

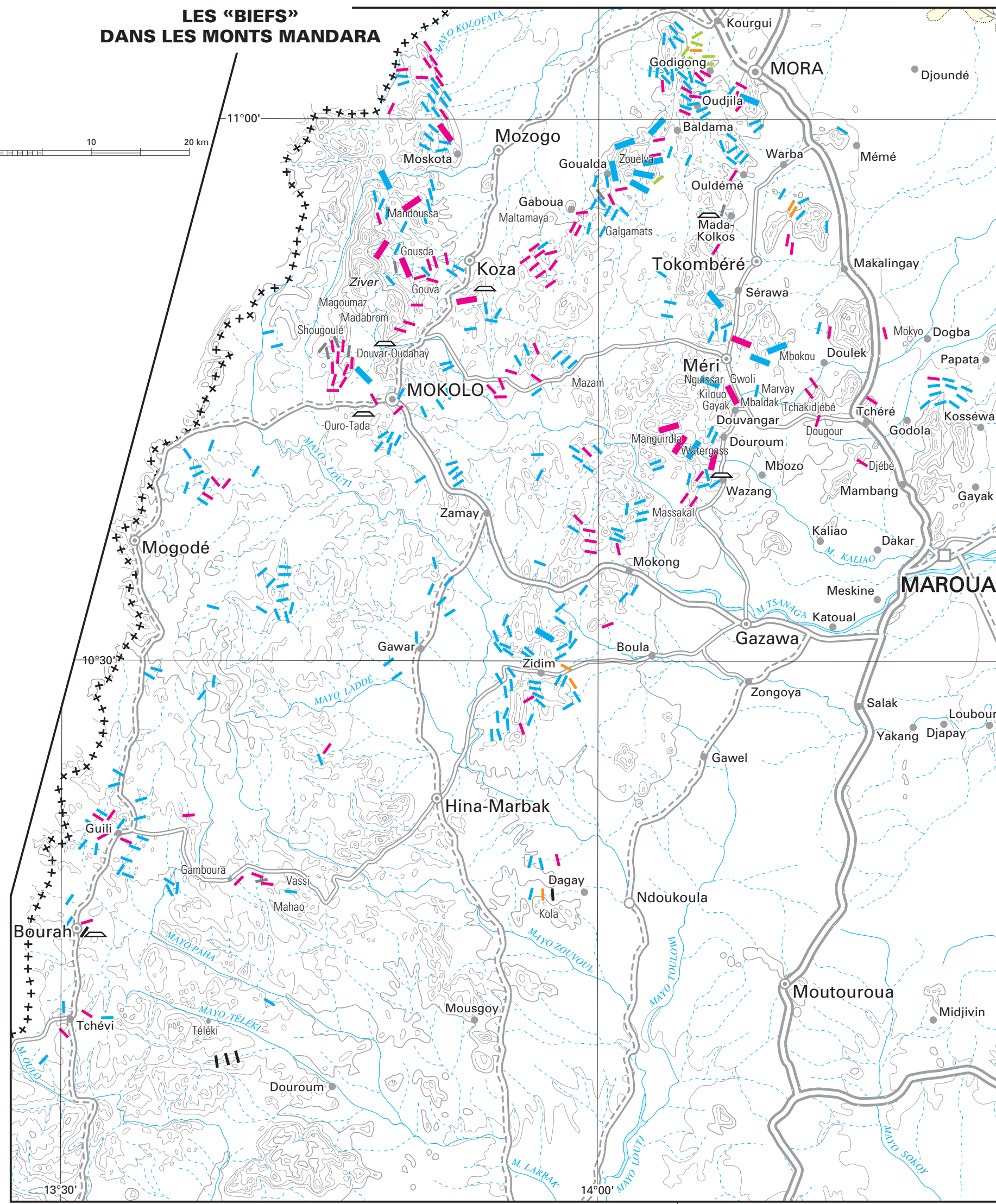








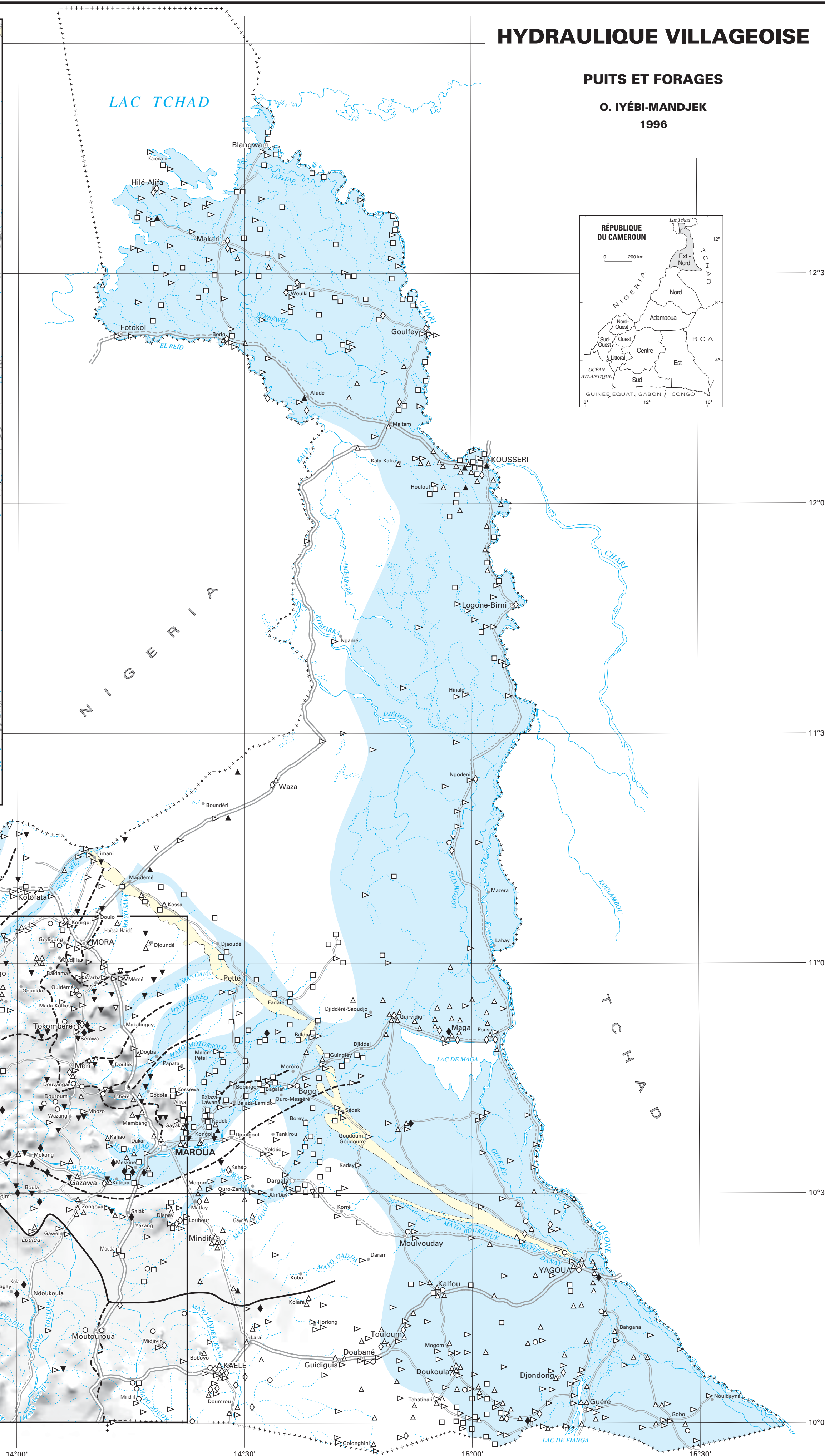
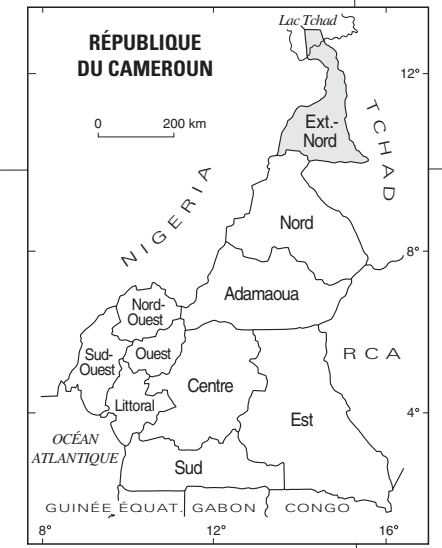
**LES "BIEFS" DANS LES MONTS MANDARA**



