

Vincent Magnier

Guide de la prise de son pour l'image

5^e édition



Reportage, documentaire,
fiction en radio, cinéma et télévision

DUNOD

Graphisme de couverture : Elizabeth Riba
Illustration de couverture : guruXOX/shutterstock.com

Toutes les marques citées dans cet ouvrage
sont des marques déposées par leurs propriétaires respectifs.

© Dunod, 2007, 2011, 2015, 2019, 2025

11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff
www.dunod.com
ISBN 978-2-10-088847-4

Remerciements



Merci à ceux qui m'ont fait aimer le son : mon grand-oncle d'Amérique et son magnétophone à cassette, les cinéastes et leurs bandes son, les « bidouilleurs », les musiciens, mes collègues preneurs de son et d'image... et aux réalisateurs, monteurs, mixeurs, producteurs et journalistes qui m'ont fait confiance.

Merci aussi à ceux qui m'ont permis d'en savoir plus, à l'émulation de l'équipe de l'INA.

Merci enfin et surtout à mon entourage pour sa patience lors de tous ces tournages lointains.

Je remercie les collègues qui m'ont apporté des photos et ceux qui ont accepté d'être en photo dans cet ouvrage. Par ordre alphabétique : Jérôme Amory, Alice Aublet, Philippe Barbeau, Stéphane Bucher, Yves Capus, Anna Carayon, François de Closets, Bruno Delande, Éric Desnos, Jean-François Didelot, Nassim El Mounabbih, Dana Farzenahpour, Denis Guillem, Vincent Goujon, Jean-Pierre Joblin, Lionel Jan Kerguistel, Michael Lagerwey, Victor Loeillet, Olivier Le Vaccon, Maëlys Magnier, Christophe Maizou, Dorothée Martin, Jean-Pierre Méchin, Vincent Perret, François Rochelle, Cyril Schatterman, Nadine Todisco.

Table des matières

AVANT-PROPOS

1

Partie 1

Rappels utiles et fondamentaux

CHAPITRE 1 – GÉNÉRALITÉS SUR LE SON

5

1.1	Un peu de physique	5
1.1.1	Qu'est-ce qu'un son ?	5
1.1.2	La bande passante	5
1.1.3	Longueur d'onde	6
1.1.4	Le timbre	6
1.1.5	L'intensité, la dynamique	7
1.1.6	L'échelle des décibels	8
1.1.7	Ordres de grandeur d'intensité	9
1.1.8	En pratique	10
1.2	Comment fonctionne l'audition ?	10
1.2.1	L'oreille	10
1.2.2	Sensibilité de l'oreille	11
1.2.3	L'effet de masque	12
1.2.4	Le niveau du casque	12
1.2.5	Régler le niveau du casque	14
1.3	Un peu d'acoustique	14
1.3.1	Son direct et son réverbéré	14
1.3.2	Distance critique	14
1.3.3	Distance et intensité	15
1.3.4	Isolation et traitement acoustique	15
1.4	Les principales déformations du son en tournage	16
1.4.1	Saturation	16
1.4.2	Effet de phase	17
1.4.3	Surfaces réfléchissantes	18

1.4.4	Inversion de polarité	18
1.4.5	Phase et polarité	19
1.5	Le son numérique	19
1.5.1	Analogique et numérique	19
1.5.2	Fréquence d'échantillonnage	20
1.5.3	Quantification	21
1.5.4	32 bits flottants	21
1.5.5	Conversions de la fréquence d'échantillonnage	22
1.5.6	Les liaisons numériques	22
1.5.7	Word Clock	23
1.5.8	La réduction de données audionumériques	23
1.5.9	Les formats de fichiers son	23
1.5.10	Modes monophonique et polyphonique	25
1.5.11	Stockage et durée d'enregistrement en numérique	25
1.6	Les liaisons	26
1.6.1	Niveau ligne et niveau microphone	26
1.6.2	Symétrique et asymétrique	27
1.6.3	Les différentes prises	28

CHAPITRE 2 – LES MICROPHONES

2.1	Principe de fonctionnement	33
2.1.1	Microphones électrodynamiques à bobine mobile	33
2.1.2	Microphones électrodynamiques à ruban	35
2.1.3	Microphones électrostatiques à condensateur	35
2.1.4	Microphones électrostatiques à condensateur à polarisation HF	37
2.1.5	Microphones électrostatiques à électret	38
2.1.6	Microphones numériques et AES 42	39
2.1.7	En pratique	40
2.2	Directivité	40
2.2.1	Directivité omnidirectionnelle	42
2.2.2	Directivité cardioïde	44
2.2.3	Directivité hypercardioïde	46
2.2.4	Directivité bidirectionnelle	47
2.2.5	Directivité en canon ou semi-canon : des microphones à tube d'interférence	49
2.2.6	Les combinaisons de capsules	52
2.2.7	Autres directivités	52
2.2.8	Les microphones à zone de pression (PZM)	53
2.2.9	Facteur de distance	53
2.3	Les autres caractéristiques techniques d'un microphone	55
2.3.1	La sensibilité	55
2.3.2	La pression acoustique maximale	55
2.3.3	Le niveau de bruit de fond	55
2.3.4	La dynamique	56
2.3.5	L'impédance	56

