

## Cornée

**INTRODUCTION 212**

- Anatomie et physiologie 212
- Signes en cas de pathologie cornéenne 213
- Documentation des signes cliniques 213
- Microscopie spéculaire 215
- Topographie cornéenne 216
- Principes de traitement 217

**KÉRATITES BACTÉRIENNES 218**

- Pathogénèse 218
- Manifestations cliniques 218
- Bilan 219
- Traitement 221

**KÉRATITES FONGIQUES 224**

- Introduction 224
- Kératites à *Candida* et à champignons filamenteux 224
- Kératite à microsporidies 226

**KÉRATITES HERPÉTIQUES 226**

- Introduction 226
- Kératite épithéliale 227
- Kératite disciforme 229
- Kératite stromale nécrosante 230
- Kératite neurotrophique 231
- Uvéite 231
- Autres considérations 232

**ZONA OPHTALMIQUE 232**

- Introduction 232
- Zona aigu 233
- Atteinte oculaire 235
- Névralgie post-zostérienne 236

**KÉRATITES INTERSTITIELLES 236**

- Introduction 236
- Kératite interstitielle syphilitique 236
- Syndrome de Cogan 239

**KÉRATITES À PROTOZOAIRES 240**

- Amibes 240

**KÉRATITE HELMINTHIQUE 242**

- Onchocercose 242

**PATHOLOGIES CORNÉENNES LIÉES À UNE RÉACTION D'HYPERSENSIBILITÉ AUX ANTIGÈNES BACTÉRIENS 242**

- Kératites marginales 242
- Phlycténulose 242

**ROSACÉE 243****ULCÈRE/AMINCISSEMENT CORNÉEN PÉRIPHÉRIQUE 245**

- Ulcère de Mooren 245
- Kératite ulcéreuse périphérique associée à une maladie auto-immune systémique 247
- Dégénérescence marginale de Terrien 247

**KÉRATITE NEUROTROPHIQUE 249****KÉRATITE D'EXPOSITION 250****AUTRES KÉRATOPATHIES 252**

- Kératopathie cristalline infectieuse 252
- Kératite ponctuée superficielle de Thygeson 252
- Kératite filamenteuse 253
- Érosion épithéliale récidivante de la cornée 253
- Xérophtalmie 255

**ECTASIES CORNÉENNES 255**

- Kératocône 255
- Dégénérescence marginale pellucide 258
- Kératoglobule 259

**DYSTROPHIES CORNÉENNES 260**

- Dystrophies épithéliales 260

- Dystrophies de la couche de Bowman/stromales antérieures 262
- Dystrophies stromales 262
- Dystrophies de la membrane de Descemet et dystrophies endothéliales 266

**DÉGÉNÉRESCENCES CORNÉENNES 268**

- Dégénérescences liées à l'âge 268

**KÉRATOPATHIES MÉTABOLIQUES 272**

- Cystinose 272
- Mucopolysaccharidoses 272
- Maladie de Wilson 273
- Déficit en
  - lécithine-cholestérol-acyl-transférase 273
- Dépôt d'immunoglobulines 273
- Tyrosinémie de type 2 274
- Maladie de Fabry 274

**LENTILLES DE CONTACT 274**

- Indications thérapeutiques 274
- Complications 275

**ANOMALIES CONGÉNITALES DE LA CORNÉE ET DU GLOBE 276**

- Microcornée 276
- Microphtalmie 276
- Nanophtalmie 278
- Anophtalmie 278
- Mégalocornée 278
- Cornea plana* 278
- Sclérocornée 278
- Kératectasie 278
- Kératocône postérieur 279

## INTRODUCTION

### Anatomie et physiologie

#### Généralités

La cornée est une structure complexe qui, en plus d'avoir un rôle protecteur, est responsable des trois quarts environ du pouvoir optique de l'œil. La cornée normale ne possède pas de vaisseaux sanguins. Les nutriments sont apportés et les déchets métaboliques évacués via l'humour aqueuse en arrière, et les larmes en avant. La cornée est le tissu le plus densément innervé du corps et les atteintes telles qu'une abrasion et une kératopathie bulleuse s'associent à une douleur vive, une photophobie et un réflexe de larmoiement. Il existe un plexus nerveux sous-épithélial et stromal profond issu de la première division du nerf trijumeau.

#### Dimensions

Une cornée moyenne présente un diamètre vertical de 11,5 mm et horizontal de 12 mm. Elle mesure 540  $\mu\text{m}$  d'épaisseur au centre en moyenne et devient plus épaisse en périphérie. Le taux d'hydratation normal est de 78 %. L'épaisseur cornéenne centrale ne diffère pas entre les hommes et les femmes, mais varie selon les individus et les ethnies. Il s'agit d'un déterminant clé de la pression intraoculaire (PIO) telle qu'elle est évaluée avec les techniques conventionnelles.

#### Structure

La cornée comprend les couches suivantes (fig. 7.1) :

- **l'épithélium** est stratifié, pavimenteux et non kératinisé :
  - il se compose :
    - d'une couche unique de cellules basales cubiques attachées à la membrane basale sous-jacente par des hémidesmosomes (*basal cells*),
    - de deux à trois couches de cellules intermédiaires (*wing cells*),
    - de deux couches de cellules superficielles, en surface (*squamous surface cells*);
  - la surface de la couche cellulaire la plus externe est augmentée par des microplis et des microvillosités qui facilitent l'adhérence du film lacrymal et des mucines. Après une durée de vie de quelques jours, les cellules superficielles sont éliminées dans le film lacrymal;
  - les cellules souches de la cornée sont situées au limbe cornéoscléral, probablement dans les palissades de Vogt. Un déficit peut aboutir à des ulcères chroniques épithéliaux et à une conjonctivalisation (instabilité épithéliale, néovascularisation et apparition de cellules caliciformes). Elles joueraient un rôle critique dans le maintien de la barrière physiologique, en empêchant la prolifération du tissu conjonctival sur la cornée (par exemple ptérygion). Un déficit peut être traité avec une auto- ou allogreffe de cellules souches;
- **la couche de Bowman** est la couche acellulaire superficielle du stroma. Elle est composée de fibres de collagène;
- **le stroma** représente 90 % de l'épaisseur cornéenne. Il est arrangé en couches de fibrilles de collagène, régulièrement orientées, dont l'espacement est maintenu par la substance fondamentale