**HYDRAULIQUE VILLAGEOISE**

**PUITS ET FORAGES**

**O. IYÉBI-MANDJEK 1996**



- "Biefs"**
- Pierres calées
  - Pierres maçonnées
  - Digue
  - Pierres et terre
  - Gabions
  - Béton
  - Barrage collinaire
- Forages :**
- BID : Banque islamique de développement
  - △ Fsar : Fond spécial d'action rurale
  - ▽ CARE : Cooperation for American Relief Everywhere
  - ▽ Puhv : Programme d'urgence d'hydraulique villageoise
  - CDD : Comité diocésain de développement
  - ◇ Autres
- Puits :**
- ▲ Fsar
  - ▼ CARE
  - ◆ Puhv
  - ◆ Autres
  - Cordon dunnaire
- Bassins versants  
 - - - Bassins versants secondaires  
 ■ Limite des grandes nappes phréatiques en plaine

Echelle 1 : 650 000





## ATLAS DE LA PROVINCE EXTRÊME-NORD CAMEROUN

### Planche 26

Le nombre d’intervenants dans l’implantation des puits s’accompagne d’une diversifica-tion des systèmes d’exhaure. Les marques des pompes représentent les pays qui financent leur installation. On en trouve en tout 7 ; les pompes Briau fabriquées sous licence à Douala par les Forges tropicales du Cameroun (Tropic), Vergnet pour la France, Abi pour la Côte-d’Ivoire, Robbins et Myers, pour les États-Unis, Mono pour le Canada et l’Angleterre. Les marques SWN et Volanta sont néerlandaises. Chacun de ces organismes a manifesté une préférence pour un type de pompe. CARE en a installé 66 du type Robbins, 72 Mono et 1 SWN, le Fsar a penché pour les Briau (60 % de son parc) et l’UEBC pour les SWN (89,5 %).

La réalisation des puits est centrée sur l’exploitation de la nappe superficielle, contenue dans les arènes et les altérations argileuses du rocher. Les programmes Fsar et autres essayaient de maintenir un fragile équilibre en les exploitant au moyen de puits munis de pompe. « La perméabilité de cette couche est très réduite de l’ordre de 1.10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s et les nappes sont sujettes à de très fortes variations de niveau. Les puits encore utilisables en saison sèche donnent des débits généralement inférieurs à 10 m<sup>3</sup>/j (souvent inférieurs à 0,5 m<sup>3</sup>/j). Les ressources en eau sont toujours déficitaires par rapport aux besoins et plus particulièrement vers la fin de la saison sèche. » (BERNARDI, DETAY, MACHARD de GRAMONT, 1988 : 246).

### Les programmes d’urgence d’hydraulique villageoise (Puhv) ou l’avènement et la généralisation des forages

Ils consistent à aller au-delà du réservoir capacitif des altérites pour exploiter un aquifère beaucoup plus important, à la perméabilité dix fois supérieure aux altérites et sujet à moins de fluctuations. Cela nécessite un changement technologique qui se manifeste par le passage aux forages ou puits tubulaires, car non seulement le matériau est plus dur que les altérites, mais l’aquifère n’est exploitable qu’entre 20 et 30 mètres (BERNARDI *et al.*, *op. cit.* : 246). Répartis entre les trois provinces du Nord, 1 000 forages devaient être réalisés, dans le cadre du programme d’urgence (Puhv), entre 1984 et 1987. Parallèlement, le Fsar entamait sa deuxième phase avec des objectifs similaires : 1 000 forages positifs. Des intervenants secondaires, les mêmes que pour les puits ont essayé d’occuper le créneau.

Les études prévoyaient un débit moyen de 2 m<sup>3</sup>/h par forage et un forage pour 200 à 300 habitants. En considérant la base de 300 habitants par forage, 4878 forages seraient nécessaires pour alimenter l’ensemble de la population rurale de la province. Or en 1992, on n’en compte que 1 067 <sup>(16)</sup>, selon le tableau III.

Le Puhv et le Fsar ont réalisé 81,34 % des forages. On note le recul de CARE, (2,06) mais aussi le relatif maintien de la mission catholique, la quasi-absence des Églises protes-tantes et l’apparition depuis 1990 du programme de la Banque islamique de développement (BID). La rubrique « Autres » recouvre les intervenants occasionnels, tels la Semy, avec deux forages à Maga, la société Louis Berger international dans le département de Kaélé, dont les forages ont servi à l’étude des conditions d’installation d’une infrastructure d’adduction d’eau dans les centres urbains de Mindif et de Kaélé, le PNUD et la FAO qui ont réalisé des forages, l’un à Waza et l’autre dans l’arrondissement de Logone-Birni. On remarque une spécialisation des différents programmes par arrondissements. Le programme BID a été centré sur le Dia-maré (Maroua et Bogo) et dans le Logone-et-Chari. Il apparaît aussi à Mindif, dans le départe-ment de Kaélé, attestant ainsi une préférence pour les zones d’habitat musulman, ce que pourrait justifier l’origine du financement. Le Fsar I est surtout intervenu dans le Mayo-Danay et le Puhv dans les plaines et les piémonts.

