

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

MISSION O.R.S.T.O.M.

RÉPUBLIQUE DU NIGER

**RAPPORT SUR L'IMPLANTATION D'EMPLACEMENTS
DE PROFILS HYDRIQUES DANS LA CUVETTE D'AGADEZ**

Jean PIAS
Pédologue de l'ORSTOM

ORSTOM - PARIS - 1979

Mission ORSTOM au NIGER

ORSTOM - PARIS
1979

REPUBLIQUE DU NIGER

RAPPORT SUR L'IMPLANTATION D'EMPLACEMENTS
DE PROFILS HYDRIQUES DANS LA CUVETTE D' AGADEZ

Jean PIAS
Pédologue de l'ORSTOM

Un rapport provisoire, avant l'analyse granulométrique des échantillons prélevés dans la cuvette d'Agadez, a été remis à la Section Hydrologique de l'ORSTOM à Niamey en Juin 1978, dès notre retour du Niger. Les échantillons prélevés dans cette cuvette sont parvenus aux S.S.C. de Bondy en Décembre 1978 et les résultats analytiques nous ont été remis en Juillet 1979. Les analyses granulométriques ont été exécutées par le laboratoire de Brazzaville (Congo).

Objectif de la mission.

Définir l'emplacement de profils hydriques afin d'établir les quantités d'eau s'incorporant aux sols par infiltration en saison des pluies, ces quantités d'eau ne participant pas aux écoulements des cours d'eau mais pouvant alimenter éventuellement des nappes phréatiques de différentes profondeurs.

Déroulement de la mission.

En prévision de cette mission nous avons demandé que soient creusées des fosses pédologiques, au nombre de 16 suivant 4 transversales, dans la cuvette d'Agadez.

M. LE GOULVEN, ingénieur hydrologue, s'est chargé de cette opération et nous a accompagné chaque jour lors de la mission qui a duré du 10 au 15 Avril 1978.

Nous disposions également des photographies aériennes au 1/50.000. Primitivement nous avions l'intention de dresser une esquisse pédologique de cette cuvette, longue d'une vingtaine de km sur 5 km de large environ. L'ancienneté des photos, leur échelle, les changements intervenus dans la végétation depuis 1955, ne nous ont pas permis d'y parvenir, une couverture aérienne au 1/20.000 s'avérant nécessaire pour l'interprétation des différents types de sols et des paysages.

Examen des résultats.

La cuvette d'Agadez est alimentée par le Kori Téloua qui forme un vaste cône de déjection à une altitude moyenne de 500 m environ. La pluviométrie moyenne (1922-1975) est de 157 mm répartie en 24 jours, principalement pendant les mois de Juillet et Août.

Nous décrirons ici sommairement⁽¹⁾ les 16 profils pédologiques pour ne retenir que certains d'entre eux. Il y aura lieu de distinguer les sites exondés de ceux pouvant faire l'objet d'inondation. *Les premiers permettront des profils hydriques pendant toute la saison des pluies, les seconds en début seulement et après le retrait des eaux.* Il est difficile pour nous de définir préalablement auquel des cas l'on a à faire, aussi revient-il aux hydrologues de choisir eux-mêmes en fonction de l'importance de la saison des pluies et de la crue.

Des profils ont du être éliminés par suite de stratifications nombreuses (alternances sableuses et limoneuses répétées). En effet, il se serait avéré impossible, en fonction de la méthode utilisée pour les humidités (gravimétrie et trous à la sonde tarière), de faire des répétitions sans utiliser des trous différents. Du fait de l'hétérogénéité du terrain on conçoit donc qu'il aurait été difficile de retrouver à chaque fois le profil type. Ces mesures deviendront possibles lorsque sera utilisée une sonde à neutrons et que le même profil servira alors aux mesures successives.

Transversale I. Partie Ouest de la cuvette d'Agadèz près de l'exutoire.

- *Profil 1.* Argilo-limoneux sur 20 cm, puis progressivement moins argileux (très faible perméabilité). Graveleux fin entre 90 et 95 cm (niveau perméable). Limono-argileux à sables grossiers et faible perméabilité jusqu'à 130 cm.

