

## **De la difficulté de prévoir les répercussions sanitaires des aménagements hydro-agricoles**

*Le cas du paludisme dans la rizière de la vallée du Kou au Burkina Faso*

Vincent ROBERT \*, Pierre GAZIN \*, et Pierre CARNEVALE \*

Le sud-est asiatique en savane ouest africaine, c'est l'impression qui saisit le nouveau venu devant les immenses casiers à riz soigneusement entretenus de la Vallée du Kou. Pourtant la méprise ne dure pas : les sourires sont africains, le terroir est burkinabè, Bobo-Dioulasso est à une trentaine de kilomètres.

Le projet rizicole de la Vallée du Kou a débuté il y a une quinzaine d'années en remodelant largement le visage de cette zone : les arbres ont été coupés, le terrain a été aplani. Désormais, mille hectares d'un seul tenant, artificiellement irrigués, fournissent deux récoltes annuelles. Six villages nouvellement construits à l'intérieur du périmètre rizicole, sont occupés par vingt mille volontaires regroupés en coopérative. C'est une belle réalisation ; souvent visitée, elle fait référence.

Un écosystème est régulé de façons multiples et souvent mal connues. Son bouleversement a des répercussions difficilement prévisibles sur un biotope. Toutefois il était évident, avant le début des travaux, que le paysage originel de bas fond de savane soudanienne allait être radicalement transformé par la riziculture. Cependant était-on capable de prévoir le nouveau risque palustre pour les riziculteurs et leur famille ?

Pour évaluer l'impact de ces modifications sur l'épidémiologie du paludisme, une étude multidisciplinaire est menée depuis 5 ans en Vallée du Kou ; elle concerne l'entomologie, la parasitologie, l'immunologie, la clinique et la démographie. Sur le plan entomologique on emploie surtout la méthode classique de capture des moustiques sur sujets humains, la nuit à l'intérieur et à l'extérieur des maisons.

Les résultats obtenus sont étonnants.

Avant de les exposer, rappelons que les agents du paludisme sont des protozoaires du genre *Plasmodium*. Ils sont transmis par des moustiques du seul genre *Anopheles* qui piquent la nuit. Le moustique s'infecte en prenant un

---

\* Entomologistes médicaux ORSTOM, OCEAC, B.P. 288, Yaoundé, Cameroun

repas de sang sur un sujet impaludé et porteur des éléments sexués du parasite. Ces éléments évoluent dans l'anophèle vecteur selon un processus complexe dont la durée est fonction de l'espèce plasmodiale et de la température. Pour *P. falciparum* ce cycle de développement dans le moustique (cycle sporogonique) nécessite une dizaine de jours dans les conditions habituelles. Une seule piqûre infestante peut suffire pour déclencher un accès palustre chez un sujet non-immun. En Afrique intertropicale la transmission du paludisme est élevée. Chaque homme reçoit régulièrement des piqûres infestantes et réagit en développant un état de prémunition qui est en fait un équilibre, souvent instable surtout chez les enfants, entre l'hôte et le parasite.

Les rizières en général constituent un milieu artificiel très favorable à de nombreuses espèces de moustiques. L'hygrométrie y est élevée. Les casiers à riz et les canaux d'irrigation à débit faible ou stoppé constituent autant de sites de ponte et de gîtes larvaires. Les moustiques adultes peuvent se reposer le jour dans les maisons et piquer la nuit l'homme et les animaux domestiques (volaille, moutons, bœufs...). Ainsi la création d'une rizière entraîne souvent une véritable pullulation de moustiques. Cependant cette pullulation n'affecte pas également toutes les espèces anophéliennes.

En Vallée du Kou, *Anopheles funestus* est en effectif très réduit alors qu'il est un vecteur majeur du paludisme dans la région. Par contre *Anopheles gambiae*, le vecteur principal dans cette rizière, est parfaitement adapté à ce biotope : au centre de la zone rizicole, sa densité agressive pour l'homme est dix fois supérieure à celle observée dans la savane voisine atteignant 150 piqûres par homme et par nuit à la saison favorable et au total 14 000 piqûres par homme et par an (ROBERT *et al.*, 1985).

En ne considérant que cette densité particulièrement élevée, une déduction hâtive pourrait faire présager que la transmission du paludisme serait accentuée en zone rizicole. Or nos études ont montré que cette transmission n'est pas augmentée en Vallée du Kou, elle est même inférieure à celle de presque tous les villages étudiés dans la savane avoisinante. Effectivement, la transmission annuelle varie entre 40 et 60 piqûres d'anophèles infectés par homme dans les villages de la zone rizicole, alors que dans les villages de la région de Bobo-Dioulasso, elle se situe entre 35 et 250 (selon les conditions écologiques locales) avec une valeur moyenne de l'ordre de la centaine.