La maîtrise d’œuvre de tous ces projets est toujours assurée par le Fonader, le Génie rural et le ministère des Mines, de l’Eau et de l’Énergie (Mimée) et la maîtrise d’œuvre délé-guée, par des bureaux d’études généralement expatriés. Pour la province de l’Extrême-Nord, elle a été confiée à des sociétés tels Arlab, Geolab, Géohydraulique et Sogreah. La technicité requise a favorisé une diminution du nombre d’entreprises intervenant dans la réalisation des forages. Cinq principales entreprises se sont partagé le marché : la Foraco, le Programme des eaux souterraines (PES), l’Institut géotechnique néerlandais (IGN), la société Chine Géo-Engi-neering Corporation (CGC) et la Boskalis (tableau IV).

La diminution des intervenants ne s’est pas accompagnée d’une simplification du parc du matériel d’exhaure. On compte toujours autant de modèles, mais les tendances semblent se dessiner en faveur du type Vergnet. 313 pompes de cette marque ont été installées, suivies de Briau (147) et des Mono (143).

Contrairement aux puits, les forages mettent en œuvre une technologie dont la maîtrise échappe totalement aux populations, qui les considèrent pour ce qu’ils sont : des objets rap-portés et transposés dans leur milieu dont ils se servent pour le moment. Les mécanismes de l’entretien sont assez complexes et nécessitent un minimum de connaissances technolo-giques qui n’est pas souvent disponible dans les villages. Quand un forage tombe en panne, il est purement et simplement abandonné. Par ailleurs, l’emplacement des forages devrait obéir à une logique technique et non humaine. Or, on assiste à des détournements d’empla-cements au profit de la proximité des chefferies. Toutes ces pratiques entravent l’intégration des forages dans les communautés villageoises et posent le problème de leur entretien.

### La maintenance des puits et forages

L’avènement de la pompe dans le système d’exhaure a immédiatement posé le problème de sa maintenance. Il fallait disposer d’un stock de pièces détachées pour intervenir efficace-ment le cas échéant. Or, la grande diversité des pompes a fortement perturbé leur entretien.

<sup>[16]</sup> Certains forages ne sont pas pris en compte ici car, officiellement, le Puhv semble avoir réalisé 651 forages à lui tout seul

Dans les premiers programmes d’hydraulique villageoise, le service chargé de l’installation des pompes en assurait la maintenance. Il était placé sous l’autorité du chef de service provincial du Génie rural qui en coordonnait les interventions. Pour un maximum d’efficacité, une cel-lule fonctionnait dans chaque département. Elle intervenait soit à la demande, soit au cours des tournées périodiques qu’elle programmait. Un magasin de pièces de rechange de tous les types de pompe était localisé à l’unité de base du GR à Maroua et approvisionnait à la demande les cellules. Malgré ce système, des pompes restaient plusieurs mois en panne. Dans ce cas, les populations perçaient un trou dans la dalle et assuraient l’exhaure à l’aide de seaux. La réparation, lorsqu’elle intervenait, devait également prendre en charge la dalle dégradée.

Pour une meilleure gestion de ce parc de puits, les autorités ont voulu confier la mainte-nance aux populations. Chaque communauté devait présenter un artisan qui devait être formé sur le type d’appareil présent dans le village pour assurer les petites réparations. L’admini-stration a également cherché à minimiser les coûts d’entretien en sollicitant une participa-tion des paysans. Des formes de participation ont été mises à l’étude et une cotisation forfaitaire, 240 F par village, a été fixée. Toutes ces mesures tendaient à faire prendre conscience aux paysans que le puits ou le forage leur appartenait et qu’ils devaient veiller à son entretien et à sa pérennité. La sensibilisation a été menée tambour battant par le développement com-munautaire. La privatisation d’une des phases de l’opération devait aboutir à alléger les charges financières de l’État.

Toutefois, la complexité des opérations de dépannage des pompes pour les paysans a remis en cause les espoirs du développement communautaire. En 1992, sur les 809 forages recensés, 324 étaient en cessation de fonctionnement, soit 40 % du parc. Le Mayo-Tsanaga (52,3 %), le Mayo-Danay (43,4 %) et Kaélé (41,3 %) sont les départements les plus touchés par le phénomène, 45 % des pompes Briau sont en panne, suivies des Mono avec 43 %, des Vergnet (38), des Robbins (38), des Volanta (28) et des SWN (21 %).

