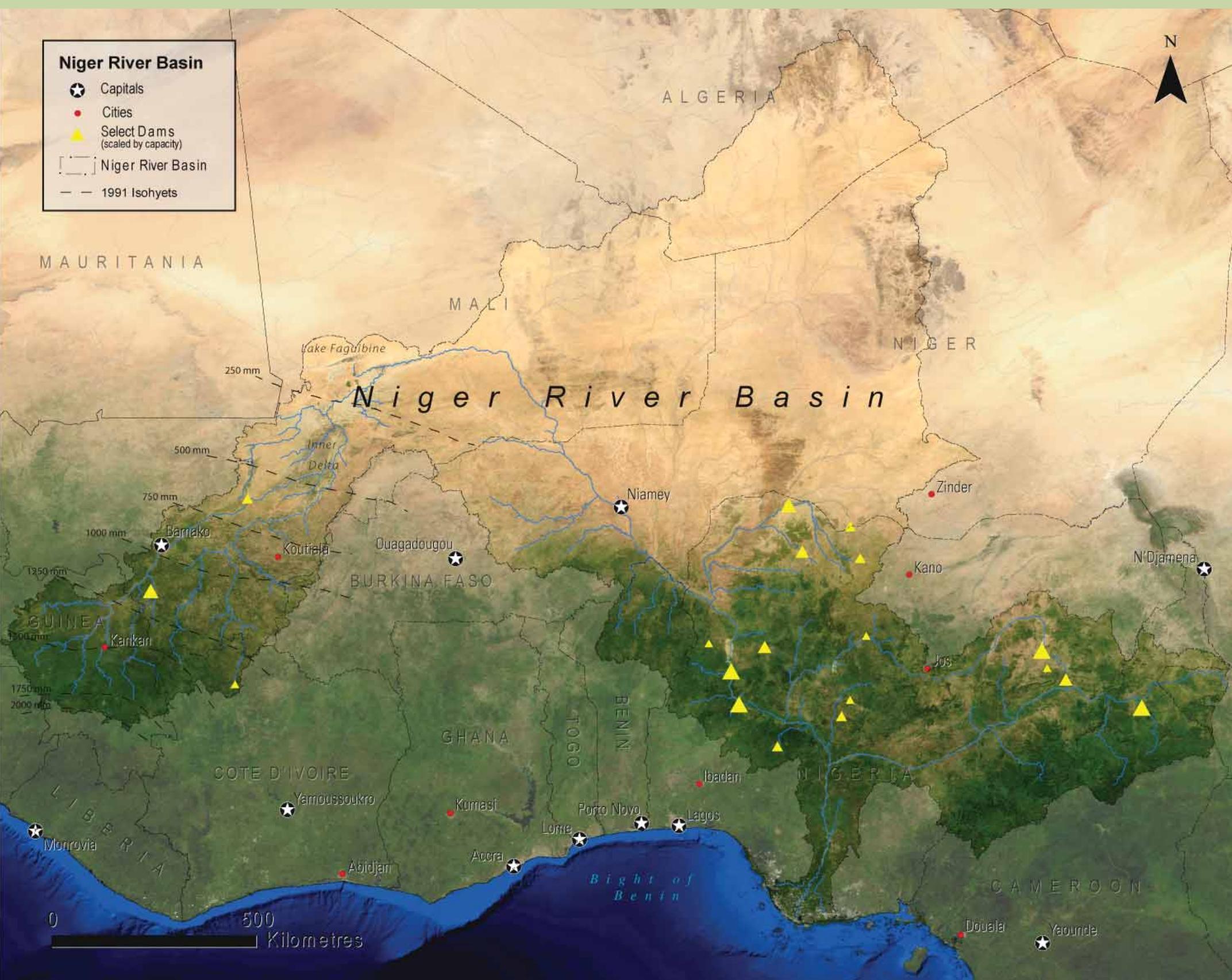


# Niger

## Bassin fluvial

La rivière Niger commence dans les Highlands de Fouta Djallon dans l'est de la Guinée et dans l'extrême nord-ouest de la Côte d'Ivoire. À 1 635 mm / an en Guinée et 1 466 mm / an en Côte d'Ivoire, la précipitation annuelle moyenne est la plus lourde du bassin (FAO 1997).



## La rivière Niger soutient une île de végétation et de vie dans le dur sahel

Alors qu'il se déroule dans le nord-est, la rivière Niger passe à travers le delta intérieur du Niger au Mali où elle soutient une île de végétation et de vie dans le Sahel dur avec sa vie donnant de l'eau et de la floraison saisonnière. Fluant plus vers le nord, il passe ensuite à travers les bords sud du désert du Sahara. À environ 100 km au nord-ouest de Gao, Mali, la rivière se tourne vers le sud, vers le Niger, au Nigéria et finalement le golfe de Guinée. La rivière a collecté le vol de dix affluents avant d'atteindre le Nigéria mais y arrive avec moins d'eau que lorsqu'il a quitté la Guinée près de 2 000 km en amont (FAO 1997). À travers le Nigéria, les précipitations augmentent du nord au sud alors que la rivière s'approche du delta du Niger où elle se jette dans le golfe de Guinée.