A retenir en première urgence pour des mesures permanentes ou semi-permanentes en fonction de l'inondation.

- *Profil 2.* Variante du profil I, plus limoneux en surface (0-10 cm) avec sable particulière dès 30 cm, ensuite argilo-limoneux très prononcé jusqu'à 135 cm avec un nouveau passage sableux particulière de 2 cm d'épaisseur entre 65 et 67 cm.
Profil humide à partir de 110 cm.

A retenir en première urgence mais plus hétérogène que le profil I.

(1) La description de chacun des profils est donnée en annexe. Elle est accompagnée d'une fiche analytique portant sur la granulométrie (argile, limons fins et grossiers, sables fins et grossiers, humidité). La fraction grossière supérieure à 2 mm ne nous a pas été donnée.

- *Profil 3.* Sol sableux particulière assez fin en surface mais très graveleux avec cailloutis quartzeux plus ou moins arrondi (1 à 5 cm de diamètre) en profondeur.

Ancien lit d'oued.

Mesure d'humidité impossible par gravimétrie mais possible par la sonde à neutrons. Type de sol assurant des infiltrations importantes.

- *Profil 4.* Sable lité superficiel (0-8 cm). Sablo-argileux peu perméable (8 à 35 cm). Limono-argileux devenant plus sableux en profondeur (130 à 160 cm). Ensemble peu perméable.

A retenir en première urgence.

Conclusions transversale I.

Dans cette partie aval de la cuvette il y a dominance de sédiments limono-argileux à argilo-limoneux à très faible perméabilité avec des intercalations de sables peu importantes (mis à part le profil 3. Lit d'oued).

Transversale 2. Plus en amont.

- *Profil 5.* Sable lité, fin, particulière (0-40 cm). De plus en plus grossier entre 40 et 80 cm. Perméable.
Sablo-argileux, massif entre 80 et 150 cm. Peu perméable.
Plus sableux dans le fond avec quelques cailloux de 1 à 2 cm de diamètre.

A retenir en première urgence.

- *Profil 6.* Trou dans un petit bas-fond.
Limon en plaquettes. Meuble (0-15 cm)
Limon argileux (15-35 cm)
Sablo-argileux assez massif. Peu perméable (35-95 cm).
Argilo-limoneux (95-150 cm). Très peu perméable.

A retenir malgré son hétérogénéité superficielle (0-35 cm).

- *Profil 7.* Près d'un puits. Nappe phréatique 3 m.
Sableux à sablo-argileux, lité puis massif (0-40 cm).
Sableux à sablo-argileux avec passage très grossiers
Humide entre 80 et 110 cm
Sablo-argileux, assez grossier. Sec
Sable grossier très humide (130-150 cm).

Profil très intéressant avec la sonde à neutrons. L'humidité résiduelle montre les circulations possibles de nappes à différents niveaux en cours de saison des pluies et bien après.

- *Profil 8.* Près du Piézomètre. Bas-fond très boisé à *Acacia scorpioides* et tapis graminéen très dense.
Sablo-limoneux fin à limoneux en plaquettes. Meuble (0-20 cm).
Argilo-limoneux, compact, très peu perméable (20-40 cm).
Sable particulière, perméable (40-50 cm).
Limon argileux à argilo-limoneux, peu perméable (50-150 cm).

Profil intéressant. Première urgence.

Conclusions transversale 2.

Dominance de stratifications superficielles alternées (sable-limon en plaquettes) sur un fond argilo-sableux à argilo-limoneux très peu perméable.

Transversale 3. En amont de la précédente.

- *Profil 9.* Limon sableux meuble, en plaquettes.
Limon sableux, meuble, friable. Perméabilité faible à moyenne.
Passage sableux grossier (60-70 cm).
Limon argileux, assez compact (70-90 cm).
Sable grossier (90-110 cm).
Limon à limon argileux (110-120 cm).
Sable grossier (120-135 cm).
Limon sableux (135-150 cm).

Type parfait de profil à stratifications multiples perméables et imperméables où un profil hydrique est impossible par gravimétrie.