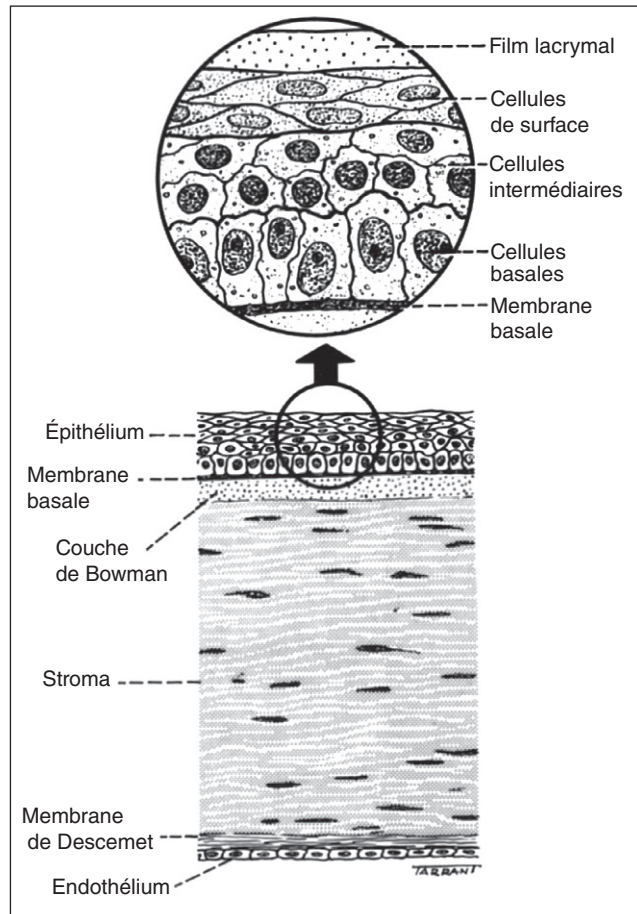


Fig. 7.1 Anatomie de la cornée.

composée notamment de protéoglycanes (chondroïtine sulfate et kératanes), avec des fibroblastes modifiés qui s'intercalent. Le maintien de l'arrangement régulier et de l'espacement du collagène est essentiel pour la transparence cornéenne. Le stroma peut former des cicatrices, mais il ne peut pas se régénérer après une lésion;

- **la membrane de Descemet** est une couche discrète composée d'un réseau fin de fibrilles de collagène distinctes du collagène du stroma. Elle consiste en une zone antérieure striée qui se forme *in utero* et une zone postérieure, non striée, sécrétée tout au long de la vie par l'endothélium auquel elle sert de membrane basale modifiée. Elle a un potentiel régénératif;
- **l'endothélium** consiste en une couche unique de cellules polygonales. Les cellules endothéliales maintiennent la déturgescence cornéenne au cours de la vie en pompant l'excès de liquide en dehors du stroma. La densité cellulaire chez le jeune adulte est d'environ 3 000 cellules/ $\text{mm}^2$ . Le nombre de cellules diminue d'environ 0,6 % par an et les cellules de voisinage augmentent de volume pour remplir l'espace. Les cellules ne peuvent pas se régénérer. À une densité d'environ 500 cellules/ $\text{mm}^2$ , un œdème de cornée apparaît et la transparence est altérée;
- l'existence d'une sixième couche cornéenne entre le stroma et la membrane de Descemet (**couche de Dua**) a été proposée, bien que certains experts pensent qu'il s'agit d'un prolongement précédemment décrit du stroma postérieur.

**À RETENIR** La cornée est densément innervée et une abrasion cornéenne s'associe généralement à une douleur intense, une photophobie et un larmoiement réflexe.

## Signes en cas de pathologie cornéenne

### Superficiels

- **Les érosions ponctuées épithéliales (EPE)**, petites ulcérations épithéliales marquées par la fluorescéine (fig. 7.2A) et le rose Bengale (fig. 7.2B), sont en général un signe précoce d'atteinte épithéliale. Les causes comprennent une variété de stimuli. La localisation des lésions peut donner des indications sur l'étiologie :
  - supérieure : maladie vernale, conjonctivite à *Chlamydia*, kératoconjonctivite limbique supérieure, *floppy eyelid syndrome* et kératoconjonctivite induite mécaniquement ;
  - interpalpébrale : sécheresse oculaire (peut aussi être inférieure), diminution de la sensibilité cornéenne et kératopathie aux ultraviolets ;
  - inférieure : blépharite chronique, lagophthalmie, toxicité des collyres, automutilation, cils trichiasiques et entropion ;
  - diffuse : certaines formes de conjonctivites virales et toxicité des collyres ;
  - centrale : port prolongé de lentilles de contact.
- **La kératite ponctuée épithéliale (KPE)** se manifeste sous la forme de cellules épithéliales gonflées, granulaires, opalescentes, avec des infiltrats intraépithéliaux focaux (fig. 7.2C). Elles sont visibles sans marquage mais se colorent bien avec le rose Bengale et de manière variable avec la fluorescéine. Les étiologies comprennent :
  - infections : adénovirus, *Chlamydia*, *molluscum contagiosum*, herpès et zona précoces, infections à microsporidies et infections virales systémiques (par exemple rougeole, varicelle, rubéole) ;
  - divers : kératite ponctuée superficielle de Thygeson et toxicité des collyres.
- **Infiltrats sous-épithéliaux.** Petits foyers d'infiltrats inflammatoires sous la surface ne prenant pas le colorant (fig. 7.2C). Les causes sont notamment la kératoconjonctivite à adénovirus sévère ou prolongée, la kératite dans le zona, la conjonctivite d'inclusion de l'adulte, la kératite marginale, la rosacée et la kératite ponctuée superficielle de Thygeson.
- **La kératite ponctuée superficielle** est une expression non spécifique décrivant toute atteinte de l'épithélium cornéen en forme de point.
- **Filaments.** Fines bandes de mucus mêlées à de l'épithélium, attachées par une extrémité à la surface de la cornée, bien marquées par le rose Bengale (voir fig. 7.2B). L'extrémité libre bouge à chaque clignement. Des opacités grises sous-épithéliales peuvent être observées au niveau du site d'adhérence. La sécheresse oculaire est de loin l'étiologie la plus fréquente. Les autres causes sont notamment la kératoconjonctivite limbique supérieure, la kératite neurotrophique, les pansements oculaires au long cours et le blépharospasme essentiel.
- **Cedème épithélial.** Un léger œdème peut se manifester par la perte du reflet brillant de la cornée, mais le plus souvent, de nombreuses petites vésicules épithéliales sont visibles. Des bulles apparaissent dans les formes modérées à sévères (fig. 7.2D). La cause est en général une décompensation endothéliale, mais les bulles épithéliales peuvent faire suite à une élévation brutale de la PIO.

