbadine.com)

3.3.2.2 Culture

Passiflora coccinea se rencontre dans toute l'Amérique du sud tropicale, du Venezuela au Brésil et est bien connu en Europe. Elle est présente dans une grande partie des jardins botaniques de collection de liane tropicale et constitue une passiflore type d'intérieur.

Aux Antilles, elle est cultivée pour ses fruits à la pulpe acidulée, appelés « grenadille rouge ».

(Michel, 1992) (Mioulane et Descat, 2000)

CONCLUSION

L'étude pharmacologique de *Passiflora incarnata* n'a pas encore permis d'élucider complètement les substances et les mécanismes responsables de son activité. Il semblerait que ce soit l'action synergique de tous ses composants qui soit à l'origine de ses propriétés thérapeutiques.

La découverte d'une benzoflavone trisubstituée permettrait d'élargir ses utilisations thérapeutiques, mais des études chez l'homme sont nécessaires pour confirmer son effet sur la diminution voire la suppression de la tolérance et de la dépendance à certaines substances.

Passiflora incarnata occupe une place de plus en plus importante dans la thérapeutique en lien avec le regain d'intérêt pour la phytothérapie. Compte-tenu de sa faible toxicité et de sa bonne tolérance, elle semble être une solution pour le pharmacien d'officine pour répondre à une demande de troubles du sommeil ou d'anxiété légère.

La commercialisation du fruit de la passion se développe lentement mais le fruit de *Passiflora edulis* reste le plus connu en Europe.

Les horticulteurs s'intéressent de plus en plus à la culture des passiflores. La beauté de ces fleurs fait naître des passions comme en témoignent certains blogs.

Le genre *Passiflora* L. est un genre d'une grande richesse et d'une grande diversité. Il ne nous a pas encore livré tous ses secrets car de nouvelles passiflores sont régulièrement découvertes. Il mérite donc l'intérêt des scientifiques, afin d'étudier plus précisément, les possibles utilisations de ces différentes espèces.

GLOSSAIRE

Anthèse : développement des pièces florales depuis l'épanouissement de la fleur jusqu'à son flétrissement. C'est donc la floraison pendant toute sa phase spectaculaire. (Boullard, 1988)

Arille : production d'origine tégumentaire, se développant après la fécondation, se constituant au niveau, voire autour de certaines graines, lesquelles s'en trouvent parfois presque totalement enveloppées. (Boullard, 1988)

Chloroplaste : organite de la cellule végétale qui renferme la chlorophylle et donne aux feuilles et aux jeunes tiges leur teinte. (Billy, 1991)

Cribro-vasculaire : criblé : le tube criblé ou tube libérien est pourvu de cloisons transversales perforées ; les trous permettent une communication intercellulaire. (Billy, 1991)

Cultivar : variété de plante obtenue en culture, généralement par sélection, pour ses « caractéristiques réputées uniques ». (www.wikipedia.org: C)

Endocarpe : partie la plus interne du péricarpe d'un fruit. (Boullard, 1988)

Epicarpe : partie la plus externe de la paroi du fruit ; il est souvent mince et constitue « la peau ». (Boullard, 1988)

Hétérophylle : terme employé pour désigner des espèces produisant des feuilles de formes différentes.

Inflorescence : ensemble des fleurs regroupées sur le même axe chez une Spermaphyte. (Boullard, 1988)

Lancéolé : qui a la forme d'un fer de lance. (Billy, 1991)

Liber ou phloème : tissu conducteur de sève descendante élaborée ; associé au bois dans les faisceaux libéro-ligneux. (Billy, 1991)

Limbe : partie essentielle d'une feuille ; siège de la photosynthèse. (Billy, 1991)

Macle : agrégat cristallin. (Billy, 1991)

Mésocarpe : partie moyenne du péricarpe d'un fruit. (Boullard, 1988)

Mésophylle : parenchyme de la feuille situé entre l'épiderme supérieur et l'épiderme inférieur. (Billy, 1991)

Monophage : terme employé pour désigner des espèces qui utilisent une seule espèce d'hôte comme source d'aliment. (Yockteng, 2003)

Monophylétique : se dit d'un ensemble de végétaux dont on suspecte qu'ils dérivent, soit les uns des autres, soit d'ancêtres communs. (Boullard, 1988)

Palmatilobé : ce dit d'une feuille dont les lobes offrent une disposition palmée. (www.viktionary.org)

Parenchyme : tissu vivant de remplissage dans lequel les parois celluloses sont minces ; les cellules sont assez peu différenciées. (Billy, 1991)

Péricarpe : paroi du fruit qui laisse souvent reconnaître la superposition de 3 structures distinctes : l'épicarpe, à l'extérieur ; le mésocarpe, au milieu et l'endocarpe, vers le centre du fruit. (Boullard, 1988)

Péricycle : la plus externe des assises du cylindre central qu'elle sépare donc de l'écorce.