- *Profil 10.* Près du piézomètre.
Limon argileux en plaquettes puis à structure polyédrique (0-60 cm). Perméabilité faible à moyenne.
Limon sableux (60-90 cm). Plus perméable.
Sable fin de plus en plus grossier et particulière (90-130 cm).
Très perméable.
Sablo-limoneux (130-150 cm). Identique à 60-90 cm.

Type à retenir en première urgence.

- *Profil 11.* Limon en plaquettes (0-10 cm).
Sable grossier et limon intercalaire (10-35 cm).
Sable grossier avec petit cailloutis (35-60 cm).
Sable fin compacté (60-70 cm).
Limon argileux passant à des sables limoneux compactés (70-90cm).
Sable fin friable (90-130 cm).

Remarques identiques à celles du profil 9.

- *Profil 12.* Limon sableux stratifié très fin (0-10 cm).

Sable grossier particulaire. Quelques cailloux ($\frac{1}{2}$ à 1 cm)
(10 à 60 cm).

Sable très grossier avec petits galets roulés (60 à 120 cm).

Dans ce sol à sable souvent grossier un profil hydrique n'aura pas grande signification par une mesure gravimétrique.

Conclusions transversale 3.

Le fond argilo-limoneux qui apparaissait encore dans la transversale 2 disparaît ici. Les profils sont généralement constitués par des alternances de limon peu abondant, de sable fin et de sable grossier. Ensemble perméable.

Transversale 4. La plus en amont. Près du seuil.

- *Profil 13.* Sable fin, éolien, superficiel.

Sable assez grossier particulaire (0-30 cm).

Sable graveleux (30-33 cm).

Sable limoneux, peu compact (33-43 cm).

Galets roulés (1-2 10 cm de diamètre) (43-65 cm).

Cailloutis brun-rouge. Assez compact et peu perméable (65-85 cm).

Argilo-sableux gris à marbrures rouille. Altération des grès.

Très compact et très peu perméable (85-120 cm).

Très grande diversité dans la partie supérieure entre 0 et 85 cm donc profil hydrique très difficile. Intéressant par contre par le niveau profond peu perméable (85-120 cm).

- *Profil 14.* Près du village.

Sable éolisé (0-5 cm).

Sable particulaire (5-45 cm).) 1er alluvionnement

Sable plus graveleux (45-65 cm))

Sans transition, sable argileux assez grossier (petits graviers).

Compacité assez forte. Perméabilité faible à moyenne (65-100 cm).

Plus graveleux, meuble, quelques gros galets (5 à 10 cm de diamètre. Moyenne 1 à 2 cm) (100-130 cm).

Grès ferrugineux noir à brun rouille, massif. Peu perméable (130-150 cm).

Profil intéressant mais difficulté de forer à la sonde dans les niveaux graveleux et le grès altéré. L'alluvionnement entre 5 et 45 cm paraît avoir pour origine une crue très importante, d'âge indéterminé mais sans doute relativement récente.

- Profil 15. Sable éolisé (0-15 cm).
Sable assez grossier, particulaire (15-50 cm).
Limon en plaquettes (50-65 cm).
Sable assez grossier, particulaire (65-85 cm).
Limon feuilleté, meuble (80-115 cm).
Sable très grossier, particulaire (115-170 cm).

Profil trop hétérogène pour la gravimétrie.

- Profil 16. Près d'un affleurement de grès.
Sable assez grossier, particulaire (0-20 cm).
Argilo-sableux brun-rouge, massif. Très compact (20-40 cm).
Identique à taches et marbrures blanches. Très massif
Altération probable des grès (40-100 cm).

Profil identique au n° 13 (partie inférieure : 85 à 120 cm). Très intéressant. Première urgence, mais difficulté de forer à la sonde dans ces zones d'altération.

Conclusions transversale 4.

