

CHAPITRE 7

Comment identifier les sujets ou communautés à risque de trachome et de ses complications cécitantes : facteurs de risque, répartition géographique des risques, comportements à risque, marqueurs de risque ?

Jean-François SCHÉMANN, Sheila WEST

Introduction

De nombreux travaux effectués ces dernières années, principalement en Afrique de l'Ouest (Gambie, Mali, Burkina-Faso, Niger, Sénégal) et en Afrique de l'Est (Tanzanie, Kenya, Malawi), permettent de dresser un inventaire des facteurs de risque du trachome (Schémann *et al.*, 2002). Le trachome continue de représenter une cause majeure de cécité dans les pays en développement (Thylefors *et al.*, 1995). Il est encore présent dans de vastes régions d'Afrique, du Moyen-Orient, de l'Asie du Sud-Ouest, dans le sous-continent indien et dans les communautés aborigènes d'Australie. Il persiste encore de petits foyers de trachome cécitant en Amérique centrale et en Amérique du sud (Thylefors *et al.*, 1995). La prévalence du trachome est en train de diminuer en Gambie et en Arabie Saoudite ainsi que dans certaines zones du Malawi et du Népal (Dolin *et al.*, 1998 ; Baral *et al.*, 1999 ; Hoeschsmann *et al.*, 2001 ; Tabbara et al Omar, 1997). Cependant, d'autres pays comme la Tanzanie ou le Mali ne montrent pas de tendance à la diminution de la prévalence de l'affection (Schachter *et al.*, 1999 ; West *et al.*, 1991).

Dans ces pays, le trachome est plus souvent retrouvé dans les régions rurales, économiquement sous-développées, où manquent l’approvisionnement en eau propre et les services sanitaires de base (Thygeson, 1963 ; Nichols *et al.*, 1967). Même dans les zones hyper-endémiques, le trachome se caractérise par un développement non homogène, des poches trachomateuses coexistant avec des zones saines (Katz *et al.*, 1988 ; Bailey *et al.*, 1989 ; West *et al.*, 1991). Le trachome est une maladie infectieuse et la transmission peut survenir par le partage des habits, des serviettes ou des lits. De ce fait, le trachome se propage entre membres de la famille et dans certaines circonstances entre familles de concessions proches (Thygeson, 1963 ; Grayston *et al.*, 1972). La prévalence globale du trachome au niveau d’un pays ou d’une région est difficile à déterminer car de nombreuses études ont été effectuées surtout dans des zones connues comme à haut risque. L’extrapolation à un pays entier à partir d’enquêtes ponctuelles peut ne pas être justifiée. De plus, des données fiables, si elles existaient, sur la prévalence du trachome pour des pays très peuplés comme l’Inde ou la Chine pourraient modifier l’estimation du poids global du trachome.

L’OMS a développé une méthode d’appréciation rapide du trachome pour aider les autorités sanitaires des pays concernés à identifier les régions et districts où le trachome représente un problème de santé publique et à hiérarchiser les choix des districts pour les activités de lutte contre le trachome (Négrel, 1999). Cette technique, valable pour définir des zones prioritaires d’intervention, ne peut remplacer de vraies enquêtes pour estimer la prévalence du trachome (Limburg *et al.*, 2001).

Le trachome demeure une maladie cécitante dans les communautés où les conditions de vie facilitent une transmission continue de *Chlamydia trachomatis* parmi les membres de la famille. La détermination de facteurs spécifiques qui accroissent le risque de trachome a guidé les recommandations actuelles pour les stratégies d’intervention pour contrôler la maladie.

Classification et codification du trachome

Une classification des lésions oculaires dues au trachome a été formulée au début du xx^e siècle par Arthur McCallan. La classification a ensuite été améliorée pour préciser le degré d’inflammation des lésions afin de faciliter le pronostic et d’identifier plus précisément les populations à risque de cécité. Disposant de 18 niveaux, cette classification représentait plus un outil de recherche, difficile à mettre entre toutes les mains, qu’un outil opérationnel. En 1985, une méthode de codification simplifiée des signes du trachome a été développée par Thylefors et ses collaborateurs à l’OMS (Thylefors *et al.*, 1987) afin de faciliter les enquêtes et les comparaisons.

- le trachome dit folliculaire (TF) est caractérisé par la présence d’au moins 5 follicules d’au moins de 0,5 mm de diamètre à la partie centrale de la conjonctive tarsienne supérieure,
- une atteinte plus sévère (TI, trachome intense) se manifeste par un épaissement de la conjonctive qui tapisse la paupière supérieure masquant au moins la moitié des vaisseaux normalement visibles à sa surface,
- des années plus tard, sont constatées des cicatrices du tarse (TS, trachome cicatriciel), puis se produit un retournement de la paupière vers l’intérieur avec pousse anarchique des cils (TT, trichiasis trachomateux) qui aboutit à des opacités cornéennes (CO) entraînant la cécité si elles sont situées au centre de la cornée.

Cette codification simplifiée, robuste et fiable, facile à enseigner et à mettre en œuvre sur le terrain, a rendu de grands services.

Les déterminants individuels

L'âge

La distribution selon l'âge des différents signes du trachome dépend en partie de la stabilité et de l'endémicité de la maladie dans la communauté. En zones hyperendémiques, le trachome actif est plus fréquent chez les enfants d'âge préscolaire avec des prévalences pouvant varier de 60 à 90 % (Courtright *et al.*, 1989 ; West *et al.*, 1991). La prévalence du trachome actif diminue ensuite avec l'âge aussi bien chez les garçons que chez les filles avec moins de 5 % des adultes présentant des signes de trachome actif (Schachter *et al.*, 1999), tandis que les lésions cicatricielles augmentent (West *et al.*, 1991). Dans les zones où le trachome a été endémique pendant longtemps, la présence de cicatrices augmente avec l'âge, et la prévalence de ces cicatrices chez les plus de 25 ans peut atteindre 90 % (Négrel, 1999).

Le niveau d'endémie

Dans les zones hyperendémiques, les enfants d'âge préscolaire représentent le principal réservoir du trachome actif. En général, le trachome se manifeste dès la première année et la prévalence augmente très rapidement pour atteindre un maximum qui, selon certaines observations, survient d'autant plus précocement que le niveau de l'endémie est plus élevé (Munoz et West, 1997). Dans les enquêtes de l'IOTA, le pic est observé à l'âge de trois ans au Mali (Schémann *et al.*, 1998) où la moitié des enfants présentent un trachome actif, comme au Sénégal (Saal *et al.*, 2003) où la prévalence est bien moindre. Ce pic survient un peu plus tardivement au Burkina-Faso (Schémann *et al.*, 2003), à l'âge de quatre ans. On retrouve la même distribution typique des zones d'hyperendémie en Tanzanie (West *et al.*, 1991).

Dans les zones d'endémie, les enfants présentant un trachome actif souffrent aussi d'infections chlamydiennes extra-oculaires, en particulier du naso pharynx (Malaty *et al.*, 1981). Certains échecs de traitements antibiotiques topiques pourraient-ils s'expliquer par l'autoréinfection ? Cependant, West et al (1993) n'ont pas trouvé, en Tanzanie, de différence de réinfection oculaire entre les enfants présentant un prélèvement nasal positif et ceux qui étaient négatifs. L'utilisation d'un antibiotique systémique censé limiter la diffusion de l'infection ne diminuait pas le taux de récurrence par rapport à un antibiotique local (Bailey *et al.*, 1993).

Dans les zones d'hyperendémie, certains sous-groupes d'enfants répondent à l'infection par des réactions inflammatoires intenses. Dans une étude longitudinale en Tanzanie, près de 10 % des enfants présentent un trachome sévère à 3 ou 4 examens successifs pendant l'année (West *et al.*, 1996) avec des taux élevés de *chlamydiae* et sont incapables de venir à bout de l'infection ou de la maladie (Bobo *et al.*, 1997). Les filles et les enfants de fratries trachomateuses ont plus de risque de développer un trachome sévère persistant. Chez les enfants qui ont un trachome sévère permanent, l'incidence des cicatrices est 5 fois plus élevée que chez les autres enfants trachomateux (West *et al.*, 2001). La différence de réponse immune de ces enfants explique peut-être les conséquences plus sévères de ces infections persistantes avec réactions inflammatoires intenses.

La prévalence du trachome actif reflète à la fois l'incidence et la durée de la maladie. En Gambie, où les habitants de 20 concessions ont été examinés deux fois par semaine pendant six mois, la durée du trachome actif diminue fortement avec l'âge (Bailey *et al.*, 1999), variant de 7 à 13 semaines chez les enfants âgés de 0 à 4 ans à 1 ou 2 semaines chez les enfants de 15 ans et plus. Par contre, chez ces derniers, il y avait proportionnellement plus de trachomes intenses (TI) que chez les plus jeunes.