(Boullard, 1991)

Polyphage : terme employé pour désigner des espèces qui utilisent plusieurs espèces d'hôtes comme source d'aliment. (Yockteng, 2003)

Proboscis : Pièces buccales, portées sur la tête, qui forment l'appareil buccal de l'insecte.

(www.wikipedia.org: B)

Réticulé : disposé en filet, en réseau. (Billy, 1991)

Ribosome : granulations riches en acide ribonucléique ARN, présentent dans le réticulum endoplasmique et dans les mitochondries, et qui interviennent dans la synthèse des protéines. (Quevauvilliers, 2004)

Stipule : petits appendices, membraneux, foliacés, ou épineux, qui se rencontrent au point d'insertion de la feuille sur la tige, de part et d'autre de cette insertion. (Boullard, 1988)

Stomate anomocytique : stomate caractérisé par l'irrégularité de ses cellules annexes.

(Boullard, 1988)

Unisérié : se dit d'un filament formé d'une série de cellules disposées sur une seule file.

(Billy, 1991)

Xylème : système conducteur, synonyme de bois. (Boullard, 1988)

ANNEXE

Clé des sous-genres américains du genre *Passiflora* L. (*Passifloraceae*)
(D'après la clé de KILLIP, 1938)

- Ovaire sessile ----- *Apodogyne*
- Ovaire sur un gynophore (sessile chez *P. apoda*). -----
- Absence d'opercule (Cuba et Jamaïque) ----- *Astephia*
- Présence d'un opercule -----
- Ovaire à section circulaire ou sub-angulaire, aigu ou arrondi à son sommet; les styles insérés au sommet de l'ovaire sont souvent unis à leur base, ou bien l'ovaire est effilé jusqu'aux styles libres à leur base; lianes herbacées ou ligneuses (petits arbustes chez quelques espèces de *Dysoxymia*). -----
- ♣ Pédoncules terminés par une vrille et comportant 2 fleurs ----- *Tryphostemmatoides*
 - Opercule non plié en éventail (not plicate), fleur < 3cm d'envergure (Panama à Equateur) ----- *Deidamioïdes*
 - Opercule plié en éventail (plicate); fleur > 3cm (Brésil) -----
 - ♣ Pédoncules non terminés par une vrille et comportant généralement 1 fleur (rarement 2 ou plusieurs) :
 - ♣ Opercule plié en éventail (plicate); bractées (si présentes) souvent linéaires-aigües ou filiformes, ne formant pas un involucre (sauf pour des sections de *Plectostemma*) -----
 - fleurs généralement petites et peu colorées; couronne à 1 ou 2 verticilles (sauf *P. pulchella*) ----- *Plectostemma*
 - fleurs > 5 cm d'envergure, très colorées; couronne à plus de 2 verticilles ----- *Passiflora* ser.
- ♣ Opercule non plié en éventail (not plicate), de forme variable; bractées filiformes ou foliacées, éparpillées sur le pédoncule ou en involucre. ----- *Kermesinae*
- Bractées filiformes, éparpillées sur le pédoncule ----- *Chloropanthus*
 - * Pas de pétale; pétiole bi-glanduleux (Mexique, Jamaïque) -----
 - * Présence de pétales; pétiole dépourvu de glande ----- *Murucuja*
 - * Couronne tubulaire ou en forme d'entonnoir (Antilles) -----
 - * Couronne filamenteuse, les filaments quelque fois unis à leur base ----- *Pseudomurucuja*
 - réceptacle tubulaire-campanulé (cylindrique: *P. oblongata*), < 2cm de long, plus court que les sépales; plantes glabres (Antilles) -----
 - réceptacle cylindrique > 2 cm de long, plus long ou de même longueur que les sépales (plus court: *P. sanguinolenta*), (Colombie & Equateur) ----- *Psilanthus*
- Bractées généralement verticillées, formant un involucre à la base de la fleur, souvent de grande taille et foliacées ----- *Adenosepala*
- Sépales portant des glandes marginales; couronne en verticille court et charnu, fendue en éléments triangulaires-dentiformes (Brésil amazonien) -----

