

Première partie — Bases scientifiques	13
Chapitre 1 — Adaptations physiologiques à l'hypoxie	15
1. Définitions générales (LS) ¹	15
2. Adaptations cardio-vasculaires à l'hypoxie (GM)	21
3. Consommation d'oxygène (GM)	26
4. Adaptations ventilatoires (GM)	30
5. Adaptations hématologiques (GM)	32
6. Adaptations musculaires (GM)	38
7. Adaptations à l'hypoxie et stress oxydatif (V. Pialoux)	47
8. Adaptations neuromusculaires (GM).....	50
9. Adaptations neurovégétatives et nerveuses à l'hypoxie (LS)	52
10. Adaptations génétiques à l'hypoxie (GM)	58
11. Adaptation du sommeil (GM).....	58
12. Synthèse des adaptations physiologiques à l'hypoxie aiguë et chronique (LS).....	59
Deuxième partie — Performance et hypoxie	61
Chapitre 1 — Rappels sur les capacités de performance aérobie (LS)	63
1. Capacités cardio-vasculaires	63
2. Capacités pulmonaires.....	65
3. Capacités musculaires.....	66
4. Contributions respectives des capacités cardio-vasculaires, pulmonaires et musculaires.....	67
5. Aspects pratiques pour l'entraînement	67
Chapitre 2 — Capacités de performance en hypoxie (GM)	71
1. Pour les performances aérobies	71
2. Pour les performances anaérobies	73
3. Pour les activités intermittentes en altitude.....	74

Chapitre 3 — Fatigue et entraînement en hypoxie.....	77
1. Approches scientifiques de la fatigue et du surentraînement (GM)	77
2. Intérêt de la mesure de l'activité neurovégétative à partir de la variabilité cardiaque (LS).....	79
Chapitre 4 — Nutrition et entraînement en hypoxie (LS)	81
1. Le fer.....	81
2. Le glycogène	82
3. Les acides aminés ramifiés (AAR).....	82
4. Les antioxydants	82
5. L'eau.....	83
6. Les oméga-3 et les oméga-6	83
7. En pratique	83

Troisième partie — Méthodes d'entraînement en hypoxie 85

Chapitre 1 — Introduction (GM)	87
---	-----------

Chapitre 2 — Considérations éthiques sur l'utilisation des méthodes d'entraînement en hypoxie (GM)	89
---	-----------

1. Les méthodes hypoxiques sont-elles dangereuses pour les athlètes ?	90
2. Les méthodes hypoxiques induisent-elles automatiquement une amélioration de performance ? ...	90
3. Les méthodes hypoxiques sont-elles similaires aux méthodes sanguines dopantes ?.....	90
4. Les méthodes hypoxiques sont-elles « artificielles » ?	91
5. Les méthodes hypoxiques sont-elles « passives » ?.....	91

Chapitre 3 — Méthode « Vivre et s'entraîner en haut » (LHTH) (GM)	93
--	-----------

1. Introduction	93
2. Définition du LHTH.....	94
3. Les différentes phases d'un stage en altitude « classique » (LHTH).....	94
4. Mécanismes physiologiques du LHTH	96

Chapitre 4 — Méthode « Vivre en haut et s'entraîner en bas » (LHTL) (LS).....	99
--	-----------

1. Introduction	99
2. Bases scientifiques du LHTL	100
3. Aspects pratiques du LHTL	104

Chapitre 5 — Méthode « Exposition intermittente hypoxique » (IHE) (GM).....	107
--	------------

1. Définition	107
2. Adaptations hématologiques IHE	108
3. Performance IHE	108

Chapitre 6 — Méthode « Entraînement intermittent en hypoxie » (IHT) (GM).....	111
--	------------

1. Introduction	111
2. Adaptations hématologiques IHT	112
3. Adaptations musculaires IHT	112
4. Performance IHT	113

5. Méthode originale d'entraînement intermittente hypoxique : s'entraîner avec une hypoventilation volontaire	115
6. Résumé et propositions pour les athlètes.....	115

Chapitre 7 — Combinaison optimale : vivre en haut et s'entraîner en bas et en haut « Living High – Training Low & High, interspersed (LHTLHi) »	117
--	------------

