

LE PROJET DE SUIVI SOCIO-ÉCOLOGIQUE DE LA ZONE DU BARRAGE HYDROÉLECTRIQUE DE SÉLINGUÉ AU MALI

Jean Hébert

Unité Environnement

Division Équipement, Hydro-Québec

Contrairement aux études d'impact à l'étape de l'avant-projet, les études de surveillance environnementale et de suivi environnemental (socio-écologique) sont très peu évoquées lorsqu'il s'agit d'identifier des outils d'analyse et d'intervention environnementales en Afrique. L'objectif du présent texte est d'établir, à l'aide du cas du projet de suivi socio-écologique du barrage hydroélectrique de Sélingué, la pertinence des activités de suivi environnemental. Pour ce faire nous dégagerons d'abord, suite à une brève description du milieu concerné, les principaux impacts environnementaux associés à l'implantation et à la présence de barrage hydroélectrique en contexte africain, afin d'en un deuxième temps, de cerner les principaux enjeux environnementaux en cause. Cela sera également l'occasion de présenter un exemple de méthodologie d'intervention dans le cadre d'un projet de suivi environnemental (socio-écologique).

La pertinence des études de suivi environnemental en contexte africain; le cas de Sélingué

La vice-présidence Environnement d'Hydro-Québec a été approché il y a près de deux ans déjà afin de contribuer au projet de *surveillance socio-écologique de la zone du barrage de Sélingué (Mali)*. Ce projet initié par le Centre Sahel de l'Université Laval (Québec), l'Institut de recherche en santé publique (INRSP-Mali) et l'Office pour l'exploitation des ressources du Haut-Niger du Mali fut jugé intéressant à plus d'un titre. **Hydro-Québec qui a un long historique d'intervention dans cette portion de l'Afrique et désire constamment améliorer sa performance selon les règles de l'art et l'état des connaissances scientifiques y voyait un premier intérêt ; l'établissement de nouveaux partenariats au Québec et à l'étranger pour la réalisation d'études environnementales.**

L'intérêt de ce projet résidait également dans l'expertise d'intervention post-barrage en contexte africain qui pouvait ici être raffinée. Il s'agit d'un champs d'intervention qui est appelé à devenir prioritaire compte tenue du nombre important d'infrastructures hydroélectriques qui ont été implantées (spécialement en Afrique) sans les études d'impacts

appropriées et qui nécessitent maintenant l'attention des intervenants. **Dans un contexte semblable, Hydro-Québec désire, suite à l'identification et à l'analyse des principaux enjeux environnementaux, proposer des mesures de bonification des équipements présents et stimuler la relance du développement de la zone perturbée par l'implantation des infrastructures de production et de transport d'énergie électrique.**

L'entreprise a également dans la foulée de son intérêt pour ce projet de *surveillance socio-écologique*, mis en branle d'autres initiatives dans les domaines des systèmes d'information géographique et des pratiques de déboisement des réservoirs et des emprises de lignes qui prennent comme assise la zone du barrage de Sélingué. La réalisation de ces projets met à contribution différents partenaires, notamment l'Université de Sherbrooke et le Centre de recherche en développement international (CRDI-Ottawa).

Devant l'intérêt d'un tel projet, Hydro-Québec a, à l'occasion d'une mission-terrain au Mali en février 1992 pour l'avancement de d'autres interventions, confiés à deux spécialistes en environnement le soin de rencontrer les principaux intervenants maliens et de prendre le pouls de la zone à l'étude. Suite à cette mission, Hydro-Québec a une connaissance accrue de la zone du barrage de Sélingué et sait que son approche d'intervention fait consensus parmi les partenaires maliens concernés par le projet.

Les objectifs d'une intervention de suivi environnemental

L'implantation du barrage a eu de multiples impacts environnementaux. Les incidences sur les milieux naturels et humains sont importantes et variées. Le profil socio-économique de la région a été grandement perturbé. Aucun programme intégré de réalisation de mesures d'atténuation n'a été exécuté. L'implantation des infrastructures de production et de transport d'énergie électrique est en soi un atout qui, lorsque les études et les mesures appropriées sont réalisées, peut constituer la base d'un développement durable de la région.

Dans cet esprit, trois objectifs principaux doivent être poursuivis:

- a) réaliser le bilan environnemental de la zone écologique du barrage;
- b) préparer un plan de développement régional s'appuyant sur la bonification des équipements énergétiques;

- c) soutenir la réalisation de micro-projets répondant aux besoins énergétiques de la population.

Description de la zone du barrage de Sélingué

Construit au début des années '80, le barrage hydroélectrique de Sélingué établi sur la rivière Sankarani (affluent du fleuve Niger) est un ouvrage à buts multiples (production d'électricité, irrigation, navigation, etc.) qui a créé passablement de perturbations environnementales depuis sa construction. Un nombre très limité d'études ont été réalisées avant et après la mise en eau. Une étude pour l'exécution du transfert des populations touchées par le barrage de Sélingué fut réalisé par le bureau Courtoy (Belgique) en 1979, juste avant l'étape de la construction. Le ministère de la Santé publique du Mali publiait en 1986 le document *Population-santé-développement dans la zone du barrage de Sélingué* et faisait alors brièvement l'état de la question sur la situation environnementale avant et après la mise en eau. **Cependant, aucune étude complète évaluant les impacts sur l'environnement et proposant des mesures d'atténuation n'a jamais été réalisée.** Les populations déplacées ont certes bénéficié de certaines compensations financières et mesures ponctuelles d'atténuation, mais celles-ci étaient manifestement nettement insuffisantes et réalisées de façons spontanées. Les bénéficiaires du projet, comme dans bons nombres d'ouvrages similaires, sont les populations urbaines qui peuvent désormais être alimentées en électricité. Aujourd'hui, plus de 10 ans après la construction, les populations locales n'ont toujours pas accès à cette source d'énergie.