2.3.6	Les alimentations fantômes	56
2.3.7	Alimentation fantôme et batterie	57
2.3.8	Le « micro main » et l'effet de proximité	58
2.3.9	Entretien d'un micro électrostatique	60
CHAPITRE 3 – LES NIVEAUX, LA MODULATION		61
3.1	Mesurer le son	61
3.1.1	Vu-mètre	61
3.1.2	Crête-mètre	62
3.1.3	Décibels <i>full scale</i>	62
3.1.4	La mesure du niveau en Lu fs	62
3.1.5	Les dBu	63
3.1.6	Le 1 000 Hz ou signal de référence	63
3.1.7	Aligner les machines audio par le niveau de saturation	63
3.1.8	Aligner les machines audio : méthode classique	65
3.2	Comment moduler	68
3.2.1	En pratique, dans le monde analogique	68
3.2.2	En pratique, dans le monde numérique	69
3.2.3	La modulation et la perche	70
3.2.4	De l'usage du limiteur	70
3.2.5	La diode de saturation	71
CHAPITRE 4 – TOURNER EN STÉRÉO		73
4.1	Stéréo naturelle ou artificielle ?	73
4.2	Comment entend-on la stéréo ?	74
4.3	Les principaux systèmes de prise de son stéréo pour l'image	75
4.3.1	Le couple AB	75
4.3.2	Le couple XY	76
4.3.3	Le couple MS	77
4.3.4	Le grand AB	79
4.4	Angle de prise de son et angle des micros	79
4.4.1	Outils pour calculer l'angle de prise de son stéréo	80
4.4.2	Un exemple avec les micros intégrés des enregistreurs du type Zoom	81
CHAPITRE 5 – TOURNER EN MULTICANAL		83
5.1	Le son multicanal	83
5.2	La diffusion en multicanal	83
5.3	Les différents systèmes en tournage	84
5.4	Systèmes matricés	84
5.4.1	Ambisonique/Soundfield	85
5.4.2	Double MS	86

5.5	Systèmes non matricés	87
5.5.1	Le MMAD ou l'Umbrella de Williams	87
5.5.2	Le double ORTF et la croix IRT	87
5.5.3	Le DPA 5100	89
5.6	Autres systèmes	89
5.7	La prise de son LCR	90
5.8	La prise de son binaurale	90
5.8.1	Le Plug and Rec 5.1	90
5.8.2	Tête artificielle	91
5.8.3	Le micro DPA 4560	92
5.8.4	Encodage	92

Partie 2

Le tournage

CHAPITRE 6 – UTILISATION DES MICROPHONES		95
6.1	Faire connaissance avec ses microphones	95
6.2	Se protéger du vent	96
6.2.1	Les Zéphyx, Piano et Pianissimo de Cinéla	96
6.2.2	La boule Léonard de Cinéla	96
6.2.3	La bonnette Così de Cinéla	97
6.2.4	La bonnette Rycote	97
6.2.5	La bonnette baby-ball de Rycote	98
6.2.6	La bonnette W20 de Schoeps	98
6.2.7	Les softies	99
6.2.8	Nettoyer les fourrures des bonnettes	99
6.2.9	Bonnettes pour micro Lavalier	100
6.3	Se protéger des vibrations : les suspensions	100
6.4	Se protéger de la pluie	101
6.4.1	L'humidité	101
6.4.2	Bonnette anti-pluie	101
6.5	Comment percher ?	102
6.5.1	Pourquoi percher ?	102
6.5.2	Tenir la perche	104
6.5.3	La perche et le cadre	106
6.5.4	Faire des plans sonores	107
6.5.5	Distance micro et source sonore ?	108
6.5.6	La perche et la lumière	108
6.5.7	Son in, off et hors champ	109
6.5.8	Entretenir sa perche	109