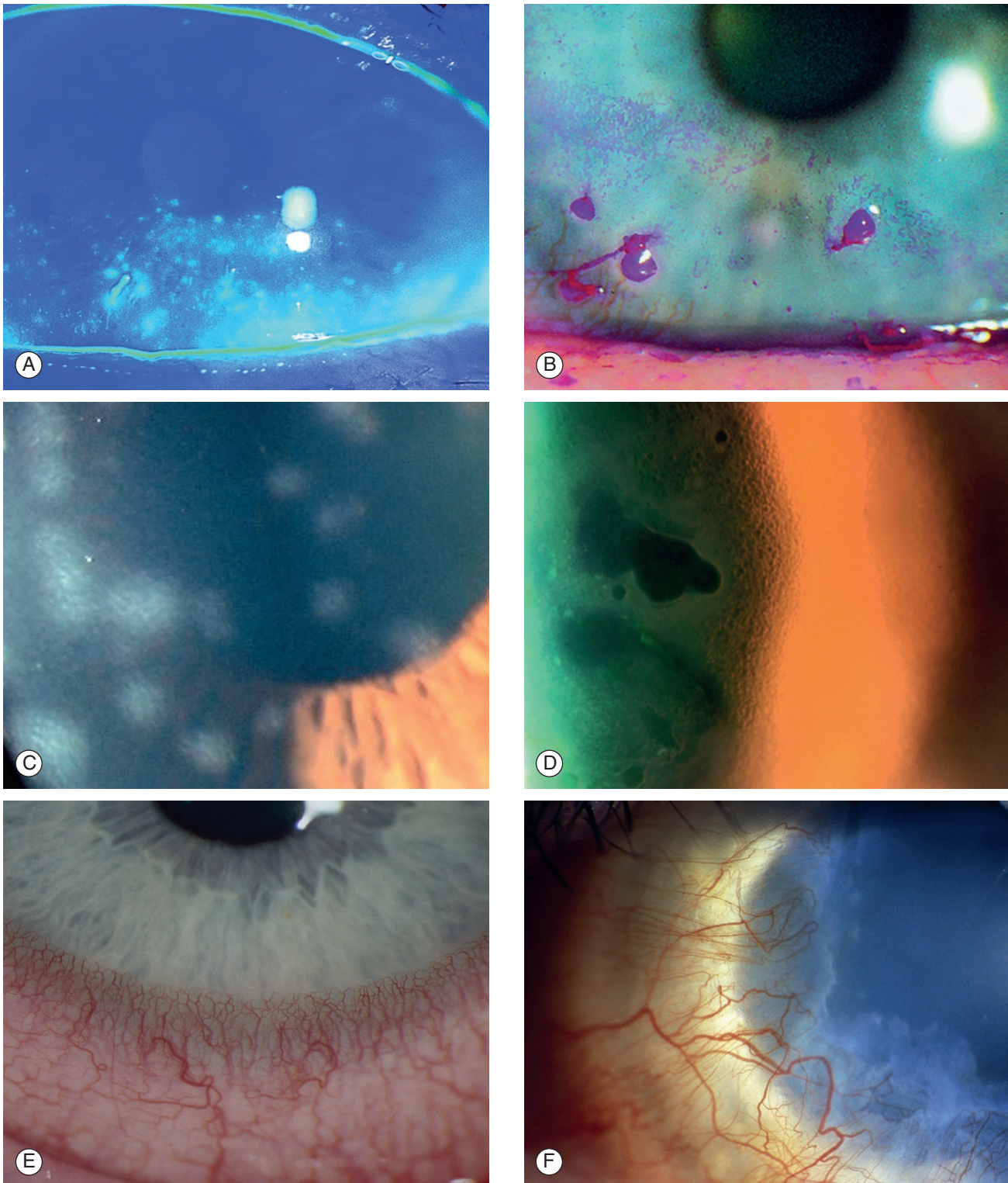
- **La néovascularisation superficielle** (fig. 7.2E) est une manifestation de l'irritation chronique de la surface oculaire ou de l'hypoxie avec le port de lentilles de contact.
- **Le pannus** correspond à une néovascularisation superficielle accompagnée par des altérations dégénératives sous-épithéliales (fig. 7.2F).

### Profonds

- **Les infiltrats** sont des opacités jaune-blanc ou gris-blanc situées initialement dans le stroma antérieur (fig. 7.3A), associées en général à une hyperhémie limbique ou conjonctivale. Ce sont des foyers stromaux d'inflammation d'aiguë, composés de cellules inflammatoires et de débris cellulaires et extracellulaires contenant de la nécrose. Il faut distinguer les lésions stériles et infectieuses (tableau 7.1) ; le moyen mnémotechnique « **PEDAL** » : *Pain*, *Epithelial defects*, *Discharge*, *Anterior chamber reaction*, *Location* (soit respectivement : douleur, ulcération épithéliale, sécrétions, réaction de chambre antérieure et localisation) est utile pour distinguer ces deux types de lésions. La kératite suppurative est liée à une infection active bactérienne, fongique, à protozoaires et parfois virale. La « kératite stérile » non infectieuse est liée à une réponse immunitaire d'hypersensibilité à un antigène telle que dans la kératite marginale et avec le port de lentilles de contact.
- **L'ulcération** correspond à une excavation tissulaire associée à un ulcère épithélial (fig. 7.3B), en général avec de l'infiltration et de la nécrose.
- **La « fonte »** fait référence à une désintégration tissulaire en réponse à une activité enzymatique, souvent avec un infiltrat léger ou absent : par exemple kératite ulcérate périphérique.
- **La néovascularisation** survient en réponse à une large variété de stimuli. Les vaisseaux veineux sont facilement visualisés, tandis que les vaisseaux artériels nourriciers sont plus petits et nécessitent un grossissement plus important. Les vaisseaux profonds non perfusés apparaissent comme des « vaisseaux fantômes », plus facilement mis en évidence en rétro-illumination.
- **Les dépôts lipidiques** (fig. 7.3C) peuvent apparaître suite à une inflammation chronique avec fuite à partir de néovaisseaux cornéens.
- **Les plis de la membrane de Descemet** (fig. 7.3D) peuvent survenir suite à un œdème de la cornée. Les causes sont notamment l'inflammation, un traumatisme (y compris la chirurgie) et l'hypotonie oculaires.
- **Un descémétocèle** est une hernie de la membrane de Descemet à travers la cornée (fig. 7.3E), comblant un ulcère qui, en son absence, serait de pleine épaisseur.
- **Les ruptures de la membrane de Descemet** (fig. 7.3F) peuvent être liées à un élargissement de la cornée (stries de Haab dans le glaucome infantile) ou à une déformation telle que le kératocône et un traumatisme à la naissance. Un afflux brutal d'humeur aqueuse dans le stroma cornéen (hydrops aigu) peut survenir.
- **Le test de Seidel** met en évidence une fuite d'humeur aqueuse. Une goutte de fluorescéine 1 ou 2 % est instillée à la surface oculaire. Le filtre bleu cobalt de la lampe à fente est ensuite utilisé pour détecter un changement de couleur, de l'orange foncé au jaune clair-vert, secondaire à la dilution localisée au niveau de la zone de fuite.