Dans les zones où le trachome actif a en grande partie disparu, la maladie se présente de façon différente. Le trachome est présent essentiellement chez les adultes sous forme cicatricielle. La prévalence du trichiasis et des opacités cornéennes dues au trachome chez les adultes reflète les épisodes de la maladie survenus dans l'enfance au sein de populations où la fréquence du trachome de l'enfant était encore élevée il y a quelques années (Schwab *et al.*, 1995 ; Tabbara *et al.*, 1986). Alors que les complications cécitantes peuvent continuer à être préoccupantes, la faible incidence de la maladie active chez les enfants laisse prévoir que la prévalence de la cécité trachomateuse diminuera dans le futur.

Le sexe

Les prévalences apparaissent similaires chez les enfants des deux sexes dans la plupart des pays. Cependant, au Mali, la prévalence du trachome actif est un peu plus élevée chez les garçons que chez les filles (Schémann *et al.*, 1998). Ce déséquilibre existe également, mais de façon non significative, au Burkina-Faso (Schémann *et al.*, 2003) et au Sénégal (Saal *et al.*, 2003).

Dans tous les cas, les séquelles tardives du trachome comme l'entropion trichiasis et les opacités cornéennes sont plus fréquentes chez les femmes que chez les hommes (Courtright *et al.*, 1989 ; West *et al.*, 1991). Ainsi, en Égypte, plus de 75 % des femmes et 50 % des hommes de plus de 45 ans présentaient un trichiasis ou un entropion (Courtright *et al.*, 1989).

L'explication de cette surreprésentation des femmes est suggérée par la permanence des contacts avec les enfants (Congdon *et al.*, 1993) et une plus grande prévalence de l'entropion trichiasis (Mabey *et al.*, 1992).

Facteurs immunologiques liés à l'hôte

Les manifestations cliniques du trachome reflètent la réponse immune à l'agent infectieux. Des travaux importants ont été consacrés à la réponse immune à *Chlamydia trachomatis* oculaire. Il est certain que la présence de *C. trachomatis* induit une réponse immune qui se manifeste soit par une résistance à l'infection, soit par une résolution de l'infection. Cependant, certaines personnes de communautés d'endémie trachomateuse souffrent d'épisodes répétés d'infection oculaire pouvant être dus au même génotype, ce qui suggérerait l'absence de protection immunitaire durable.

Bien que des anticorps soient retrouvés dans les larmes, il n'y a pas de preuve qu'ils soient protecteurs.

Il y a quelque évidence que des réponses Th1 aux antigènes chlamydiens puissent être importantes pour résoudre l'infection, et des travaux sont en cours pour localiser les sites

antigéniques qui provoquent ces réponses. Par ailleurs, la réponse immune cellulaire pourrait bien être responsable des manifestations cliniques sévères du trachome. La comparaison des sujets porteurs de cicatrices parmi les sujets souffrant d'une infection persistante suggère qu'il existe des réponses différentes de l'hôte (Holland *et al.*, 1993 ; Bobo *et al.*, 1996). Au sein d'une même communauté, il semble exister des sous-unités de personnes qui ont des difficultés à résoudre l'infection et présentent donc une infection persistante (Malaty *et al.*, 1981 ; Smith *et al.*, 2001 ; Schémann *et al.*, 2003). Cependant il n'y a pas de preuve qu'un groupe racial ou ethnique soit particulièrement sensible au trachome ou à ses séquelles.

Au total, il n'y a pas de test ni de conjonction de facteurs de risque qui permettent d'identifier le risque individuel ou communautaire de trachome et qui soient une alternative à l'examen clinique pour diagnostiquer et chiffrer la présence du trachome dans la communauté.

Hygiène et eau

Un visage sale est fortement associé au trachome actif

Les sécrétions oculaires et nasales des jeunes enfants représentent clairement des sources d'infection (Bobo *et al.*, 1991 ; West *et al.*, 1993). Les enfants au visage sale ont plus de risque d'avoir un trachome : au Mali et au Sénégal, la prévalence du trachome actif est pour eux deux fois plus élevée et celle du trachome intense trois fois plus. Le phénomène est encore plus marqué au Burkina-Faso où, parmi les 30,2 % d'enfants à visage sale, 70,2 % ont un trachome actif et 10,2 % un trachome intense (vs. 8,4 % et 0,3 % lorsque le visage est propre).

Pratiques d'hygiène

En Tanzanie, une étude d'intervention communautaire randomisée, après une campagne d'antibiothérapie de masse, a démontré l'efficacité du lavage du visage sur la fréquence du trachome intense mais pas sur celle du trachome folliculaire (West *et al.*, 1995). Les enfants qui avaient gardé un visage propre étaient deux fois moins « à risque de trachome actif » un an après la campagne et trois fois moins « à risque de trachome sévère ».

Il s'agit du seul essai contrôlé, les autres enquêtes ayant étudié ce phénomène étaient en effet transversales et utilisaient un questionnaire. Les études rétrospectives qui utilisent l'interrogatoire de la mère sont limitées par un biais évident d'information, la mère pouvant avoir tendance à revendiquer des pratiques dont elle sait que les enquêteurs les considèrent comme protectrices. Les résultats de ces enquêtes sont parfois contradictoires et doivent, du fait des biais possibles, être interprétés avec prudence.

Une association modeste entre le lavage du visage des enfants et la réduction du trachome a été ainsi rapportée en 1985 au Mexique par une enquête à partir d'un questionnaire (Taylor *et al.*, 1985). Par contre d'autres études conduites au Malawi (Tielsch *et al.*, 1988), au Brésil (Luna *et al.*, 1992), au Mexique (Wilson *et al.*, 1987) ou en Tanzanie (Taylor *et al.*, 1989) n'ont pas été aussi concluantes.

Des études pratiquées par l'IOTA dans plusieurs pays d'Afrique sahélienne (Schémann *et al.*, 1998 ; Saal *et al.*, 2003 ; Schémann *et al.*, 2003) confirment l'effet bénéfique des pratiques d'hygiène. C'est ainsi qu'au Mali, le fait de laver le visage apparaît protecteur, moins cependant que la pratique d'un bain quotidien (fig. 1). La pratique d'un bain quotidien est ainsi associée à une diminution de moitié du risque trachomateux et celle d'un lavage du visage en dehors du bain à une diminution du risque de 28 % (fig. 2). Au Burkina-Faso, la pratique du bain quotidien est également associée à une diminution de la prévalence du trachome actif (OR=0,43), ainsi que, mais dans une moindre mesure, le fait de laver le visage deux fois par jour (OR=0,85). On peut faire l'hypothèse qu'un bain soit plus efficace car il inclut à la fois le lavage des mains de l'enfant et de celles qui le lave. Une deuxième hypothèse serait qu'il y a alors, soit une plus grande disponibilité en eau, soit un meilleur niveau d'hygiène globale.

Figure 1. Prévalence du trachome en fonction du nombre de bains (Mali 1997)

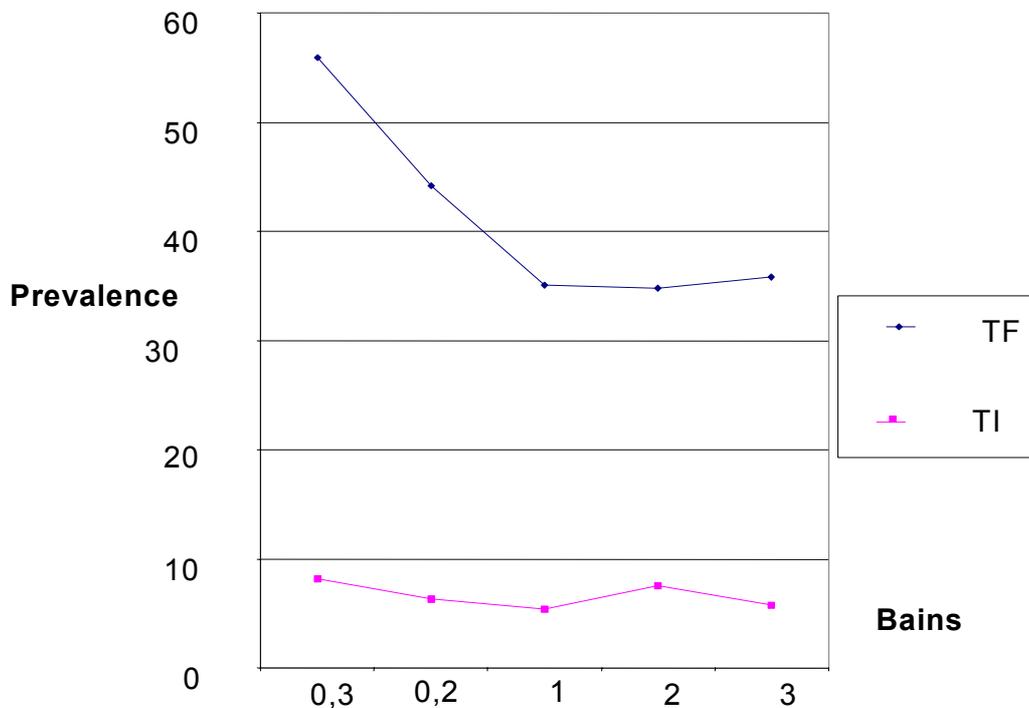
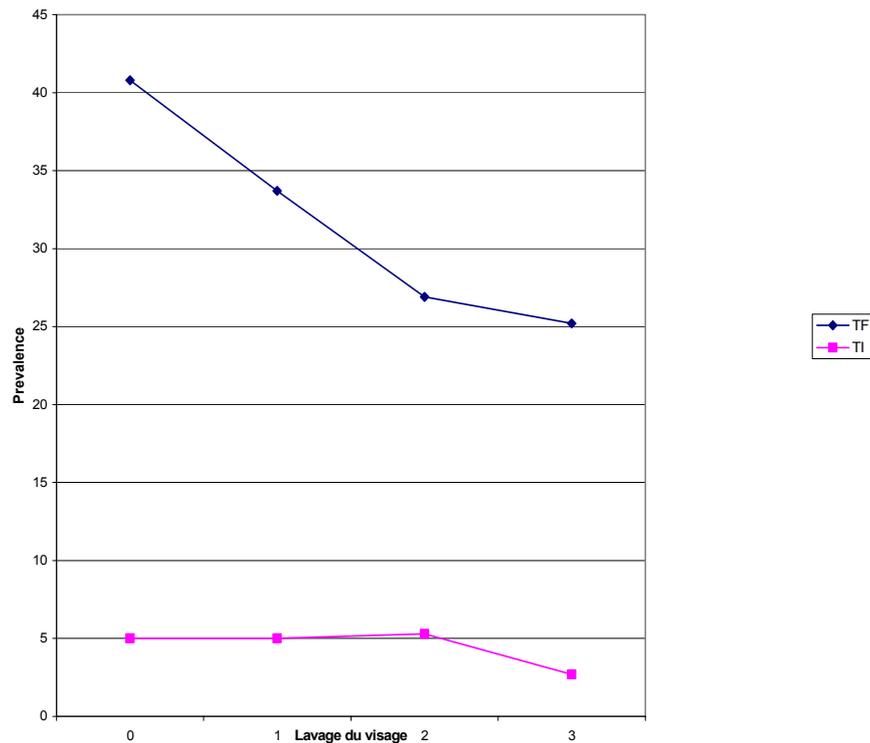


