

Acqua per Tin Tam

Università degli Studi di Milano
Ecole Nationale d'Ingénieurs Abderhamane Baba Touré, Bamako Mali
Yacouba per l'Africa



Premessa

I Paesi Dogon sono uno dei luoghi più interessanti dal punto di vista geologico, archeologico ed etnologico dell'Africa orientale e per questo motivo sono stati designati dall'UNESCO nel 1989 "patrimonio dell'umanità".

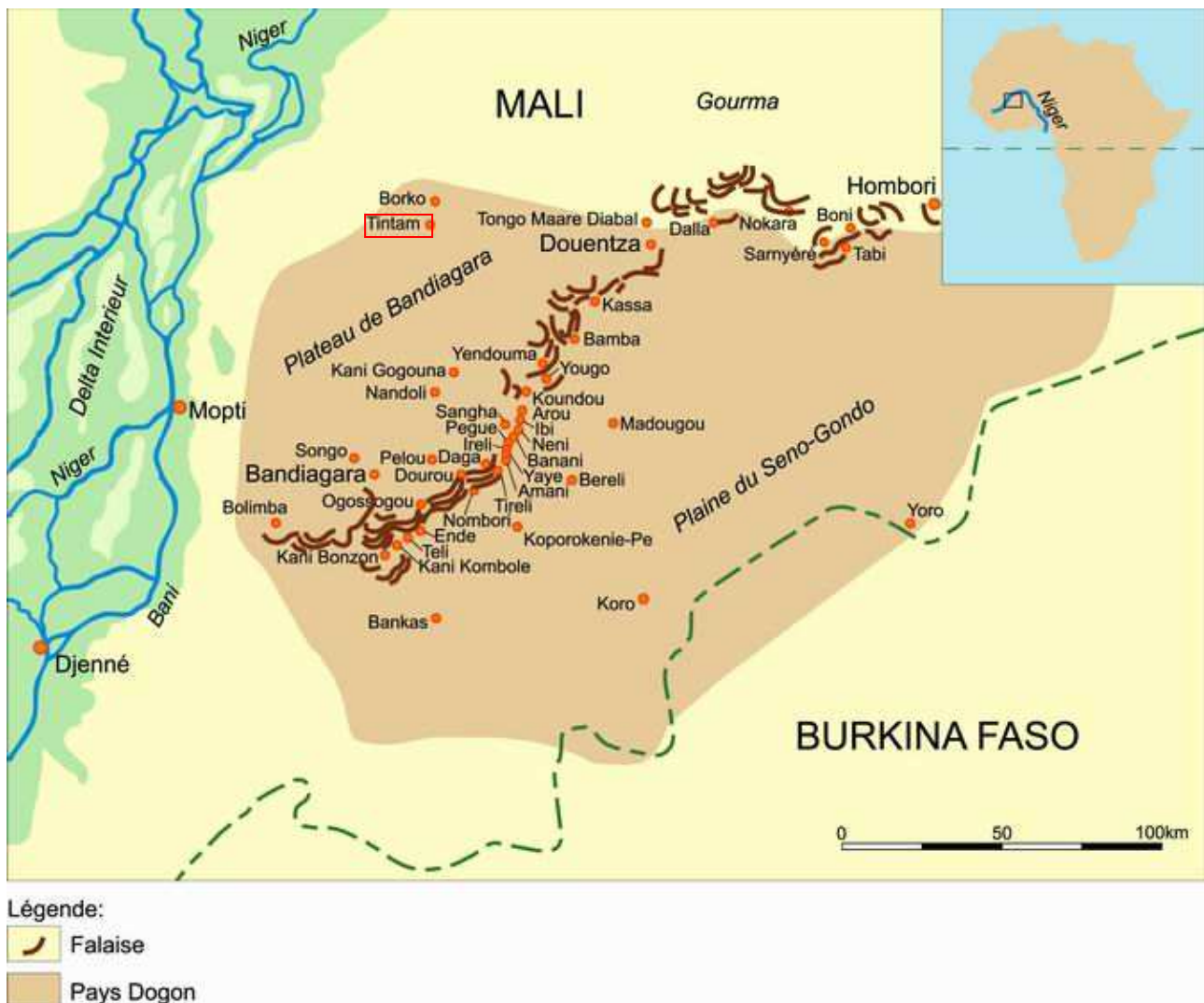
Ciò che dal punto di vista geografico differenzia maggiormente quest'area dalle altre della stessa latitudine è la presenza della Falesia di Bandiagarà, un'importante formazione rocciosa lunga circa 200 km sul quale si ergono picchi isolati di diversa altezza, quello più settentrionale, il monte Hombori, è la montagna più alta del Mali. L'altitudine della falesia aumenta da sud a nord, passando da circa 100 a circa 600 m; il villaggio di Tin Tam, è sopra la falesia a poco più di 600 m di altitudine.