Suite:

- **Sépales non glanduleux (sauf *P. setacea*)**
 - ☞ Opercule accolé au réceptacle, à marge non courbée; réceptacle en forme de long cylindre
 - ☞ Couronne: 1 ou 2 verticilles, formée de petites protubérances (filamenteuse chez qq espèces); réceptacle allongé, plus long que les sépales (plus court chez *P. insignis*), (Andes)
 - ◆ Sépales unis sur la moitié de leur longueur, pétales situés à la base des lobes ----- *Tacsoniopsis*
 - ◆ Sépales libres
 - Pétales insérés au milieu du tube floral, sous les sépales ----- *Rathea*
 - Pétales insérés à la gorge du tube floral ----- *Tacsonia*
 - ☞ Couronne à plus de 2 verticilles (si 2 verticilles alors celui situé à l'intérieur est tubulaire), le verticille externe, au moins, est filamenteux; réceptacle urcéolé-campanulé ou en petit cylindre, plus court que les sépales
 - Les filaments de chaque verticille de la couronne sont libres à leur base ----- *Granadillastrum*
 - Les filaments du verticille intérieur sont partiellement unis en une membrane tubulaire ----- *Distephana*
 - ☞ Opercule érigé ou étendu horizontalement, non accolé au réceptacle
 - Fleurs en longues cymes; bractées filiformes rapidement caduques ----- *Calopanthus*
 - Fleurs solitaires ou en paire à l'aisselle des feuilles, bractées souvent foliacées et persistantes.
 - ☒ Tube floral étroitement cylindrique, aussi long que les sépales ----- *Tacsonioides*
 - ☒ Tube floral campanulé ou rarement tubulaire court, plus court que les sépales
 - ★ Bractées entières ou très finement dentées formant un involucre près de la base de la fleur ----- *Passiflora*
 - ★ Bractées lacérées-dentées à bipinnatiséquées, l'ultime division souvent glanduleuse
 - Stipules profondément découpées en segments filiformes ou quelque fois pinnatiséqués, la partie non découpée formant une étroite bande; bractées pinnatiséquées à tripinnatiséquées; Opercule denticulé ----- *Dysosmia*
 - Stipules denticulées à lacérées-dentées, la partie non découpée est ovale ou semi-ovale; bractées lacérées-dentées ou découpées en petits lobes; opercule filamenteux (Brésil) ----- *Dysosmioides*
- Ovaire à section 3-anguleuse, généralement tronqué à l'apex; les filaments externes de la couronne sont verruqueux; Arbres, arbustes et lianes ligneuses
 - ☞ feuilles composées; pédoncules terminés par une vrille (Guyanes, Brésil) ----- *Polyanthea*
 - ☞ Feuilles simples; pédoncules non terminés par une vrille (sauf *P. cirrhipes*) ----- *Astrophea*

BIBLIOGRAPHIE

Akhondzadeh S., Kashani L., Mobaseri M., Hosseini S., Nikzad S., Khani M. (2001)
Passionflower in the treatment of opiates withdrawal: a double-blind randomized controlled trial

Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics, **26**, 369-373

PubMed PMID: 11679027

Akhondzadeh S., Naghavi H. R., Vazirian M., Shayeganpour A., Rashidi H., Khani M. (2001)

Passionflower in the treatment of generalized anxiety: a pilot double-blind randomized controlled trial with oxazepam

Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics, **26**, 363-367

PubMed PMID: 11679026

André S. (1995)

La passiflore, *Passiflora incarnata* L., Passifloracées

Thèse, Besançon, France

Argento A., Tiraferri E., Marzaloni M. (2000)

Oral anticoagulants and medicinal plants. An emerging interaction

Annali italiani di medicina interna, **15** (2), 139-43

PubMed PMID: 10920504

Barbosa P., Valvassori S., Bordignon C., Kappel V., Martins M., Gavioli E., Quevedo J., Reginatto F. (2008)

The aqueous extracts of *Passiflora alata* and *Passiflora edulis* reduce anxiety related behavior without affecting memory process in rats

Journal of Medicinal Food, **11** (2), 282-288

Barnes J., Anderson L., Phillipson D. (2002)

Herbal medicines: a guide for healthcare professionals

Londres Chicago, édition Pharmaceutical Press, 2^{ème} édition, 530 p.