Figure 2. Prévalence du trachome en fonction du lavage du visage (Mali 1997)



Une étude en cours en Tanzanie vise à déterminer quels éléments du visage sale (sécrétions nasales, nourriture ou poussière) sont les plus corrélés avec le trachome. Les enfants au nez sale et couverts de mouches ont deux fois plus de risque de trachome actif.

Laver le visage n'a pas d'effet sur l'évolution de la maladie, mais peut réduire les chances d'auto-réinfection ou de transmission d'un enfant à un autre. Une étude longitudinale a montré que des enfants qui avaient au départ un visage sale mais un visage propre au second examen étaient moins susceptibles de développer un trachome sévère (OR=0,21) comparés aux enfants qui avaient un visage sale lors des deux examens.

L'usage du savon dans l'enquête malienne apparaissait aussi positif, les 60 % des enfants qui en bénéficiaient étant moins à risque de trachome (OR=0,66 pour TF/TI et 0,53 pour TI).

Dans cette même enquête, l'utilisation d'un linge pour essuyer le visage de l'enfant après l'avoir lavé concernait un enfant sur cinq et était associée à une réduction de la prévalence du trachome (OR=0,56 pour TF/TI et 0,71 pour TI). La même constatation a été faite en Tanzanie où l'utilisation de mouchoirs pour nettoyer le nez, ou de serviettes pour sécher le visage, avait un effet protecteur contre le trachome actif et le trachome sévère. Ceci peut sembler paradoxal puisque les mouchoirs et les serviettes utilisés pour plusieurs enfants à la suite pourraient, au contraire, favoriser la transmission de l'infection via les sécrétions essuyées. Mais la possession de ces serviettes qui ne concernait en Tanzanie que 5 à 7 % des familles, peut aussi témoigner de meilleures pratiques d'hygiène générale ou d'un niveau de vie socio-économique plus élevé. Il faut noter que l'usage de serviettes ou de mouchoirs n'apparaît pas lié au trachome à Mexico (Taylor *et al.*, 1985).

La disponibilité de l'eau et son utilisation

On a pu démontrer que le trachome survenait dans les communautés ou concessions sans approvisionnement en eau adéquat. Plusieurs études réalisées au Malawi, au Brésil ou en Tanzanie ont trouvé une association positive entre la distance de la maison à la source d'eau et la prévalence du trachome actif (Tielsch *et al.*, 1988 ; ; Taylor *et al.*, 1989 ; Luna *et al.*, 1992). Au Mali, il existe une relation linéaire entre la distance à la source d'eau et la prévalence du trachome chez les enfants, cette prévalence étant la plus faible lorsqu'il existe un puits dans la concession.

Plusieurs études concordent en ce sens. Une distance de plus de 200 m en Chine (Assaad *et al.*, 1969) ou de plus de 180 m en Inde (Mathur *et al.*, 1970), une durée de marche de plus de 30 minutes au Malawi (Tielsch *et al.*, 1988) ou de plus de 2 heures en Tanzanie (West *et al.*, 1991) s'avèrent de sérieux facteurs de risque pour le trachome actif. De plus, en Tanzanie, les concessions situées à plus de deux heures de la source d'eau ont non seulement plus de trachome mais un trachome plus grave (Taylor *et al.*, 1989). Il y a un net avantage à avoir l'eau dans la maison ou à l'intérieur de la concession, quelle que soit la nature de la source, puits traditionnel ou forage.

Une relation entre quantité d'eau consommée et distance à parcourir a été mise en évidence en Afrique rurale (Cairncross, 1987). La distance à la source d'eau apparaît comme un facteur limitant la quantité d'eau apportée à la maison. L'eau devient de ce fait une denrée rare dont l'usage à visée d'hygiène sera limité. Au Mali (Schémann *et al.*, 1998), la quantité d'eau utilisée pour laver les enfants est inversement proportionnelle à la distance que la mère doit parcourir pour s'approvisionner.

Les pratiques d'hygiène dépendent étroitement de la disponibilité en eau. Au Mali, il y a une relation inverse entre la distance à l'eau et la propreté du visage des enfants. Par ailleurs, la fréquence des bains et du lavage du visage apparaît inversement corrélée à la distance à parcourir. Plus celle-ci croît, moins les pratiques d'hygiène sont fréquentes.

La prévalence du trachome actif est inversement corrélée à la quantité d'eau utilisée par la mère pour laver ses enfants : il y a plus de trachome au-dessous d'un seuil de 10 litres d'eau utilisés pour l'hygiène de l'enfant. Dans la littérature, la quantité d'eau utilisée dans une maison (quelle qu'en soit la destination) apparaît généralement corrélée à une moindre prévalence du trachome, par exemple au Maroc (Kupka *et al.*, 1968) et au Brésil (Luna *et al.*, 1992). De même, Bailey, en Gambie, constate que les concessions sans trachome utilisent davantage d'eau pour laver les enfants que les concessions où des sujets trachomateux sont identifiés (Bailey *et al.*, 1991), et ceci est indépendant de la quantité réservée à la consommation domestique [comme en Tanzanie, où l'on ne trouve pas de relation entre cette quantité d'eau et le trachome (West *et al.*, 1989)].

La qualité de l'eau n'apparaît pas influencer directement sur le trachome, la prévalence étant identique si l'eau provient d'un puits de forage ou si elle provient d'un puits traditionnel. La prévalence plus élevée observée chez les enfants ayant recours à l'eau du marigot dans l'étude du Mali semble davantage refléter la longueur de la distance à parcourir que la qualité de l'eau elle-même.

Le manque d'eau est donc un facteur de risque. Plus la distance est grande pour se procurer de l'eau, plus le trachome est fréquent (Prost et Négrel, 1989). Dans les situations de pénurie, les mères utiliseront moins d'eau pour laver les enfants, privilégiant son utilisation pour la cuisine. Cependant, les critères présidant à la décision d'utiliser l'eau pour laver les enfants apparaissent complexes (MacCauley *et al.*, 1990), la décision d'utiliser l'eau n'étant pas totalement dépendante de la distance à la source, comme cela apparaît dans plusieurs études en Tanzanie (West *et al.*, 1991 ; Taylor *et al.*, 1989)¹.

Les rapports entre le trachome et l'eau sont donc éminemment complexes. Si la proximité de l'eau est un élément bénéfique essentiel associé à une diminution de la prévalence, le choix d'user ou de ne pas user de cette eau rare pour les besoins d'hygiène semble finalement déterminant. La gestion de l'eau est souvent en rapport avec des représentations qui ne tiennent pas forcément compte de son importance dans l'hygiène individuelle. L'étude des facteurs liés à l'eau illustre le rôle du comportement individuel et collectif dans la distribution du trachome au sein d'une communauté. Elle démontre ainsi toute la pertinence d'une stratégie de communication visant le changement de comportement pour la lutte contre le trachome.