Situation géographique et caractéristiques physiques de la région

La région est située dans la partie sud du Mali, à environ 200 km au sud-ouest de la capitale Bamako. Les limites administratives du cercle de Yanfolila englobent huit arrondissements dont ceux de Kangaré, Gouéléninko, Siékorolé et Yanfolila qui sont touchés directement par le projet. Le barrage de Sélingué est situé dans l'arrondissement de Kangaré à l'embouchure de la rivière Ouassoulou-Balé et de la Sankarani, un affluent du fleuve Niger.

Le climat est de type soudano-guinéen caractérisé par des précipitations moyennes variant entre 1100 et 1400 mm en saison des pluies (mai à octobre), et une pluviosité pratiquement nulle pendant la saison sèche (novembre à avril). Les températures moyennes oscillent entre 24°C et 30°C. Les températures maximales sont enregistrées en mars et en avril, et les minimales en décembre.

Le relief est peu prononcé dans la région. Le point minimum est situé à Kangaré et atteint 337 m. L'altitude moyenne de la région est de 368 m et les écarts entre les minimums et maximums sont faibles (entre 30 à 60 m). La région est caractérisée par une alternance de plateaux dont les sols sont graveleux et très peu profonds et de vallées où les sols sont profonds et très peu graveleux. Les vallées ont donc d'assez bonnes aptitudes culturales.

Caractéristiques de la retenue

Les débits du Sankarani varient considérablement selon les saisons. On mesure jusqu'à 2000 m³/s en période de crue, et seulement 5 à 10 m³/s en étiage. L'écoulement moyen annuel de 1973 à 1989 était de 266 m³/s, mais on constate que la sécheresse est latente et que les débits ne cessent de baisser. Ainsi, entre 1973 et 1980, la moyenne annuelle était de 340 m³/s alors que de 1980 à 1989, elle est descendue à 190 m³/s. La gestion des eaux du réservoir est assurée par l'Office d'Exploitation des Ressources du Haut-Niger, qui se charge du remplissage en période de crue, et du déstockage en période d'étiage pour répondre aux diverses utilisations. Des rencontres de travail sont organisés par le Comité technique de coordination afin d'évaluer les besoins des différents utilisateurs.

Le remplissage de la retenue s'échelonna sur une période de 3 ans. Ayant débuté en 1982, la cote maximale fut atteinte seulement en 1984. L'étape de remplissage du réservoir s'effectue de la fin du mois de juillet au mois d'octobre. Le plan d'eau oscille entre les cotes 340 et 348,5 mètres, et inonde 39 000 hectares de terres, dont 2 400 de terres agricoles, et 18 000 forestières. Il couvre une superficie totale de 409 km² et s'étend sur une distance de 80 km. Il a une profondeur moyenne de 5,3 mètre, mais atteint 20 mètre à la jonction des deux bras de rivière.

Production énergétique

Initialement, une production de 200 millions de KWh devait être acheminée sur Bamako. Cet objectif n'a pas été atteint, on parle plutôt de 135 millions de KWh. L'énergie produite est acheminée par une ligne de transport d'énergie de 150 kV qui relie Sélingué à Bamako. Une deuxième ligne d'importance vient tout juste d'être mise en service. Il s'agit de la ligne Bamako/Ségou, pour laquelle Hydro-Québec a été impliquée quant aux études environnementales et au choix du tracé ainsi qu'à la surveillance du chantier de construction. Afin de contrer les insuffisances d'eau pour répondre aux attentes (200 millions de KWh), on

parle maintenant d'un rehaussement de la cote de remplissage à 349,1 m. Une étude est présentement en cours à ce sujet.

Aspects socio-sanitaires

Selon plusieurs expériences passées, la construction de vastes étendues d'eau représente un réel danger de propagation pour la plupart des maladies tropicales. En effet, ces étendues d'eau deviennent des habitats très fréquentés par certains vecteurs de maladies endémiques. On remarque dans bon nombre de cas, une augmentation marquée du paludisme après la mise en eau du réservoir. De plus, certaines maladies psychologiques sont susceptibles de se développer, suite aux traumatismes subits par les populations déplacées.

Malheureusement, certaines maladies comme le paludisme, les parasitoses intestinales, la trypanosomiase, etc. n'ont été que très sommairement étudiées, ce qui ne permet pas de tirer des conclusions solides concernant l'évolution des maladies endémiques dans la région. On a pu constater cependant que les infrastructures socio-sanitaires ont fait un pas en avant concernant la sensibilisation de la population. Il reste cependant beaucoup à faire afin de changer les comportements dangereux pour la santé et le bien-être de ces populations.

Il apparaît essentiel aujourd'hui de réaliser un bilan de la situation socio-sanitaire de la région, afin non seulement de voir l'évolution, mais surtout de mettre en place des dispositifs de prévention et de contrôle des maladies.

Agriculture

La perte de grandes superficies de sols arables représente un des aspects les plus négatifs de la réalisation des grands barrages situés le plus souvent dans des vallées fertiles exploitées intensivement par des communautés agricoles. Malgré les bonnes intentions plutôt utopiques concernant l'irrigation de 60 000 hectares de terres fertiles (État de la question, 1986), comme beaucoup d'ouvrages du même type, le barrage de Sélingué a considérablement pénalisé les agriculteurs de la région.