## Documentation des signes cliniques

Les signes cliniques devraient être représentés sur un schéma avec un code couleur. La mesure des lésions est particulièrement utile pour faciliter la surveillance (fig. 7.4). La photographie en lampe à fente est



**Fig. 7.2** Lésions cornéennes superficielles. **(A)** Érosions épithéliales ponctuelles marquées par la fluorescéine dans un cas d'œil sec ; **(B)** filaments marqués par le rose Bengale ; **(C)** infiltrats sous-épithéliaux ; **(D)** œdème cornéen avec bulles ; **(E)** néovascularisation superficielle ; **(F)** pannus.  
(Avec l'aimable autorisation de C. Barry — fig. F.)

une technique de plus en plus utilisée en complément ou en alternative, mais elle doit être de haute qualité.

- **Les opacités** telles que les cicatrices et les dégénérescences sont dessinées en noir.

- **L'œdème épithélial** est représenté par des petits cercles bleus, l'œdème stromal par un dégradé de bleus et les plis de la membrane de Descemet avec des lignes ondulées bleues.
- **L'hypopion** est représenté en jaune.



**Fig. 7.3** Lésions cornéennes profondes. (A) Infiltration; (B) ulcération (flèche); (C) dépôt de lipides avec néovascularisation; (D) plis de la membrane de Descemet; (E) descémétocèle (têtes de flèche); (F) rupture traumatique de la membrane de Descemet (têtes de flèche).  
(Avec l'aimable autorisation de C. Barry — fig. C et D.)

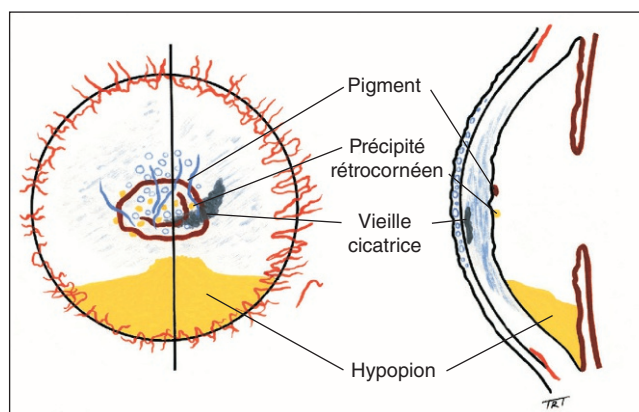
- **Les vaisseaux sanguins** sont ajoutés en rouge. Les vaisseaux superficiels sont des lignes ondulées qui débutent en dehors du limbe et les vaisseaux profonds des lignes droites qui commencent au limbe.
- **Les lésions pigmentées** telles que les lignes ferriques et le faisceau de Krukenberg sont dessinées en brun.

## Microscopie spéculaire

La microscopie spéculaire étudie les couches de la cornée à très fort grossissement (100 fois plus important qu'en lampe à fente). Elle est principalement

**Tableau 7.1** Caractéristiques des infiltrats cornéens infectieux par rapport aux infiltrats cornéens stériles.

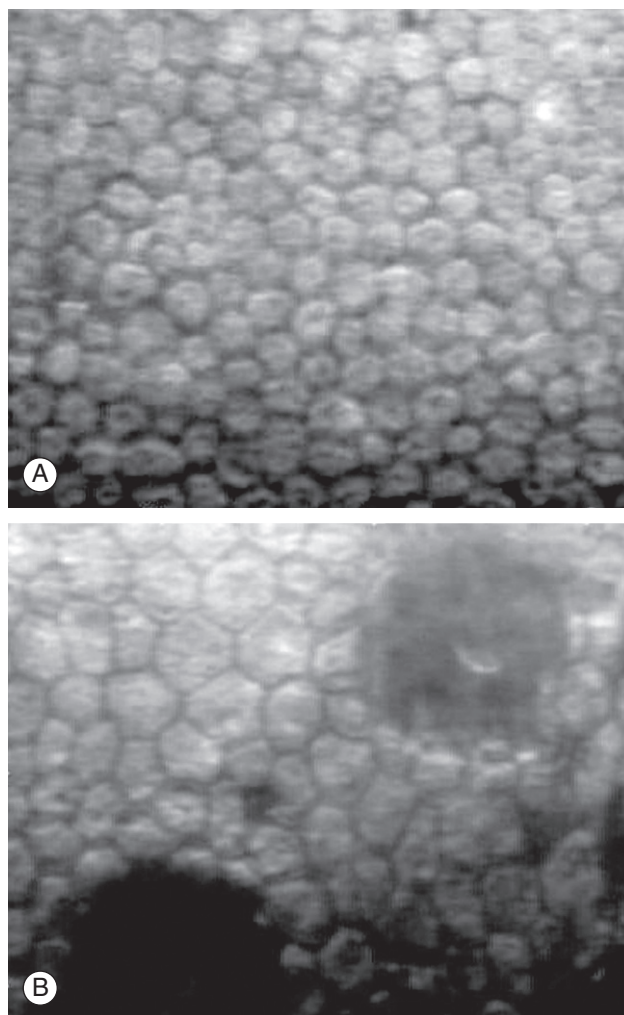
	Infiltrats cornéens infectieux	Infiltrats cornéens stériles
Taille	Tendent à être plus volumineux	Tendent à être plus petits
Progression	Rapide	Lente
Ulcère épithélial	Très fréquent et plus volumineux lorsqu'il est présent	Beaucoup moins fréquent et si présent tend à être petit
Douleur	Modérée à sévère	Légère
Écoulement	Purulent	Mucopurulent
Simple ou multiple	Généralement unique	Fréquemment multiple
Uni- ou bilatéral	Unilatéral	Souvent bilatéral
Réaction de la chambre antérieure	Sévère	Légère
Localisation	Souvent centrale	Généralement plus périphérique
Réaction cornéenne adjacente	Importante	Limitée



**Fig. 7.4** Documentation de lésions cornéennes.

utilisée pour évaluer l'endothélium dont la taille, la forme, la densité et la distribution cellulaires peuvent être analysées. Une cellule endothéliale cornéenne saine apparaît comme un hexagone régulier (fig. 7.5A) et la densité cellulaire normale chez un adulte jeune est de 3 000 cellules/mm<sup>2</sup>.