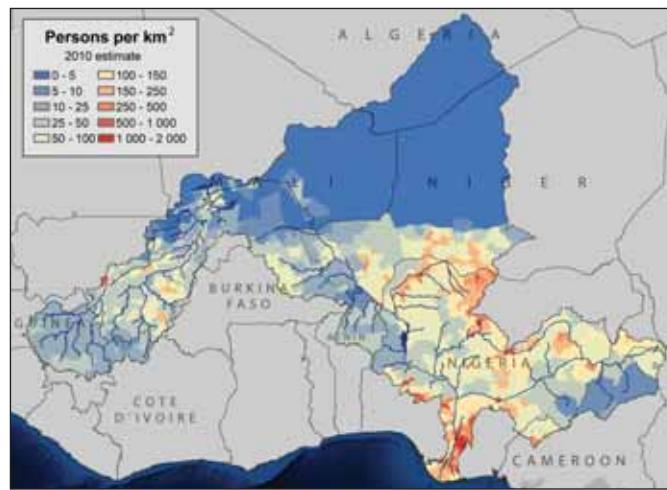


Figure 2.7.1 Densité de population du bassin du Niger

### Population

La population totale du bassin du Niger est d'environ 100 millions, avec un taux de croissance d'environ trois%. De cette population, 67 millions d'e personnes vivent au Nigéria, soit un peu moins de huit millions au Mali et un peu plus de huit millions au Niger (Anderson et autres 2005) (figure 2.7.1). Il y a eu un taux rapide de l'urbanisation dans la majeure partie de l'Afrique de l'Ouest depuis les années 1950 (AFD n.d.). Plusieurs des agglomérations urbaines qui en résultent se situent dans le bassin du Niger, dont certaines situées sur les rives de la rivière, comme Niamey et Bama.

L'accès à l'amélioration des sources d'eau est un problème dans la majeure partie du bassin et la croissance de la population projetée au cours des prochaines décennies augmentera le besoin.

### Précipitation

La Guinée représente moins que le pour cent du bassin par zone, mais il contribue près du tiers de l'équilibre hydrique du bassin et presque tous les intérêts dans les tronçons supérieur et intermédiaire de la rivière. Le Mali représente près d'un quart du bassin, mais en raison de sa température moyenne élevée et de ses précipitations annuelles moyennes d'environ 400 mm, elle utilise plus d'eau qu'elle ne contribue à la rivière, une grande partie par l'évapotranspiration à partir du delta intérieur du Niger. Le Niger et le Nigéria représentent chacun environ un quart de la zone du bassin. La partie du bassin du Niger reçoit en moyenne moins de 300 mm / an de pluie et offre peu de ruissellement à la rivière. Les précipitations moyennes du Nigéria dans le bassin s'approche de 1 200 mm et augmentent à plus de 2 000 mm près de la côte (figure 2.7.2, figure 2.7.3).