Cette situation, pour le moins préoccupante, a abouti à la création d’un programme de réhabilitation confié à la société Vergnet-Foraco. Il consiste d’abord à réhabiliter les forages défectueux, ensuite à harmoniser le parc de pompes, pour ne laisser subsister que l’hydro-pompe Vergnet, enfin à former des artisans réparateurs. Ce projet s’accompagne d’un impor-tant volet d’encadrement et de sensibilisation des populations pour une privatisation rapide de la maintenance. Il montre aussi la complexité de l’interventionnisme en milieu rural. L’eau, comme pour les monts Mandara, est un projet dont les résultats sont visibles. Apporter aux populations l’eau dont on pressent les besoins et dont précède la demande relève d’une action particulièrement gratifiante et tous les bailleurs de fonds veulent en être. Seulement, l’État camerounais, surtout dans une période de crise structurelle, ne peut entretenir un tel parc sans la moindre intervention de la population et dans l’indifférence totale de celle-ci. Les populations, de leur côté, bien que naturellement conscientes de l’intérêt d’avoir des puits et des forages, éprouvent encore des difficultés à gérer un bien collectif de cette nature.

Les tendances les plus réalistes seraient plutôt qu’une entreprise installe des forages et des puits et fasse de cette activité de mise en place et de maintenance un commerce de vente d’eau. Or, cette idée ne cadre pas avec la générosité des projets de développement. Par ailleurs, les anciens clichés sur le « communisme primaire » des Africains ont à la peau dure et on continue à préconiser des groupements villageois comme solution à la prise en charge du développement du village. Les résultats démentent, pour le moment, la validité de cette démarche.

### Conclusion

En résumé, on peut dire que les programmes d’hydraulique villageoise sont passés par quatre étapes, qui se sont naturellement chevauchées dans le temps.

- La première est une « modernisation des puits ». On assiste à une substitution des outils manuels locaux par ceux de type occidental, ainsi qu’à l’introduction du ciment. L’admini-stration ou les premières ONG ne sont que des partenaires.
- La « mécanisation du creusement » avec compresseurs, marteaux-piqueurs et explosifs représente la seconde phase. Les populations intéressées n’organisent plus les travaux, mais elles fournissent une main-d’œuvre sous la direction d’ONG.
- La « mécanisation de l’exhaure » va suivre, sous couvert d’amélioration sanitaire de l’eau. Les populations se trouvent dans une situation de dépendance vis-à-vis des ONG et autres intervenants (entretien des pompes).
- Enfin, le « mandatement » de l’exécution intégrale d’un point d’eau par une équipe de spécialistes (entreprise privée) — creusement motorisé et exhaure mécanique — aboutit à une forme de monétarisation de l’eau. Au vu de la disproportion entre disponibilité financière des communautés villageoises et coût des forages, elle ouvre la voie à une situation d’assistanat sans fin.

Cette évolution va dans le sens d’une exploitation de type minier des ressources aquifères. Dans cette optique, le rôle des intervenants s’accroît et celui des populations diminue jusqu’à disparaître. Les rapports populations-ONG tournent de plus en plus à l’avantage de ces dernières, mais se pose alors le problème de la pérennité de leur présence.

À la différence des forages, les biefs offrent l’avantage d’un choix de techniques de renouvellement des ressources en eau qui ne sont pas génératrices de nouveaux rapports sociaux. Toutefois, faut-il encore choisir, au sein de ces techniques, celles qui sont les plus à la portée des populations.

En 1998, le dilemme réside moins entre « exploitation minière » et « renouvellement des ressources » ou entre « techniques lourdes » et « techniques douces » qu’entre les choix techni-ques qui génèrent des rapports favorables aux ONG et ceux qui favorisent véritablement l’autonomie des paysans.

#### Indications bibliographiques

BERNARDI (A.), DETAY (M.), MACHARD de GRAMONT (H.), 1988 — Recherche d’eau dans le socle africain. Corrélation entre paramètres géo-électriques et les caractéristiques hydro-dynamiques des forages en zone de socle. *Hydrogéologie*, n° 4 : 245-253.

CHARNIAUX (C.), 1991 — *Projet eau 1988-1991*. Maroua, CDD, Rapport d’activité, 28 p.

CHARNIAUX (C.), WERCKMANN (M.), 1990 — *Groupe des organisations intervenant dans les biefs*. Maroua, CDD-UEENC, Rapport d’activité 1989-1990, 24 p.