Pratiques thérapeutiques

L'utilisation de pommades ophtalmiques en cas de maladie oculaire apparaît protectrice vis à vis du trachome dans l'enquête du Mali (Schémann *et al.*, 1998) (OR=0,72), alors que l'utilisation de médicaments issus de la pharmacopée traditionnelle augmente le risque (OR=1,27).

Le lieu de résidence et l'habitat

La fréquence du trachome est plus grande dans les villages les plus petits. Ce phénomène a été mis en évidence au Mali (Schémann *et al.*, 1998) (OR=1,32 pour les villages de moins de 500 habitants). Ceci peut s'expliquer par un moindre développement socioéconomique, le manque d'équipements et de structures sanitaires et aussi un isolement plus grand. Dans ce pays, la présence d'une école dans un village apparaît protectrice (OR = 0,86), comme l'existence d'une pharmacie (OR=0,85). La proximité d'un centre médical est aussi liée à une moindre prévalence, celle ci passant de 33,1 % si le centre est situé à moins de 5 km à 37,7 % au-delà de 15 km.

Un habitat surpeuplé augmente les risques de trachome. Le nombre de personnes dormant dans une même pièce est corrélé positivement avec la prévalence du trachome actif (Bailey *et al.*, 1989 ; Sahlou *et al.*, 1992). Ce risque accru découle du contact étroit entre individus infectés et non infectés partageant le même lit ou la même natte (Congdon *et al.*,

¹ Voir aussi les chapitres de A.M. Moulin sur les interdits liés à l'eau et de M. Ag Bendeck sur les pratiques familiales de redistribution de l'eau.

1993 ; Luna *et al.*, 1992). Mais une grande famille n'est pas en elle-même un facteur de risque de trachome chez les enfants (Assaad *et al.*, 1971 ; Barenfanger, 1975). Le risque apparaît plutôt lié aux chances de contact avec un individu infecté et les plus grandes familles ont plus de probabilité d'avoir des enfants préscolaires qui représentent le réservoir de l'infection.

L'environnement domestique

Les mouches

La présence de mouches a été l'un des premiers facteurs de risque reconnu pour le trachome (Jones, 1980 ; Wilson, 1932). Dès 1598, le baron Harant de Poljits qui visitait le Caire émettait l'opinion selon laquelle les mouches étaient responsables des ophtalmies (MacCallan, 1936 ; Al-Rifai, 1988). Au début du XX^e siècle, grande époque de vogue des vecteurs, divers auteurs comme Nicolle et Cuenod en 1921, Morax et Petit en 1929, Nataf et Cuenod en 1940, ont évoqué le rôle des mouches dans la transmission du trachome. MacCallan (1931) parle lui aussi de cette possibilité mais en ne lui attribuant qu'une responsabilité très marginale et passive. Ce facteur a été aussi mis en évidence lors d'études récentes (Taylor *et al.*, 1989 ; Gupta et Gupta, 1970 ; Reinhardt, 1970 ; Taylor, 1988 ; Brechner *et al.*, 1992).

Il y a des arguments indirects en faveur du rôle passif de transmission de *C. trachomatis* par les mouches. C'est ainsi qu'en zones d'endémie trachomateuse, les épidémies de conjonctivites bactériennes et l'accroissement de la prévalence du trachome actif ont été observés après des pics de pullulation de mouches (Nicolle et Cuenod, 1921 ; Dawsin *et al.*, 1976). De plus, en Tanzanie, on a retrouvé une association entre la densité des mouches dans la concession ou la présence de mouches sur le visage des enfants, et la présence et la sévérité du trachome (Taylor *et al.*, 1989 ; MacCallan, 1931 ; West *et al.*, 1991). Ce qui est en faveur d'un rôle des mouches dans la transmission.

Par ailleurs, leur capacité à transporter les *Chlamydia* qui peuvent transmettre l'infection oculaire a été démontrée en laboratoire (Forsey et Darougar, 1981).

Au Burkina-Faso (Schémann *et al.*, 2003), 11,2 % des enfants examinés avaient des mouches sur le visage et étaient plus exposés au risque de trachome puisque 82,4 % d'entre eux avaient un trachome actif et 19,7 % un trachome intense.

Le même phénomène était observé au Mali (Schémann *et al.*, 1998) où parmi les enfants ayant des mouches sur le visage lors de l'examen (8,2 %), la prévalence du trachome s'élevait à 64,6 % et celle du trachome intense à 13,5 %.

Les mouches se posent essentiellement sur les visages sales. Au Burkina-Faso, les mouches étaient présentes sur 36,4 % des enfants ayant un visage sale contre 0,3 % sur ceux qui avaient le visage propre. La pratique d'un bain quotidien ou le lavage du visage s'accompagnait d'une diminution de la fréquence des mouches sur le visage des enfants (OR=0,58 et 0,44 respectivement).

Facteurs associés à la présence de mouches sur le visage des enfants

Tout ce qui favorise leur pullulation, favorise le trachome, qu'il s'agisse de l'accumulation d'ordures à même le sol ou de la proximité des animaux. Au Burkina-Faso, il y avait trois fois moins souvent de mouches sur le visage des enfants lorsque les ordures étaient collectées à l'extérieur que lorsqu'elles étaient éparses dans la cour. De même, la présence de latrines dans la cour diminuait leur fréquence d'un tiers. Par contre, la présence d'une étable à l'intérieur de la concession n'avait aucune influence sur ce phénomène.

Les mouches les plus fréquemment retrouvées appartiennent aux espèces *Musca sorbens* ou *Musca domestica*, la première étant la plus importante (Emerson *et al.*, 1999). La lutte antivectorielle et le contrôle des mouches peuvent faire sensiblement diminuer la prévalence du trachome. C'est ainsi qu'en Gambie la prévalence du trachome a diminué de 75 % après réduction de la densité des mouches par pulvérisation d'insecticides. Après trois mois de pulvérisation continue de deltaméthrine, les villages concernés hébergent moins de mouches et présentent une réduction de plus de 60 % du trachome actif. La baisse de l'incidence dans les villages d'intervention est attribuée par les auteurs au résultat des pulvérisations. Pulvériser des insecticides dans tous les villages ne représente pas une approche pérenne du contrôle des mouches et il faudra trouver des mesures de contrôle des mouches qui puissent être testées et mises en œuvre au niveau communautaire.

Cependant, les mouches ne sont pas indispensables à la transmission du trachome puisque certains auteurs ont trouvé du trachome lorsqu'il n'y avait pas de mouches (Taylor *et al.*, 1985) ou lorsque leur population était peu dense (Reinhardt *et al.*, 1968).

Le bétail

Certaines études en Afrique ont incriminé le rôle du bétail dans l'infection trachomateuse (De Sole, 1987 ; Taylor *et al.*, 1989). En zone aride, la présence d'excréments de bétail crée un environnement optimal au rassemblement des mouches (en particulier *Musca domestica*, mais pas *Musca sorbens*). La présence de bétail pourrait accroître la densité des mouches et, en conséquence, aggraver la prévalence du trachome comme au Burkina-Faso où la présence d'une étable et la possession de bétail étaient associées à une prévalence plus élevée de trachome actif ou intense. Néanmoins, au Mali, la présence d'une étable apparaissait protectrice, les auteurs expliquant ce paradoxe par la plus grande richesse des possesseurs de bétail.

La présence de bétail n'est vraisemblablement pas un simple marqueur de la présence des mouches puisqu'en Tanzanie mouches et bétail apparaissent comme des prédicteurs indépendants de trachome sévère (Taylor *et al.*, 1989). Dans certaines sociétés, la possession de bétail témoigne de la richesse des habitants mais correspond aussi à un mode de vie traditionnel moins propice au respect de l'hygiène.

Les ordures

Une collection d'ordures dans la concession pourrait attirer les mouches et être donc un facteur de risque pour le trachome. Cette hypothèse n'a pas été confirmée dans l'étude malienne (Schémann *et al.*, 1998). Cet effet a été observé au Burkina-Faso (Schémann *et al.*, 2003) (OR=1,30) vis à vis du trachome actif mais pas du trachome intense.

Les latrines

La présence de latrines fonctionnelles près de la maison est associée avec des prévalences plus faibles du trachome dans plusieurs pays différents (Tielsch *et al.*, 1988 ; Taylor *et al.*, 1989 ; Courtright *et al.*, 1991). Le mécanisme qui expliquerait ce phénomène n'est pas parfaitement clair. De fait, *M. sorbens* se nourrit préférentiellement sur les excréta humains solides déposés sur le sol (Emerson *et al.*, 2001). Les fécès déposés dans les latrines ne sont pas un lieu de ponte pour *M. sorbens*. En conséquence, l'élimination des fécès humains du sol grâce à la construction et à l'usage de latrines pourrait diminuer la densité des mouches et conduire à moins de trachome (fécès). Cette hypothèse est actuellement testée dans un essai communautaire en Gambie. Certains auteurs ont émis l'hypothèse que la construction de latrines pouvait diminuer la pullulation des mouches et, en conséquence, diminuer la fréquence du trachome. Courtright en Égypte, en 1991, a ainsi montré que la disponibilité de latrines, à condition qu'elles soient utilisées, était associée à un effet protecteur. En effet, la collection de fécès humains dans les latrines peut réduire la densité de *Musca sorbens* parce que les mouches appartenant à cette espèce préfèrent se poser sur les fécès fraîches sur le sol et ne sont pas retrouvées sur les matières liquéfiées des latrines (Emerson *et al.*, 2000). Cependant, l'existence de latrines ne signifie pas qu'elles soient utilisées pour autant, en particulier par les jeunes enfants. C'est ce qui a été constaté au Mali (Schémann *et al.*, 1998) où les enfants défèquent fréquemment à proximité des maisons et répandent un matériel nutritif apprécié par *Musca sorbens*. Néanmoins, dans cette même étude, la présence de latrines dans la concession avait un effet protecteur puisque le trachome se révélait être moins fréquent et moins intense. Au Burkina-Faso (Schémann *et al.*, 2003), la présence de latrines était protectrice pour TF/TI (OR=0,84), mais pas pour TI.