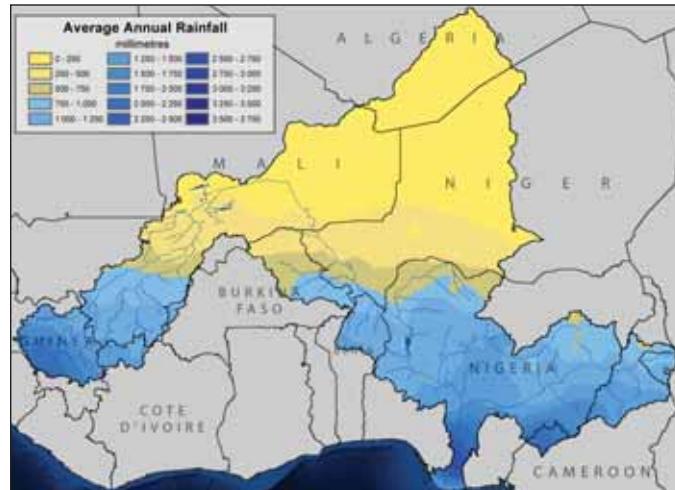


Figure 2.7.2 Précipitation annuelle moyenne du bassin du Niger

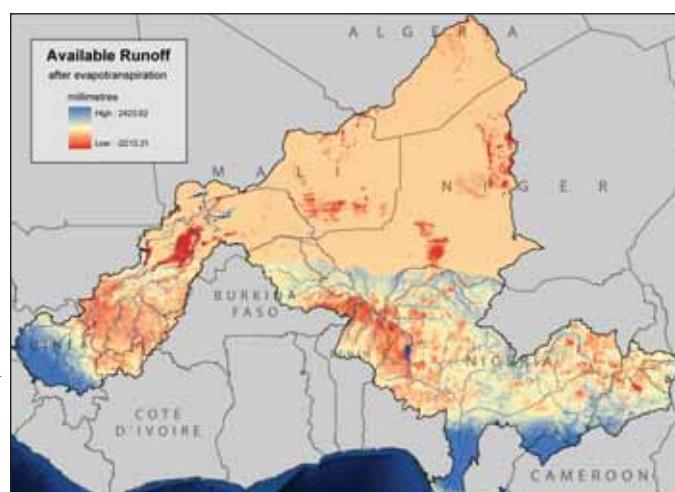


Figure 2.7.3 Bassin Niger modélisé Runout disponible



## Qualité de l'eau

Pour la plupart, les villes le long de la rivière n'ont pas développé d'usines de collecte et de traitement pour les eaux usées industrielles ou domestiques. En plus des sources de pollution urbaine, le ruissellement agricole, en particulier les engrains, a été trouvé sur plusieurs sites (Anderson et autres 2005). Au delta côtier, la production de pétrole a été à l'origine d'une multitude de problèmes environnementaux. Des millions de barils de pétrole ont été renversés dans la région de la production de pétrole du Delta.

## Eaux souterraines

Des aquifères de haute qualité peuvent être trouvés dans les tronçons intermédiaires et inférieurs du bassin, y compris le système d'aquifère d'Iullemeden, et il existe plusieurs aquifères de très bonne qualité dans certaines parties du Nigéria (Anderson et autres 2005, Ludec et autres 2001, OSS 2008). Des études sur les taux de recharge et la cartographie des ressources ont été menées dans certaines régions, mais dans de nombreux cas, ils font défaut (Lutz et autres 2009). L'évaluation et le développement durable des ressources en eau souterraine nécessiteront des systèmes de construction pour la cartographie et le suivi des ressources ainsi que la capacité institutionnelle pour gérer les ressources et appliquer la politique (BGR n.d.).



## Sécheresse

Une période de réduction des précipitations à travers le Sahel a commencé au début des années 1970 et s'est poursuivie tout au long des années 1990, avec deux périodes de sécheresse très sévère au début des années 1970 et au début des années 1980 (L'Hôtel et autres 2002). Les précipitations étaient plus de 30% en dessous de la moyenne pendant trois années consécutives au milieu des années 1980. La décharge annuelle moyenne du Niger River a diminué à moins d'un tiers de son volume moyen dans certaines stations de jaugeage (Anderson et autres 2005)

Près du double du taux de baisse des précipitations au cours de la période 1970-2000 (Descroix et autres 2009, Andersen et autres 2005, Lebel et autres 2003). Paradoxalement, à mesure que les précipitations diminuaient, les changements de la surface du terrain semblent avoir augmenté le taux de recharge des eaux souterraines, ce qui augmente la nappe phréatique dans plusieurs régions du bassin du Niger. Cela est probablement dû à l'augmentation du ruissellement causée par la perte de végétation de surface et des changements dans l'utilisation des terres. Cette augmentation du ruissellement aurait augmenté le nombre d'étangs ainsi que leur taille et leur durée conduisant à une infiltration accrue (Descroix et autres 2009).

Les sécheresses sahéliennes des années 1970 et 1980 ont duré le bassin du Niger (Nicholson 1983) provoquant la famine, forçant la luxation des personnes et détruisant les moyens de subsistance. Les sécheresses ne sont pas rares dans le Sahel et, comme déjà discuté à la page 49, des preuves récentes suggèrent que des sécheresses beaucoup plus graves se sont produites aussi récemment qu'il y a 200 à 300 ans avec un modèle de sécheresses similaires s'étendant sur au moins quelques milliers d'années (Shanahan et autres 2009). Il devient largement admis que les variations des températures de la surface de la mer dans les océans de l'Atlantique et des Indiens sont liées à ces changements dans les schémas de précipitations sur l'Afrique de l'Ouest (Shanahan et autres 2009, Zhang et Delworth 2006, Giannini et autres 2003). Il n'est pas certain de l'impact que le réchauffement climatique aurait sur les précipitations futures dans le bassin du Niger.

Des études suggèrent des scénarios possibles d'impact négatif et positif mais ne font pas de prédictions (Zhang et Delworth 2005, Giannini et al. 2003).

