

Sommaire

Préface	8
Foreword	8
Remerciements	9
Introduction.....	10

Chapitre 1

QUELQUES NOTIONS DE PHYSIQUE ACOUSTIQUE	13
--	----

Onde sonore, fréquence et longueur d'onde.....	14
Sons purs, sons complexes et harmoniques	14
Propagation des sons	15
Sensibilité de l'oreille humaine	16
Représentations graphiques d'un son : spectrogramme, oscillogramme et densité spectrale.....	18

Chapitre 2

LE MATÉRIEL D'ÉCOUTE, D'ENREGISTREMENT ET D'ANALYSE.....	23
---	----

Les systèmes de décodage des ultrasons	24
---	----

L'hétérodyne.....	24
L'expansion de temps	24
La division de fréquence	25

Quels détecteurs d'ultrasons pour quels usages ?.....	26
--	----

Autre matériel de prise de son dans la gamme audible	26
Microphone	27
Enregistreur.....	27
Amplification	27

Points de vigilance lors de la prise de son	28
--	----

La saturation.....	28
L'utilisation de filtres automatiques.....	28

Les logiciels d'analyse informatique	29
---	----

Écoute en gamme audible, en hétérodyne et en expansion de temps	29
Affichage des spectrogrammes et oscillogrammes	30
Prise de mesures.....	31

Matériel et méthodes utilisées pour cet ouvrage	32
--	----

Acquisition des données	32
Référencement des séquences	35
Analyse des données	35

Chapitre 3

NOTIONS DE BIOLOGIE ET D'ÉCOLOGIE ACOUSTIQUE DES ENSIFÈRES	37
---	----

Un peu de systématique	38
-------------------------------------	----

Généralités sur les stridulations des Orthoptères	39
--	----

L'appareil stridulatoire des Ensifères	41
---	----

Différents mécanismes de production des stridulations chez les Ensifères	44
---	----

Les chants résonants ou chants à tonalité pure	44
Les chants à large bande ou chants non-résonants.....	47

Mécanismes et stratégies permettant une meilleure diffusion des sons	50
---	----

Réception des sons	54
---------------------------------	----

Gammes de fréquence des Ensifères	55
Différents types de chants	56
Autres modes de production de sons	58
Communication entre individus et écologie acoustique	59
Communication entre les sexes et stratégies d'appariement	59
Interactions entre mâles : coopération et compétition	62
Interactions acoustiques entre espèces	63
Interactions avec les prédateurs et parasites	64
Stratégies anti-prédation	64
Variabilité des stridulations	66
Variations individuelles	66
Variations géographiques	70
Variations liées à la température	71
Impacts sur le rythme des stridulations	71
Impacts sur la fréquence dominante chez les Sauterelles	74
Impacts sur la fréquence dominante chez les Grillons et Courtilières	75
Chapitre 4 CLÉ D'IDENTIFICATION ACOUSTIQUE DES ENSIFÈRES	79
Terminologie descriptive des stridulations	80
De nombreuses terminologies existantes	80
Choix terminologiques	83
Définitions	84
Déjouer les principales difficultés d'interprétation des mouvements stridulatoires	86
Différencier les impacts et les syllabes	86
Différencier les syllabes d'ouverture et de fermeture	86
Clés d'entrée de la clé d'identification : définition de groupes acoustiques	89
Clé d'identification complète avec l'ensemble des espèces d'ensifères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse	90
Partie A : Sauterelles	90
Exemples illustrant la classification en groupes acoustiques pour les Sauterelles	91
Groupe 1 : Cycles nettement séparables à l'oreille et non organisés en phrases	100
Groupe 2 : Phrases constituées par un assemblage de cycles formant un motif cohérent	110
Groupe 3 : Strophes constituées par un assemblage de phrases formant un motif cohérent	128
Groupe 4 : Séquences constituées par un assemblage complexe de stridulations de différents groupes	133
Partie B : Grillons et Courtilières	136
Exemples illustrant la classification en groupes acoustiques pour les Grillons et Courtilières	136
Groupe 1 : Cycles nettement séparables à l'oreille et non organisés en phrases	138
Groupe 2 : Phrases constituées par un assemblage de cycles formant un motif cohérent	138
Groupe 3 : Strophes constituées par un assemblage de phrases formant un motif cohérent	142
Clé d'identification simplifiée avec les espèces présentes hors zones méditerranéennes, alpines et pyrénées	143
Partie A : Sauterelles	146
Groupe 1 : Cycles nettement séparables à l'oreille et non organisés en phrases	146
Groupe 2 : Phrases constituées par un assemblage de cycles formant un motif cohérent	150

Groupe 3: Strophes constituées par un assemblage de phrases formant un motif cohérent	158
Groupe 4: Séquences constituées par un assemblage complexe de stridulations de différents groupes.....	161
Partie B : Grillons et Courtilières	164
Chapitre 5 MONOGRAPHIES.....	169
Partie A: Sauterelles	172
Partie B : Grillons et Courtilières	455
Chapitre 6 RISQUES DE CONFUSION AVEC LES PRODUCTIONS SONORES D'AUTRES ESPÈCES ANIMALES.....	525
Criques.....	526
Cigales	527
Papillons nocturnes.....	530
Chiroptères	532
Amphibiens	533
Oiseaux.....	535
Autres.....	538
Chapitre 7 APPLICATIONS DE LA MÉTHODE.....	541
Inventaires qualitatifs.....	542
État des connaissances	542
Intérêt des inventaires acoustiques	543
Méthodes d'inventaires acoustiques	546
Études d'habitats et suivis de population.....	547
Un potentiel intéressant	547
Comptabilisation des données acoustiques.....	548
Détectabilité des espèces.....	549
Recherches taxonomiques : mise en évidence de nouvelles espèces cryptiques.....	549
<i>Phaneroptera laticerca</i>	549
<i>Barbitistes fischeri</i>	550
Glossaire.....	552
Références bibliographiques	556
Annexes	570
Annexe 1 : Liste systématique des espèces d'Ensifères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse	570
Annexe 2: Liste des espèces d'Ensifères produisant des sons, avec la phénologie de l'activité de chant en fonction de la saison et des horaires, ainsi que la distance de détection, le coefficient de détectabilité et le nombres de signaux mesurés et d'individus enregistrés	580
Annexe 3: Liste bibliographique indicative sur la répartition régionale des espèces (atlas, listes rouges et bases de données en ligne).....	588
Index des noms scientifiques et vernaculaires.....	590