- **Principe physique.** Lorsque le faisceau de lumière d'un photomicroscope spéculaire passe à travers la cornée, il rencontre une série d'interfaces entre des régions optiquement distinctes. Une partie de la lumière est réfléchie de manière spéculaire (c'est-à-dire comme un miroir) vers le photomicroscope et forme une image qui peut être photographiée et analysée.
- **Indications :**
  - l'évaluation de la réserve fonctionnelle de l'endothélium cornéen avant une chirurgie intraoculaire est la principale indication. Une cornée claire avec une épaisseur normale en pachymétrie n'est pas nécessairement associée à une morphologie normale de l'endothélium ou de la densité cellulaire. L'œdème de cornée est nettement plus susceptible de survenir avec une densité cellulaire inférieure à 700 cellules/mm<sup>2</sup>, mais moins probable au-dessus de 1 000 cellules/mm<sup>2</sup>;



**Fig. 7.5** Microscopie spéculaire. (A) Endothélium cornéen normal; (B) *cornea guttata* avec perte marquée de la mosaïque endothéliale et augmentation de la taille des cellules restantes. (Avec l'aimable autorisation de J. Sharp.)

- évaluation d'un greffon cornéen;
- pour établir un diagnostic de pathologie, en particulier la *cornea guttata* (fig. 7.5B), des irrégularités de la membrane de Descemet et une dystrophie postérieure polymorphe.

## Topographie cornéenne

La topographie cornéenne est utilisée pour obtenir une image de la cornée, en projetant une série d'anneaux lumineux concentriques sur la surface antérieure, formant une image de Placido. La lumière réfléchie est analysée avec un logiciel informatique pour créer une carte détaillée de la surface cornéenne. Une application majeure est la détection et la prise en charge de l'ectasie cornéenne, principalement le kératocône. Le dépistage d'une ectasie cornéenne est particulièrement important avant toute chirurgie réfractive. Elle est parfois utilisée pour l'adaptation de lentilles de contact et pour mesurer l'épaisseur de la cornée. L'imagerie Scheimpflug est une nouvelle technologie qui peut offrir des avantages en imagerie topographique. La tomographie en cohérence optique (*optical coherence tomography* ou OCT) du segment antérieur et la biomicroscopie ultrasonore (*ultrasound biomicroscopy* ou UBM) peuvent aussi être utilisées pour analyser la cornée.

## Principes de traitement

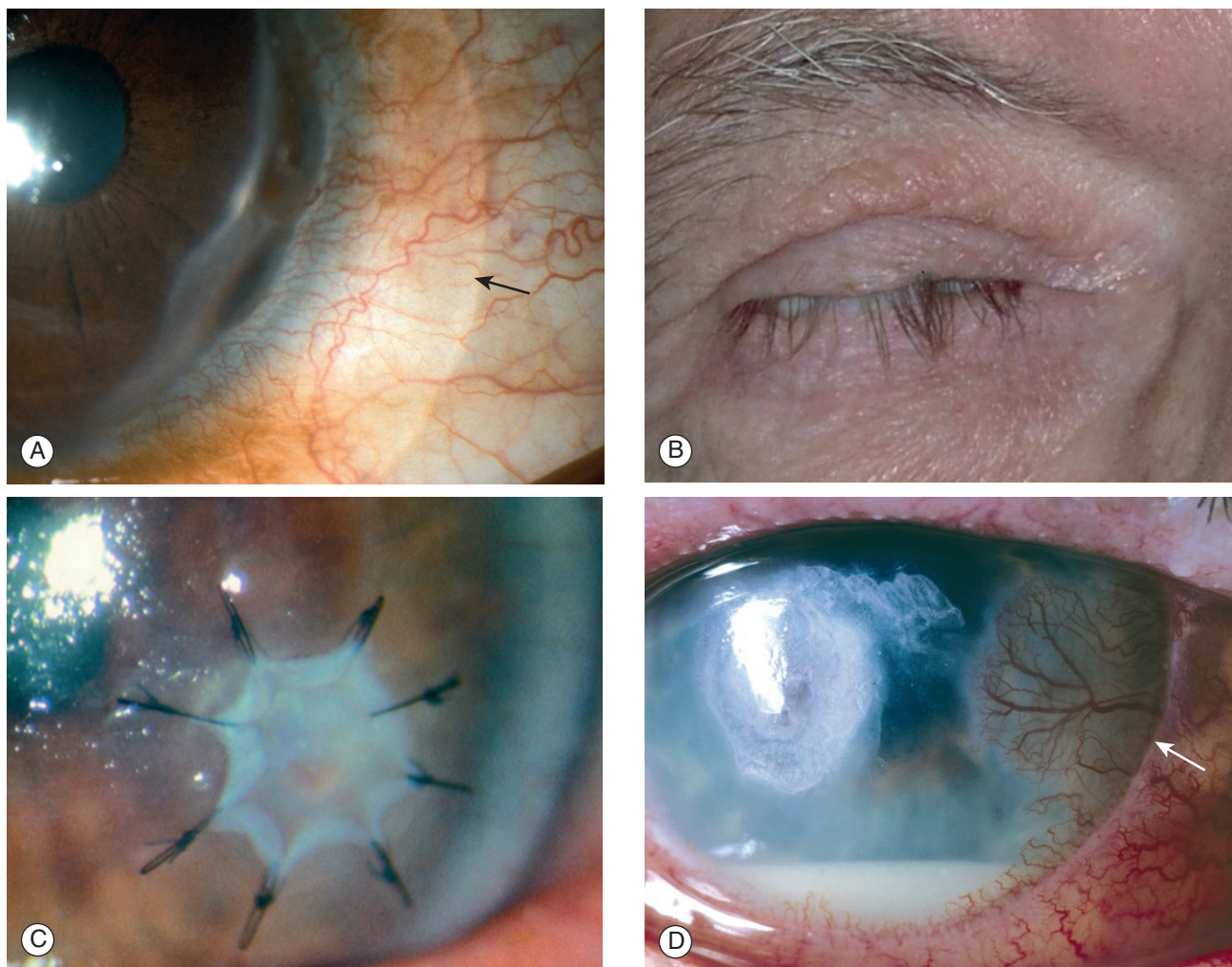
### Contrôle de l'infection et de l'inflammation

- **Les antibiotiques** doivent être débutés aussitôt après avoir réalisé les examens préliminaires. Le choix de la molécule est réalisé en fonction de l'étiologie suspectée suite à l'examen clinique. Un traitement à large spectre est en général proposé initialement, avec introduction de molécules plus sélectives, si nécessaire, lorsque les résultats du bilan sont disponibles.
- **Les corticoïdes topiques** doivent être utilisés avec précaution car ils peuvent favoriser la réplication de certains microorganismes, en particulier le virus de l'herpès et les champignons, et ils retardent les processus de réparation tels que la réépithélialisation. Cependant, ils sont indispensables dans de nombreuses pathologies pour supprimer une inflammation délétère menaçant le pronostic visuel.
- **Les traitements immunosuppresseurs** sont utiles dans certaines maladies, en particulier les pathologies auto-immunes.