La présence de latrines peut aussi témoigner d'un meilleur statut socioéconomique et donc de meilleures conditions d'hygiène. En Égypte, la présence de latrines était associée avec d'autres marqueurs d'un statut socio-économique plus élevé, comme une profession plus lucrative et une meilleure éducation du chef de concession, une plus grande ferme ou un cheptel plus important (Courtright *et al.*, 1991).

Les pratiques d'hygiène après défécation des enfants ont été observées en Égypte par l'anthropologue Sandra Lane (Millar et Lane, 1988). Si deux tiers des maisons étaient équipées de latrines, la majorité des enfants de moins de cinq ans déféquaient dans la concession ou près de la porte ; un tiers n'étaient pas nettoyés ensuite par la mère et attiraient de ce fait les mouches de façon très nette.

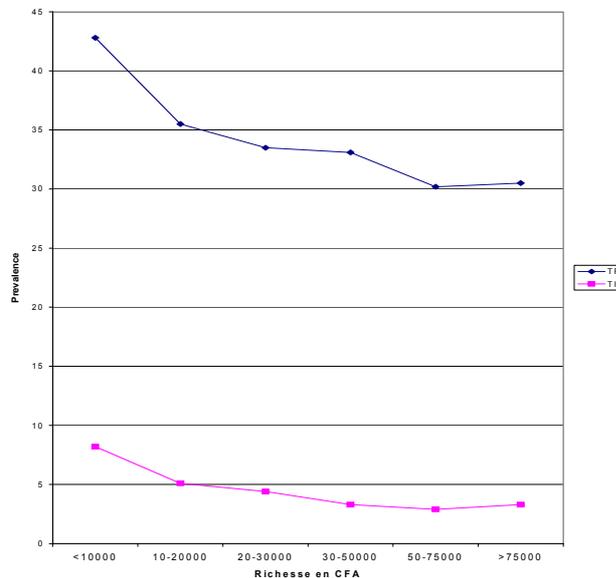
Les études menées au Burkina-Faso (Curtis *et al.*, 2000) ont démontré que la bonne gestion des excréta humains grâce à des latrines appropriées représentaient la première barrière à la transmission des infections diarrhéiques et que les programmes de promotion de ces pratiques pouvaient être effectifs à condition d'utiliser des canaux localement appropriés et ce, pendant une durée suffisamment longue (Curtis *et al.*, 2001).

Les conditions socio-économiques, la profession, l'éducation

Dans les villages et petites villes du Mali, comme dans l'ensemble des pays d'Afrique sahélienne, la plupart des familles (92,1 %) vivent dans des maisons en terre. Les enfants habitant des maisons construites en dur ont moins de risque d'être malade du trachome (OR=0,61). Il en est de même de ceux vivant dans des maisons à toit de tôle (OR=0,63).

La prévalence du trachome est inversement corrélée à la possession de biens par la famille. En additionnant la valeur monétaire de ces biens, on peut obtenir un indicateur de richesse collectif pour la concession, puis, en divisant ce chiffre par le nombre de personnes vivant dans la concession, un indicateur individuel. Il existe une relation linéaire inverse entre le niveau de richesse et la prévalence du trachome (fig. 4).

Figure 4. Prévalence du trachome en fonction de la richesse individuelle (Mali 1997)



Le trachome est donc bien une maladie globalement liée à la pauvreté. Un faible niveau d'éducation, l'entassement et un habitat précaire favorisent la maladie. Dans de nombreux pays comme en Tunisie, l'affection a probablement disparu avec l'amélioration des conditions de vie.

Des constatations analogues sur l'influence du statut socio-économique ont été faites au Népal ou en Tanzanie (Munoz *et al.*, 1997). Néanmoins, le trachome peut se rencontrer à tous les niveaux socio économiques et il paraît difficile de fixer un seuil de pauvreté qui soit prédictif de trachome en tant que problème de santé publique.

En Afrique sahélienne, la plupart des chefs de ménage sont paysans. Au Mali, les niveaux de prévalence les plus élevés ont été retrouvés chez les enfants des artisans et des pêcheurs (54,7 % et 55,8 % respectivement) et les plus bas chez ceux des fonctionnaires (24 %).

S'exiler hors du pays représente une expérience très commune pour les hommes du Mali : plus de la moitié des chefs de concession ont vécu plus de six mois à l'étranger. Cette expérience est associée à une moindre prévalence du trachome chez leurs enfants. Ceci peut s'expliquer par un meilleur niveau de vie mais aussi par une meilleure sensibilisation aux bonnes pratiques d'hygiène. Il faut remarquer que la scolarisation du père et, encore plus, de la mère a un effet protecteur : la prévalence du trachome est de 36,7 % chez les enfants des femmes n'ayant jamais fréquenté l'école alors qu'elle est de 27,9 % dans le cas contraire.

Trichiasis et géographie

L'influence de la géographie et du climat est évoquée depuis longtemps dans le complexe pathogène du trachome. C'est ainsi que l'Auvergnat Paul Chibret, en 1891, considérait que les régions à une altitude supérieure à 200 m, comme la Suisse, étaient exemptes de trachome, sans considérer que, dans le Caucase ou même à Bayreuth, le trachome était à cette époque très prévalent.

À la même époque, l'humidité est invoquée par Raelmann qui pensait que la virulence de l'agent infectieux responsable est augmentée en atmosphère moite. En revanche, l'influence de la poussière irritant les conjonctives et favorisant les infections de l'œil et de ses annexes est aussi invoquée par Boldt en 1904 pour expliquer l'importance de la maladie dans les pays chauds et secs comme le Moyen Orient ou l'Afrique du Nord.

Dans une étude épidémiologique remontant à 25 ans, Salim (1975) rapporte qu'au Soudan la prévalence du trachome est inversement fonction de la pluviométrie et de l'hygrométrie.

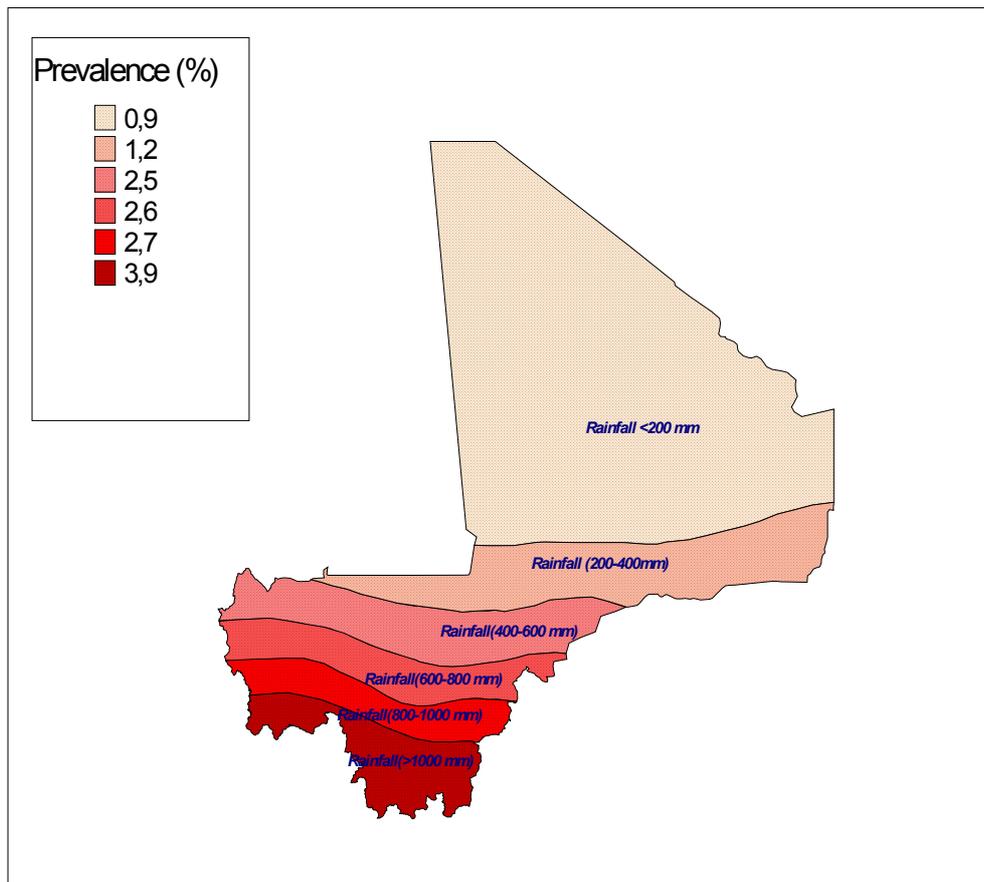
À l'occasion d'une étude réalisée dans plusieurs régions du Kenya (Schwab *et al.*, 1995), Schwab constate que les niveaux de forte prévalence sont associés à l'aridité et la sécheresse alors que, dans les zones de forte pluviométrie qui autorisent une agriculture plus développée, source de richesse, la prévalence est moindre.