Avant la construction du barrage, les populations de la région de Sélingué ne vivaient pratiquement que d'une agriculture itinérante et traditionnelle, caractérisée par la traction animale et le peu d'apport d'intrants. Les champs de brousse, situés loin des habitations nécessitaient parfois le déplacement de la famille dans les hameaux pendant l'hivernage. Ils

étaient habituellement cultivés pendant une période de 5 à 10 ans, puis mis en jachère pour une période équivalente. La rotation était de mise. On alternait entre les céréales et l'arachide. Les champs de case eux, était principalement emblavés en maïs et en tabac comme culture de contre-saison. Ces champs bénéficiaient d'amendements sous forme de fumier et de déchets domestiques.

Les cultures les plus répandues étaient le maïs, le sorgho, le mil, le fonio, le riz et l'arachide comme légumineuse. En culture secondaire, on cultivait la roselle, le gombo, le manioc, l'igname, la patate douce et la pomme de terre. Les femmes s'occupaient aussi de cultures maraîchères (oignon, tomate, diakatou). Les productions de rente étaient essentiellement le tabac et le dah. Ce dernier étant revendu à la Compagnie Malienne pour le Développement du Textile (CMDT). L'arboriculture fruitière (orangers, manguiers, goyaviers, anacardiens et citronniers) était assez bien développée, surtout dans l'arrondissement de Siékorolé, mais la plupart des arbres furent ennoyés. Le néré et le karité étaient des produits de cueillette appréciés. Les revenus étaient surtout assurés par les agrumes, le dah et le karité. Ce dernier était cueilli principalement par les femmes, et utilisé pour la confection du beurre pour la cuisson. La moitié de sa production était utilisée pour les besoins familiaux, et l'autre moitié était vendue au marché et rapportait un revenu non négligeable aux femmes et jeunes filles. On soupçonne malheureusement que la mise en eau ait entraînée également la disparition de cette activité génératrice de revenus.

Principalement basé sur une agriculture traditionnelle, l'activité économique de la région a subit du jour au lendemain de grands bouleversements dont la population affectée commence tout juste à s'en remettre. Les terres d'accueil présentaient en effet très peu d'aptitude culturelle comparativement à celles ennoyées (2 400 hectares). L'étude pédologique démontrait clairement que les 3 000 hectares envisagés pour le recasement présentaient peu d'avantages pour les populations à déplacer. Seulement 419 hectares avaient une aptitude culturelle moyenne, le reste des terres étant très faible en minéraux, ou tout simplement graveleuses ce qui rendait l'agriculture difficilement praticable. Les effets se sont donc fait sentir assez rapidement. Les rendements étaient insuffisants pour assurer l'autosuffisance alimentaire, les paysans ne disposaient pas de la machinerie nécessaire pour travailler cette nouvelle terre graveleuse, et le support technique fut long à venir. De plus, un seul des deux périmètres prévus a été aménagé pour les populations relocalisées (6 000) lors de la phase I du transfert de population. Il s'agit de celui situé à l'aval immédiat du barrage, qui couvre une superficie de 1 130 hectares, mais dont seulement 443 sont irrigables toute l'année. Les populations déplacées pendant la phase II (12 500) n'ont bénéficié d'aucune compensation

pour les terres perdues, car le périmètre agricole de 1 120 hectares à l'amont du barrage n'a jamais vu le jour.

La gestion du périmètre aval présente aujourd'hui des signes d'amélioration, malgré une période de démarrage difficile. La première campagne a permis de mettre en évidence certains problèmes d'ordre technique (planage imparfait, difficulté d'irrigation, etc.), d'autres reliés aux variétés cultivées qui sont inadaptées comme culture de contre-saison. Le manque de machinerie pour l'exécution des travaux a aussi été observé. Et finalement, des problèmes reliés à l'attribution des parcelles à rendus la gestion du périmètre difficile.

Aujourd'hui, la double culture du riz commence à faire partie des habitudes, et on est en mesure d'espérer une rentabilité prochaine. Les structures d'irrigation semblent suffisamment étoffées, et les pistes de désenclavement permettent l'écoulement des marchandises et les échanges commerciaux. Le périmètre est principalement exploité pour les cultures du riz et du maïs, à part quelques hectares aux abords de celui-ci utilisés pour la culture des maraîchers. Les intrants sont fournis aux paysans par l'Office d'Exploitation des Ressources du Haut Niger (O.E.R.H.N.) qui assure la gestion du périmètre. C'est l'Office qui décide aussi de la répartition des cultures dans les parcelles, ainsi que de l'attribution de celles-ci auprès des agriculteurs. Des agents-agronomes de l'Office procurent le soutien technique nécessaire en ce qui a trait aux nouvelles pratiques culturales. Ils organisent des séances de sensibilisation dans les villages pour familiariser les exploitants avec ces nouvelles méthodes de travail (repiquage du riz par exemple). Les parcelles sont de plus en plus en demande. La participation paysanne s'est considérablement accrue au cours des dernières années, et des projets d'aménagement de trois autres périmètres à l'aval du barrage sont envisagés pour répondre aux besoins croissants.

Les producteurs d'agrumes considérés comme important dans la région, ont vu leurs vergers disparaître sous l'eau, avant même que la replantation ne soit planifiée ou assurée. Ce sont les habitants des villages de Bambala et Faraba qui ont été les plus pénalisés par l'inondation de plus de 3000 arbres fruitiers. Ces deux villages comptaient alors le plus grand nombre d'orangers et de manguiers de la région. De plus, les terres de remplacement pour la culture en sec étaient nettement insuffisantes pour ces deux mêmes villages. L'aménagement du périmètre amont devait combler ce manque de terre. Actuellement, seulement 15 à 30 % des vergers sont reconstitués, mais la plupart ne sont pas encore productifs. Quoique inférieure à la valeur des arbres, l'indemnisation a toutefois été assurée pour tous les producteurs.

