

# Table des matières

<b>I.</b>	<b>INTRODUCTION GÉNÉRALE</b> .....	<b>10</b>
<b>I.1</b>	<b>PARASITES ET SOCIALITÉ</b> .....	<b>12</b>
I.1.1	<i>Tous les organismes sont la cible de parasites</i> .....	12
I.1.2	<i>Impact de la socialité sur la transmission de pathogènes</i> .....	16
<b>I.2</b>	<b>DÉFENSES INDIVIDUELLES</b> .....	<b>21</b>
I.2.1	<i>Cuticule</i> .....	21
I.2.2	<i>Défenses physiologiques</i> .....	22
I.2.3	<i>Défenses comportementales</i> .....	26
<b>I.3</b>	<b>DÉFENSES COLLECTIVES</b> .....	<b>29</b>
I.3.1	<i>Stratégies collectives d'évitement</i> .....	29
I.3.2	<i>Stratégies collectives de résistance</i> .....	30
I.3.3	<i>Stratégies collectives de tolérance</i> .....	35
I.3.4	<i>Facteurs influençant les stratégies collectives</i> .....	35
<b>I.4</b>	<b>EXPLOITATION DES RESSOURCES ALIMENTAIRES ET RISQUES SANITAIRES</b> .....	<b>38</b>
I.4.1	<i>Stratégies d'exploitation de ressources alimentaires</i> .....	38
I.4.2	<i>Impact des risques sanitaires lors de l'exploitation de ressources</i> .....	40
<b>II.</b>	<b>OBJECTIFS DE LA THÈSE</b> .....	<b>42</b>
<b>III.</b>	<b>MODÈLES BIOLOGIQUES</b> .....	<b>45</b>
<b>III.1</b>	<b>LA FOURMI <i>MYRMICA RUBRA</i></b> .....	<b>46</b>
III.1.1	<i>Distribution et mode de vie</i> .....	46
III.1.2	<i>Conditions d'élevage en laboratoire</i> .....	48
<b>III.2</b>	<b>LE CHAMPIGNON ENTOMOPATHOGENÈ <i>METARHIZIUM BRUNNEUM</i></b> .....	<b>49</b>
III.2.1	<i>Informations générales</i> .....	49
III.2.2	<i>Cycle de développement</i> .....	50
<b>III.3</b>	<b>LA MOUCHE <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i></b> .....	<b>53</b>
<b>IV.</b>	<b>PATHOGEN AVOIDANCE AND PREY DISCRIMINATION IN ANTS</b> .....	<b>55</b>
<b>IV.1</b>	<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>57</b>
<b>IV.2</b>	<b>MATERIAL AND METHODS</b> .....	<b>60</b>
IV.2.1	<i>Studied ant species and rearing of ant colonies</i> .....	60
IV.2.2	<i>Rearing of fruit flies</i> .....	60
IV.2.3	<i>Entomopathogenic fungus and prey contamination</i> .....	60
IV.2.4	<i>Experimental procedure</i> .....	62
IV.2.5	<i>Behavioural measures</i> .....	64
IV.2.6	<i>Statistical analysis</i> .....	64
<b>IV.3</b>	<b>RESULTS</b> .....	<b>66</b>
IV.3.1	<i>Ants that contacted one prey</i> .....	68
IV.3.2	<i>Ants that contacted both prey</i> .....	71
<b>IV.4</b>	<b>DISCUSSION</b> .....	<b>77</b>
<b>IV.5</b>	<b>REFERENCES</b> .....	<b>80</b>
<b>IV.6</b>	<b>SUPPLEMENTARY MATERIAL (CHAPTER 1)</b> .....	<b>84</b>
<b>V.</b>	<b>GC-MS CHARACTERIZATION OF CUTICULAR COMPOUNDS FROM <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i> IN RELATION TO <i>METARHIZIUM BRUNNEUM</i> DEVELOPMENTAL STAGE</b> .....	<b>87</b>
<b>V.1</b>	<b>THE AIM OF THE STUDY</b> .....	<b>88</b>
<b>V.2</b>	<b>MATERIAL AND METHODS</b> .....	<b>88</b>
V.2.1	<i>Qualitative analyses</i> .....	88
V.2.2	<i>Quantitative analyses</i> .....	88
V.2.3	<i>GC-MS analyses</i> .....	89
<b>V.3</b>	<b>RESULTS</b> .....	<b>89</b>
V.3.1	<i>Qualitative analyses</i> .....	89
V.3.2	<i>Quantitative analyses</i> .....	90