### Promotion de la réépithélialisation

La réépithélialisation est d'une importance majeure dans toutes les maladies cornéennes, dans la mesure où l'amincissement ne progresse que rarement si l'épithélium est intact.

- **Réduction de l'exposition** aux traitements toxiques et aux conservateurs chaque fois que cela est possible.
- **Lubrification** avec des larmes artificielles (non conservées si possible) et de la pommade. Une occlusion temporaire des paupières est souvent mise en place, en complément, la nuit.
- **La prophylaxie avec une pommade antibiotique** doit être envisagée.
- **Le port de lentilles pansements (lentilles souples)** doit être prudemment surveillé pour éliminer une surinfection, et la durée d'utilisation doit être réduite au minimum. Les indications sont notamment :
  - promotion de la cicatrisation en protégeant mécaniquement l'épithélium cornéen du frottement permanent des paupières;
  - amélioration du confort, en particulier en présence d'une abrasion cornéenne large;
  - occlusion d'une petite perforation (fig. 7.6A).



**Fig. 7.6** Méthodes de promotion de la cicatrisation épithéliale. (A) Lentille pansement (flèche) sur un œil présentant une petite perforation; (B) tarsorrhaphie centrale; (C) greffe de membrane amniotique sur un ulcère épithélial persistant; (D) colle tissulaire sous une lentille pansement (flèche) sur un œil présentant un amincissement important.

(Avec l'aimable autorisation de S. Tuft — fig. A et C; S. Chen — fig. B.)

- **L'occlusion chirurgicale des paupières** est particulièrement utile dans les kératites d'exposition et neurotrophique, ainsi que dans les ulcérations persistantes de la cornée. L'occlusion palpébrale peut être employée comme méthode conservatrice pour cicatriser un ulcère infecté dans des cas sélectionnés, tels qu'un œil sans potentiel visuel chez un patient avec une démence sévère :
  - injection de toxine botulique dans le muscle releveur pour induire un ptosis temporaire (2-3 mois);
  - tarsorrhaphie latérale temporaire ou permanente ou canthoplastie médiale et parfois tarsorrhaphie centrale (fig. 7.6B).
- **Le lambeau conjonctival (de Gundersen)** protège et permet la cicatrisation d'un ulcère épithélial cornéen. Il est particulièrement indiqué en cas de pathologie chronique unilatérale lorsque le pronostic visuel est sombre. Une greffe de muqueuse buccale peut être réalisée en alternative.
- **Greffe de membrane amniotique** (fig. 7.6C) en cas d'ulcère épithélial persistant réfractaire.
- **Colle tissulaire** (colle au cyanoacrylate) pour boucher les petites perforations. La colle peut être appliquée sur un côté d'un morceau de film plastique stérile découpé sur mesure, qui est plaqué contre l'ulcère après que les bords ont été séchés avec une éponge en cellulose. Le pansement reste en place pour sceller l'ulcère et une lentille de contact est mise en place pour le confort et pour aider à la rétention de la colle tissulaire (fig. 7.6D).
- **Le cross-linking cornéen (en anglais corneal cross-linking : CXL)** à l'aide de rayons ultraviolets A et de riboflavine (chromophore photoactivé pour le *cross-linking* cornéen dans le cas de kératite infectieuse : PACK-CXL) peut être utilisé dans la prise en charge des infections cornéennes résistantes, en particulier en cas de signes de fonte cornéenne. Ce traitement est généralement combiné avec un traitement antimicrobien standard, mais il s'est avéré qu'il revêt également un effet microbicide lorsqu'il est utilisé en traitement de première intention chez les patients atteints de kératite bactérienne précoce.
- **La greffe de cellules souches limbiques** peut être proposée en cas de déficit en cellules souches, notamment après les brûlures chimiques ou les conjonctivites cicatricielles. Les tissus peuvent être prélevés sur l'œil controlatéral (autogreffe) en cas d'atteinte unilatérale ou sur un donneur vivant ou un cadavre (allogreffe) lorsque les deux yeux sont touchés. Une technique plus récente fait appel à une réplique *in vitro* des propres cellules souches du patient avec réimplantation secondaire de la population cellulaire répliquée.
- **Le tabagisme** retarde la réépithélialisation et devrait être suspendu.

- *Pseudomonas aeruginosa*, bacille (en forme de bâtonnet) à Gram négatif, ubiquitaire, commensal du tractus gastro-intestinal. L'infection est en général agressive. Elle est responsable de plus de 60 % des kératites liées aux lentilles de contact;
- *Staphylococcus aureus*, bactérie courante à Gram positif et à coagulase positive, commensale des narines, de la peau et de la conjonctive. La kératite se présente en général sous la forme d'un infiltrat focal et plutôt bien défini, blanc ou jaune-blanc;
- **streptocoques** : *Streptococcus pyogenes* est une bactérie courante, à Gram positif, commensale de la gorge et du vagin; *Streptococcus pneumoniae* (pneumocoque) est une bactérie à Gram positif, commensale des voies aériennes respiratoires supérieures. Les infections à streptocoque sont souvent agressives.

### Facteurs de risque

- **Le port de lentilles de contact**, en particulier s'il est prolongé, est le principal facteur de risque. L'altération de l'épithélium cornéen, secondaire à une hypoxie et à des traumatismes mineurs, joue un rôle important, tout comme l'adhérence bactérienne à la surface de la lentille. Les porteurs de lentilles souples présentent un risque plus élevé que les porteurs de lentilles rigides perméables aux gaz et d'autres types de lentilles. Le risque infectieux est plus important en cas de mauvaise hygiène lors de l'usage des lentilles, mais une infection peut également se produire malgré un entretien apparemment méticuleux des lentilles et avec des lentilles jetables journalières.
- **Les traumatismes**, y compris la chirurgie réfractive (en particulier le LASIK pour *laser in situ keratomileusis*), ont été liés à des infections bactériennes, notamment par des mycobactéries atypiques. Dans les pays en développement, les lésions en milieu agricole constituent le principal facteur de risque. Une infection fongique doit alors être envisagée.
- **Les maladies de la surface oculaire** telles que la kératite herpétique, la kératopathie bulleuse, la sécheresse oculaire, la blépharite chronique, le trichiasis et l'entropion, l'exposition cornéenne, les maladies oculaires allergiques graves et l'anesthésie cornéenne.
- Parmi les **autres facteurs** figurent l'immunosuppression locale ou systémique, le diabète et la carence en vitamine A.