Avec la même méthodologie que l'enquête nationale du Sénégal, une enquête de prévalence nationale a été conduite en 1999 en Mauritanie. Alors que la prévalence du trachome actif chez les enfants est plus élevée en Mauritanie qu'au Sénégal (16,0 % contre 10,9 %), on retrouve beaucoup moins de trichiasis chez les femmes de Mauritanie que chez celles du Sénégal (0,3 % contre 2,0 %).

Une constatation analogue a été faite au Mali en comparant les régions arides et sèches au nord du 15^{ème} parallèle et les régions plus humides au sud de ce même parallèle (Bowman *et al.*, 2002). Le trachome actif est plus fréquent chez les enfants vivant au nord du 15^{ème} parallèle (40,7 % vs. 33,9 %). Il en est de même du trachome intense (7,0 % vs. 3,8 %). Paradoxalement, le trachome cicatriciel, le TS (13,7 % vs. 22,8 %), le TT (1,0 % vs. 2,8 %) et le CO (0,5 % vs. 1,1 %) sont moins fréquents chez les femmes vivant au nord. La tendance est progressive et la prévalence du trichiasis varie progressivement de 3,5 % au-dessous du 12^{ème} parallèle à 0,9 % au-dessus du 16^{ème}. Ces différences sont encore plus évidentes lorsque l'âge augmente.

Le trachome actif des enfants apparaît aussi inversement corrélé avec le niveau de précipitations, alors que la fréquence des cicatrices chez les femmes (TS, TT et CO) augmente parallèlement à ce niveau, la prévalence du trichiasis variant de 0,9 % lorsque le niveau de précipitation est inférieur à 200 mm, à 3,9 % lorsqu'il dépasse 1000 mm (carte 1).

Carte 1. Prévalence du trichiasis chez les femmes en fonction de la pluviométrie (Mali, 1997)



Certains groupes ethniques tels que les Peuls, les Maures, les Sénoufo ou les Songhaï sont moins susceptibles de présenter des cicatrices trachomateuses alors que l'appartenance au groupe Malinké est, au contraire, associée à une plus grande fréquence de cicatrices et de trichiasis.

La sécheresse et le manque d'eau, facteurs par ailleurs reconnus de trachome actif, ne semblent donc pas corrélés avec la survenue du trichiasis. L'humidité constitue un facteur favorisant la survenue de lésions cicatricielles cécitantes.

Plusieurs hypothèses explicatives peuvent être envisagées, comme une susceptibilité à l'agent pathogène différente entre population du nord et du sud [plus grande fréquence du trichiasis chez les Malinka de Gambie (Bowman *et al.*, 2002) et polymorphisme dans la région promoteur de l'alpha *Tumor Necrosis Factor* associé aux cicatrices trachomateuses plus fréquentes dans cette même ethnie (Conway *et al.*, 1997)], une moins grande virulence des souches au nord, une plus grande fréquence des surinfections au sud ou enfin des comportements différents des populations, en particulier des nomades. Il faut aussi noter que les habitudes culturelles d'éducation des enfants sont assez différentes entre Mauritaniennes et Sénégalaises, de même qu'entre le nord et le sud du Mali.

Trachome et nutrition

Le trachome et l'avitaminose A sont deux causes importantes d'affections oculaires que l'on peut prévenir. Dans un certain nombre de pays comme le Mali, ces deux affections sont endémiques. Certains auteurs avaient émis l'hypothèse que la malnutrition était associée au trachome mais cet impact n'a pu être mis en évidence (Fine et West, 1997). Cependant, une association entre le diagnostic de déficience en vitamine A par impression conjonctivale transférée et le diagnostic de trachome avait été démontrée au Mali (Resnikoff *et al.*, 1991) et au Népal (Lietman *et al.*, 1998).

Le trachome et le déficit vitaminique A sont tous deux associés avec des conditions socio-économiques défavorables et ont leur prévalence maximale entre 3 et 6 ans. Les résultats de l'enquête nationale sur le trachome réalisée au Mali ont permis de vérifier l'hypothèse qu'un déficit vitaminique A sévère pouvait être un facteur de risque pour le trachome.

Dans les cinq régions du Mali où furent menées simultanément deux enquêtes sur le trachome et la xérophtalmie, la prévalence moyenne du trachome était égale à 39,3 %, variant de 31,7 % à 46,2 % selon la région. La cécité nocturne concernait 1,69 % des enfants et les taches de Bitot 0,73 %. La xérophtalmie clinique, définie par l'existence de l'un de ces signes, concernait 1,89 % des enfants, la prévalence variant de 0,33 % dans la région de Kayes à 4,64 % dans celle de Tombouctou. Les garçons étaient plus fréquemment atteints que les filles.

Pour l'ensemble de l'échantillon, l'héméralopie et les taches de Bitot apparaissaient fortement liées au trachome actif (OR=1,82 et OR=2,66 respectivement). Le diagnostic de xérophtalmie, qui repose sur ces deux signes, apparaissait être un facteur explicatif pour le trachome actif (OR=2,04) (Schémann *et al.*, 2001).

D'autres facteurs explicatifs connus du trachome, en particulier une condition socioéconomique très défavorisée, et qui auraient pu être liés aux deux affections et représenter un facteur de confusion ont été analysés et pris en compte dans un modèle multivarié. Ce faisant, le lien entre diagnostic de xérophtalmie et trachome actif demeure consistant et fort. On peut émettre l'hypothèse que le déficit vitaminique A peut augmenter le risque de trachome en diminuant localement l'intégrité structurale de l'épithélium muqueux ou en agissant au niveau du système immunitaire général.

Conclusion

Le trachome est provoqué par la présence des *chlamydiae* et favorisé par une conjonction de facteurs. Leur connaissance ne permet cependant pas d'identifier avec certitude les communautés où sévit la maladie et l'on ne peut faire l'économie d'examiner cliniquement un certain nombre d'habitants. Il est cependant tout à fait essentiel de connaître et d'identifier des facteurs puisque le contrôle de la maladie, qui peut être aidé par des médicaments actifs contre la bactérie, passe de façon obligatoire par des actions sur un certain nombre de ces facteurs. Il est en particulier important de repérer ceux qui sont accessibles à

un programme d'intervention et de lutte contre le trachome. Il s'agit tout d'abord de ceux concernant l'hygiène ou la propreté de la maison qui sont accessibles à des mesures individuelles dépendant des ménages. Ces modifications des comportements permettront seules de pérenniser l'impact des traitements. Elles auront aussi d'autres effets bénéfiques sur la santé des personnes, en particulier sur celle des enfants. De nombreux autres facteurs dépassent le cadre du trachome, que ce soit l'amélioration de l'apport en eau ou l'augmentation du niveau de vie. Il est néanmoins capital de les prendre en compte et d'inscrire la lutte contre le trachome dans la perspective plus large du développement et de la lutte contre la pauvreté.

Bibliographie

- AL-RIFAI K.M., 1988 – Trachoma through history. *International ophthalmology*, 12(1) : 9-14.
- ASSAAD F.A., SUNDARESAN T., MAXWELL-LYONS F., 1971 – The household pattern of trachoma in Taiwan. *Bulletin of the World Health Organization*, 44(5): 605-615.
- ASSAAD FA, MAXWELL-LYONS F, SUNDARESAN T., 1969 – Use of local variations in trachome endemicity in depicting interplay between socioeconomic conditions and disease. *Bulletin of the World Health Organization*, 41 :181-194.
- BAILEY R., DOWNES B., DOWES R., MABEY D., 1991 – Trachoma and water use; a case control study in a Gambian village. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 85(6) : 824-828.
- BAILEY R., DUONG T., CARPENTER R., WHITTLE H., MABEY D., 1999 – The duration of human ocular Chlamydia trachomatis infection is age dependent. *Epidemiology and Infection*, 123(3) : 479-486.
- BAILEY R., OSMOND C., MABEY D.C., WHITTLE H.C., WARD M.E., 1989 – Analysis of the household distribution of trachoma in a Gambian village using a Monte Carlo simulation procedure. *International Journal of Epidemiology*, 18(4): 944-951.
- BAILEY R.L., ARULLENDRAN P., WHITTLE H.C., MABEY D.C., 1993 – Randomised controlled trial of single-dose azithromycin in treatment of trachoma. *Lancet*, 342(8869) : 453-456.
- BARAL K. OSAKI S., SHRESHTA B., PANTA C.R., BOULTER A., PANG F., CEVALLOS V., SCHACHTER J., LIETMAN T., 1999 – Reliability of clinical diagnosis in identifying infectious trachoma in a low-prevalence area of Nepal. *Bulletin of the World Health Organization*, 77(6) : 461-466.
- BARENFANGER J., 1975 – Studies on the role of the family unit in the transmission of trachoma. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 24(3) : 509-515.
- BOBO L., MUÑOZ B., VISCIDI R., QUINN T., MKOCHA H., WEST S., 1991 – Diagnosis of Chlamydial trachomatis eye infection in Tanzania by polymerase chain reaction/enzyme immunoassay. *The Lancet*, 338 (8771) : 847-850.
- BOBO L., NOVAK N., MKOCHA H., VITALE S., WEST S., QUINN T.C., 1996 – Evidence for a predominant proinflammatory conjunctival cytokine response in individuals with trachoma. *Infection and Immunity*, 64(8) : 3273-3279.
- BOBO L., NOVAK N., MUÑOZ B., HSIEH Y.H., QUINN T.C., WEST S., 1997 – Severe disease in children with trachoma is associated with persistent Chlamydia trachomatis infection. *The Journal of infectious diseases*, 176(6) : 1524-1530.
- BOLDT J., 1904 – *Trachoma*. London, Hodder and Stoughton, 223 p.