## Barrages et projets de développement

De nombreuses opportunités d'investissement et de développement dans le bassin du Niger dépendent du développement et de la gestion des projets d'eau durables, notamment la gestion de l'hydroélectricité, de l'irrigation et du flod (Anderson et autres 2005). Les barrages existants dans le bassin du Niger au Mali (barrage de Sélingué) et au Nigéria (mères Kanji, Jebba et Shiroro) fournissent une hydroélectricité à grande échelle pour leurs pays respectifs (Mbendi n.d.). D'autres barrages sont prévus, notamment le barrage de Tossaye au Mali (en construction) et le barrage de Kandadji au Niger (financé mais pas encore commencé) (figure 2.7.4). L'irrigation est minime en Guinée où une agriculture réussie nourrie de pluie est prédominante. Au Mali, le barrage de Sélingue et deux barrages de diversion - Sotuba et Markala - peuvent fournir de l'eau pour 114 000 ha de cultures irriguées



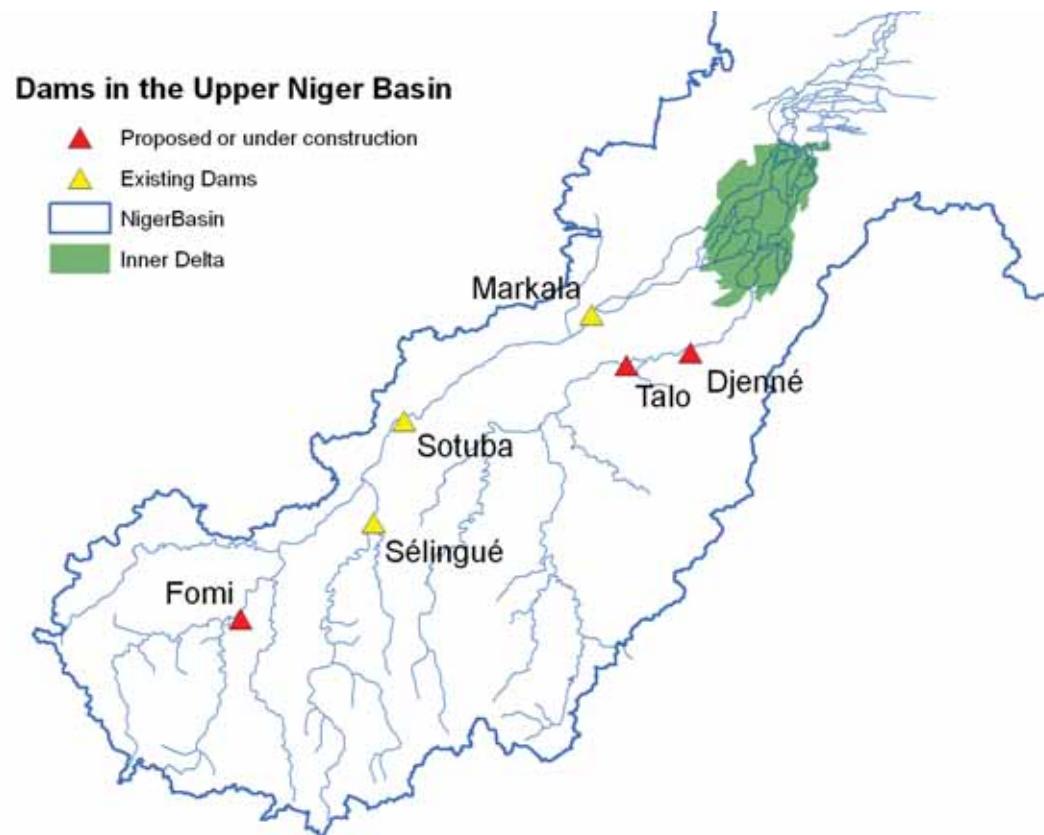


Figure 2.7.4: barrages dans le bassin supérieur du Niger (Source: Zwarts et autres 2005)

(FAO 1997). Seule une fraction de la zone équipée pour l'irrigation au Mali est recadrée (Zwart et Leclert 2009), et la disponibilité suffisante de l'eau ces dernières années a conduit à une mauvaise maintenance des infrastructures (Vandersyten et autres 2009). La construction du barrage Tossaye au Mali apportera 150 GWh / an de capacité hydroélectrique ainsi que l'irrigation à 8 300 ha supplémentaires de terrain (Zwarts et autres 2005) (figure 2.7.4). Au Niger, le barrage de Kandadji, qui est à l'étude depuis trois décennies, va de l'avant. Il augmentera l'approvisionnement en électricité du pays de 50%, fournit de l'eau potable pour Niamey et permettra un schéma d'irrigation de 6 000 ha (AFDB 2008). Parmi les impacts négatifs du barrage figurent la relocalisation d'environ 35 000 personnes vivant dans la zone du projet et la perte d'environ 7 000 ha de terres agricoles que le réservoir allait infliger (UNEP 2007). Les effets potentiels du barrage, cependant, ont été identifiés au début de la planification du projet, permettant de rédiger des mesures d'atténuation dans les phases ultérieures du processus de planification (UNEP 2007).