L'activité de reconstruction des vergers fait l'objet d'un engouement présentement dans la région, encouragé par des pépinières de bonne qualité.

Élevage

L'élevage est généralement de type sédentaire et extensif, avec divagation des animaux en saison sèche. Ceux-ci recherchent seuls leur nourriture et fourrage. Les arrondissements de Siékorolé, Kangaré et Guéléinkoro (trois arrondissements relocalisés) comprennent le plus grand nombre d'éleveurs. La santé et l'alimentation des troupeaux reposent sur les pâturages naturels herbeux (régénérés par les feux) et ligneux. Les résidus de récolte servent de complément alimentaire.

Quoique non déficitaire, les feux de brousse et la mauvaise gestion des pâturages rendaient l'alimentation des cheptels déjà difficile. Le barrage a généré de nouvelles perturbations au niveau des pâturages (l'irrigation notamment a diminué l'espace pastoral et la divagation des animaux), de la conduite des troupeaux, de la santé animale, de l'alimentation et de l'abreuvement, et finalement de la production animale. Les feux de brousse persistent. L'élevage par les populations locales prend ainsi du recul malgré une compensation résultant de la présence des pasteurs Peuls provenant de la région de Ségou.

Les informations manquent quant à l'évolution sanitaire des animaux (le réservoir présentent un risque de développement d'affections surtout parasitaires), malgré des programmes de vaccination depuis 1986, et des possibilités d'améliorer le potentiel fourrager. En 1990, on aurait recensé 84 200 bovins à l'intérieur du cercle, dont environ 20 000 transhumants. Aucune étude intégrée sur l'élevage n'a encore été menée jusqu'à ce jour.

Forêts naturelles et faune sauvage

Le barrage a inondé 39 000 hectares de terres dont 18 000 hectares de bois. Les galeries forestières recouvraient 1 300 hectares, la savane boisée 1400 hectares, la savane arborée 4 400 hectares et les savanes arbustives le restant. Seulement 8 000 hectares ont été déboisés, sans débardement total (il n'existerait pas de rapport d'exécution). Le volume ennoyé fut estimé à quelques 268 800 m³.

Les galeries forestières des deux confluent étaient constituées d'une végétation variée en taille et en espèce, la végétation de bordure comportant à la fois des buissons, des arbustes et

des arbres. Ailleurs, ce sont des reliques de forêts à dominance de *Vittelaria paradoxa*. Des bambous se retrouvent en petites quantités dans les zones humides. La strate herbacée est constituée de plantes annuelles et pérennes. Ces dernières offrent des repousses fraîches appréciées par le bétail après le passage du feu.

La migration d'agriculteurs et l'attrait constitué par le barrage entraîne des défrichements supplémentaires pour l'agriculture. La cueillette par les femmes des fruits de karité et de néré diminue avec la perte des arbres. De plus, le fumage du poisson, nouvelle industrie, consomme d'importantes, mais non évaluées, quantités de bois de chauffage. Le commerce de bois de chauffage et de charbon s'est développé, notamment à destination des grandes villes (Ouéléssébougou et Bamako).

Au niveau de la faune sauvage, on pouvait trouver de nombreuses espèces appartenant aux savanes boisées soudano-guinéennes. Elles connaissent cependant depuis déjà une cinquantaine d'années une pression de chasse sans cesse croissante. Le désenclavement de la zone du barrage apporte son lot de chasseurs et de commerçant de viande, peaux, trophées, etc.. Plusieurs espèces animales des galeries forestières ont été repoussées par la montée des eaux et furent ainsi exposées à une forte pression de braconnage. Le couvert semblerait toutefois progressivement se refermer.

Pêche et pisciculture

Avant la construction du barrage, la pêche était une activité peu répandue dans la région. L'inondation de 10 000 hectares de terres boisées a contribué au développement du zooplancton, qui a permis la prolifération de plusieurs espèces de poisson friand de cette nourriture. On a donc pu assister, au cours des années suivant la mise en eau, à l'immigration de pêcheurs aux abords du lac. Ces pêcheurs viennent principalement des régions de Ségou et de Mopti, et sont à 78% d'origine Bozo.

Durant leurs premières années d'occupation du territoire, ils vivaient plutôt en nomade et faisaient la navette entre leur village d'origine et Sélingué. Après avoir constaté le potentiel de la région, ils se sont graduellement sédentarisés. Maintenant ils vivent uniquement à Sélingué, et surexploitent la ressource, qui malgré de très bons rendements pendant plusieurs années, commencent à montrer de sérieux signes de ralentissement. Les causes de cette diminution sont nombreuses. Premièrement, il n'existe aucune réglementation quant à la quantité, aux espèces, ou au poids des prises. Ainsi, la ressource s'épuise et menace de mettre

fin à l'activité piscicole de la région. Les pêcheurs observent les diminutions, mais n'associent pas celle-ci à une surexploitation. La diminution des rendements piscicoles peut être attribuée également à la qualité des eaux du lac. Les premiers signes d'eutrophisation ayant été observés.