Profils en général très sableux donc très perméables avec interstratifications de limon et de galets. Apparition en profondeur de la zone d'altération des grès, qui forme un niveau très peu perméable. Il semble s'agir de grès sablo-argileux à argilo-sableux très ferruginisés.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

On a donc dans cette cuvette d'Agadez, d'amont en aval :

- des sables particulaires, souvent graveleux avec parfois des galets reposant aux extrémités NO et SE sur des grès altérés - Transversale 4 - ;
- des alternances de limon peu abondant, de sable fin ou grossier - Transversale 3 - ;
- des alternances sable-limon en plaquettes sur un fond argilo-sableux à argilo-limoneux - Transversale 2 - ;
- une dominance de limon argileux à argile limoneuse à intercalations de sables peu importantes - Transversale 1 -.

Le passage graduel de sable grossier-galets, sable fin-limon, argile limoneuse, d'amont en aval apparaît donc très cohérent dans cette cuvette de décantation.

Les transversales 2-3-4 sont constituées par une majorité de sols très perméables malgré les interstratifications limoneuses, limono-argileuses, argilo-limoneuses pouvant exister. La transversale I, à l'inverse, comprend une majorité de sols argilo-limoneux, très peu perméables, à l'exception de ceux des lits anciens ou actuels des cours d'eau.

Les eaux d'infiltration vont alimenter :

- une nappe superficielle, profonde de 2 à 4 m, qui est exploitée de la fin de la saison des pluies jusqu'à la saison sèche (Puits de 3 m observé près du profil 7 en avril 1978, en cours d'activité) ;
- une nappe profonde, celle des piézomètres (une vingtaine de mètres de profondeur).

Ces deux nappes peuvent vraisemblablement se confondre, dans la partie amont, en saison des pluies.

Des indices d'humidité relevés dans des sables ou des niveaux sablo-limoneux ou limoneux sont la marque d'écoulements souterrains bien après la saison des pluies. Les interstratifications sableuses plus ou moins grossières sont les lieux de communication de ces écoulements même si les horizons superficiels sont peu perméables.

*
* *

Trois autres profils ont été observés hors de ces transversales. Les deux premiers sont situés à la Station météorologique de N'Douna, la troisième à celle située à l'Ouest d'Azel (Agassaghas ?).

Les deux premiers profils sont uniformément sableux sur 120 cm (trous à la sonde tarière), l'horizon argilo-limoneux apparaît plus profondément vers 150 cm. Ils sont constitués de sables éoliens formant un bourrelet, haut de 2 à 3 m, près du Kori Téloua. Ce bourrelet est couvert d'une végétation très dense d'Acacia. Ce type de sol, qui se retrouve par places le long des deux rives du Kori, est peu représentatif de l'ensemble de la cuvette. Sa très grande perméabilité, le remaniement éolien superficiel incessant, rendent très aléatoires les mesures (ruissellement-infiltration-évaporation-évapotranspiration) qui seront effectuées à cet emplacement.

Le troisième profil observé près de la station d'Agassaghas (n°17) est constitué d'un sol brun-rouge, argilo-sableux en surface, argileux et plus rouge en profondeur où il est plus massif et très compact, paraît formé sur des arènes de décomposition de granite qui affleure près de l'oued. Il est recouvert superficiellement par des galets quartzeux roulés à patine noire, très abondants. La végétation arbustive est pratiquement inexistante sur le bassin versant de l'oued et se réfugie sur la petite terrasse alluviale de celui-ci (sable et limon interstratifiés), large de 10 à 20 m. Il est difficile de dire si ce profil est représentatif de l'ensemble du bassin versant, puisqu'aucun autre profil n'a été observé. Ceci est cependant vraisemblable. La faible perméabilité du bassin versant paraît à peu près certaine et les ruissellements doivent y être importants. Il serait intéressant de mesurer ici l'évaporation, l'évapotranspiration, le ruissellement, les écoulements par des moyens identiques à ceux de la station de N'Douna.

A N N E X E

- Profil 1.