River, un affluent important de la rivière Niger. Le barrage de Fomi proposé (figure 2.7.4) aurait 2,9 fois le volume de stockage du barrage de Sélingué, actuellement le plus grand barrage au-dessus du delta intérieur du Niger. L'analyse des coûts-bénéfice du barrage de Sélingué existant a révélé que les coûts significatifs, qui comprenaient la perte de pâturage et de terres agricoles et certains changements en aval, ont été équilibrés par de nombreux avantages positifs. Parmi eux, il y avait une fiche productive, une irrigation, un nouvel habitat aviaire et une production d'électricité stable. La même étude a révélé que le barrage Fomi était susceptible d'avoir un impact négatif plus important en aval et que si Fomi était opéré sur une base similaire à celle de Sélingué, son impact sur le vol serait proportionnel à son plus grand volume de stockage - ou environ trois fois plus d'impact sur le flux. On estime que cette perte de flux réduirait la production de riz sur le delta intérieur de 34 500 tonnes, 40% de la production moyenne actuelle (Zwarts et autres 2005). L'analyse a révélé qu'en plus d'un ratio de coûts global défavorable, les avantages s'accumulaient de manière disproportionnée aux parties prenantes en amont tandis que davantage de coûts tomberaient en aval (Zwarts 2005b).

#### Barrage de Fomi

D'autres barrages sont à l'étude du bassin du Niger, dont un dans le nord-est de la Guinée sur le Niandan



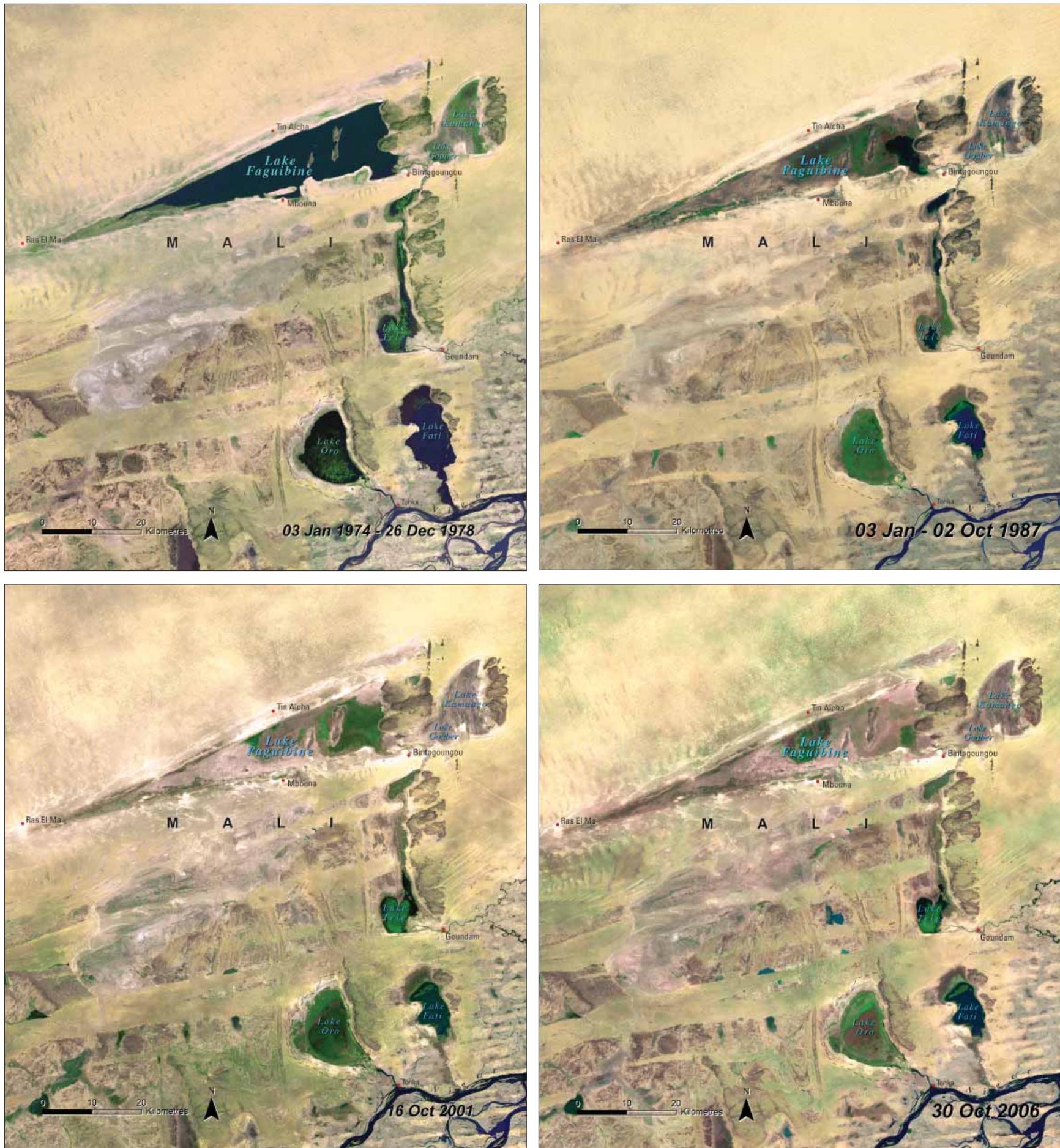


Figure 2.7.5 après le séchage dans les années 1990, la faguibine du lac n'a pas renvoyé de manière significative, mais une mise en commun s'est produite dans les années humides. Des travaux sont en cours pour effacer les débris des canaux qui alimentent le lac

#### Faguibine du lac

La faguibine du lac est située dans la zone du sous-désert sahélien à l'ouest de Timbuktu dans le nord du Mali.

