

# Sommaire

Propos sur la cinquième édition	XVII
Introduction	1
CHAPITRE 1. — Quelques affaires élucidées grâce à la criminalistique	5
1. <i>Terrorisme international Action directe</i>	5
2. <i>L'« opération Uruguay », Brésil</i>	9
3. <i>Le « hold-up du père tranquille », France</i>	13
CHAPITRE 2. — Présentation générale : les différentes appellations dans le monde	17
1. <i>La criminalistique française</i>	18
2. <i>Les sciences forensiques anglo-saxonnes</i>	21
3. <i>La Kriminaltechnik allemande</i>	22
CHAPITRE 3. — Les méthodes traditionnelles	25
1. <i>Les constatations sur les lieux ou sur le terrain</i>	25
2. <i>La balistique</i>	27
2.1. Sur l'identification de l'arme	28
2.2. Sur l'identification de la munition	29
2.3. Sur les conditions de tirs	30
2.4. Sur les résidus de tirs	30
2.5. Sur la trajectoire des tirs	31
2.6. Les systèmes d'identification d'armes à feu	32
3. <i>Les empreintes digitales</i>	33
3.1. La formation des empreintes digitales	33

3.2. La dactyloscopie	34
3.3. La dactylotechnie	34
3.4. Le traitement informatisé	35
3.5. Les dermatoglyphes digitaux	36
3.6. Relevé et révélation des empreintes	37
3.6.1. Relevé des empreintes	38
3.6.2. Révélation des empreintes	38
3.7. Les systèmes informatiques (AFIS)	42
4. <i>Les écritures et les documents</i>	42
4.1. Les manuscrits et les faux graphiques	43
4.1.1. Les manuscrits	43
4.1.2. Les faux graphiques	45
4.1.3. Les systèmes de reconnaissance des écritures et des signatures	46
4.2. Les documents dactylographiés et les sorties informa- tiques	49
4.2.1. Recherche manuelle	51
4.2.2. Recherche informatisée	51
4.2.3. Proposition d'une nouvelle approche de reconnaissance des écritures	53
4.3. Les documents reprographiés ou imprimés	56
4.3.1. Les photocopies	56
4.3.2. Les documents imprimés	60
4.4. Les documents écrits et transmis à distance	62
4.4.1. La télécopie	62
4.4.2. Le courrier électronique (e-mail) sur Internet	63
4.4.3. La lettre virtuelle	65
4.4.4. La lettre recommandée électronique	65
5. <i>Les traces, taches, débris</i>	66
5.1. Taches et débris biologiques	68
5.1.1. Le sang	68
5.1.2. Le sperme	70
5.1.3. La salive	70
5.1.4. La sueur	71

5.1.5. Recherche du groupe de sécrétion	71
5.1.6. Excréments humains	72
5.1.7. Les poils et les cheveux	72
5.1.8. Les chairs et les os	74
5.2. Taches et débris non biologiques	74
5.2.1. Les taches diverses	74
5.2.2. Les débris divers	76
5.3. Traces ou empreintes	79
5.3.1. Les traces d'outils	80
5.3.2. Les empreintes de semelles ou de pneumatiques	80
5.3.3. Les traces des peintures automobiles	81
5.3.4. Panoramique dentaire	82
5.3.5. Dermatoglyphes palmaires et plantaires	82
5.3.6. Les empreintes labiales	86
5.3.7. Les traces d'ongles	86
6. <i>Les incendies et les explosions</i>	87
6.1. Les incendies	87
6.2. Les explosions	90
CHAPITRE 4. — Les méthodes photographiques	93
1. <i>La photographie argentique</i>	94
1.1. Photographie par contact	94
1.2. Photographie par réflexion	94
1.3. Photographie par filtration	95
1.4. Photographie en lumière transmise	96
1.5. Photographie en lumière noire	96
1.6. Photographie en infrarouge	97
1.7. Photographie de nuit	98
2. <i>La photographie numérique</i>	99
2.1. Résolution/définition	101
2.2. Rendu des couleurs	101
2.3. Photographie en 3D	102