- 0 - 20 cm - argilo-limoneux, brun clair. Bien structuré, polyédrique moyen à fin. Compacité et cohésion moyennes ;
- 20 - 90 cm - identique devenant moins argileux. Structure prismatique peu visibles malgré les fentes de retrait. Débit en polyèdres grossiers. Compacité et cohésion moyennes à fortes. L'analyse montre entre 40 et 60 cm une diminution sensible des taux d'argile et de limon mais une augmentation importante des sables fins ;
- 90 - 95 cm - stratification graveleuse fine ;
- 95 - 130 cm - morphologiquement intermédiaire entre 20-90 cm et 90-95 cm par suite de sables grossiers assez abondants dans un fond limono-argileux. Massif. Structure polyédrique peu visible.

Conclusions: faible perméabilité de l'ensemble du profil à l'exception du niveau graveleux fin (90-95 cm).

- Profil 2.

- 0 - 10 cm - limono-argileux, structuration polyédrique fine. Compacité et cohésion faibles. Très identique par sa composition granulométrique à l'horizon 12 du profil 1 ;
- 10 - 30 cm - passage progressif à des sables limoneux puis particuliers de couleur claire ;
- 30 - 65 cm - argilo-limoneux massif avec fentes de retrait larges de 1 cm vers le haut mais diminuant rapidement ensuite. Dans celles-ci infiltration de sable sur une vingtaine de cm ;
- 65 - 67 cm - passage sableux particulière ;
- 67 - 135 cm - argilo-limoneux, moins massif, débit en polyèdres plus fins. A partir de 110 cm panachage brun foncé et brun clair, légèrement humide. Peut-être salin ?

Conclusions: profil assez voisin du 1 malgré les différences texturales peu importantes. Faible perméabilité sauf dans les interstratifications sableuses.

- Profil 3.

Uniformément sableux et particulaire assez fin en surface avec quelques éléments grossiers puis plus graveleux avec quelques gros cailloux plus ou moins arrondis de 1 à 5 cm de diamètre montrant dans cette partie un alluvionnement très hétérogène.

En surface, sol nu avec abondant cailloutis superficiel.

Conclusions: ancien lit d'oued permettant des infiltrations très importantes. Observé sur 160 cm.

Profil 4.

- 0 - 8 cm - sables lités friables ;
- 8 - 35 cm - transition brutale. Compact à débit polyédrique mais cohésion faible. Sablo-argileux avec sables fins abondants ;
- 35 - 130 cm - limono-argileux à argilo-sableux, massif, légèrement humide à partir de 50-60 cm. Débit polyédrique ;
- 130 - 160 cm - identique mais plus sableux et plus sec. Très compacté, massif à éclats polyédriques.

Conclusions : profil voisin des n° 1 et 2 mais moins argileux. Toujours à très faible perméabilité, celle-ci étant liée à une composition limono-argileuse et une présence d'abondants sables fins.

- Profil 5.

- 0 - 40 cm - sables lités fins, particulaire ;
- 40 - 80 cm - sables devenant de plus en plus grossier, friables.
- 80 - 150 cm - sablo-argileux à sable assez grossier abondant. Compact. Structure à tendance prismatique. Débit en polyèdres assez friables. Compact. Plus sableux à partir de 130 cm avec quelques cailloux de 1 à 2 cm.

Conclusions : partie supérieure du profil (0-80 cm) très perméable. A l'inverse la partie inférieure à texture sablo-argileuse et à structure mauvaise à moyenne paraît assez peu perméable.

- Profil 6. Dans un petit bas-fond.

- 0 - 15 cm - limon beige en plaquettes. Structure lamellaire ;
- 15 - 35 cm - limono-argileux beige à structure lamellaire. Assez compact ;
- 35 - 95 cm - sableux à sablo-argileux, massif, compact mais cohésion moyenne. Débit en polyèdres.
- 95 - 150 cm - limono-argileux à l'analyse (?), morphologiquement plus argileux. Nous avons noté sur le terrain : argilo-limoneux classique, massif.

Conclusions : profil assez peu perméable (0-95 cm) à très peu perméable (0-95 cm) à très peu perméable (95-150 cm). Nous insistons ici sur les différences apparaissant entre les analyses et les observations morphologiques de terrain, elles peuvent être dues : soit à la présence de sables fins très abondants, soit à une analyse défectueuse (horizons 62 et 63).

