

# Table des matières

<b>Préface</b> .....	XI
<b>Liste des auteurs</b> .....	XIII
<b>Avant-propos</b> .....	1

## *Chapitre 1*

<b>Biologie générale</b> .....	5
1. Classification et phylogénie .....	5
2. Biogéographie et biologie générale .....	9

## *Chapitre 2*

<b>Espèces</b> .....	19
1. Représentation des esturgeons par le dessin .....	19
2. Espèces par regroupements géographiques .....	19
2.1. Polyodontidés .....	21
2.2. Husinés eurasiatiques .....	22
2.3. <i>Scaphirhynchus</i> du bassin du Mississipi .....	24
2.4. <i>Pseudoscaphirhynchus</i> du bassin de la mer d’Aral .....	26
2.5. Acipenséridés adriatiques, ponto-caspiens et asiatiques .....	28
2.6. Acipensers du Yangtsé .....	36
2.7. Acipensers transpacifiques .....	37
2.8. Acipensers du circum nord-atlantique .....	39

2.9. Espèces potamodromes nord-américaines .....	41
3. Variabilité morphologique chez les esturgeons .....	42

### *Chapitre 3*

<b>Exploitation et conservation</b> .....	45
1. Pêche commerciale.....	45
1.1. Évidence d'une surexploitation déjà ancienne.....	45
1.2. La pêche aux esturgeons au XVIII <sup>e</sup> et XIX <sup>e</sup> siècle rapportée par divers auteurs .....	45
1.3. Quelques engins de pêche utilisés pour la capture des esturgeons .....	48
1.4. Braconnage.....	50
1.5. Effondrement rapide des stocks au début du XX <sup>e</sup> siècle et conditions d'exploitation actuelles.....	51
2. Aquaculture .....	52
3. Mesures de conservation des esturgeons.....	54
3.1. Mesures de limitation et d'interdiction de pêche .....	54
3.2. Divers aménagements du milieu .....	55
3.3. Essais d'acclimatation hors de l'aire d'origine .....	57
3.4. Repeuplement.....	58
3.5. Dualité de système d'élevage.....	60

### *Chapitre 4*

<b>Reproduction</b> .....	63
1. Élevage et préparation à la reproduction.....	65
1.1. Élevage, généralités et alimentation.....	65
1.2. Eau .....	65
1.3. Détermination du sexe .....	67
1.4. Présélection .....	70
2. Sélection définitive des géniteurs.....	73
2.1. Période .....	74
2.2. Femelle (encadrés 4, 5 et 6) .....	74
2.3. Mâle .....	78
3. Stimulation hormonale, collecte et observation des gamètes.....	79
3.1. Stimulation hormonale (encadré 7).....	79
3.2. Collecte des gamètes .....	82
3.3. Traitement et observation des gamètes .....	83
4. Fertilisation, traitement des œufs et incubation .....	85
4.1. Fertilisation .....	85
4.2. Traitement antiadhésif des œufs .....	86
4.3. Incubation.....	86

5. Autres données relatives à la reproduction.....	88
5.1. Évolution des capacités reproductrices .....	88
5.2. Hybridations .....	89
5.3. Hermaphrodites .....	89
5.4. Cryoconservation de sperme .....	90
5.5. Embryogenèse .....	90
5.6. Déterminisme génétique du sexe .....	90

## *Chapitre 5*

<b>Génétique</b> .....	91
1. Caractéristiques du génome des acipensériformes.....	92
2. Identification des espèces et analyse génétique .....	94
3. Hybridation.....	94
4. Obtention expérimentale de populations monosexes femelles.....	101
4.1. Production d'esturgeons gynogénétiques femelles .....	101
4.2. Inversion sexuelle .....	102
5. Biotechnologies appliquées à la conservation <i>ex situ</i> des esturgeons....	103
5.1. Cryoconservation des spermatozoïdes .....	103
5.2. Androgenèse diploïde .....	103
6. Sexe des esturgeons .....	105

## *Chapitre 6*

<b>Élevage intensif</b> .....	107
1. Production d'alevins.....	107
1.1. Technologie de production.....	108
1.2. Gestion des poissons .....	109
1.3. Développement morphologique des larves (annexe) .....	118
2. Grossissement.....	121
2.1. Conditions de milieu .....	121
2.2. Alimentation.....	123

## *Chapitre 7*

<b>Élevage extensif en étang</b> .....	129
1. Fonctionnement du réseau trophique .....	129
1.1. Impact des poissons omnivores ou planctophages sur leur environnement.....	129
1.2. Impact des poissons benthophages et piscivores sur leur environnement.....	131
1.3. Régime alimentaire des esturgeons en étangs.....	132
1.4. Espèces d'accompagnement pour les esturgeons.....	133

2. Culture de proies vivantes (techniques pratiquées dans l'ex-URSS).....	134
2.1. Culture d'organismes planctoniques pour l'élevage larvaire.....	134
2.2. Culture d'oligochètes .....	135
2.3. Culture des chironomides.....	135
3. Élevage des esturgeons aux jeunes stades.....	136
3.1. Résorption de la vésicule vitelline et première prise d'aliments ...	136
3.2. Alevinage en auges dans l'écloserie .....	138
3.3. Alevinage en étang.....	139
4. Grossissement extensif des esturgeons en étang.....	143
4.1. Expériences russes en polyculture .....	143
4.2. Essais d'élevage d' <i>A. stellatus</i> en polyculture avec des carpes en Roumanie .....	143
4.3. Production de bester en monoculture en étang en Russie.....	145
4.4. Élevage semi-intensif d' <i>Acipenser baerii</i> en étang en monoculture en France.....	145
4.5. Élevage en cages.....	146
5. Élevage de <i>P. spathula</i> .....	146
5.1. Élevage larvaire de polyodon en étang d'alevinage.....	148
5.2. Grossissement .....	150