Quatrième partie — S'entraîner en altitude : applications pratiques..... 119

Chapitre 1 — Quelques points fondamentaux (LS).....	121
--	------------

Chapitre 2 — Adaptations de l'entraînement (LS).....	123
---	------------

1. Intensité de l'entraînement	123
2. Volume d'entraînement.....	125
3. Récupération	126
4. Planification des stages en hypoxie	126

Chapitre 3 — Propositions pour une combinaison optimale de différentes méthodes hypoxiques dans la planification annuelle (GM).....	129
--	------------

1. Introduction	129
2. Différents modèles de planification d'entraînement en altitude.....	131
3. Comparaison des effets des méthodes hypoxiques.....	134

Chapitre 4 — Bons répondeurs et mauvais répondeurs à l'hypoxie (LS)	135
--	------------

1. Différencier les bons et les mauvais répondeurs à l'hypoxie	135
2. Test de sensibilité à l'hypoxie	136

Chapitre 5 — Évaluer les adaptations physiologiques au cours de l'entraînement en hypoxie.....	139
---	------------

1. Introduction	139
2. Suivi de SaO ₂ nocturne (LS)	140
3. Suivi de l'évolution des paramètres de variabilité de la fréquence cardiaque (LS)	140
4. Suivi par des questionnaires (GM).....	142

Chapitre 6 — Cas particuliers : sportifs jeunes et entraînement en hypoxie.....	145
--	------------

Chapitre 7 — Recommandations et erreurs à éviter (GM).....	147
---	------------

1. Avant le stage	147
2. Maladie	148
3. Fatigue musculaire plus importante	148
4. Risque d'une perte de puissance musculaire	148
5. Risque d'une diminution des qualités de vitesse/explosivité	148
6. Dépense énergétique augmentée et sensation de faim pouvant être modifiée	149
7. Déplétion plus importante en glycogène pouvant engendrer des risques d'hypoglycémies plus fréquentes	149
8. Athlètes carencés en fer.....	149

9. Déshydratation accrue.....	149
10. Non respect d'une intensité modérée pendant la phase d'acclimatation	149
11. Mauvaise appréciation de la fin de la phase d'acclimatation.....	149
12. Choix inapproprié des délais de redescente	150
13. Risque de surentraînement plus élevé	150

Cinquième partie — Exemples d'applications de l'entraînement en hypoxie par des entraîneurs et des sportifs de haut niveau 151

Chapitre 1 — Entraîneurs 153

1. Patrick Dréano – entraîneur national de triathlon (GM).....	153
2. Franck Brocherie – préparateur physique en football (F. Brocherie).....	159
3. Jean-Raymond Peltier– Directeur des équipes de France d'aviron (LS)	168

Chapitre 2 — Athlètes 171

1. Paula Radcliffe (LS)	171
2. Vincent Vittoz (LS).....	173

Annexes..... 177

Annexe 1 — Marqueurs du surentraînement (GM) 179

Annexe 2 — Questionnaire de surentraînement de la SFMS (GM) 181

Annexe 3 — Le *Daily Analysis of Life Demands of Athletes* (DALDA) (GM)..... 185

1. Partie A	185
2. Partie B	187

Annexe 4 — Effets des différentes stratégies d'entraînement en altitude sur les facteurs de la performance aérobie (LS) 191

Annexe 5 — Principales réponses physiologiques à l'hypoxie (GM) 197

Annexe 6 — Les paramètres de contrôle de l'entraînement en hypoxie (GM) 199

Annexe 7 — Synthèse des principaux effets physiologiques des différentes méthodes d'entraînement en hypoxie (GM)..... 201

Annexe 8 — Principaux centres d'entraînement à travers le monde (altitude inférieure à 2 000 m) (GM)	203
Annexe 9 — Principaux centres d'entraînement (altitude supérieure à 2 000 m) (GM)	205
Annexe 10 — Matériel hypoxique – fournisseurs (GM)	207
Annexe 11 — Hypoxie sur Internet (GM)	209
1. Centres et lieux d'entraînement.....	209
2. Outils - Conseils	210
3. Recherche	210
4. Antidopage.....	210
Annexe 12 — Centres de consultation de médecine de montagne en France et Suisse romande (GM)	211
Bibliographie	215
Index	249
Table des matières	253