Il existe dans la région quatre ports de pêche dont le plus important Carrière, fournit à lui seul plus de 80% du poisson commercialisé provenant de Sélingué (en 1984: 1006 tonnes). Malgré son importance en terme de quantité pêchée, le port de la Carrière ne bénéficie d'aucune installation portuaire pour faciliter la préparation et la conservation du poisson. Il n'existe aucun quai, aucun entrepôt, ni aucune chambre froide, et la route par où transite le poisson est cahoteuse et presque impraticable en saison des pluies. Des abris de fortune ont été installés pour que les gens puissent s'abriter du soleil pendant la journée. La conservation du poisson est assurée tant bien que mal par une fabrique de glace qui, via un agent spécialisé, approvisionne les pêcheurs pour la somme de 75 FCFA le sachet d'un litre. Il existe aussi des fabriques à Bamako, mais bien que le prix de la glace soit inférieur à celle de Sélingué, elles restent moins compétitives étant donné leur éloignement. Cette méthode rudimentaire cause de sérieux problèmes aux pêcheurs. Elle exige un horaire des plus strictes, car le poisson doit absolument partir pour Bamako la journée même de la pêche, afin d'obtenir le prix maximum du poisson frais. Si les pêcheurs ne réussissent pas à préparer le poisson avant le départ des transporteurs (camionnettes) pour Bamako, ils doivent fumer ou sécher le poisson qui perd ainsi de sa valeur. Hors, les nombreux coûts liés à l'exploitation (équipement de pêche, pirogue, glace, transport) font déjà que l'activité est très peu rentable. Si effectivement le poisson perd de sa valeur marchande, cela contribue à l'endettement des pêcheurs.

Un autre problème contribue également à augmenter les coûts d'exploitation. Il s'agit des bris d'équipements dû à la présence de souches, d'arbres morts et de déchets, de rochers, et de plantes aquatiques qui entravent la circulation sur certaines parties du lac. La durée de vie des équipements s'en ressent, et certains secteurs du réservoir ne peuvent être exploités, au détriment des autres qui subissent de ce fait une exploitation abusive.

D'autre part, l'OERHN a récemment aménagé des bassins de pisciculture à l'aval immédiat du barrage. Un canal amène l'eau du réservoir directement dans les bassins. Il n'y a pour l'instant qu'un seul paysan qui en a entrepris l'exploitation, mais le projet semble prometteur. On y cultive deux espèces, et prévoit en cultiver plusieurs autres pour éventuellement ensemercer le lac de Sélingué. Cet ensemencement pourrait à long terme, tout en maintenant une

exploitation rationnelle de la retenue, permettre la pérennité de la ressource. L'activité piscicole mérite donc une attention particulière.

Qualité de l'eau

Avant son harnachement, les eaux de la rivière Sankarani avaient une faible teneur en électrolytes. Elles étaient plutôt oligotrophes, présentant selon certains des risques restreints et momentanés de dégradation. L'azote et le phosphore n'étaient que très peu présents.

Depuis la mise en eau, le lac de Sélingué a fait l'objet de nombreuses analyses. Un laboratoire d'hydrobiologie a été mis en place à Sélingué, ainsi qu'un réseau de collecte et d'analyse des paramètres physico-chimiques et biologiques. C'est à partir de 1978 que différentes organisations maliennes et étrangères se sont intéressées à la qualité des eaux de la retenue. Les études ont porté principalement sur la sédimentation, la qualité physico-chimique, l'eutrophisation, et l'envasement du lac. Toutes ses études ont conduit aux constats suivants:

- l'oxygène considéré bon à très bon jusqu'en 1988, présente des signes de saturation en 1990, et des mortalités de poissons sont observées;
- les concentrations de fertilisants depuis 1988 ont plus que doubler et se logent dans les sédiments, augmentant ainsi les risques d'asphyxie du lac;
- prolifération des algues;
- disparition de certaines espèces de poissons;
- et apparition de signes inquiétants d'eutrophisation.

Le Laboratoire de la qualité des eaux de la Direction nationale de l'hydraulique qui depuis 1983 effectuait des analyses à Sélingué a dû abandonner ses analyses en 1990 faute de moyens financiers. Les spécialistes du Laboratoire souhaiteraient reprendre leurs activités dans la région. Selon eux, les principaux aspects devant faire l'objet d'une attention particulière sont les suivants:

- reprise des analyses concernant la qualité des eaux;

- analyse des sédiments;
- analyse des métaux dans les eaux provenant du territoire Guinéen;
- sensibilisation des populations locales concernant les rejets d'eaux usées dans la retenue, et la pollution des points d'eau potable;
- proposition de mesures correctives.

Relocalisation involontaire de la population

L'implantation du barrage a obligé le déplacement d'au moins 12 500 personnes, probablement plus, répartis dans 30 villages. Des familles se sont alors regroupées dans plusieurs villages des environs du barrage. Ainsi, l'arrondissement de Kangaré a vu sa population doubler; l'arrondissement de Siékorolé est passé de 13 000 à 20 000 habitants.

Ces déplacements, et la venue d'une population immigrante (Bozos, Somonos, Dogons, employés de l'État, de l'Office et de la Centrale) ont conduit à un brassage des populations, et à une grande hétérogénéité ethnique et culturelle. Cependant, l'entente est généralement bonne avec quelques exceptions trouvant essentiellement leur origine dans des fondements économiques.

Une certaine hiérarchisation s'est développée sur une base socio-professionnelle. La présence de l'État se fait partout ressentir, remplaçant notamment l'ancienne structure politique locale assise sur la dominance d'un ou deux clans. Les activités se sont diversifiées, tant dans le domaine de la production, de la distribution, et des services. La construction de la nouvelle route Bamako-Sélingué facilite les communications et le commerce. Le Centre de santé, les dispensaires et les écoles sont d'autres aspects positifs du barrage, mais seraient encore en nombre insuffisant.