CHAPITRE 7 – UTILISER UNE MIXETTE OU UN ENREGISTREUR	111
7.1 Branchements et réglages	111
7.1.1 Sorties et entrées	112
7.1.2 Niveau ligne ou niveau microphone	112
7.1.3 Activer l'alimentation	113
7.1.4 Le gain	114
7.1.5 Le potentiomètre (ou <i>fader</i>)	114
7.1.6 Le coupe-bas	115
7.1.7 Le retard ou délai	116
7.1.8 La sortie	117
7.2 Autres fonctions	118
7.3 Particularités des mixettes Sound Devices	120
7.3.1 Entrer dans le menu d'une mixette SD302	120
7.3.2 Valeurs des réglages pour la SD302	121
7.3.3 Valeurs des réglages pour la SD442	122
7.3.4 Utilisation rapide de la mixette SD552	122
7.4 Les mixettes enregistreurs	123
7.5 Les enregistreurs légers (Mix Pré, F4, F6 et F8)	124
7.6 Sound Devices série 8, Cantar X3	125
CHAPITRE 8 – LE RÉGLAGE DU SON SUR LES CAMÉRAS	127
8.1 Le bruit des caméras	127
8.2 La caméra C500	128
8.3 La caméra FS7	129
8.4 Les caméras Sony FX 6 et FX 9	131
8.5 Les caméras d'épaule PDW	134
8.6 Afficher l'indicateur de niveau	135
8.7 L'écoute	136
8.8 Un peu de routing	137
8.9 Les menus cachés des caméras d'épaule	138
8.9.1 Entrer dans les menus	138
8.9.2 Page AUDIO-1	139
8.9.3 Page AUDIO-2	140
8.9.4 Page AUDIO-3	140
8.10 Enregistrer du son avec un appareil photo numérique	141
8.10.1 Enregistrer le son directement sur l'appareil	141
8.10.2 Alignement avec un reflex numérique	142
8.10.3 Enregistrer le son avec un enregistreur séparé	143
8.10.4 Tourner avec un smartphone	143
8.10.5 Enregistrer le son sur un smartphone ou une tablette	144

CHAPITRE 9 – LES LIAISONS ET MICROPHONES HF	145
9.1 Présentation des HF	145
9.1.1 Liaison HF et micros cravate	145
9.1.2 Diversité ou <i>diversity</i>	146
9.1.3 Le compandeur	147
9.1.4 Les liaisons HF numériques	147
9.1.5 Puissance des HF autorisée	149
9.2 Réglages des liaisons HF	149
9.2.1 Réglages audio	150
9.2.2 Réglages radio	152
9.3 Compléments	153
9.3.1 Astuces spécifiques au HF	153
9.3.2 Quelques conseils pour avoir plus de portée	154
9.3.3 Placer un micro cravate	154
9.3.4 Comment mélanger plusieurs microphones ou faire sonner un microphone HF	156
9.3.5 Nettoyer les micros miniatures « cravates »	157
9.4 HF et TNT	158
9.4.1 Choisir ses fréquences	159
9.5 HF et stéréo	160
9.6 L'intermodulation	160
9.7 Les accessoires pour fixer et cacher les micros HF	161
9.8 Quelques pistes pour dissimuler un micro miniature	163
CHAPITRE 10 – COMMENT GÉRER UN TOURNAGE ?	167
10.1 Déroulement du tournage	167
10.1.1 Préparer, repérer	167
10.1.2 Efficace ou fatigué	168
10.1.3 Le droit de couper	168
10.1.4 Compromis	168
10.1.5 Séparer les pistes	169
10.1.6 Répartition des pistes séparées	170
10.1.7 Le rapport son	171
10.2 Les sons seuls	172
10.2.1 Sons seuls raccords, silence plateau, ambiance	172
10.2.2 Les sons utilitaires (et indispensables)	172
10.2.3 Organiser les sons seuls	174
10.3 Synchronisation image et son	174
10.3.1 Le time code	174
10.3.2 Pour une caméra vidéo	177
10.3.3 R-Run (<i>record-run</i>)	178
10.3.4 F-Run (<i>free-run</i>)	178
10.3.5 Effectuer une synchronisation par time code	179
10.3.6 Time code et cadence élevée d'images	180

10.3.7	Tester la synchronisation TC	181
10.3.8	Le clap	181
10.3.9	Les codes du clap	182
10.3.10	Synchronisation avec une caméra sans entrée time code	183
10.4	Synchronisation des horloges	184
10.5	Intercom	185