CHAPITRE 5. — Les méthodes d'examen	103
1. <i>Les méthodes microscopiques</i>	103
1.1. Le microscope optique	103
1.2. Le microscope polarisant	104
1.3. Le microscope stéréoscopique	105
1.4. Le microscope optique à balayage	106
1.5. Les microscopes électroniques	107
1.6. Le microscope électronique à balayage	109
1.6.1. L'imagerie électronique	109
1.6.2. La micro-analyse élémentaire	111
1.7. Le microscope Auger à balayage	111
1.8. La microsonde électronique de Castaing	112
1.9. La microsonde ionique (MSI)	113
1.10. Les microscopes à champ proche	115
1.10.1. Le microscope à effet tunnel	116
1.10.2. Le microscope à force atomique	117
2. <i>La rugosimétrie de surface</i>	117
2.1. Utilisation de la rugosimétrie en 2 D pour les manuscrits	118
2.1.1. Principe du profilomètre	118
2.1.2. Matériel	118
2.1.3. Mode opératoire	119
2.2. Utilisation de la rugosimétrie en 3D en balistique	120
3. <i>Les méthodes de vision par rayonnements électromagnétiques</i>	122
3.1. Les caméras UV et IR	123
3.2. Les convertisseurs d'images	124
3.3. Réflectométrie infrarouge	126
3.4. La thermographie infrarouge	127
3.5. Le laser argon	128
3.6. Lampe au xénon	129
3.6.1. La méthode de photoluminescence	130
3.6.2. La méthode d'absorption	130
3.7. La radiographie et la scanographie X	131
3.7.1. La radiographie	131
3.7.2. La scanographie	132

4. Les méthodes de lecture des tracés en sillons	133
4.1. Photographie en éclairage oblique	134
4.2. Procédé électrostatique ESDA (Electro-Static Document Analyser)	136
4.3. Les technologies numériques	137
CHAPITRE 6. — Les méthodes d'analyse	141
1. Les méthodes chromatographiques	141
1.1. Chromatographie électrophorèse sur papier	141
1.2. La chromatographie sur couche mince haute performance	143
1.3. La chromatographie en phase gazeuse	145
2. Les méthodes spectrométriques	146
2.1. Spectrométrie d'absorption moléculaire (UV visible proche IR)	148
2.2. Spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF)	148
2.3. Spectrométrie à diffusion moléculaire (effet Raman)	149
2.4. Spectrophotométrie Raflar	150
2.5. Spectrométrie de masse à haute résolution	152
2.6. Spectrométrie de masse à étincelles	153
2.7. Spectrométrie désorption-ionisation (DESI)	153
2.8. Spectrométrie d'émission par plasma (ICPS)	154
2.9. Spectrométrie de résonance magnétique nucléaire (RMN)	155
2.10. Spectrométrie d'absorption atomique	156
2.11. Spectrométrie à multiréflexion à direction privilégiée (diffraction X)	157
2.12. Spectrométrie de fluorescence X	158
3. Les méthodes radio-isotopiques	159
3.1. Bétagraphie	159
3.2. Activation neutronique	160
3.3. Utilisation d'un traceur	160

CHAPITRE 7. — L'identification et l'authentification humaine	163
1. <i>L'identification des individus (ante mortem)</i>	163
1.1. Le signalement anthropométrique	163
1.2. Le signalement descriptif	165
1.2.1. Le portrait parlé	165
1.2.2. Le portrait-robot	165
1.3. Les techniques photométriques et de traitement de l'image	169
1.3.1. Les méthodes photométriques	169
1.3.2. Le traitement de l'image par ordinateur	172
1.3.3. Le vidéographe à lecture laser	174
1.4. Identification par les empreintes digitales	175
1.4.1. Classement et formule par fiches	175
1.4.2. Système informatisé	175
1.5. Identification par les tests d'ADN (empreintes génétiques)	176
1.5.1. Historique	176
1.5.2. Le code-barres des généticiens	177
1.5.3. La nature des prélèvements	178
1.5.4. Les méthodes d'identification par typage d'ADN	179
1.5.5. Le test de paternité	187
1.5.6. Le cadre juridique	188
1.5.7. Le Fichier national des profils génétiques	189
1.6. L'analyse audiométrique	191
1.6.1. Physiologie de la phonation	191
1.6.2. Les techniques d'analyse de la voix	192
2. <i>Identification des victimes (post mortem)</i>	194
2.1. L'examen du cadavre	194
2.2. L'examen odontologique	197
2.2.1. Estimation de l'âge	198
2.2.2. Détermination du sexe	200