---

**À RETENIR** Il faut exclure un ulcère de cornée bactérien chez un patient porteur de lentilles de contact qui présente un œil rouge douloureux et une vision trouble.

---

## KÉRATITES BACTÉRIENNES

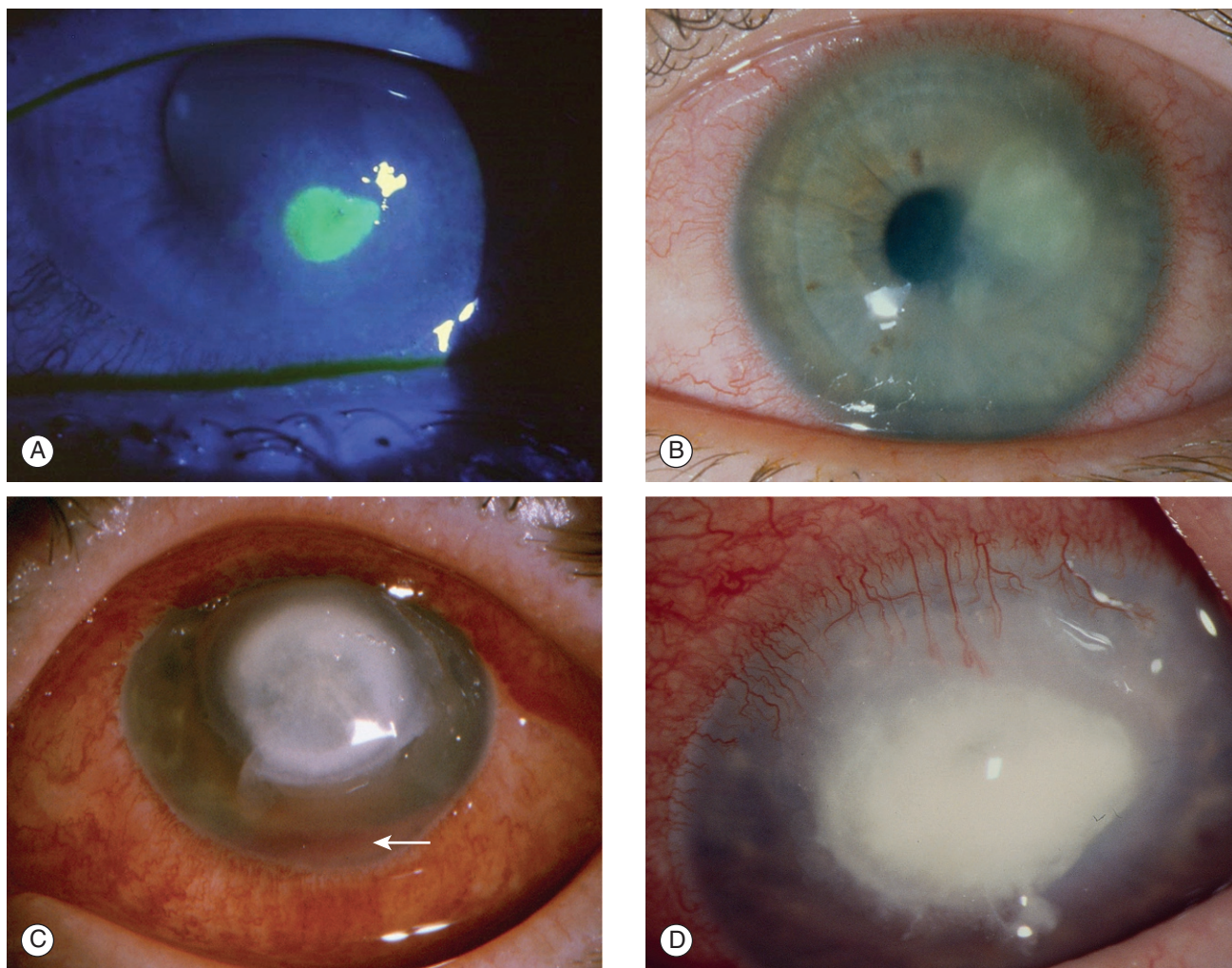
### Pathogénèse

#### Agents pathogènes

Les kératites bactériennes ne se développent en général que lorsque les défenses oculaires ont été affaiblies (voir ci-dessous). Cependant, certaines bactéries, notamment *Neisseria gonorrhoeae*, *Neisseria meningitidis*, *Corynebacterium diphtheriae* et *Haemophilus influenzae* sont capables de pénétrer à travers un épithélium cornéen sain, en provoquant le plus souvent une conjonctivite sévère. Il est important de garder à l'esprit que les infections peuvent être polymicrobiennes, avec notamment des co-infections bactériennes et fongiques. Les agents pathogènes classiques incluent :

### Manifestations cliniques

- **Le patient se présente** avec douleur, photophobie, vision floue et écoulement mucopurulent ou purulent de façon unilatérale.
- **Signes** :
  - un ulcère épithélial avec un infiltrat étendu sur une plus grande surface, et une hyperhémie importante autour de la cornée (fig. 7.7A et B);
  - œdème stromal, plis de la membrane de Descemet et uvéite antérieure, généralement avec un hypopion (fig. 7.7C) et des synéchies postérieures dans les kératites modérées à sévères. Des précipités cornéens en plaque peuvent se former sur l'endothélium au contact du stroma atteint;
  - chémosis et gonflement des paupières dans les cas modérés à graves;



**Fig. 7.7** Kératite bactérienne. (A) Ulcère de cornée marqué à la fluorescéine; (B) ulcère précoce lié au port d'une lentille de contact; (C) ulcère avec hypopion (flèche); (D) large ulcère secondaire à une infection à *Pseudomonas*.

(Avec l'aimable autorisation de T. Carmichael — fig. B; C. Barry — fig. D.)