CHAPITRE 11 – QUELQUES SITUATIONS CLASSIQUES

11.1	Dans le bruit	190
11.2	Dans le bruit, en fiction	192
11.3	Dans la résonance	192
11.4	Au théâtre, en configuration reportage	193
11.5	Au théâtre, en configuration captation	194
11.6	En voiture	195
11.7	Scène avec foule	196
11.8	En musique	196
11.9	Les mouvements de caméra	197
11.10	Tourner à deux caméras vidéo	197
11.11	Enregistrer le téléphone	198
11.12	Tourner par grand froid	199
11.13	Enregistrer un groupe de 5 à 6 personnes	200
11.14	Tourner à vitesse variable	200
11.15	Les armes à feu	200
11.16	Enregistrer les ordres d'un avion ou d'un hélicoptère	201
11.17	Le play-back	201
11.18	Monter un système simple d'intercom	202
11.19	Enregistrer une voix off	203
11.20	Récupérer du matériel tombé à l'eau	203
11.21	Tournage de fiction sur un parquet	204

Partie 3

Le matériel

CHAPITRE 12 – UNE VALISE TYPE DE MICROPHONES

12.1	Une valise de base	207
12.2	Les microphones complémentaires	210
12.3	Pour l'opérateur image qui part seul	210

12.4	En prise de son radio	211
12.5	Quelle marque de microphones choisir ?	211

CHAPITRE 13 – MATÉRIEL COMPLÉMENTAIRE POUR LE TOURNAGE

13.1	La barrette stéréo	213
13.2	Le casque	214
13.3	Le boîtier d'énergie	215
13.4	Les batteries	216
13.4.1	Stocker ses batteries	217
13.4.2	Prendre l'avion avec des batteries au lithium	217
13.5	Le Cut 1	218
13.6	La sacoche	219
13.7	Le harnais	219
13.8	Le « Roll a boom » ou « Kit cool »	219
13.9	La girafe	219
13.10	Le touret	220
13.11	La parabole	220
13.12	La rotule de perche	221
13.13	Le câble actif	222
13.14	La langue de vipère	222
13.15	Le Y	223
13.16	L'oreillette	223
13.17	Le casque HF	225
13.18	Le pied de perche	225
13.19	Les coussinets	225
13.20	Une poche étanche	227
13.21	La « roulante » en fiction	228

CHAPITRE 14 – LES ENREGISTREURS AUDIO

14.1	Les enregistreurs de poche	229
14.1.1	Les mini-enregistreurs	229
14.1.2	Autres enregistreurs	230
14.1.3	Le Zoom H6	230
14.1.4	Le Tascam DR-44WL	231
14.1.5	Les Tascam DR-60D MKII et DR-70D	231
14.1.6	Le Roland R-26	232
14.2	Les enregistreurs de tournage	232
14.2.1	Le Maxx et le Nomad de Zaxcom	233
14.2.2	Le Nova 2 de Zaxcom	233

14.2.3	La série 7xx de Sound Devices	233
14.2.4	Les SD633, 664 et 688 de Sound Devices	234
14.2.5	Série 8 de Sound Devices 833, 888 et Scorpio	235
14.2.6	Le Nagra VI	236
14.2.7	Le Fusion et le Deva de Zaxcom	236
14.2.8	Le Cantar X3 d'Aaton Digital	236
14.2.9	Le Sonosax SX-R4+	237
14.2.10	Les Mix Pré de Sound Devices	237
14.2.11	Les Zooms F4, F6 et F8	238
14.3	La gestion des cartes mémoire	238
14.3.1	Calculer la capacité d'une carte mémoire	238
14.4	Les enregistreurs à bande analogiques	239
14.4.1	Le Nagra IV-S	239
14.4.2	Les filtres du Nagra IV-S	240

CHAPITRE 15 – COMPLÉMENTS

15.1	Transfert, montage	241
15.1.1	Les sons du tournage vers le montage son	241
15.1.2	Le montage AB	242
15.1.3	Le doublage	242
15.1.4	Le mixage	243
15.2	Mieux écouter	243
15.2.1	Dynamique	243
15.2.2	Timbre	244
15.2.3	Stéréo	244
15.2.4	Cohérence avec l'image	244
15.3	Petites réparations, soudures	244
15.4	Enrouler ses câbles	244

CHAPITRE 16 – LES LOGICIELS ET LES APPLICATIONS SMARTPHONE POUR LE TOURNAGE

16.1	Gestion des liaisons HF	247
16.1.1	ScanZone	247
16.1.2	TX advance	248
16.1.3	Télécommande des émetteurs	249
16.2	Gestion des enregistreurs	250
16.3	Gestion des fichiers et métadonnées	250
16.4	Time code et synchronisation	251
16.5	Utilitaires	252

CONCLUSION

LEXIQUE

POUR ALLER PLUS LOIN	263
QUELQUES RÉFÉRENCES UTILES	265
INDEX	267