Beaumont D., Mark T., Hills R., Dixon P., Veit B., Garrett N. (2008)

The effects of chrysin, a *Passiflora incarnata* extract, on natural killer cell activity in male Sprague-Dawley rats undergoing abdominal surgery

AANA Journal, **76** (2), 113-7

PubMed PMID: 18478816

Bell A. D., Barthélémy D., Roupsard O., Bryan A. (1993)

Les plantes à fleurs

Guide morphologique illustré

Paris Milan Barcelone, édition Masson, 341 p.

Billy C. (1991)

Glossaire de botanique

Paris, édition Lechevalier, 272 p.

Block K., Gyllenhaal C., Mead M. (2004)

Safety and efficacy of herbal sedatives in cancer care
Integrative Cancer Therapies, **3 (2)**, 128-48
PubMed PMID: 15165499

Bouharmont J., Evrard C. M. (2002)

Botanique systématique, une perspective phylogénétique
Paris Bruxelles, édition De Boeck université, 467 p.

Boullard B. (1988)

Dictionnaire de botanique
Paris, édition Ellipses, 398 p.

Boullard B. (2001)

Plantes médicinales du monde : réalités et croyances
Paris, édition Estem, 636 p.

Bournérias M., Bock C. (2006)

Le génie des végétaux
Des conquérants fragiles
Paris, édition Belin, 287 p.

Bruneton J. (2002)

Phytothérapie
Les données de l'évaluation
Paris, édition Tec & Doc Cachan, éditions médicales internationales, 242 p.

Capasso A., Sorrentino L. (2005)

Pharmacological studies on the sedative and hypnotic effect of *Kava kava* and *Passiflora*
extracts combination
Phytomedicine, **12 (1-2)**, 39-45
PubMed PMID: 15693706

Chau C., Huang Y. (2005)

Effets of the insoluble fiber derived from *Passiflora edulis* seed on plasma and hepatic
lipids and fecal output
Molecular nutrition and food research, **49**, 786-790
PubMed PMID: 15995986

Clavilier B. (2009)

La passiflore officinale, *Passiflora incarnata* L. (Passifloracées) : Actualisation des
connaissances
Thèse, Clermont, France

**Coleta M., Batista M., Campos M., Carvalho R., Cotrim M., De Lima T., Da Cunha
A. (2006)**

Neuropharmacological evaluation of the putative anxiolytic effects of *Passiflora edulis*, its
sub-fractions and flavonoid constituents
Phytotherapy Research, **20**, 1067-1073
PubMed PMID: 17009209

Couplan F. (2000)

Dictionnaire étymologique de botanique
Lausanne Paris, édition Delachaux et Niestlé, 238 p.

De Castro P., Hoshino A., Da Silva J., Mendes F. (2007)

Possible anxiolytic effect of two extracts of *Passiflora quadrangularis* L. in experimental models
Phytotherapy research, **21**, 481-484
PubMed PMID: 17295387

Delanoë O. (1992)

Les ressources génétiques des passiflores de Guyane
Amélioration de la culture des fruits de la passion
Thèse, Montpellier, France

Delanoë O. (1993)

Phytogéographie et organisation de la diversité génétique dans le genre *Passiflora*
Acte du colloque international de Phytogéographie tropicale, Paris

Demarque D., Jouanny J., Poitevin B., Pichon-Prum N., Torck M. (2005)

Pharmacologie et matière médicale homéopathique
Paris, édition centre d'études et de documentations homéopathiques, 3^{ème} édition, 944 p.