## Chapitre 8

<b>Maladies et traitement</b> .....	<b>155</b>
1. Pathogénies en élevage intensif.....	155
1.1. Parasites .....	156
1.2. Bactéries.....	156
1.3. Virus.....	157
1.4. Troubles non infectieux .....	159
Conclusions .....	160
2. Pathologies en élevage extensif.....	160
2.1. Parasites .....	160
2.2. Bactéries.....	162
2.3. Virus.....	163
2.4. Autres étiologies .....	163
Conclusions .....	163
3. Traitements.....	164
3.1. Soins en élevage.....	164
3.2. Traitements antiparasitaires .....	165
3.3. Traitements antibactériens .....	167
Conclusions .....	169

## Chapitre 9

<b>Chair</b>	171
1. Préparation des esturgeons pour la commercialisation de la chair.....	172
2. Composition biochimique et constituants structuraux de la chair d'esturgeon .....	175
2.1. Facteurs de variation .....	175
2.2. Teneur en lipides de la chair d'esturgeon .....	175
2.3. Composition en protéines en glucides et minéraux de la chair d'esturgeon.....	178
3. Modifications <i>post-mortem</i> dans les muscles.....	179
3.1. Évolution de la composition chimique.....	179
3.2. Stades d'évolution <i>post-mortem</i> .....	180
4. Conservation de la chair d'esturgeon .....	184
4.1. Conservation par le froid.....	184
4.2. Fumage.....	184

## Chapitre 10

<b>Caviar</b>	187
1. Le caviar et sa fabrication .....	187
1.1. Définition et structure du caviar.....	187
1.2. Techniques de fabrication du caviar en grains.....	190
1.3. Caviar pressé .....	195
1.4. Essais de fabrication de caviar à partir d'ovaires, d'ovules ou d'œufs fécondés .....	195
1.5. Traitements apportés au caviar .....	196
1.6. Conditions requises pour la fabrication d'un caviar de qualité.....	197
2. Composition du caviar .....	198
2.1. Composition biochimique .....	198
2.2. Concentrations en métaux lourds.....	203
2.3. Concentrations en composés hydrocarbonés chlorés.....	204
3. Propriétés organoleptiques du caviar .....	205
3.1. Généralités sur l'évaluation sensorielle .....	205
3.2. Profil sensoriel appliqué au caviar.....	206
3.3. Exemples d'utilisation de la grille d'évaluation sensorielle .....	209

## Chapitre 11

<b>Économie et marché</b>	215
1. Analyse économique de la production .....	215
1.1. Une étude économique américaine .....	216
1.2. La filière caviar en France .....	219

1.3. Innovations technologiques et apports de la recherche.....	223
2. Perspectives des marchés de caviar d'esturgeon d'élevage .....	223
2.1. Une espèce en voie de disparition et protégée par la convention de Washington.....	224
2.2. Historique des importations mondiales, européennes et françaises de caviar depuis 1995.....	224
2.3. Répartition mondiale prévisionnelle de la ressource et quotas à la fin 2001.....	224
3. Description du marché français du caviar .....	229
3.1. Produits, qualités, prix .....	229
3.2. Consommateurs.....	230
3.3. Producteurs et importateurs .....	231
3.4. Barrières à l'entrée du marché .....	231
3.5. Nouvelles technologies .....	231
3.6. Marché : structure des circuits de ventes .....	232
3.7. Grande distribution .....	233
3.8. Facteurs clés de succès sur les marchés de luxe .....	235
4. Menaces et opportunités pour la filière française de caviar d'esturgeon d'élevage .....	236
4.1. Caractéristiques de la filière.....	236
4.2. Perspectives du marché à 10 ans.....	239

## *Chapitre 12*

<b>Réglementations</b> .....	243
1. Législation et commerce international relatifs au caviar et autres produits issus des acipensériformes .....	243
1.1. Convention CITES.....	243
1.2. Législation régissant le commerce international des acipensériformes et de leurs produits.....	245
1.3. Quotas d'exportation annuels.....	251
1.4. Suivi des données CITES.....	253
2. Commerce international des acipensériformes.....	254
2.1. État CITES du commerce des esturgeons et spatules .....	254
2.2. Pays impliqués .....	256
2.3. Saisies.....	257
Conclusions .....	257

## *Chapitre 13*

<b>Esturgeon et loisirs</b> .....	259
1. Pêche récréative.....	259
2. Aquariophilie.....	260

3. Gastronomie	262
3.1. Caviar	262
3.2. Histoire de la cuisine de l'esturgeon	263
3.3. Quelques recettes de cuisine pour l'esturgeon	265
4. Autres utilisations de l'esturgeon	267

## *Annexes*

<b>Annexe 1 : Sur la diversité des techniques de fabrication du caviar</b>	269
1. Techniques de fabrication pratiquées en Roumanie	269
1.1. Fabrication commerciale traditionnelle	269
1.2. Recettes de pêcheurs du Danube	270
2. Le caviar et sa fabrication dans les écrits anciens	270
2.1. Les auteurs des XVIII-XIX <sup>e</sup> siècles	270
2.2. Préparation du caviar en Gironde dans les années 1920	272
<b>Annexe 2 : Foie gras et saumon : peut-on parler de démocratisation de la consommation ?</b>	277
<b>Bibliographie</b>	281
<b>Index</b>	293