- BOWMAN R.J., FAAL H., MYATT M., ADEGBOLA R., FOSTER A., JOHNSON G.J., BAILEY R., 2002 – Longitudinal study of trachomatous trichiasis in the Gambia. *British Journal of Ophthalmology*, 86(3) : 339-343.
- BRECHNER R.J., WEST S., LYNCH M., 1992 – Trachoma and flies. Individual vs environmental risk factors. *Archives in Ophthalmology*, 110(5) : 687-689.
- CAIRNCROSS S., 1989 – « The benefits of water supply ». In Pickford J. (ed.) : *Developing World Water*. Grosvenor Press International : 30-34.
- CONGDON N., WEST S., VITALE S., KATALA S., MMBAGA B.B., 1993 – Exposure to children and risk of active trachoma in Tanzanian women. *American journal of epidemiology*, 137(3) : 366-372.
- CONWAY D.J., HOLLAND M.J., BAILEY R.L., CAMPBELL A.E., MAHDI O.S.M., JENNINGS R., MBENA E., MABEY D.C.W., 1997 – Scarring trachoma is associated with polymorphism in the tumor necrosis factor alpha (TNF-alpha) gene promoter and with elevated TNF-alpha levels in tear fluid. *Infection and Immunity*, 65(3) : 1003-1006.
- COURTRIGHT P., SHEPPARD J., LANE S., SADEK A., SCHACHTER J., DAWSON C.R., 1991 – Latrine ownership as a protective factor in inflammatory trachoma in Egypt. *British Journal of Ophthalmology*, 75(6) : 322-325.
- COURTRIGHT P., SHEPPARD J., SCHACHTER J., SAID M.E., DAWSON C.R., 1989 – Trachoma and blindness in the Nile Delta : Current patterns and projections for the future in the rural Egyptian population. *The British journal of Ophthalmology*, 73(7) : 536-540.
- CURTIS V., CAIRNCROSS S., YOLI R., 2000 – Domestic hygiene and diarrhoea-pinpointing the problem. *Tropical medicine & international health*, 5(1) : 22-32
- CURTIS V., KANKI B., COUSENS S., DIALLO I., KPOZEHOUEN A., SANGARE M., NIKIEMA M., 2001 – Evidence of behaviour change following a hygiene promotion programme in Burkina Faso. *Bulletin of the World Health Organization*, 79(6) : 518-527.
- DAWSON C.R., DAGHFOUS T., MESSADI M., HOSHIWARA I., SCHACHTER J., 1976 – Severe endemic trachoma in Tunisia. *British Journal of Ophthalmology*, 60 : 245-252.
- DE SOLE G., 1987 – Impact of cattle on the prevalence and severity of trachome. *British Journal of Ophthalmology*, 71 : 873-876.
- DOLIN P.J., FAAL H., JOHNSON G.J., AJEWOLE J., MOHAMED A.A., LEE P.S., 1998 – Trachoma in The Gambia. *The British journal of Ophthalmology*, 82(8) : 930-933.
- EMERSON P.M., BAILEY R.L., MAHDI O.S., WALRAVEN G.E., LINDSAY S.W., 2000 – Transmission ecology of the fly *Musca sorbens*, a putative vector of trachoma. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 94(1) : 15-19.
- EMERSON P.M., BAILEY R.L., WALRAVEN G.E., LINDSAY S.W., 2001 – Human and other faeces as breeding media of the trachoma vector *Musca sorbens*. *Medical and veterinary entomology*, 15(3) : 314-320.
- EMERSON P.M., LINDSAY S.W., WALRAVEN G.E., FAAL H., BØGH C., LOWE K., BAILEY R.L., 1999 – Effect of fly control on trachoma and diarrhoea. *Lancet*, 353(9162) : 1401-1403.
- FINE D., WEST S., 1997 – Absence of a relationship between malnutrition and trachoma in preschool children. *Ophthalmic Epidemiology*, 4(2) : 83-88.
- FORSEY T., DAROUGAR S., 1981 – Transmission of Chlamydiae by the housefly. *British Journal of Ophthalmology*, 65(2) : 147-150.
- GRAYSTON J.T., GALE J.L., YEH L.J., YANG C.Y., 1972 – Pathogenesis and immunology of trachoma. *Transactions of the Association of American Physicians*, 85: 203-211.
- GUPTA C.K., GUPTA U.C., 1970 – Flies and mothers as modes of transmission of trachoma and associated bacterial conjunctivitis. *Journal of the All-India Ophthalmological Society*, 18(1) : 17-22.

- HOESCHSMANN A., METCALFE N., KANJALOTI S., GODIA H., MTAMBO O., CHIPETA T., BARROWS J., WITTE C., COURTRIGHT P., 2001 – Reduction of trachoma in the absence of antibiotic treatment : evidence from a population-based survey in Malawi. *Ophthalmic Epidemiology*, 8(2-3) : 145-153.
- HOLLAND M.J., BAILEY R.J., HAYES L.J., WHITTLE H.C., MABEY D.C., 1993 – Conjunctival scarring in trachoma is associated with depressed cell-mediated immune responses to chlamydial antigens. *Journal of Infectious Disease*, 168(6) : 1528-1531
- JONES BR., 1980 – Changing concepts of trachoma and its control. *Transactions of the ophthalmological societies of the United Kingdom*, 100 : 25-29.
- KATZ J., ZEGER S.L., TIELSCH J.M., 1988 – Village and household clustering of xerophthalmia and trachoma. *International Journal of Epidemiology*, 17(4): 865-869.
- KUPKA K., NIZETIC B., REINHARDS J., 1968 – Sampling studies on the epidemiology and control of trachoma in southern Morocco. *Bulletin of the World Health Organization*, 39(4) : 547-568.
- LIETMAN T.M., DHITAL S.P., DEAN D., 1998 – Conjunctival impression cytology for vitamin A deficiency in the presence of infectious trachoma. *The British Journal of Ophthalmology*, 82(10) : 1139-1142.
- LIMBURG H., BAH M., JOHNSON G.J., 2001 – Trial of the Trachoma Rapid Assessment methodology in The Gambia. *Ophthalmic Epidemiology*, 8(2-3) : 73-85.
- LUNA E.J., MEDINA N.H., OLIVEIRA M.B., DE BARROS O.M., VRANJAC A., MELLES H.H., WEST S., TAYLOR H.R., 1992 – Epidemiology of trachoma in Bebedouro State of Sao Paulo, Brazil : prevalence and risk factors. *International Journal of Epidemiology*, 21(1) : 169-177.
- MABEY D.C., BAILEY R.L., WARD M.E., WHITTLE H.C., 1992 – A longitudinal study of trachoma in a Gambian village : implications concerning the pathogenesis of chlamydial infection. *Epidemiology and Infection*, 108(2) : 343-351.
- MACCALLAN A.F., 1931 – Epidemiology of trachoma. *The British journal of Ophthalmology*, 15 : 369-411.
- MACCALLAN A.F., 1936 – *Trachoma*. London : Butterworth.
- MALATY R., ZAKI S., SAID M.E., VASTINE D.W., DAWSON D.W., SCHACHTER J., 1981 – Extraocular infections in children in areas with endemic trachoma. *Journal of Infectious Diseases*, 143(6) : 853.
- MATHUR G.M., SHARMA R., 1970 – Influence of some socio-economic factors on the prevalence of trachome. *Indian Journal of Medicinal Science*, 24(6) : 325-333.
- MCCAULEY A.P., LYNCH M., POUNDS M.B., WEST S., 1990 – Changing water-use patterns in a water-poor area : lessons for a trachoma intervention project. *Social Science & Medicine*, 31(11) : 1233-1238.
- MILLAR M.I., LANE S.D., 1988 – Ethno-ophthalmology in the Egyptian delta : an historical systems approach to ethnomedicine in the Middle East. *Social Science & Medicine*, 26(6) : 651-657.
- MORAX V., PETIT P.J., 1929 – *Le trachome, conjonctivite granuleuse*. Paris, J. Morax, 382 p.
- MUNOZ B., WEST S., 1997 – Trachoma : the forgotten cause of blindness. *Epidemiologic Review*, 19(2) : 205-217.
- NATAF R., CUENOD, 1940 - *Le trachome. Traité d'ophtalmologie*. Paris, Masson et Cie, 4: 445-533.
- NÉGREL A.D., 1999 – La nouvelle donne dans la lutte contre le trachome. *Revue internationale du trachome et de pathologie oculaire tropicale et subtropicale et de santé publique*, Hors série 125p.