Les précipitations annuelles dans la région de la faguibine se situent entre 250 mm / an, la saison des pluies commence à la mi-juin et dure de trois à quatre mois. Lorsque la faguibine du lac est pleine, comme dans l'image satellite des années 1970 (figure 2.7.5), elle est parmi les plus grands lacs d'Afrique de l'Ouest, couvrant environ 590 km<sup>2</sup> (Duvel et Hamerlynck 2009). Au cours des grandes sécheresses des années 1970 et 1980, la faguibine a commencé à diminuer et dans les années 1990, elle a complètement asséché. Avec le lac

Il est presque parti, de nombreux moyens de subsistance locaux ont également séché, notamment l'agriculture, le FI Shing et le pâturage de saison sèche (Duvail et Hamerlynck 2009).

Les précipitations clairsemées ne sont pas suffisantes pour soutenir l'agriculture alimentée par la pluie et ne peuvent pas faire le lac sans se renverser de parties éloignées du bassin du Niger où les précipitations sont plus lourdes. Le lac reçoit la majeure partie de son eau à travers deux canaux qui transportent l'eau du fleuve Niger lorsque ses niveaux sont suffisamment élevés (CNEARC 2004). Malgré de meilleures années de précipitations depuis les grandes sécheresses (Descroix et autres 2009), le lac Faguibine n'a pas été renvoyé significatif, ne formant que



Un petit étang pendant quelques années pendant les saisons humides depuis les années 1990. L'image satellite de la saison des humides 2010 montre un pool d'environ 35 km<sup>2</sup> (six pour cent de la surface de 1974).

Au cours des sécheresses prolongées des années 1970 et 1980, les canaux qui transportent de l'eau entre le Niger et le lac Faguibine étaient obstrués avec du sable et de la végétation (UNEP n.d., BBC

2009). Le gouvernement du Mali a travaillé à effacer les canaux et a récemment reçu un engagement de 15 millions de dollars américains du programme des Nations Unies pour l'environnement pour aider à soutenir ce travail. Un gouvernement gouvernemental travaillant avec le projet indique que les conditions s'améliorent déjà avec une augmentation spectaculaire de l'agriculture autour du lac entre 2006 et 2010 (BBC 2009).