Ce paradoxe — plus de vecteurs et moins de transmission — peut s'expliquer par la combinaison de plusieurs facteurs modifiant l'éthologie du vecteur dans le sens d'une réduction du contact entre l'homme et les *Plasmodium* :

— le facteur principal est la jeunesse de la population anophélienne anthropophile. Les vecteurs ayant atteint et dépassé l'âge épidémiologiquement dangereux sont très minoritaires ; ils assurent seuls la transmission. En vallée du Kou, pour des raisons encore à étudier, l'ensemble de la population anophélienne anthropophile est très jeune et disparaît avant que le cycle sporogonique ne soit achevé. Ces jeunes moustiques bien que pouvant être infectés ne possèdent donc aucune potentialité vectrice.

— le deuxième facteur est la forte tendance locale des anophèles à prendre des repas de sang sur des animaux. Celle-ci n'est observée qu'en rizière car, contrairement aux villages traditionnels, les bœufs de labour utilisés pour la riziculture dorment dispersés à l'intérieur du village et constituent alors des proies faciles pour les moustiques. Cette zoophagie sur des animaux réfractaires au paludisme diminue d'autant l'infection des moustiques et les inoculations à l'homme.

— le troisième facteur est l'usage généralisé de moustiquaires de lit pour éviter la nuisance que constituerait plusieurs dizaines de milliers de piqûres par an pour un même homme. L'emploi de ces moustiquaires réduit encore l'intensité de la transmission par rapport à la savane voisine où leur utilisation est exceptionnelle.

On constate donc qu'en Vallée du Kou la transmission relativement faible du paludisme peut fort bien s'expliquer. L'augmentation considérable de la densité anophélienne est généralement un facteur aggravant mais dans le cas de la Vallée du Kou, d'autres facteurs, tout aussi déterminants, en minorent les effets.

Il faut cependant prendre garde de généraliser ces observations. Classiquement de nettes détériorations de la situation sanitaire sont constatées en ce qui concerne le paludisme et d'autres maladies liées à l'eau dans les biotopes de rizières (NOZAIIS et GENTILINI, 1985). Ainsi COOSEMANS (1985) observe des niveaux d'endémicité palustre supérieurs dans les villages rizicoles par rapport aux villages cotonniers de la plaine de la Ruzizi au Burundi. SHARMA et UPERTY (1982) font les mêmes constatations dans des villages pourvus d'un système de canaux d'irrigation par rapport à ceux qui en sont dépourvus, dans les districts de Meerut et de Gurgaon aux Indes. PHILIPPON et MOUCHET (1976) insistent sur le risque des aménagements hydrauliques en zone sèche d'Afrique intertropicale mais notent justement que dans les savanes humides une augmentation de la transmission « ne change guère le degré d'endémicité du paludisme qui en fait plafonne à un maximum ».

L'essentiel reste que l'étude des répercussions des aménagements déjà existants constitue une étape indispensable pour autoriser des prévisions sur de futures réalisations.

Les aménagements majeurs de l'espace entraînent des répercussions multiples et importantes. Ils interviennent sur des systèmes dont les régulations sont complexes et méconnues. Les prévisions de ces répercussions doivent donc être prudentes et sans *a priori* systématiques. C'est pourquoi, les décideurs doivent s'entourer de spécialistes de toutes les disciplines concernées pour envisager au mieux la prévention des risques avant qu'ils n'apparaissent et pour intervenir au cas où ils se concrétiseraient.

#### BIBLIOGRAPHIE

- COOSEMANS (M. H.), 1985. — Comparaison de l'endémie malarienne dans une zone de riziculture et dans une zone de culture de coton dans la plaine de la Ruzizi, Burundi. *Ann. Soc. belge Méd. Trop.*, 65, Suppl. 2 : 187-200.
- NOZAIIS (J. P.) et GENTILINI (M.), 1985. — Les conséquences sanitaires du développement économique des pays tropicaux. *Méd. Trop.*, 45, 1 : 73-78.
- PHILIPPON (B.) et MOUCHET (J.), 1976. — Répercussions des aménagements hydrauliques à usage agricole sur l'épidémiologie des maladies à vecteurs en Afrique intertropicale. Colloque international : l'eau et les activités agricoles. Paris, 3-5 mars 1976. *Cahiers du C.E.N.E.C.A.*, 3213.
- ROBERT (V.), GAZIN (P.), BOUDIN (C.), MOLEZ (J. F.), OUEDRAOGO (V.) et CARNEVALE (P.), 1985. — La transmission du paludisme en zone de savane arborée et en zone rizicole des environs de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso). *Ann. Soc. belge Méd. Trop.*, 65, Suppl. 2 : 201-214.
- SHARMA (V. P.) et UPERTY (H. C.), 1982. — Preliminary studies on irrigation malaria. *Indian J. Malariol.*, 19 : 139-142.