- *Profil 7.*

- 0 - 40 cm - sableux à sablo-argileux, beige, lité sur 5 cm puis massif à débit polyédrique ;
- 40 - 110 cm - sableux à sablo-argileux avec passages plus grossiers. Légèrement humide entre 80 et 110 cm ;
- 110 - 130 cm - sableux à sablo-argileux à sables grossiers. Compact à cohésion moyenne. Sec ;
- 130 - 150 cm - sable grossier, très humide.

Conclusions : profil situé près d'un puits de 3 m de profondeur. Hétérogène mais à dominance sableuse et perméable.

- *Profil 8.*

- 0 - 20 cm - limoneux en légères plaquettes. Meuble ;
- 20 - 40 cm - argilo-limoneux, compact. Structure polyédrique moyenne ;
- 40 - 50 cm - sable particulière ;
- 50 - 150 cm - limon-argileux, massif, compact à débit polyédrique. Présence de passages argilo-limoneux.

Conclusions : profil peu perméable, mis à part la stratification sableuse.

- *Profil 9.* Sable éolien superficiel en petits monticules.

- 0 - 2 cm - plaquettes limono-sableuses, meuble ;
- 2 - 60 cm - limon sableux, beige, fondu, meuble à friable ;
- 60 - 70 cm - passage sableux plus grossier ;
- 70 - 90 cm - limono-argileux, un peu plus compact, débit en polyèdre ;
- 90 - 110 cm - sable grossier ;
- 110 - 120 cm - limoneux à limono-argileux ;
- 120 - 135 cm - sable grossier ;
- 135 - 150 cm - sablo-limoneux.

Conclusions : profil à stratifications de textures variables donnant des perméabilités également très diverses.

- Profil 10.

- 0 - 60 cm - limono-argileux en plaquettes puis à structure polyédrique.
Cohésion et compacité moyennes à faibles ;
- 60 - 90 cm - limono-sableux, fondu, débit polyédrique. Compacité moyenne.
Cohésion faible ;
- 90 - 130 cm - sable fin puis plus grossier passant de fondu à particulaire ;
- 130 - 150 cm - sablo-limoneux, compacté, débit polyédrique, compacité et cohésion moyennes à faibles. Limite bien tranchée.

Conclusions : également stratifié mais moins que le précédent. Perméabilité également variable suivant les horizons.

- Profil 11.

- 0 - 10 cm - limon en plaquettes stratifiées ;
- 10 - 35 cm - stratifications sableuses grossières alternant avec des passages limoneux fins en lignes plus ou moins discontinues ;
- 35 - 60 cm - sable grossier avec petit cailloutis. Très meuble, particulaire ;
- 60 - 70 cm - sable plus fin et compacté ;
- 70 - 90 cm - limono-argileux, fondu à débit polyédrique, passant progressivement à des sables limoneux plus ou moins compactés ;
- 90 - 130 cm - sable fin à limon sableux, fondu, friable vers le fond. Compacité moyenne à faible.

Conclusions : même alternance que précédemment. Perméabilités variables suivant la texture des différents horizons.

- Profil 12.

- 0 - 10 cm - sableux très fin à sablo-limoneux, stratifié ;
- 10 - 60 cm - sable grossier, particulaire. Quelques cailloutis de $\frac{1}{2}$ à 1 cm ;
- 60 - 120 cm - sable très grossier à stratifications entrecroisées et petits galets roulés.

Conclusions : la dominance très sableuse grossière montre la très grande perméabilité de ce profil.

- Profil 13. Près d'un affleurement important de grès.

Litage fin sableux éolien sur quelques cm ;

- 0 - 30 cm - sable assez grossier, particulaire ;
- 30 - 33 cm - sable graveleux, meuble ;

- 33 - 43 cm - sableux, sablo-limoneux, fondu, peu compact. Très variable ;
- 43 - 65 cm - galets roulés de 1, 2 ... 5, 10 cm de diamètre avec cailloutis plus fin interstitiel ;
- 65 - 85 cm - cailloutis brun-rouge en mélange avec un fond argilo-sableux. Assez compact ;
- 85 - 120 cm - argilo-sableux gris à marbrures rouille. Altération des grès. Très compact et très peu perméable.