Dhawan K., Kumar S., Sharma A. (2001)

A: Anxiolytic activity of aerial and underground parts of *Passiflora incarnata*
Fitoterapia, **72**, 922-926
PubMed PMID: 11731118

B: Anti-anxiety studies on extracts of *Passiflora incarnata* Linneaus
Journal of Ethnopharmacology, **78**, 165-170
PubMed PMID: 11694362

Dhawan K., Sharma A. (2001)

Antitussive activity of the methanol extract of *Passiflora incarnata* leaves
Fitoterapia, **73**, 397-399
PubMed PMID: 12165335

Dhawan K., Kumar S., Sharma A. (2002)

A: Reversal of cannabinoids (Δ^9 -THC) by the benzoflavone moiety from methanol extract of *Passiflora incarnata* Linneaus in mice: a possible therapy for cannabinoid addiction
The Journal of Pharmacy & Pharmacology, **54 (6)**, 875-81
PubMed PMID: 12079005

B: Suppression of alcohol-cessation-oriented hyper-anxiety by the benzoflavone moiety of *Passiflora incarnata* Linneaus in mice
Journal of Ethnopharmacology, **81**, 239-244
PubMed PMID: 12065157

- C: Nicotine reversal effects of the benzoflavone moiety from *Passiflora incarnata* Linneaus in mice
Addiction Biology, **7 (4)**, 435-41
PubMed PMID: 14578021
- D: Beneficial effects of chrysin and benzoflavone on virility in 2-years-old male rats
Journal of Medicinal Food, **5 (1)**, 43-48
PubMed PMID: 12511112

Dhawan K., Sharma A. (2002)

Prevention of chronic alcohol and nicotine-induced azospermia, sterility and decreased libido, by a novel tri-substituted benzoflavone moiety from *Passiflora incarnata* Linneaus in healthy male rats
Life Sciences, **71 (26)**, 3059-69
PubMed PMID: 12408873

Dhawan K., Kumar S., Sharma A. (2003)

- A: Evaluation of central nervous system effects of *Passiflora incarnata* in experimental animals
Pharmaceutical Biology, **41 (2)**, 87-91
- B: Attenuation of benzodiazepine dependence in mice by a tri-sustituted benzoflavone moiety of *Passiflora incarnata* Linneaus: A non-habit forming anxiolytic
Journal of Pharmacy & Pharmaceutical Sciences, **62 (2)**, 215-222
PubMed PMID: 12935433
- C: Antiasthmatic activity of the methanol extract of leaves of *Passiflora incarnata*
Phytotherapy Research, **17**, 821-822
PubMed PMID: 12916087
- D: Aphrodisiac activity of methanol extract of leaves of *Passiflora incarnata* Linn. in mice
Phytotherapy Research, **17**, 401-403
PubMed PMID: 12722149

Dhawan K., Sharma A. (2003)

Restoration of chronic- Δ^9 -THC-induced decline in sexuality in male rats by a novel benzoflavone moiety from *Passiflora incarnata* Linn.
British Journal of Pharmacology, **138**, 117-120
PubMed PMID: 12522080

Dhawan K., Kumar S., Sharma A. (2004)

Passiflora: a review update
Journal of Ethnopharmacology, **94**, 1-23
PubMed PMID : 15261959

Dhawan K. (2006)

Drug/substance reversal effects of a novel tri-substituted benzoflavone moiety (BZF) isolated from *Passiflora incarnata* Linn.- a brief perspective
Addiction Biology, **8 (4)**, 379-386
PubMed PMID: 14690874

Dorvault F., Hazebroucq G. (1994)

L'officine
Paris, édition Vigot, XXVIII^{ème} édition, 2089 p.

Doyama J., Rodrigues H., Novelli E., Cereda E., Vilegas W. (2005)

Chemical investigation and effects of the tea of *Passiflora alata* on biochemical parameters in rats
Journal of ethnopharmacology, **96**, 371-374
PubMed PMID: 15619554

Fleurentin J., Pelt J. M., Hayon J.C. (2007)

Les plantes qui nous soignent
Tradition et thérapeutique
Rennes, édition Ouest-France, 189 p.

Heck A., De Witt B., Lukes A. (2000)

Potential interactions between alternative therapies and warfarin
American Journal of Health System Pharmacy, **57 (13)**, 1221-7
PubMed PMID: 10902065

Heywood V. H., Brice F. (1996)

Les plantes à fleurs
306 familles de la flore mondiale
Paris, édition Nathan, 335 p.

Huet G. (1985)

Les passiflores : aspects botaniques et chimiques, utilisations
Thèse, Nantes, France

Ichimura T., Yamanaka A., Ichiba T., Toyokawa T., Kamada Y., Tamamura T., Maruyama S. (2006)

Antihypertensive effect of an extract of *Passiflora edulis* rind in spontaneously hypertensive rats
Bioscience, Biotechnology and Biochemistry, **70 (3)**, 718-721
PubMed PMID: 16556991

Knapp S., Pelt J. M., Daber F., Fraisse F. (2003)

Le voyage botanique
Paris, édition Mengès, 336 p.