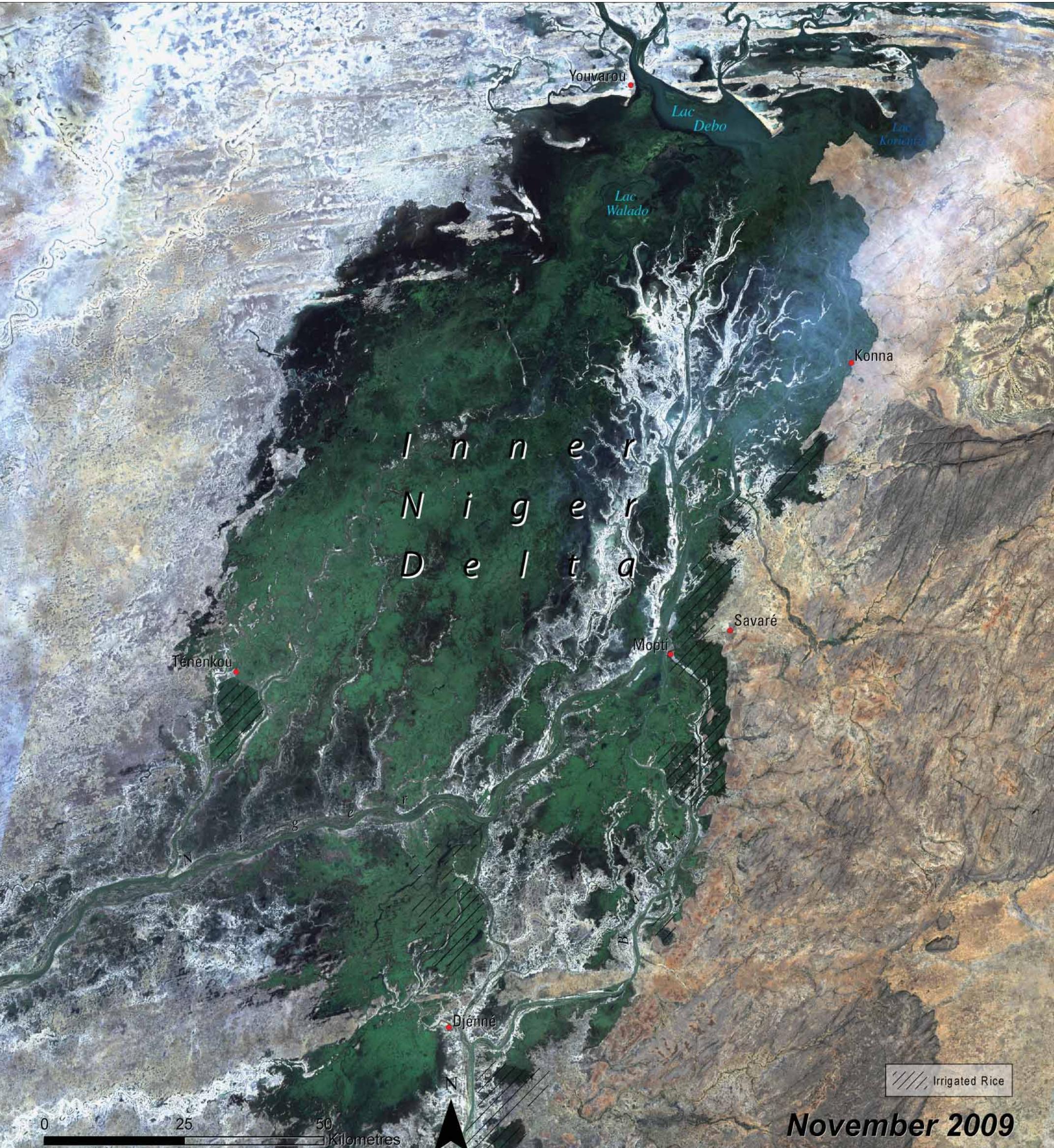


**Figure 2.7.6: The Inland Niger Delta's annual floods were dramatically reduced during the great droughts of the 1970s and 1980s. In 2009, precipitation and flooding was not normal.**

Delta du Niger intérieur

L'intérieur du delta du Niger se trouve à environ 400 km au nord-est de Bamako, au Mali, où la rivière Niger se divise en innombrables canaux et est rencontrée par la rivière Bani. C'est la plus grande zone humide d'Afrique de l'Ouest

(Ramsar 2004) Se propageant le long d'un FL à une portée de 200 km de la rivière Niger alors qu'il traverse le Sahel en route vers le nord jusqu'aux bords sud du désert du Sahara. Le delta intérieur est crucial pour l'économie du Mali, ses habitants et son environnement naturel. Le delta soutient environ un million de personnes et une variété de biens écologiques



et les services, y compris une fiche productive, des pâturages pour les moutons et les bovins, la terre et l'eau pour l'agriculture et l'habitat pour le flor et la faune naturels. Ces attributs lui ont valu la désignation comme une zone humide d'importance internationale par la Convention de Ramsar (Ramsar 2010).

Le budget de l'eau du delta est complexe et comprend une importante des eaux souterraines significative, ce qui provoque des périodes sèches prolongées

s'étendre au-delà de la reprise de précipitations plus normales jusqu'à ce que les niveaux des eaux souterraines aient rebondi. De plus, jusqu'à 48 % de l'eau du delta est perdue pour l'évaporation (Mahe 2009). Les inondations du delta dépendent des précipitations sur la partie supérieure du fleuve Niger dans les hautes terres guinéennes et dans une moindre mesure dans le Bani dans le nord de la Côte d'Ivoire lors des précipitations sur le Delta