2.3. La détermination de la date de la mort	201
2.3.1. Les premières constatations	201
2.3.2. Détermination entomologique	203
2.4. Reconstitution faciale	208
2.5. L'identification des victimes de catastrophes	210
2.5.1. Aperçu historique	210
2.5.2. Les personnels	211
2.5.3. La méthodologie	212
3. <i>Authentification et biométrie</i>	214
3.1. Authentification à partir de la main	216
3.1.1. L'empreinte digitale	216
3.1.2. L'empreinte palmaire	217
3.1.3. Mensurations de la main	217
3.1.4. Imagerie thermique à matrice hybride	218
3.1.5. Imagerie numérique de la main	218
3.2. Authentification à partir du visage	218
3.2.1. La géométrie générale	218
3.2.2. Stéréoscopie et image 3D	219
3.2.3. Imagerie thermique à balayage	220
3.3. Authentification à partir de l'oreille	221
3.4. Authentification à partir de l'œil	222
3.5. L'authentification à partir du cœur	224
3.6. L'authentification par les dents	225
3.7. L'authentification par l'odeur corporelle	226
3.8. Authentification par la voix	226
3.9. Authentification multimodale	227
3.10. Authentification comportementale	227
CHAPITRE 8. — Les méthodes biologiques et les analyses toxicologiques	231
1. <i>Les méthodes biologiques</i>	233
1.1. La cytologie	233
1.2. La sérologie	233
1.3. L'enzymologie	234
1.4. La microbiologie	235
1.5. La biologie moléculaire (empreintes génétiques)	235

2. <i>Les analyses toxicologiques</i>	236
2.1. Les poisons et gaz mortels	236
2.2. Les toxiques	239
2.3. Les produits dopants	243
2.4. La soumission chimique	245
CHAPITRE 9. — Les méthodes artificielles pouvant conduire aux aveux	247
1. <i>Les examens polygraphiques</i>	247
2. <i>Thermographie infrarouge</i>	250
3. <i>L'hypnose</i>	251
4. <i>La narco-analyse</i>	252
CHAPITRE 10. — Actualité : Mise à jour et nouvelles techniques	253
1. <i>Les mises à jour</i>	254
1.1. Fichier automatisé des empreintes digitales (FAED)	254
1.1.1. Fonctionnalités	255
1.1.2. Le fonds documentaire	255
1.1.3. La mise à jour des données	256
1.1.4. Organisation	257
1.1.5. Expression des résultats	257
1.2. Fichier national automatisé des empreintes gé- néti-ques (FNAEG)	258
1.2.1. Fonctionnalités	258
1.2.2. Le fonds documentaire	258
1.2.3. La mise à jour des données	259
1.2.4. Organisation	260
1.2.5. Expression des résultats	261
1.3. Analyse criminelle opérationnelle	262
1.4. L'analyse criminelle comportementale	263
1.4.1. Le profilage psycho-criminologique	264
1.4.2. Le profilage de la trace écrite	265
1.4.3. Le logiciel anti-serial killers (SALVAC)	267
1.5. Le portrait-robot informatisé	269
1.6. Un nouveau détecteur de sang	270



1.7. Scène de crime en 3D	271
1.8. Signature auriculaire	271
1.9. Les peintures automobiles	273
1.9.1. L'étude stratigraphique	273
1.9.2. Les méthodes analytiques	274
1.9.3. La comparaison à la base de données	275
1.10. Sondage du sol par géoradar	275
1.11. Pompiers investigateurs	277
1.12. La Ferme des corps	278
1.13. Recherche des micro-éléments	281
1.13.1. Étude des protozoaires lobés	282
1.13.2. Étude des pollens	285
1.13.3. Étude des diatomées	288
1.14. Identification par empreinte du pied	291
1.15. La balle espionne	292
1.16. L'odorologie	293
1.17. L'enquête subaquatique	295
2. <i>Les nouvelles techniques</i>	298
2.1. Alerte enlèvement	298
2.2. Le système cible	304
2.3. Les rayons T	304
2.4. L'imagerie multispectrale	308
2.4.1. Principe	308
2.4.2. La prise de vue	309
2.4.3. La restitution et le rendu des couleurs	309
2.5. La criminalistique nucléaire	310
2.5.1. Les détecteurs de particules	312
2.5.2. Les méthodes d'analyse	312
2.6. Les documents électroniques sécurisés	313
2.6.1. Les protections logiques	314
2.6.2. Les protections biométriques	320
2.7. Cybercriminalité	325
2.7.1. Les différentes infractions	326
2.7.2. Les méthodes d'attaque	327
2.7.3. Les défenses possibles	335