Lolli L., Romanini C., Villas-Boas L., Santos C., De Oliveira R. (2007)

Possible involvement of GABA_A-benzodiazepine receptor in the anxiolytic-like effect induced by *Passiflora actinia* extracts in mice
Journal of ethnopharmacology, **111**, 308-314
PubMed PMID: 17196350

Michel M. (1992)

Le genre *Passiflora* : étude botanique et applications
Thèse, Paris, France

Mioulane P., Descat A. (2000)

Plantes extraordinaires
Edition Bordas, 224 p.

Montanher A., Zucolotto S., Schenkel E., Fröde T. (2007)

Evidence of anti-inflammatory effects of *Passiflora edulis* in an inflammation model
Journal of Ethnopharmacology, **109**, 281-288
PubMed PMID: 16949230

Movafegh A., Alizadeh R., Hajimohamadi F., Esfehiani F., Nejatfar M. (2008)

Preoperative oral *Passiflora incarnata* reduces anxiety in ambulatory surgery patients: a double-blind, placebo-controlled study
Anesthesia and analgesia, **106 (6)**, 1728-32
PubMed PMID: 18499602

Müller S., Vasconcelos S., Coelho M., Biavatti M. (2005)

LC and UV determination of flavonoids from *Passiflora alata* medicinal extracts and leaves
Journal of pharmaceutical and biomedical analysis, **37**, 399-403
PubMed PMID: 15708685

Nassiri-Asl M., Zamansoltani F., Shariati-Rad S. (2007)

Anticonvulsivant effects of aerial parts of *Passiflora incarnata* extract in mice: involvement of benzodiazepine and opioid receptors
BMC Complementary and Alternative Medicine, **7 (26)**, 1-6
PubMed PMID: 17686156

Pelt J. M. (2004)

Les vertus des plantes
Édition du Chêne, 183 p.

Pharmacopée Européenne VI^{ème} édition (2007)

Direction de la qualité du médicament
Strasbourg, Conseil de l'Europe, 3538 p.

Pharmacopée Française X^{ème} édition (1992)

Moulins-lès-Metz , Maisonneuve

Puricelli L., Dell'Aica I., Sartor L., Garbisa S., Caniato R. (2003)

Preliminary evaluation of inhibition of matrix-metalloprotease MMP-2 and MMP-9 by *Passiflora edulis* and *Passiflora foetida* aqueous extracts

Fitoterapia, **74**, 302-304

PubMed PMID: 12727500

Reginatto F., De Paris F., Petry R., Quevedo J., Ortega G., Gosmann G., Schenkel E. (2006)

Evaluation of anxiolytic activity of spray dried powders of two south brazilian *Passiflora* species

Phytotherapy Research, **20**, 348-351

PubMed PMID: 16619361

Rudnicki M., Silveira M., Pereira T., Oliveira M., Reginatto F., Dal-Pizzol F., Moreira J. (2007)

Protective effects of *Passiflora alata* extract pretreatment on carbon tetrachloride induced oxidative damage in rats

Food and chemical toxicology, **45**, 656-661

PubMed PMID: 17169472

Quevauvilliers J., Somogyi A., Fingerhut A., Letonturier P., Blanchet G., Netter F. H. (2004)

Dictionnaire médical

Paris, édition Masson, 4^{ème} édition, 1494 p.

Santos K., Santos C., De Oliveira R. (2005)

Passiflora actinia Hooker extracts and fractions induce catalepsy in mice

Journal of ethnopharmacology, **100**, 306-309

PubMed PMID: 15882936

Sena L., Zucolotto S., Reginatto F., Schenkel E., De Lima T. (2009)

Neuropharmacological activity of the pericarp of *Passiflora edulis flavicarpa* degener: putative involvement of C-glycosylflavonoids

Experimental biology and medicine, **234 (8)**, 967-975

PubMed PMID: 19491371

Spichiger R.-E. (2002)

Botanique systématique des plantes à fleurs

Une approche phylogénétique nouvelle des Angiospermes des régions tempérées et tropicales

Lausanne, édition Presses polytechniques et universitaires romandes, 2^{ème} édition, 413 p.