CHARNIAUX (C.), TURQUAIS (H.), 1991 — *Groupe des organisations intervenant dans les biefs*. Maroua, CDD-UEBC, Rapport 1990-1991, 31 p.

CLÉMENT (D.), 1990 — *Manuel technique pour la réalisation de biefs, dans le cadre d’une maîtrise de l’eau à l’échelle villageoise sur les monts Mandara*. Maroua, GOIB, *multigr.*

CLÉMENT (D.), 1991 — *La métamorphose des programmes hydrauliques entre 1985 et 1990 dans les monts Mandara (Cameroun)*. 26 p., *multigr.*

CLÉMENT (D.), 1992 — *Spéculations sur le faiseur de pluie ? Hydraulique villageoise et pouvoir politique. Réflexion sur la logique des ONQ à travers une étude de cas; les actions des ONQ dans les monts Mandara, Extrême-Nord-Cameroun*. Genève, IUED, Mémoire de fin d’études, 141 p.

CLÉMENT (D.), 1997 — « Eau et pouvoir dans les monts Mandara, choix techniques en hydraulique villageoise ». *In* : Paris, Orstom, coll. Coll. et Sém., *L’homme et l’eau dans le bassin du lac Tchad : 367-373*.

DESJELUX (D.), 1985 — *L’eau, quels enjeux pour les sociétés rurales?* Paris, l’Harmattan, coll. Alternatives paysannes.

DETAY (M.), POYET (P.), EMSELLEM (Y.), BERNARDI (A.), AUBRAC (G.), 1989 — « Influence du développement du réservoir capacitif d’altérites et de son état de saturation sur les caractéristiques hydrodynamiques des forages en zone de socle cristallin ». *In* : Comptes rendus de l’Académie des Sciences, série 2, vol. 309, n° 4 : 429-436.

DUMAS (D.), 1992 — *Les terrasses de cultures dans les monts Mandara*. Strasbourg, univ. Louis-Pasteur, Mémoire de maîtrise, UFR de Géographie, 119 p.

GÉOLAB-ARLAB, 1984-85-86-87 — *Programme d’urgence dans les provinces du Nord et de l’Ex-trême-Nord au Cameroun*. Yaoundé, ministère de l’Agriculture, 19 tomes.

GOIB — *Rapports d’activités biefs 1988-1989*, 20 p.

NOUVELOUT (J.F.), 1973 — Hydrologie des mayos du Nord-Cameroun. Monographie de la Tsa-naga. *Cah. Orstom, sér. Hydrobiol.*, 10 : 211-303.

OLIVRY (J.-C.) 1986 — *Fleuves et rivières du Cameroun*. Paris, Orstom, Mesres, Monographie hydrologique n° 9.

SANDFUCHS (U.) 1985 — *Étude sur l’extension des barrages et diguettes en cours dans la région du Quéra (Tchad)*. *Multigr.*

SEIGNOBOS (C.), 1997 — « Maîtrise de l’eau et contrôle de l’érosion, l’exemple Mafa (Nord-Cameroun) ». *In* : Paris, Orstom, coll. Coll. et Sém., *L’homme et l’eau dans le bassin du lac Tchad : 351-365*.

SOGREAH, 1976 — *Inventaire des sites de barrages dans les monts Mandara*. Grenoble, *multigr.*

TILLEMENT (B.), 1970 — Hydrogéologie du Nord-Cameroun. Yaoundé, *Bulletin de la Direction des mines et de la géologie*, n° 6.

VINCENT (J. F.), 1991 — *Princes montagnards du Nord-Cameroun. Les Mofu-Diamaré et le pouvoir politique*. Paris, l’Harmattan, 2 tomes, 774 p.