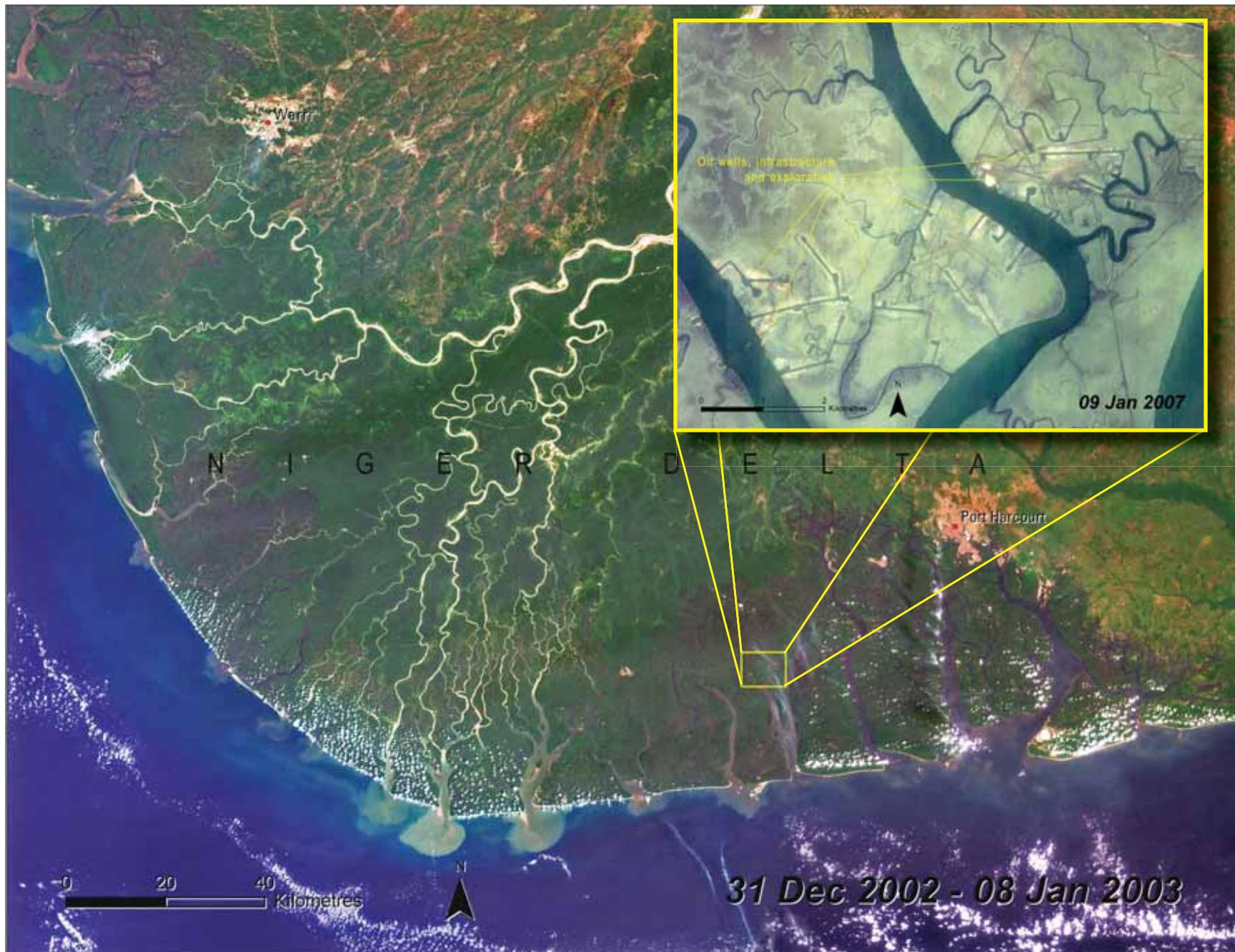


Figure 2.7.7: Les puits de pétrole et les pipelines peuvent être vus à travers une grande partie du delta et les déversements voici un événement courant

ne contribue qu'à dix pour cent de son eau (Mahe 2009, Zwarts 2005). Au cours des sécheresses des années 1970 et 1980, la floraison du delta intérieur a diminué de façon spectaculaire comme on peut le voir dans la paire d'images satellites des saisons tardives de 1984 et 2009 (figure 2.7.6, page précédente). L'image de 1984 a été prise lors de la sécheresse prolongée tandis que l'image de 2009 suit une année de précipitation plus normale.

#### Delta côtier du Niger

Le delta marin du Niger (figure 2.7.7) s'est formé sur des millions d'années où la rivière Niger se décharge dans le golfe de Guinée. Le Delta abrite environ 31 millions de personnes (Amnesty International 2006). Le delta est également largement reconnu comme un naturel important





Système soutenant une gamme de biodiversité végétale et animale, en particulier dans les 20 000 km<sup>2</sup> du Delta de l'Etat de Rivers (UICN n.d.). Le peuple du delta et les systèmes naturels sur plusieurs d'entre eux co-existent avec la grande majorité des 896 puits de pétrole et de gaz du Nigéria (NNPC 2009) et les installations de stockage associées, les rafraîchissements et des milliers de kilomètres de pipelines (UICN n.d.). Des milliers de déversements d'hydrocarbures, totalisant plus de trois millions de barils de pétrole (Yossien 2005) et les eaux usées de la production de pétrole (Ajao et Anurigwo 2002, Adedeji et Ako 2009) sont parmi les primaires

Causes d'une grave baisse de la qualité de l'eau dans la région du delta. Le lavage du gaz naturel, qui entraîne des pluies acides, est également un facteur contribuant.

Le ruissellement de surface des terres agricoles et une utilisation accrue de produits chimiques agricoles sont également un problème significatif (Adedeji et Ako 2009). D'autres contributeurs clés sont l'élimination des eaux usées et des effectifs non traités à partir de sources domestiques et industrielles et de terres sanitaires mal conçues (Ajao et Anurigwo 2002).