- NICHOLS R.L., BOBB A.A., HADDAD N.A., MCCOMB D.E., 1967 – Immunofluorescent studies of the microbiologic epidemiology of trachoma in Saudi Arabia. *American Journal of Ophthalmology*, 63(5) suppl. : 1372-1408.
- NICOLLE C., CUENOD, 1921 - Étude expérimentale du trachome. *Archives de l'Institut Pasteur de l'Afrique du Nord*, 174.
- PROST A., NÉGREL A.D., 1989 – Water, trachoma and Conjunctivitis. *Bulletin of the World Health Organization*, 67(1) : 9-18.
- REINHARDS J., 1970 – Flies, sand and trachome. *World Health Statistics Q.* 9-10.
- REINHARDS J., WEBER A., NIZETIC B., KUPKA K., MAXWELL-LYONS F., 1968 – Studies in the epidemiology and control of seasonal conjunctivitis and trachoma in southern Morocco. *Bulletin of the World Health Organization*, 39(4) : 497-545.
- RESNIKOFF S., CASTAN R., BONNET S., TRAORÉ L., MINOUS M., GUILLEMOT DE LINIERS F., 1991 – Trachome et test d'impression conjonctivale *Revue internationale du trachome et de pathologie oculaire tropicale et subtropicale*, 68 : 95-105
- SAAL M.B., SCHÉMANN J.F., SARR B., FAYE M., MOMO G., MARIOTTI S., NÉGREL A.D., 2003 – Le trachome au Sénégal : résultats d'une enquête nationale. *Médecine Tropicale*, 63(1) : 53-59
- SAHLU T., LARSON C., 1992 – The prevalence and environmental risk factors for moderate and severe trachoma in southern Ethiopia. *Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 95(1) : 36-41.
- SALIM A.R., SHEIKH H.A., 1975 – Trachoma in the Sudan, an epidemiological study. *The British Journal of Ophthalmology*, 59(10) : 600-604.
- SCHACHTER J., WEST S.K., MABEY D., DAWSON C.R., BOBO L., BAILEY R., VITALE S., QUINN T.C., SHETA A., SALLAM S., MKOCHA H., MABEY D., FAAL H., 1999 – Azithromycin in control of trachoma. *Lancet*, 354(9179) : 630-635.
- SCHÉMANN J.F., GUINOT C., ILBOUDO L., MOMO G., KO B., SANFO O., RAMDE B., OUEDRAOGO A., MALVY D., 2003 – Trachoma, flies and environmental factors in Burkina Faso. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 7(1) : 63-68
- SCHÉMANN J.F., MALVY D., SACKO D., TRAORÉ L., 2001 – Trachoma and vitamin A deficiency. *Lancet*, 357(9269) : 1676.
- SCHÉMANN J.F., SACKO D., BANOU A., BAMANI S., BORÉ B., COULIBALY S., EL MOUCHTAHIDE M.A., 1998 – Cartographie du trachome au Mali : résultats d'une enquête nationale. *Bulletin of the World Health Organization*, 76 : 599-606.
- SCHÉMANN J.F., SACKO D., MALVY D., MOMO G., TRAORÉ L., BORE O., COULIBALY S., BANOU A., 2002 – Risk factors for trachoma in Mali. *International Journal of Epidemiology*, 31(1) : 194-201.
- SCHWAB L., WHITFIELD R. JR, ROSS-DEGNAN D., STEINKULLER P., SWARTWOOD J., 1995 – The epidemiology of trachoma in rural Kenya : variation in prevalence with lifestyle and environment. Study Survey Group. *Ophthalmology*, 102(3) : 475-82.
- SMITH A, MUÑOZ B, HSIEH YH, BOBO L, MKOCHA H, WEST S., 2001 – OmpA genotypic evidence for persistent ocular Chlamydia trachomatis infection in Tanzanian village women. *Ophthalmic Epidemiology*, 8(2-3) : 127-135
- TABBARA K.F., AL OMAR O.M., 1997 – Trachoma in Saudi Arabia. *Ophthalmic Epidemiology*, 4(3) : 117-118.
- TABBARA K.F., ROSS-DEGNAN D., 1986 – Blindness in Saudi Arabia. *JAMA*, 255(24) : 3378-3384.
- TAYLOR H.R., 1988 – A simple method for assessment of association between synanthropic flies and trachoma. *American journal of tropical medicine and hygiene*, 38(3) : 623-627.

- TAYLOR H.R., VELASCO F.M., SOMMER A., 1985 – The ecology of trachoma : an epidemiological study in southern Mexico. *Bulletin of the World Health Organization*, 63(3) : 559-567.
- TAYLOR H.R., WEST S.K., MMBAGA B.B., KATALA S.J., TURNER V., LYNCH M., MUNOZ B., RAPOZA P.A., 1989 – Hygiene factors and increased risk of trachoma in central Tanzania. *Archives in ophthalmology*, 107(12) : 1821-1825.
- THYGESON P., 1963 – Epidemiologic observations on trachoma in the United States. *Investigative Ophthalmology*, 13 : 482-489.
- THYLEFORS B., DAWSON C.R., JONES B.R., WEST S.K., TAYLOR H.R., 1987 – A simple System for the assessment of trachoma and its complications. *Bulletin of the World Health Organization*, 65(4) : 477-483.
- THYLEFORS B., NEGREL A.D., PARARAJASEGARAM R., DADZIE K.Y., 1995 – Global data on blindness. *Bulletin of the World Health Organization*, 73(1) : 115-121.
- TIELSCH J.M., WEST K.P. JR, KATZ J., KEYVAN-LARIJANI E., SCHWAB L., JOHNSON G.S., 1988 – The epidemiology of trachoma in southern Malawi. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 38(2) : 393-399.
- WEST S., LYNCH M., TURNER V., MUNOZ B., RAPOZA P., MMBAGA B.B., TAYLOR H.R., 1989 – Water availability and trachoma. *Bulletin of the World Health Organization*, 67(1) : 71-75.
- WEST S., MUÑOZ B., LYNCH M., KAYONGOYA A., CHILANGWA Z., MMBAGA B.B., TAYLOR H.R., 1995 – Impact of face washing on trachoma in Kongwa, Tanzania. *Lancet*, 345(8943) : 155-158.
- WEST S.K., CONGDON N., KATALA S., MELE L., 1991 – Facial cleanliness and risk of trachoma in families. *Archives in ophthalmology*, 109(6) : 855-857.
- WEST S.K., MUNOZ B., BOBO L., QUINN T., MKOCHA H., LYNCH M., MMBAGA B.B., VISCIDI R., 1993 – Nonocular chlamydial infection and risk of ocular reinfection after mass treatment in a trachoma hyperendemic area. *Investigative ophthalmology & visual science*, 34(11) : 3194-3198.
- WEST S.K., MUÑOZ B., LYNCH M., KAYONGOYA A., MMBAGA B.B., TAYLOR H., 1996 – Risk factors for constant, severe trachoma in pre-school children in Kongwa, Tanzania. *American Journal of Epidemiology*, 143(1) : 73-78.
- WEST S.K., MUÑOZ B., MKOCHA H., HSIEH Y.H., LYNCH M.C., 2001 – Progression of active trachoma to scarring in a cohort of Tanzanian children. *Ophthalmic Epidemiology*, 8(2-3) : 137-144.
- WEST S.K., MUNOZ B., TURNER V.M., MMBAGA B.B., TAYLOR H.R., 1991 – The epidemiology of trachoma in Central Tanzania. *International Journal of Epidemiology*, 20(4) : 1088-1092.
- WEST S.K., RAPOZA P., MUNOZ B., KATALA S., TAYLOR H.R., 1991 – Epidemiology of ocular chlamydial infection in a trachoma-hyperendemic area. *Journal of Infectious Disease*, 163(4) : 752-756.
- WILSON M., KEYVAN-LARIJANI E., MILLAN-VELASKO F., TIELSCH J.M., TAYLOR H.R., 1987 – The epidemiology of trachoma in Chiapas (Mexico). *Revue internationale du trachome et de pathologie oculaire tropicale et subtropicale*, 64 : 159-174.
- WILSON R.P., 1932 – Ophthalmia Aegyptiaca. *American Journal of Ophthalmology*, 15 : 397-406.