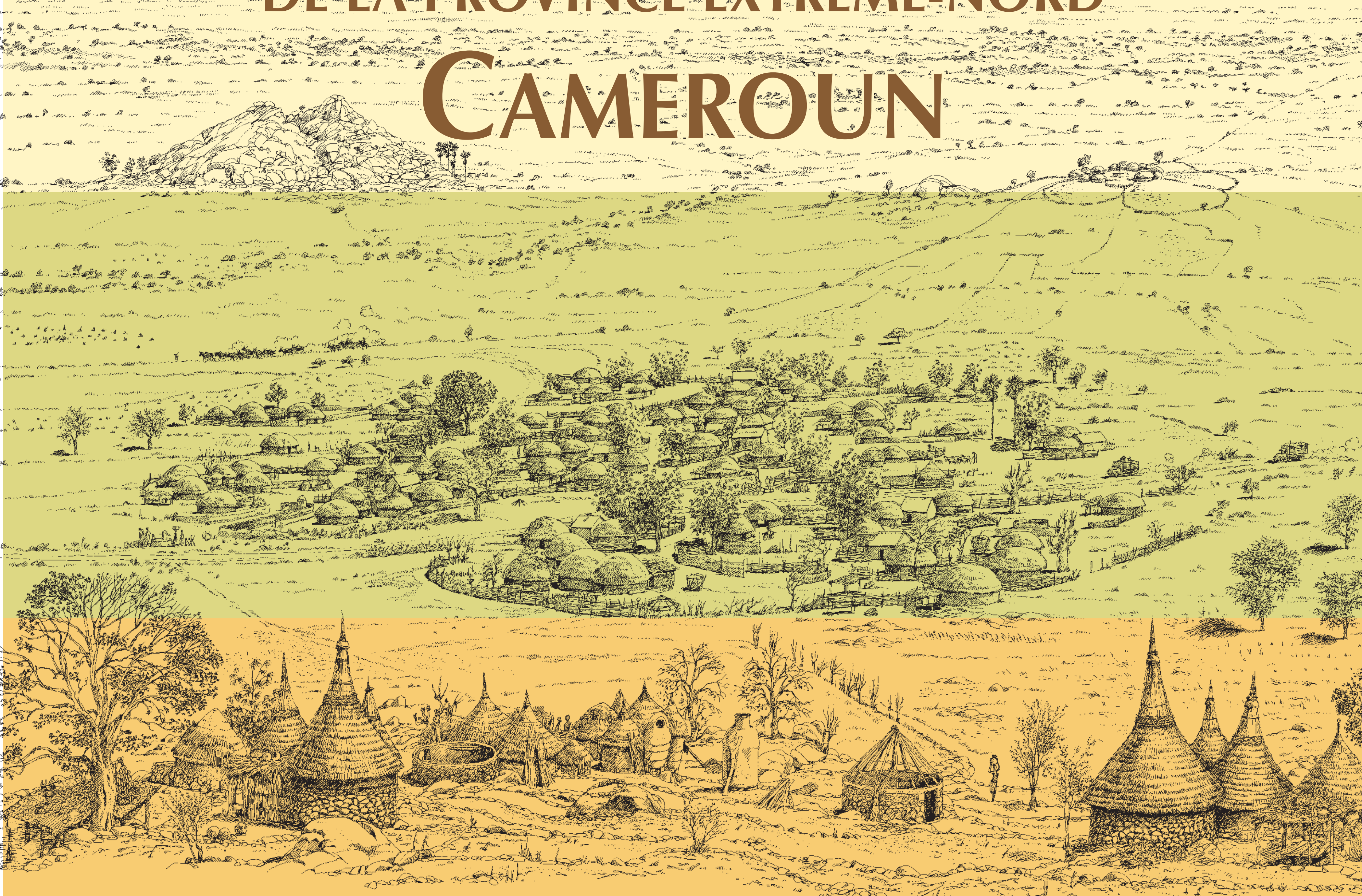
VINCENT (J. F.), 1997 — « Princes, pluies et puits dans les montagnes Mofu-Diamaré (Nord-Cameroun) ». *In* : Paris, Orstom, coll. Coll. et Sém., *L’homme et l’eau dans le bassin du lac Tchad : 337-349*.

TABLEAU III		TABLEAU IV									
Répartition des forages par arrondissement et par intervenant		Répartition des forages par entreprise et par arrondissement									
Arrondissements	Fsar I (1980-82)	Puhv I (1984-85)	Puhv II (1985-86)	Puhv III (1986-87)	CARE	CDD	BID 1990	UEBC	Autres	Total	Proportions
Bogo	5	5	9	13		1	35	0	0	68	6,51
Maroua	26	20	9	36	2	1	36	0	0	130	12,44
Méri	11	3	3	2	2	12	0	0	0	33	3,16
Bourah	10	0	5	14	1	0	0	0	0	30	2,87
Koza	13	2	6	15	6	11	0	0	0	53	5,07
Mokolo	0	30	11	21	4	2	0	0	2	70	6,70
Guidiguis	9	1	12	7		2	0	1	0	32	3,06
Kaélé	15	6	9	20		15	0	0	13	78	7,46
Mindif	17	15	5	11		2	1	0	8	59	5,65
Kolofata	3	3	5	2	4	0	0	0	0	17	1,63
Mora	0	34	10	30	3	15	0	0	0	92	8,80
Tokombéré	0	1	4	5		2	0	0	0	12	1,15
Guéré	14	10	5	1		2	0	0	0	32	3,06
Kar-Hay	47	14	4	20		3	0	0	0	88	8,42
Maga	40	17	0	0		0	0	0	2	59	5,65
Yagoua	32	14	6	8		6	0	0	0	66	6,32
Goulfey	2	10	0	6		0	0	0	0	18	1,72
Kousséri	10	0	2	5		0	0	0	0	17	1,63
Logone-Birni	9	22	1	3		0	3	0	1	39	3,73
Makari	7	32	5	15		0	0	0	0	59	5,65
Waza	5	9	0	0		0	0	0	1	15	1,44
Total	275	248	111	234	22	74	75	1	27	1067	102
Proportion	25,77	23,24	10,40	21,93	2,06	6,94	7,03	0,09	2,53	100	