Plusieurs emplois stables ont pu être identifiés, principalement dans l'administration et les domaines connexes. Le travail salarié a modifié les mentalités. Les salaires dépensés ont eu pour effet de monétiser l'économie locale, avec l'expansion du marché de Dalabala et la création de quelques petits marchés secondaires. Cependant, certains facteurs nous indiquent la détérioration de la situation économique d'une partie importante des paysans, due entre autres aux faibles rendements obtenus en culture fluviale suite au manque de bonnes terres et d'intrants.

La prévision du possible éclatement des familles suite aux déplacements s'est révélée relativement juste. Les raisons en seraient une dispersion des familles suite à la recherche de terres de cultures, et une individualisation à cause de la monétarisation de l'économie. La perte d'autorité du chef de famille est manifeste, et les jeunes participent de moins en moins à l'effort collectif. De nouveaux types de rapports sociaux et d'autres règles de sociabilité émergent.

Plusieurs bois sacrés villageois ainsi que des lieux de cultes collectifs ont été noyés. La pratique de la religion ancestrale s'éteint progressivement pour faire place à la religion musulmane.

Les étapes de réalisation d'un programme de suivi environnemental

L'expérience acquise jusqu'à maintenant nous a convaincu qu'un projet de suivi environnemental ne peut être défini de manière unilatérale en l'absence d'un bilan plus élaboré qui permet de comprendre comment un milieu soumis aux impacts d'un équipement a évolué, jusqu'à maintenant, et évoluera vraisemblablement dans l'avenir.

Ce bilan à la fois rétrospectif et prospectif, qui implique la réalisation d'études de suivi, est essentiel parce qu'il permet de déduire successivement les composantes les plus sensibles du milieu et les enjeux que soulèvent la gestion des équipements. Le mandat qui doit être défini consiste donc à réaliser ce bilan, puis à identifier ces enjeux et à les analyser afin, au terme du processus, de proposer un plan de développement approprié.

Il faut convenir que le choix de ces inventaires et de ces analyses doit être effectué avec soin afin de ne pas multiplier inutilement des enquêtes coûteuses qui importuneraient les populations locales (déjà grandement enquêtées) et qui ne permettraient pas de circonscrire les impacts les plus problématiques des aménagements. Afin d'éviter ce type de pièges, le choix des inventaires et des analyses devrait être effectué au terme d'une évaluation préliminaire qui permettrait de formuler dès le point de départ des hypothèses sur les enjeux, à la fois environnementaux et sociaux, que soulèvent l'implantation et la gestion des ouvrages. Ces hypothèses ne pourront toutefois être formulées qu'au terme de la mission de faisabilité; la formulation de ces hypothèses suppose également que la revue documentaire sur les projets analogues, en Afrique, ait atteint un stade très avancé. Leur formulation ne nous dispense pas en retour, pas plus qu'elle ne nous empêche concrètement, de définir dès

maintenant les secteurs d'études qui devraient être priorisés, compte tenu de notre connaissance du milieu.

Une approche axée sur l'identification des enjeux comporterait par ailleurs deux autres types de bénéfices. Elle permettrait d'une part d'aligner dès le point de départ l'ensemble des travaux sur les enjeux soulevés par les ouvrages. Elle permettrait d'autre part de dégager clairement des priorités, au stade de la collecte des données, afin d'éviter toute forme d'inventorite. Les documents rédigés jusqu'à maintenant par le Centre Sahel de l'Université Laval et ses partenaires maliens révèlent à quel point le milieu à l'étude est complexe. Des efforts devront être constamment déployés afin de prioriser clairement l'analyse des principaux enjeux, quitte à accorder moins d'emphase à des éléments contextuels qui ne sont pas directement reliés à l'objet de la recherche.

Le programme de suivi doit s'articuler autour des étapes suivantes:

A) La préparation du programme de la mission de faisabilité qui explicite clairement la nature des secteurs de recherche qui devraient être priorisés, ainsi que les étapes qui devraient être franchies dans le cadre de la réalisation de l'ensemble du mandat;

B) La rédaction d'un rapport de mission qui permettrait de formuler différentes hypothèses sur les principaux enjeux soulevés par l'implantation et la gestion des ouvrages; le même rapport délimiterait tentativement la zone d'étude, dresserait la liste des ententes à négocier, etc;

C) La réalisation de la revue documentaire sur les impacts générés par de tels ouvrages dans un contexte analogue permettra de dégager divers enseignements, méthodologiques ou autres, qui permettront de mieux orienter les suivis et les bilans qui devront être effectués dans le cadre du projet;

D) La rédaction d'un programme de travail qui définira, en s'appuyant sur le rapport de mission et la revue documentaire, (i) la liste définitive des enjeux qui seront priorisés, (ii) la zone d'étude qui devra être formellement délimitée afin d'analyser adéquatement l'ensemble de ces enjeux, (iii) la liste des inventaires et des analyses qui devront être effectués afin de circonscrire chacun de ces enjeux, (iv) le mode de réalisation de ces travaux, i.e. leurs étapes, les partenaires, etc;

E) La réalisation des inventaires et des analyses; nous aurons fortement intérêt à limiter le plus possible la quantité d'inventaires ou d'enquêtes à réaliser en identifiant au point de

départ des types de relevés, de questionnaires, etc., qui puissent simultanément combler les besoins de plusieurs équipes qui se consacrent à l'analyse de différents enjeux; cette étape impliquerait par ailleurs, en fin de course, la préparation d'une analyse de chaque enjeu;

F) La rédaction d'un rapport qui dressera un bilan des impacts de l'ouvrage de Sélingué et qui analysera les principaux paramètres que comporte chaque enjeu; le même rapport déduira de ces paramètres la liste des indicateurs qui devront faire l'objet d'une surveillance permanente et proposera différentes mesures afin d'assurer cette surveillance;

G) L'identification de ces indicateurs, ainsi que des dispositions qui devront être prises afin d'assurer leur surveillance, permettront enfin de définir le système de surveillance qui devra être mis en place, les mesures d'atténuation qui pourraient être implantées afin d'apporter des solutions concrètes, ainsi que les modifications qui seront proposées aux plans d'aménagement ou de développement de la région;

H) La réalisation d'un certain nombre de projets de développement répondant aux besoins énergétiques de la population.