V.4	DISCUSSION .....	92
VI.	PROPHYLACTIC AVOIDANCE OF HAZARDOUS PREY BY THE ANT HOST <i>MYRMICA RUBRA</i> .....	94
VI.1	INTRODUCTION .....	96
VI.2	MATERIAL AND METHODS .....	98
VI.2.1	<i>Studied ant species and rearing of ant colonies</i> .....	98
VI.2.2	<i>Rearing of fruit flies</i> .....	99
VI.2.3	<i>Metarhizium brunneum entomopathogenic fungus</i> .....	99
VI.2.4	<i>Tested conditions</i> .....	100
VI.2.5	<i>Experimental design</i> .....	101
VI.2.6	<i>Data collected on video recordings</i> .....	102
VI.2.7	<i>Statistical analyses</i> .....	103
VI.3	RESULTS .....	104
VI.4	DISCUSSION .....	110
VI.5	REFERENCES .....	115
VI.6	SUPPLEMENTARY MATERIAL (CHAPTER 2).....	121
VII.	<i>MYRMICA RUBRA</i> DOES NOT AVOID INFECTED AREAS CONTAINING PALATABLE FOOD .....	125
VII.1	INTRODUCTION .....	126
VII.2	MATERIAL AND METHOD.....	129
VII.2.1	<i>Biological material</i> .....	129
VII.2.2	<i>Experimental setup and procedure</i> .....	130
VII.2.3	<i>Individual response to a contaminated foraging area</i> .....	131
VII.2.4	<i>Collective foraging response to a contaminated foraging area</i> .....	133
VII.2.5	<i>Estimation of conidia retrieved by foragers on the contaminated foraging area</i> .....	133
VII.2.6	<i>Statistical analyses</i> .....	134
VII.3	RESULTS .....	136
VII.3.1	<i>Individual response of foragers</i> .....	136
VII.3.2	<i>Collective foraging response</i> .....	143
VII.4	DISCUSSION .....	144
VII.5	REFERENCES .....	148
VII.6	SUPPLEMENTARY MATERIAL (CHAPTER 3).....	155
VIII.	WASTE MANAGEMENT BY ANTS: THE ENHANCING ROLE OF LARVAE .....	158
VIII.1	INTRODUCTION .....	160
VIII.2	MATERIAL AND METHODS .....	163
VIII.2.1	<i>Biological material</i> .....	163
VIII.2.2	<i>Experimental procedure</i> .....	164
VIII.2.3	<i>Physiological analyses</i> .....	166
VIII.2.4	<i>Statistical analysis</i> .....	167
VIII.3	RESULTS .....	168
VIII.3.1	<i>Dynamics of waste removal</i> .....	169
VIII.3.2	<i>Mortality of workers and larvae</i> .....	170
VIII.3.3	<i>Phenoloxidase levels and colonies' sanitary responses</i> .....	173
VIII.4	DISCUSSION .....	176
VIII.5	REFERENCES .....	181
VIII.6	APPENDICES (CHAPTER 4).....	187
IX.	DISCUSSION .....	189
IX.1	L'ÉVITEMENT : UNE STRATÉGIE EFFICACE ?.....	191
IX.1.1	<i>Proie sporulante : évitement sanitaire ou désintérêt alimentaire ?</i> .....	191
IX.1.2	<i>La simple présence de conidies est-elle suffisante pour induire un évitement ?</i> .....	192
IX.1.3	<i>Les ouvrières discriminent-elles une proie infectieuse en devenir ?</i> .....	194
IX.1.4	<i>L'exploitation de nourriture est-elle influencée par les risques sanitaires associés à l'environnement ?</i> .....	197
IX.2	QUELLES SONT LES STRATÉGIES SANITAIRES DE TRAITEMENT DES DÉCHETS ALIMENTAIRES AU SEIN DU NID ? .....	199
IX.2.1	<i>Quelle est l'influence des risques sanitaires associés aux déchets ?</i> .....	199

IX.2.2	<i>Quelle est l'influence de la présence d'individus clés au sein de colonie ?</i> .....	200
<b>IX.3</b>	<b>LES CHAMPIGNONS ENTOMOPATHOGÈNES GÉNÉRALISTES REPRÉSENTENT-ILS UNE MENACE POUR LA FOURMILIÈRE?</b> <b>202</b>	
<b>IX.4</b>	<b>PERSPECTIVES ET CONCLUSIONS</b> .....	<b>205</b>
IX.4.1	<i>L'évitement: une première ligne de défense efficace mais méconnue</i> .....	205
IX.4.2	<i>Quelques suggestions pour l'étude de l'immunité sociale</i> .....	208
<b>X.</b>	<b>RÉFÉRENCES</b> .....	<b>212</b>