- une ulcération sévère (fig. 7.7D) peut entraîner la formation et la perforation d'un descémétocèle, en particulier dans les infections à *Pseudomonas*;
- une sclérite peut apparaître, en particulier en cas d'infection sévère périlimbique;
- l'endophtalmie est rare en l'absence de perforation;
- l'amélioration est généralement précédée par une réduction de l'œdème et du chémosis palpébral, un rétrécissement de l'ulcère épithélial, une diminution de la densité de l'infiltrat et une réduction des signes de chambre antérieure;
- les séquelles de l'épisode peuvent être importantes avec notamment la néovascularisation. En plus de l'opacification, un astigmatisme irrégulier peut limiter la vision.
- **La diminution de la sensibilité cornéenne** peut suggérer une kératopathie neurotrophique associée, en particulier en l'absence d'autres facteurs de risque majeurs. La sensibilité peut également être réduite dans les maladies chroniques de la surface, la kératite herpétique et après le port prolongé de lentilles de contact.
- **Le diagnostic différentiel** comprend les kératites liées à d'autres microorganismes (champignons, acanthamibes, kératite herpétique stromale et mycobactéries), les kératites marginales, les infil-

trats cornéens inflammatoires stériles associés au port de lentilles de contact, les kératites ulcérales périphériques et les kératites toxiques.

## Bilan

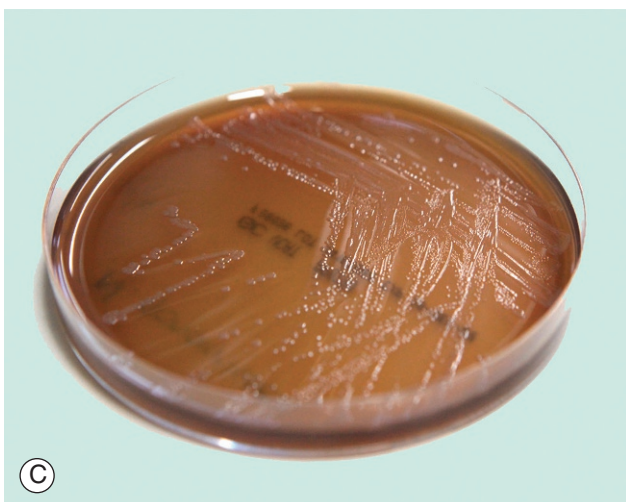
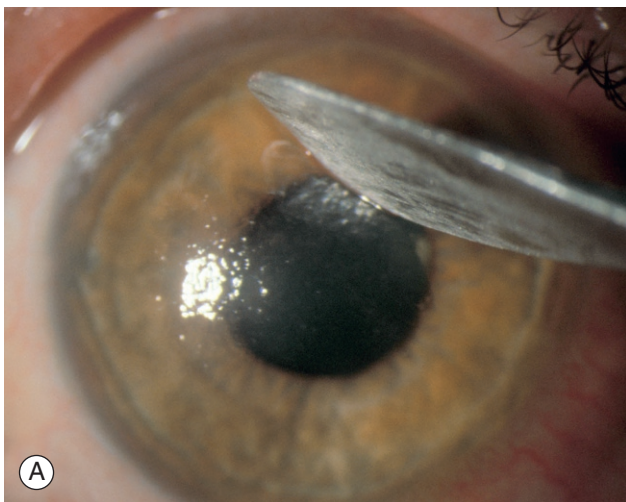
- **Grattage de la cornée.** Il peut ne pas être nécessaire en cas de petit infiltrat, en particulier en l'absence d'ulcère épithélial et s'il est à distance de l'axe visuel :
  - grattage de tous les ulcères avec les caractéristiques suivantes : (a) plus de 2 mm, (b) impliquant le stroma moyen à profond, (c) situés dans l'axe visuel, (d) de nature chronique, (e) d'aspect atypique;
  - un anesthésiant topique sans conservateur est instillé (les conservateurs peuvent réduire la viabilité bactérienne pour la culture). Une goutte de proxymécaïne 0,5 % (oxybuprocaine en France) est généralement suffisante, mais la tétracaïne peut avoir un effet bactériostatique plus important;
  - les grattages sont effectués avec une lame de bistouri jetable (par exemple lame n° 11 ou Bard-Parker), avec la pointe

courbée d'une aiguille hypodermique de plus grand diamètre (par exemple 20 ou 21 gauges) ou avec une spatule stérile (par exemple Kimura);

- la manière la plus simple d'étaler les grattages, sans casser la surface du gel, est d'utiliser une spatule. Si une spatule neuve n'est pas disponible pour chaque échantillon, un instrument unique doit être stérilisé à la chaleur entre les grattages (chauffer pendant 5 secondes, refroidir pendant 20-30 secondes). Une lame de scalpel ou une aiguille neuve peuvent aussi être utilisées à chaque grattage de la cornée. Des écouvillons en alginate de calcium peuvent également être employés;
- le mucus et le tissu nécrotique détachés doivent être retirés de la surface de l'ulcère avant le grattage;
- les bords et la base (sauf s'ils sont très fins) de la lésion sont grattés (fig. 7.8A);
- un frottis mince est placé sur une ou deux lames de verre pour l'examen au microscope, avec notamment la coloration de Gram (voir ci-après). Une surface est prévue sur un côté de l'une des extrémités de la lame (traditionnellement « vers le haut ») pour l'étiquetage au crayon. L'échantillon est mis

à sécher à l'air, à température ambiante, pendant plusieurs minutes, puis placé dans un porte-lame;

- un nouveau grattage est effectué pour chaque milieu et les échantillons sont étalés sur des milieux de culture (tableau 7.2), en prenant soin de ne pas casser la surface du gel;
- en routine, la gélose au sang, la gélose chocolat et le milieu de Sabouraud (fig. 7.8B à D) sont utilisés et les échantillons sont placés dans un incubateur jusqu'à leur transport au laboratoire. Les milieux réfrigérés doivent être doucement réchauffés à température ambiante avant l'étalement des échantillons;
- une lame ou une aiguille peut être placée directement dans un milieu de culture comme le bouillon cœur-cerveau ou *brain-heart-infusion* (BHI). Il a été démontré qu'un seul grattage, envoyé en BHI au laboratoire pour homogénéisation et étalement, donne des résultats similaires à la méthode traditionnelle de grattage multiple;
- un petit échantillon d'ADN peut être amplifié à l'aide de la méthode de réaction en chaîne par polymérase (PCR). La séquence d'ADN bactérien peut ensuite être déterminée à l'aide de la technologie de séquençage par nanopores (fig. 7.8D). Cela permet d'établir l'espèce exacte de la bactérie et la résis-



**Fig. 7.8** Bactériologie. **(A)** Grattage de cornée; **(B)** *S. aureus*, mis en culture sur une gélose au sang, formant des colonies dorées avec une surface brillante; **(C)** *Neisseria gonorrhoeae* mis en culture sur une gélose chocolat; **(D)** l'échantillon peut être amplifié par PCR, puis la technologie nanopore permet le séquençage de l'ADN bactérien.