

Intérêt du système d'information géographique et de la télédétection dans la lutte contre les schistosomoses

D. Couret

Introduction

Chaque espèce de schistosome présente une préférence marquée pour ses hôtes, définissant un complexe pathogène associant parasite/hôte intermédiaire/hôte définitif. Le fonctionnement de ce complexe pathogène est étroitement lié au type de collection d'eau dans lequel il est présent. Le système hydraulique conditionne, notamment, les espèces de mollusque représentées. Ces dernières connaissent, par ailleurs, une dynamique de peuplement sous la dépendance des conditions climatiques. Enfin, le comportement des populations utilisatrices du point d'eau est un facteur fondamental pour expliquer l'importance de la prévalence et de la gravité de la maladie.

Les recherches menées par le Cermes ces dernières années ont permis de préciser les modalités de la transmission des schistosomes et leurs propriétés, y compris dans les foyers où plusieurs espèces de schistosomes cohabitent. Il a ainsi été possible de préciser les risques de transmission propres à la plupart des foyers rencontrés au Niger et représentatifs de ceux de la sous-région. Une typologie des mares permet d'attribuer à chaque système hydrologique un complexe pathogène associant parasite/hôte intermédiaire/hôte définitif. À chaque complexe, en fonction des espèces concernées, est identifié un risque

dont on peut prévoir l'importance et l'évolution saisonnière. Il devient ainsi possible de définir une stratégie de lutte adaptée au foyer et définissant la méthode d'intervention ainsi que l'époque privilégiée où elle doit se faire pour obtenir un meilleur résultat.

L'objectif général est de traiter les populations afin de réduire la transmission du parasite et d'obtenir une morbidité négligeable.

L'objectif spécifique est d'identifier toutes les mares susceptibles d'assurer une transmission de schistosomes.

■ Apport de la télédétection

La télédétection permet de faire l'inventaire des points d'eau ayant une surface suffisante potentiellement pathogènes, c'est-à-dire ceux qui sont associés, d'une part, à un certain environnement (végétation, nature des sols), considéré comme favorable au développement des hôtes intermédiaires et, d'autre part, à une activité humaine compatible à l'installation d'une transmission (densité de population humaine, manifestation de sédentarisation). En outre, la télédétection permettrait de mesurer l'évolution saisonnière des points d'eau qui constitue un caractère prédictif essentiel des risques de transmission des schistosomoses.

Les images Spot couvrent une zone de 60 km, celles de Landsat couvrent 180 km. En traitant l'image, on peut obtenir la mise en forme d'informations précises et pertinentes. La définition actuelle est d'environ 40 mètres par 40 mètres, soit à 1 600 m², pour Spot et 60 mètres par 60 mètres, soit 3 600 m² pour Landsat. Ce maillage semble *a priori* suffisant pour identifier des foyers de transmission potentiels et les documenter.

Chaque photo – ou scène – reconstitue après un traitement approprié de l'image un ensemble d'informations sur le site correspondant. En fonction de la bande spectrale, il est possible de reconnaître l'eau pure, l'eau contenant des sédiments et la végétation. La caractérisation du plan d'eau conduit à en préciser sa nature, son volume et les modifications entraînées par les variations climatiques. De plus, l'examen d'une série de scènes retrace l'évolution propre du point d'eau.

Une eutrophisation par exemple, se traduit par une modification progressive du milieu aquatique qui s'enrichit en matières végétales, ce qui peut être favorable au développement des hôtes intermédiaires. De même, l'augmentation de signes d'activités humaines comme l'extension de l'habitat, le développement du réseau routier ou la multiplication des accès à l'eau conforte l'hypothèse d'une sédentarisation. Les traces de pérennisation des points d'eau et des activités humaines qui leurs sont associées constituent un ensemble d'indicateurs à prendre en considération. Ils représentent autant d'indices de risque d'infestation et de réinfestation des populations riveraines. Toutefois, il peut être difficile de distinguer la végétation à la surface des points d'eau de celles fixées sur le sol.

L'exploitation des scènes obtenues par satellite requiert une vérification avec les observations de terrain. Dans un premier temps, les informations recueillies sur le terrain pourraient être confrontées aux images de télédétection et, éventuellement, aux photographies aériennes récentes pour définir des indicateurs communs aux points d'eau connus pour héberger un complexe pathogène précis. Après la phase d'apprentissage, il serait possible de vérifier ces indicateurs sur des points d'eau inconnus ou non explorés et présentant les caractéristiques d'un complexe pathogène. Cette approche prospective est envisagée au Cermes sur les périmètres irrigués du fleuve Niger.

■ Apport du système d'information géographique

Le système d'information géographique (SIG) met en relation des données spécialisées. Le SIG permet de combiner à la cartographie de la zone par télédétection tout un ensemble d'informations contenues dans une base de données. Celle-ci, constituée à partir des observations de terrain, est régulièrement mise à jour. Le SIG facilite l'utilisation des données fournies par la télédétection; certains indicateurs ne peuvent être exploités en raison d'une absence de réponse spectrale spécifique due à la taille de l'indicateur (4 pixels au minimum pour Spot) ou à un pouvoir discriminant trop faible comme celle d'une

espèce végétale non dominante. Il permet également de repousser les limites des différentes techniques d'acquisition de l'information.

Le SIG autorise une présentation dynamique et éclairante des données pour optimiser leur utilisation au cours des opérations de lutte. L'apport d'information physiques, biologiques et écologiques doit permettre une meilleure approche de la contamination et donc de la lutte. L'utilisation des mares et le temps de contact restent un facteur essentiel pour une évaluation des risques de contamination.

Les problèmes liés à l'utilisation d'un système d'information géographique tiennent aux outils (matériel évolutif, parfois complexe) et aux utilisateurs dont la connaissance du produit peut être insuffisante pour une exploitation optimale.

Ces outils sont désormais à la disposition du Cermes qui peut en faire profiter les autres États.