Nell'area le precipitazioni medie annue variano da 200 a 500 mm. Le piogge sono stagionali (giugno-settembre), le più intense cadono in agosto. Le temperature variano tra 13.6°C e 42.6 (UNEP; WCMC). Non esistono misure più dettagliate per Tin Tam.

Poiché il rilievo è formato da roccia sedimentaria (gres) depositata su un fondo sabbioso, la piana di Seno-Gondo, la pioggia che cade copiosa nella stagione umida, a quanto affermano gli abitanti del villaggio, si raccoglie solo in minima parte nelle cavità naturali e nelle cisterne artificiali mentre per la maggior parte scende a valle dove è presente un consistente reticolo idrografico.

Sarebbe estremamente importante conoscere esattamente il valore delle precipitazioni totali a Tintam perché solo se le precipitazioni raggiungessero i valori più alti registrati in questa zona,

anche se concentrate in un breve periodo dell'anno, sarebbe sostenibile un intervento atto ad aumentare le riserve o a rendere disponibili quelle esistenti in quantitativi maggiori. Si tratterebbe solo, e non si tratta di una scelta facile, di individuare il metodo più idoneo. Anche a detta di un ricercatore dell'Università di Mopti, il Prof. Adama Mariko, la prima cosa da fare sarebbe, dunque, dotare Tintam di un pluviometro per cominciare a raccogliere i dati relativi alle precipitazioni.



Nella situazione delineata per Tin Tam e per gli altri villaggi limitrofi la ricerca d'acqua sarebbe finalizzata all'uso sanitario e potabile poiché questa rappresenta un'assoluta priorità per la popolazione; per il momento l'agricoltura continuerebbe a essere praticata solamente nel periodo delle piogge. Si tratterebbe di garantire almeno 5 L di acqua per abitante di qualità accettabile anche nel periodo secco.

Attualmente le riserve d'acqua raccolte nei bacini naturali, parzialmente modificati per aumentarne la capacità, si esauriscono verso gennaio e la popolazione, soprattutto quella femminile e i bambini, è costretta per 4 o 5 mesi a percorrere lunghe distanze per raggiungere le fonti ancora disponibili. A questo problema si aggiunge quello della qualità dell'acqua che è torbida e malsana quando viene mantenuta a lungo nelle cisterne e nei bacini di raccolta.



Azioni sinora intraprese per migliorare la disponibilità di acqua

L'associazione Onlus Yacouba ed altre organizzazioni umanitarie hanno a più riprese effettuato tentativi di perforazione della roccia fino a 100 m di profondità alla ricerca di sorgenti sotterranee. In tutto sono stati fatti 11 "forage" nelle vicinanze dell'insediamento più consistente del villaggio di Tintam, che nel nucleo centrale e in varie frazioni sparse sull'altopiano (hameaux) ospita circa 7000 persone. Questa ricerca non è stata fruttuosa e, dati i costi, sembra debba essere sospesa. Appare evidente che sarebbe necessario disporre di uno studio idrogeologico per poter individuare nuovi punti dove trivellare il terreno per ricercare l'acquifero.





Alcuni interventi di impermeabilizzazione dei bacini di raccolta dell'acqua piovana sono stati finanziati da Yacouba lo scorso anno per ottimizzare la conservazione delle riserve idriche ed è stata fatta una ricognizione delle sorgenti esistenti nella zona in cui l'acqua non si esaurisce durante la stagione secca.



Che fare:

- Per aumentare la disponibilità d'acqua
 - 1) Aumentare la capacità di raccolta dei bacini superficiali con la costruzione di altri bacini
 - 2) Valutare la disponibilità d'acqua dei due pozzi di Doganì, villaggio situato a circa 9 km da Tin Tam per prendere in considerazione la possibilità di portarla fino a Tin Tam con tubazioni interrate. In questo caso la popolazione locale si è dichiarata disponibile a eseguire le opere di scavo; andrebbero fornite le tubature e le pompe di sollevamento. Per predisporre un progetto di acquedotto è necessario avere una mappa topografica del sito con gli estati dislivelli presenti lungo il percorso per valutare i costi dell'opera in base alle distanze e al numero di pompe da installare.