*Source* : Archives de la Foraco, 1992.



# ATLAS DE LA PROVINCE EXTRÊME-NORD CAMEROUN





# ATLAS DE LA PROVINCE EXTRÊME-NORD CAMEROUN

*Éditeurs scientifiques*

Christian SEIGNOBOS et Olivier IYÉBI-MANDJEK

*Coordination des travaux*

Christian SEIGNOBOS  
Institut de recherche pour le développement, Paris  
Olivier IYÉBI-MANDJEK  
Institut national de cartographie, Yaoundé

*Rédaction cartographique*

Christine CHAUVIAT, Michel DANARD, Éric OPIGEZ (LCA)

*avec la participation de*

S. Bertrand, C. Brun, M.S. Putfin, C. Valton (LCA)  
et

R. Akamé, N.C. Ambe, J.R. Kameni, J.M. Leunte, O. Nan Many, G. Vissi, A. Voundi (INC)

Le modèle numérique de terrain a été généré avec le logiciel de  
Système d'information géographique Savane de l'IRD  
par É. Habert (LCA)

La mise en forme du CD-Rom a été réalisée par  
Y. Blanca, É. Opigez et L. Quinty-Bourgeois (LCA)

*sous la direction de*

Pierre PELTRE  
Responsable du Laboratoire de cartographie appliquée (LCA)  
IRD Île-de-France, Bondy

*avec la collaboration de*

Paul MOBY-ÉTIA  
Directeur de l'Institut national de cartographie (INC)  
Yaoundé

*Maquette de couverture*

Christian et Fabien SEIGNOBOS

*Secrétariat d'édition*

Marie-Odile CHARVET RICHTER

**Références cartographiques**

Fond topographique extrait et mis à jour à partir des cartes à l'échelle de 1 : 500 000,  
Fort-Foureau, feuille ND-33-S.O., Institut géographique national, Paris, 1964,  
Maroua, Centre cartographique national, Yaoundé, 1975.

**ATLAS RÉGIONAUX  
ANTÉRIEURS  
publiés par l'Orstom**

**MANDARA-LOGONE**

A. Hallaire, H. Barral (1987)

**BÉNOUÉ**

J. Boulet (1975)

**OUEST 1**

G. Courade (1974)

**OUEST 2**

J. Champaud (1973)

**EST 1 et EST 2**

J. Tissandier (1970)

**SUD-OUEST 1**

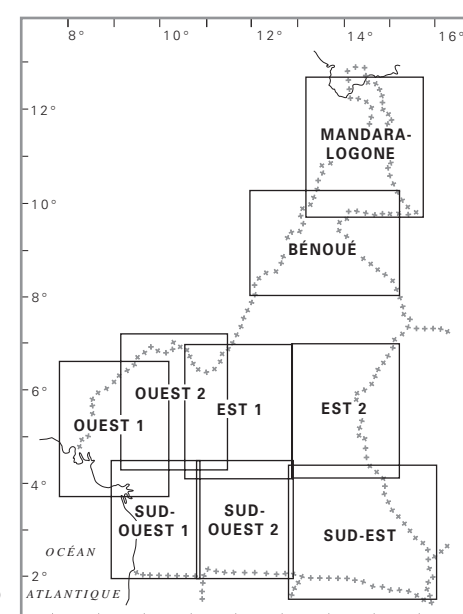
A. Franqueville (1973)

**SUD-OUEST 2**

J. Champaud (1965)

**SUD-EST**

H. Barral, A. Franqueville (1969)



Le code de la propriété intellectuelle (loi du 1<sup>er</sup> juillet 1992) n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article L. 122-5, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1<sup>er</sup> de l'article L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon passible des peines prévues au titre III de la loi précitée.