Le nouveau plan de développement devrait articuler un ensemble de micro-projets à réaliser en collaboration avec les organisations non gouvernementales maliennes et étrangères.

Les principaux enjeux de l'après-barrage

Les plus importants domaines d'investigation pour lesquels Hydro-Québec compte apporter une contribution et à l'intérieur desquels nous pourrions dégager les principaux enjeux environnementaux, peuvent s'établir de façon non exhaustive et sans ordre de priorité comme suit :

a) général

- **La réalisation d'un bilan des études de suivi** qui ont été réalisées jusqu'à maintenant sur des ouvrages similaires, en Afrique, et des enseignements qui peuvent en être tirés pour la réalisation du présent projet et l'établissement de systèmes de surveillance: nous estimons que la réalisation de cette revue documentaire, dont le caractère crucial a été souligné lors du séminaire de Sélingué, devrait être entreprise le plus tôt possible afin de pleinement jouer le rôle support qu'elle devrait assumer dans le cadre du déclenchement des études;

- **L'analyse des besoins de formation en développement durable** (environnement, relation interculturelle, participation active, etc.) auprès de différentes populations maliennes. La sensibilisation et la formation en environnement notamment, est une exigence pour une meilleure compréhension par les maliennes et maliens de la nouvelle dynamique des relations Homme/Nature dans leur milieu et pour un transfert adéquat de l'expertise nécessaire aux maliennes et aux maliens pour leur participation active aux différentes phases du projet;
- **La production des outils cartographiques** appropriés à la représentation des informations recensées;
- **L'analyse de la conformité de la démarche d'analyse, des mesures d'atténuation et du plan de développement proposés avec les exigences inhérentes au concept de développement durable.** Ces exigences sont actuellement définis par Hydro-Québec dans le cadre d'une analyse théorique, mais devront être confrontées au réel dans notre volonté d'opérationnaliser ce concept. Le concept de développement durable devrait pour ce projet servir de principe directeur ;
- **L'analyse du schéma d'aménagement du territoire et des plans de développement de la zone étudiée.** Il s'agira de dégager les affectations, les utilisations actuelles et potentielles et les axes de développement;

b) milieu humain

- **L'analyse du système d'irrigation** relié au réservoir: cette analyse sera en grande partie réalisée au moyen d'un système d'information géographique;
- **La réalisation d'un bilan de la relocalisation des populations** qui ont été déplacées: nous souhaiterions analyser les données statistiques dont nous disposons sur le territoire à l'étude ou les rapports des enquêtes qui ont déjà été réalisées, ainsi que réaliser d'autres inventaires, afin de dresser un portrait des impacts déjà survenus, des conditions de vie des populations déplacées et des perspectives de développement qui s'offrent à elles. Le bilan de la relocalisation doit être réalisé en relation avec:
 - les déplacements de population du réservoir vers sa périphérie et l'extérieur de la région;
 - les déplacements de population de l'extérieur de la région du réservoir vers la région du réservoir;

- les conditions des infrastructures (transport et communication, infrastructures municipales) et des habitations dans la zone de relocalisation;
 - les systèmes de production économique (agriculture, pêche, industrie, commerce) des populations déplacées et des populations d'accueil;
 - les caractéristiques socio-économiques (revenus, structures d'âge formation, etc.) des populations déplacées et des populations d'accueil;
 - la structure sociale et familiale;
 - la santé mentale des populations déplacées.
- **L'analyse des besoins énergétiques de la population locale** permettant de marier à l'infrastructure hydroélectrique en place d'autres filières énergétiques répondant de façon adaptée à la demande énergétique;
 - **L'analyse des mécanismes institutionnels.** Analyse de la structure et du fonctionnement des institutions et des organismes de financement jouant un rôle dans la zone d'étude;

c) milieu physique

- **L'étude de l'habitat aquatique** en amont et en aval du réservoir;
- **L'analyse de la qualité de l'eau du réservoir.** Cette qualité on le sait est très importante en fonction des différents besoins que cette ressource doit combler;
- **La gestion de la biomasse forestière.** L'analyse des pratiques de déboisement du réservoir et des emprises de ligne afin d'établir les façons de faire adéquate ne rentrant pas en conflit avec les différents usages du réservoir (pêche, notamment) et de valoriser la ressource forêt en fonction des besoins de la population;
- **L'étude de la gestion hydraulique** du barrage de Sélingué.

Perspectives

Dans le contexte africain, où de nombreux méga-projets ont été réalisés sans les études d'impacts environnementaux appropriées, tous les partenaires impliqués dans le développement du continent africain ont intérêt à faire les bilans qui s'imposent concernant les impacts actuellement ressentis de manière à pouvoir établir les mesures d'atténuation les plus appropriées et d'identifier les actions de mise en valeur de l'environnement perturbé afin de maximiser les impacts positifs de ces projets. Ces bilans permettront par ailleurs de tirer leçons des expériences antérieures, de mieux connaître les diverses caractéristiques environnementales africaines et ainsi de mieux se préparer pour les interventions futures.