- Per migliorare la qualità e renderla accettabile dal punto di vista sanitario
 - 1) l'uso di estratti acquosi di semi di *Moringa oleifera* per diminuire la torbidità e la carica batterica dell'acqua raccolta nei bacini superficiali
 - 2) uso del sistema SODIS, che si basa sull'esposizione di acqua ai raggi solari in bottiglie di PET per alcune ore. L'azione disinfettante deriva sia dall'incremento della temperatura sia dalla capacità delle radiazioni ultraviolette di uccidere i microrganismi patogeni. Il procedimento è inefficace su acque torbide che devono essere chiarificate per filtrazione o col sistema di flocculazione descritto al punto 1.
 - 3) Filtrazione su filtri di terracotta resa porosa con procedimenti particolari di cottura dell'argilla. Questi sistemi sono in uso nei Paesi asiatici e in Sud America.

Il progetto di costruzione dell'acquedotto è sicuramente il più adeguato sia per la soluzione degli aspetti quantitativi che qualitativi ma risulta costoso, richiede una tempistica piuttosto lunga e deve essere preceduto da studi di fattibilità. In ogni caso non risolverebbe il problema dei villaggi più isolati che non possono essere raggiunti da questa infrastruttura.

Vale la pena, in ogni caso, trovare la soluzione più idonea per migliorare gli aspetti igienici dell'acqua.

A questo scopo è stata avviata presso l'Università degli Studi di Milano una sperimentazione per mettere a punto le modalità di impiego degli estratti di *Moringa oleifera*.

I risultati sono visualizzabili nelle immagini seguenti che si riferiscono al trattamento di un campione d'acqua prelevata in Aprile 2011 in uno stagno d'acqua dolce.

Nella Fig. 1 sono mostrati i semi della pianta e la polvere ricavata dalla loro triturazione, dopo averli privati dell'involucro esterno. Nella provetta si vede l'estratto acquoso della polvere.

Nella fig.2 si vede l'effetto dell'aggiunta dell'estratto di semi di *Moringa* sulla flocculazione del campione di acqua di stagno: il campione 4 (trattato) si intorbida perchè inizia a flocculare il materiale in sospensione.

La Fig.3 mostra i risultati delle conte batteriche dei batteri totali che crescono a 37 °C (inclusi coliformi) eseguite sull'acqua tal quale (1) e su quella purificata (4). E' evidente la diminuzione delle colonie batteriche nella piastra 4 (a destra) rispetto alla 1 (a sinistra).

Le prossime prove prevedono il conteggio dei batteri enterici (*Coliformi fecali* e *E.coli*) su terreni specifici e la messa a punto di un sistema per realizzare la sperimentazione nei villaggi dove non è disponibile alcuna fonte di energia per alimentare gli strumenti usati in laboratorio.



Fig. 1 kit per potabilizzare l'acqua. Semi di *Moringa*, semi macinati, estratto acquoso.



Fig.2 confronto tra controllo (1) e acqua trattata con estratto di *Moringa* (4)

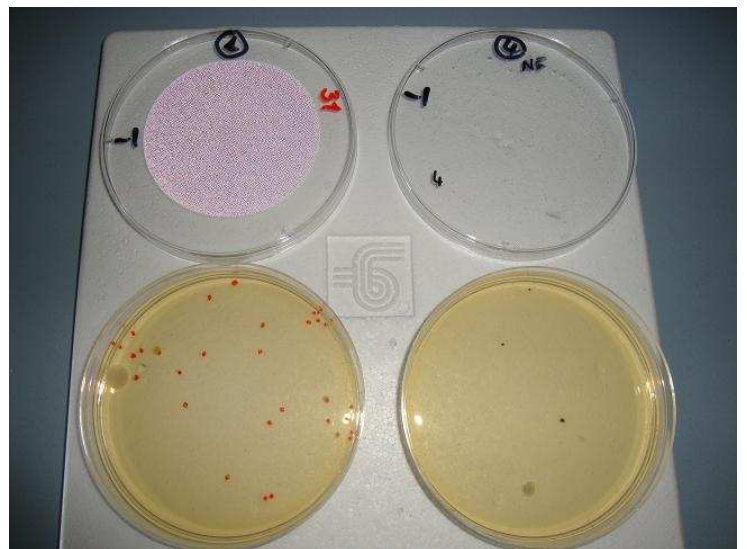


Fig. 3 Confronto delle colonie di batteri da acqua non trattata (1) e trattata (4).