Spinella M. (2001)

Herbal medicines and epilepsy: the potential for benefit and adverse effects

Epilepsy & Behavior, **2 (6)**, 524-532

PubMed PMID: 12609386

Tessier A. (1994)

Phytothérapie analytique
Phytochimie et pharmacologie
La Gouesnière, édition Marc-aurèle, 310 p.

Thera dictionnaire 2009

Médicament conseil et produit de parapharmacie
Edition Vidal, 599 p.

Ulmer T., MacDougal J. M. (2004)

Passiflora, Passionflowers of the world
Portland, Cambridge, Timber Press, 432 p.

Vanderplank J. (2000)

Passion Flowers
Marston House, 3^{ème} édition, 224 p.

Vargas A., Geremias D., Provensi G., Fornari P., Reginatto F., Gosmann G., Schenkel E., Fröde T. (2007)

Passiflora alata and *Passiflora edulis* spray-dried aqueous extracts inhibit inflammation in mouse model of pleurisy
Fitoterapia, **78**, 112-119
PubMed PMID: 17215089

Vidal 2010

Le dictionnaire
Edition Vidal

Watson R., Zibadi S., Rafatpanah H., Jabbari F., Ghasemi R., Ghafari J., Afrasiabi H., Foo L., Faridhosseini R. (2008)

Oral administration of the purple passion fruit extract reduces wheeze and cough and improves shortness of breath in adults with asthma
Nutrition Research, **28**, 166-171
PubMed PMID: 19083404

Wichtl M., Anton R. (1999)

Plantes thérapeutiques
Tradition, pratique officinale, science et thérapeutique
Paris, édition Tec & Doc Cachan, éditions médicales internationales, 636 p.

Yockteng R. (2003)

Phylogénies : outils pour l'étude de l'histoire évolutive des organismes :
L'exemple des pensées (genre *Viola* L.) et des passiflores (genre *Passiflora* L.)
Thèse, Paris-sud, France

Zanoli P., Avallone R., Baraldi M. (2000)

Behavioral characterisation of the flavonoids apigenin and chrysin
Fitoterapia, **71**, S117-123
PubMed PMID: 10930722

Zucolotto S., Goulart S., Montanher A., Reginatto F., Schenkel E., Fröde T. (2009)
Bioassay-guided isolation of anti-inflammatory C-glucosylflavones from *Passiflora edulis*
Planta Medica, **75** (11), 1221-1226
PubMed PMID: 19353489

DOCUMENTS ÉLECTRONIQUES

www.agrapapaya.com

<http://www.agrapapaya.com/en/produitos/?prod=28>

Association.fruits.oubliés : Cultiver les Passiflores en climat méditerranéen

<http://pagesperso-orange.fr/association.fruits.oublies/contrib/passiflo/passiflora3.html>

www.barbadine.com

http://www.barbadine.com/pages/passiflora_coccinea_lien.htm

www.caribfruit.cirad.fr

http://caribfruits.cirad.fr/production_fruitiere_integree/conduite_de_son_verger/les_cultures/maracuja

www.cosmetic-bio.com

<http://www.cosmetic-bio.com/b/index.php/huiles-plantes-composants/Huile-de-fruit-de-la-passion.html>

Garcin F. (2004) : Caractérisation morphologiques de passiflores andines des sous-genres *Tacsonia* et *Manicata*. Ressources génétiques et amélioration

http://garcin.francois.free.fr/images/GARCIN_Francois_-_diversite_Tacsonia.pdf

www.graines-et-plantes.com

<http://www.graines-et-plantes.com/index.php?LaPlante=Passiflore-Fleur-de-la-Passion-caerulea>

www.ibc.lynxeds.com

<http://ibc.lynxeds.com/photo/white-sided-flowerpiercer-diglossa-albilatera/perched-adult>

www.labrha.com

http://www.labrha.com/news_detail.aspx?news_id=25

www.medisite.fr

<http://www.medisite.fr/nutrition-fruit-de-la-passion.699.380.html>

www.passeportsante.net

A: http://www.passeportsante.net/fr/Solutions/HerbierMedicinal/Plante.aspx?doc=passiflore_hm