Références

Sélingué

Autorité pour l'aménagement de Sélingué

Aménagement de périmètres à l'amont du barrage de Sélingué, Autorité pour l'aménagement de Sélingué, janvier 1980, 13 pages.

BECIS

Déplacement des populations Phase II, étude et implantation des nouveaux villages, Bamako, 1980

Bureau Courtoy S.A.

Plan d'exécution du transfert des populations touchées par le barrage de Sélingué, PNUD, Bruxelles, 1979

Tome 1- Synthèse et propositions

Tome 2- Problèmes du transfert des populations

Tome 3- Programme de développement intégré du Cercle de Yanfolila

Tome 4- Enquêtes sociologiques

Tome 5- Pédologie

Tome 6- Culture et élevage

Tome 7- Aménagement hydro-agricole

CILSS

Liste bibliographique sur le barrage de Sélingué.

Ministère de l'environnement et de l'élevage

Projet d'inventaire des ressources ligneuses et occupation agricole des terres au Mali. Cercle de Yanfolila. Région de Sikasso, Direction Nationale des Eaux et Forêts, octobre 1988, 22 pages.

Ministère de l'industrie de l'hydraulique et de l'énergie

Rapport d'activités - Campagne de contre saison 1990, OERHN, juillet 1990, 36 pages.

Ministère du développement industriel

Plan d'exécution du transfert des populations touchées par le barrage de Sélingué. Rapport final. Tome V. Pédologie, PNUD, octobre 1979, 43 pages.

OERHN

Note d'information sur les problèmes vécus dans le cadre de l'exploitation du périmètre hydroagricole de Sélingué, OERHN, février 1990, 4 pages.

Office pour l'exploitation des ressources hydrauliques du Haut-Niger (OERHN)

Études de deux périmètres irrigués sur la rivière Sankarani en aval du barrage de Sélingué. Rapport Final Périmètre aval, vol. I, mars 1988, 164 pages.

Lotti C. et Ass.

Barrage de Sélingué sur le Sankarani, avant-projet détaillé, déplacement de la population, Rome, 1975, 61p.

Mali

LECAILLON Jacques, MORRISSON Christian

Politiques économiques et performances agricoles. Le cas du Mali 1960-1983, Centre de Développement, OCDE, Paris, 1986, 187 pages.

Ministère de l'Agriculture, de l'élevage et de l'environnement

Document de synthèse de l'atelier National sur les systèmes d'information géographique au Mali, Cellule de suivi- Évaluation et de planification des actions du programme National de lutte contre la désertification (PNLCD), novembre 1991, 42 pages.

OCDE

Satisfaction du besoin alimentaire et développement agricole au Mali, OCDE, Paris, 1980, 91p.

Tome I- Résultats d'enquêtes de consommation alimentaire

Tome II- Résultats d'enquêtes médicales et nutritionnelles

Tome III- Résultats d'enquêtes sur les activités des travailleurs et évaluation de la dépense énergétique.

Sahel/Afrique

Antenne Sahel, Centre de Développement, Club du Sahel

Bibliographie de documents et rapports sur les pays du Sahel, OCDE, Paris, 1989, 198 pages.

Busuttil, S., et Barbara Rhode

Sourcebook: Ecological Economics, Unesco, 1991, 370p.

Centre de développement (OCDE)

Inventaire des instituts de recherche et de formation en matière de développement en Afrique, OCDE, Paris, 1986, 262 pages.

- Centre de développement (OCDE)
Répertoire des projets de recherche en matière de développement en Afrique, OCDE, Paris, 1980, 523 pages.
- CILSS
Bibliographie sur l'agroforesterie au Sahel, CILSS, mai 1991, 21 pages.
- CILSS
Liste bibliographique sur les ressources en eau en Afrique.
- COULIBARY Siaka
Éléments de bibliographie sur les pays du Sahel, Centre de Développement, OCDE, Paris, 1991, 148 pages.
- SCHNEIDER Hartmut
Groupements paysans et productivité agricole. Expériences Africaines, Centre de Développement, OCDE, Paris, 1988, 96 pages.
- Bugnicourt, Jacques et al.
Techniques pour le développement rural, l'approche d'Enda au ras du sol, ENDA, Etudes et recherches #52, 1980, 44p.
- CECI
La gestion de l'environnement dans les pays sahéliens, Bamako, ?, 25p.
- CILSS- Institut du Sahel
Bibliographie sur la foresterie au Sahel, CILSS, Bamako, 1991, 65p.
- CILSS-Institut du Sahel
 Resindex, Bibliographie sur le Sahel #8, Bamako, décembre 1990, 78p.
- Ministère de l'environnement et de l'élevage
 Direction nationale des Eaux et Forêts, Sahel vert, revue trimestrielle, No.5 juin 1982 au No.15 mars 1991
- Ministère des Ressources naturelles et de l'élevage
Textes forestiers, Bamako, 1986, 56p.
- OCDE
Éléments de bibliographie sur les pays du Sahel, mise à jour #14, OCDE, Paris, 1991, 148p.
- OCDE
Bibliographie de documents et rapports sur les pays du Sahel (1977-1985), OCDE, 1989, 198p.
- OCDE
Groupements paysans et productivité agricole, expériences africaines, OCDE, Paris, 1988, 96p.

ENDA
Environnement africain, Numéro double Vol.VI, 3-4, Dakar, 1986, 294p.

ENDA
Energie populaire dans le Tiers-Monde, Dakar, 1985, 405p.