2.8. Investigations informatiques légales	336
2.8.1. Terminologie	337
2.8.2. Protocoles d'investigation	340
2.8.3. Espionnage des ordinateurs	346
2.9. Les principaux fichiers	349
2.9.1. Les fichiers de la police nationale	350
2.9.2. Les fichiers judiciaires	353
2.9.3. Les fichiers de la gendarmerie nationale	354
2.9.4. Fichiers communs police-gendarmerie	356
2.9.5. Fichiers internationaux	356
2.10. Les téléphones mobiles	358
2.10.1. Caractéristiques techniques du terminal	358
2.10.2. GSM Espion	359
2.10.3. L'expertise du mobile et de sa carte SIM	359
2.10.4. Localisation	361
2.10.5. Écoutes (ou interceptions) en téléphonie mobile	363
CHAPITRE 11. — Les sciences appliquées et la recherche de la preuve historique	369
1. <i>Les méthodes traditionnelles</i>	370
1.1. Pour les documents divers et les peintures	370
1.1.1. Lumière directe d'un scialytique	370
1.1.2. Imagerie multispectrale	370
1.1.3. La photographie et les examens optiques	370
1.1.4. La microscopie	370
1.1.5. La radiographie et la scanographie aux rayons X mous	370
1.1.6. La microsonde électronique de Castaing	371
1.1.7. Les coupes en lames minces	371
1.1.8. La microsonde Raman-Laser (Microdil)	371
1.1.9. La datation des peintures	371
1.2. Pour le bois	373
1.2.1. La macroscopie et la microscopie	373
1.2.2. La dendrochronologie	373

1.3. Pour les textiles	375
1.3.2. Le microscope polarisant	375
1.3.3. La microscopie électronique à balayage	375
1.3.4. Les coupes en lames minces	375
1.4. Pour les métaux	375
1.4.1. Microscopie optique	375
1.4.2. Microscopie électronique à transmission et/ ou à balayage	375
1.4.3. L'examen radiographique	375
1.4.4. La spectrométrie de masse à étincelles	375
1.4.5. La micro-analyse X à dispersion d'énergie (EDS) couplée à un microscope électronique à balayage (MEB)	376
1.4.6. La spectrométrie d'émission dans l'ultraviolet	376
1.4.7. L'analyse thermique différentielle	377
1.5. Pour les céramiques	377
1.5.1. Le microscope pétrographique	377
1.5.2. La thermoluminescence	377
1.5.3. La dilatométrie	378
1.6. Pour les matières organiques	379
1.6.1. La datation par le carbone 14	379
1.6.2. La datation des ossements	383
2. <i>Les méthodes de restauration des objets archéologiques altérés     ou corrodés</i>	385
2.1. Pour les matériaux conducteurs (objets métalliques)	385
2.2. Pour les matériaux non conducteurs	386
3. <i>Les méthodes d'analyse des matériaux anciens</i>	386
3.1. Gammagraphie, neutrographie	386
3.2. Analyse par accélérateur de particules	388
3.2.1. Principe simplifié de fonctionnement	388
3.2.2. Les méthodes d'analyse élémentaire	389
4. <i>Les méthodes de datation</i>	391
4.1. La dendrochronologie	391
4.2. La thermoluminescence	392
4.3. Le carbone 14	392

4.4. Datation par déséquilibres de la famille de l'uranium	392
4.5. Datation par racémisation des acides aminés	392
5. <i>Les méthodes de la biologie moléculaire</i>	395
5.1. Présentation de cas réels	395
5.1.1. L'identification de la famille impériale de Russie	395
5.1.2. L'énigme de Louis XVII	396
5.2. Identification par le typage de l'ADN mitochondrial	397
5.2.1. Structure et caractéristiques du génome mitochondrial	397
5.2.2. L'ADN mitochondrial (ADN mt)	397
5.2.3. Les principaux champs d'application	398
5.3. Le typage de l'ADN fossile et de l'ADN ancien	400
5.3.1. L'état de conservation	400
5.3.2. Technique d'analyse	402
6. <i>Paléopathologie</i>	404
6.1. Méthodes de la médecine légale et de la criminalistique	404
6.2. Quelques techniques propres à la paléopathologie	406
6.2.1. La morphognostique	406
6.2.2. L'ostéométrie	406
6.2.3. L'ostéodensitométrie	406
6.2.4. L'ostéologie	407
6.3. Le diagnostic en paléopathologie	408
6.3.1. L'examen du squelette	408
6.3.2. L'analyse macroscopique	409
6.3.3. Les analyses microscopiques	409
6.3.4. Les analyses biochimiques	410
6.3.5. Les méthodes de la biologie moléculaire concernant l'ADN ancien	410
6.3.6. Les syndromes ostéo-archéologiques	410
Conclusion	413
Lexique	415
Bibliographie	423
Index alphabétique	431