B: http://www.passeportsante.net/fr/Nutrition/EncyclopedieAliments/Fiche.aspx?doc=fruitpassion_nu

www.passionflow.co.uk

A: <http://www.passionflow.co.uk/bees221.htm>

B: <http://www.passionflow.co.uk/passion-flower-passiflora-ensifera.htm>

www.passionfruit.cirad.fr

[http://passionfruit.cirad.fr/index.php/download/\(id\)/1508/\(langue\)/fra/\(type\)/complet](http://passionfruit.cirad.fr/index.php/download/(id)/1508/(langue)/fra/(type)/complet)

www.photos.linternaute.com

<http://photos.linternaute.com/photo/897481/8292810321/943/punaise-sur-passiflore/>

www.postharvest.ucdavis.edu

<http://postharvest.ucdavis.edu/Produce/ProduceFacts/Francais/fruitdelapassion.shtml>

www.semencesdupuy.com

A: <http://www.semencesdupuy.com/1F794-Passiflora-Incarnata.html>

B: <http://www.semencesdupuy.com/1F793-Passiflora-Edulis.html>

www.sicac.org: La culture de passiflore, fruit de la passion ou grenadille (*Passiflora sp.*)

http://www.sicac.org/pmb/opac_css/doc_num.php?explnum_id=1209

www.theriaque.org

<http://www.theriaque.org/InfoMedicaments/home.cfm>

www.tilz.tearfund.org

<http://tilz.tearfund.org/Francais/Pas+%C3%A0+Pas+31-40/Pas+%C3%A0+Pas+31/Les>

+fruits+de+la+passion.htm

www.tous-les-fruits.com

A: <http://tous-les-fruits.com/fruit-24.html>

B: <http://tous-les-fruits.com/fruit-2.html>

C: <http://tous-les-fruits.com/fruit-22.html>

www.tresorrainforest.org

http://www.tresorrainforest.org/frame_fr/kar.html

www.tropicafore.com

<http://www.tropicafore.com/boutique/contents/fr/d184.html>

www.vidal.fr

A: <http://www.vidal.fr/Substance/passiflore-2664.htm>

B: http://www.vidal.fr/Substance/passiflora_incarnata-2663.htm

www.wikipedia.org

A: http://en.wikipedia.org/wiki/Nicol%C3%A1s_Monardes

B: <http://fr.wikipedia.org/wiki/Proboscis>

C: <http://fr.wikipedia.org/wiki/Cultivar>

www.wiktionary.org

<http://fr.wiktionary.org/wiki/palmatilob%C3%A9>

Vu, le Président du jury,

Vu, le Directeur de thèse,

Vu, le Directeur de l'UFR,

Nom – Prénom : LAMBERT Julie

Titre de la thèse :

Le genre *Passiflora* L.: d'une fleur symbolique à de multiples utilisations

Résumé de la thèse :

Le genre *Passiflora* L. est l'un des nombreux genres qui composent la famille des Passifloracées. Il comporte un grand nombre d'espèces de plantes grimpantes pourvues de vrilles dont la majorité se trouve en Amérique tropicale. Ces espèces sont communément appelées passiflores ce qui signifie fleur de la passion. Le mot passion désigne ici la passion du Christ. Les passiflores peuvent être utilisées en thérapeutique, en agroalimentaire ou comme plantes ornementales. *Passiflora incarnata* est la seule passiflore inscrite à la pharmacopée et reconnue en médecine pour ses propriétés sédatives et anxiolytiques. Le fruit de *Passiflora edulis* est un des fruits de la passion dont le marché mondial est le plus développé. Il est commercialisé frais ou dans des boissons ou sorbets... *Passiflora caerulea* est la passiflore la mieux acclimatée en Europe et la plus cultivée comme plante ornementale.

MOTS CLÉS :

**GENRE PASSIFLORA, PASSIFLORA INCARNATA, PASSIFLORA EDULIS,
PASSIFLORE, FRUIT DE LA PASSION**

JURY

PRÉSIDENT : M. Yves-François POUCHUS, Professeur de Botanique,
Faculté de Pharmacie de Nantes

ASSESEURS : Mme Claire SALLENAVE-NAMONT,
Maître de Conférences de Botanique,
Faculté de Pharmacie de Nantes

M. André RICOLLEAU, Pharmacien titulaire
56 Rue du Cardinal de Richelieu 85160 Saint Jean de Monts

Adresse de l'auteur : 53 Rue du Chiron 85710 Bois de cené