Conclusions : très perméable dans la partie supérieure jusqu'à 65 cm. A l'inverse, très peu perméable ensuite.

- Profil 14.

- 0 - 5 cm - sable fin éolien avec par places sable plus grossier résidu d'une déflation éolienne intense ;
- 5 - 45 cm - sableux assez grossier, tendance particulaire. Cohésion et compacité faibles ;
- 45 - 65 cm - identique mais plus graveleux ;
- 65 - 100 cm - sablo-argileux, brun-beige, à sable assez grossier ; quelques petits graviers. Compacité assez forte. Cohésion moyenne ;
- 100 - 130 cm - sableux grossier, meuble, avec quelques gros cailloux (5 à 10 cm de diamètre) et graviers abondants (1 à 2 cm) ;
- 130 - 150 cm - grès ferrugineux noir à brun rouille, massif. Apparition discontinue dans le fond du profil.

Conclusions : profil composé de 3 alluvionnements successifs : 5 à 65 cm, 65 à 100 cm, 100 à 130 cm. Le premier et le troisième étant grossiers à très grossiers et très perméables.

- Profil 15.

- 0 - 15 cm - sable grossier résultant d'une déflation éolienne importante avec départ des éléments fins. Particulaire ;
- 15 - 50 cm - sable assez grossier, particulaire à légèrement fondu représentant la surface non attaquée par la déflation éolienne ;
- 50 - 65 cm - limon brun clair fondu puis en plaquettes à la base. Compacité et cohésion faibles à moyennes ;
- 65 - 85 cm - sable assez grossier particulaire ;
- 85 - 115 cm - limon feuilleté, meuble. Identique à l'horizon 50-65 cm ;
- 115 - 170 cm - sable très grossier à stratifications entrecroisées.

Conclusions : profil hétérogène avec alternance de sable grossier et limon fin peu épais. Ensemble à dominance très perméable.

- *Profil 16.* Près d'un affleurement de grès.

- 0 - 20 cm - sable grossier particulaire en lignes stratifiées ;
- 20 - 40 cm - argilo-sableux, brun rouge, massif, très compact débit polyédrique, tendance à structure cubique. Cohésion forte ;
- 40 - 100 cm - identique à taches et marbrures blanches. Très massif et très dur. Débit en éclats.

Fentes de retrait descendant jusqu'à 80 cm et dessinant de grands prismes. Ces fentes sont colmatées par des sables argileux.

Ligne discontinue et ondulée entre sable et argilo-sableux vers 20 cm.

Superficiellement quelques cailloux roulés de 2 à 3 cm de diamètre.

Dans le fond du profil apparaissent des grès lie de vin et blancs.

Conclusions : profil très superficiellement perméable (0-20 cm), très imperméable ensuite. Assez identique au profil 13 par la présence du niveau argilo-sableux d'altération des grès.

Un échantillon 181 a été prélevé à 60 cm de profondeur à la station météorologique de N'Douna. Deux trous ont été faits aux sites I et 2 de cette station, à la sonde tarière. Ils révèlent un sol uniformément sableux, meuble, fondu à particulaire sur une épaisseur de 120 cm. Un horizon argilo-limoneux apparaît plus profondément à 150 cm. L'analyse de cet échantillon révèle effectivement une dominance très forte de sable fin très vraisemblablement d'origine éolienne.

- *Profil 17.* Prélevé à la station météorologique d'Agassaghas, à l'Ouest d'Azal, dans le bassin versant amont de la cuvette d'Agadez.

Galets noirs, roulés, quartzeux à la surface du sol ;

- 0 - 10 cm - gris-brun à brun-rouge, argilo-sableux. Structure polyédrique moyenne bien développée. Compacité et cohésion assez fortes ;
- 10 - 30 cm - rougeâtre, argileux, fondu à débit polyédrique moyen à fin. Compact. Cohésion faible.
- 30 - 60 cm - rougeâtre à marbrures grises. Très compact. Débit en éclats. Cohésion moyenne.

RESULTATS ANALYTIQUES

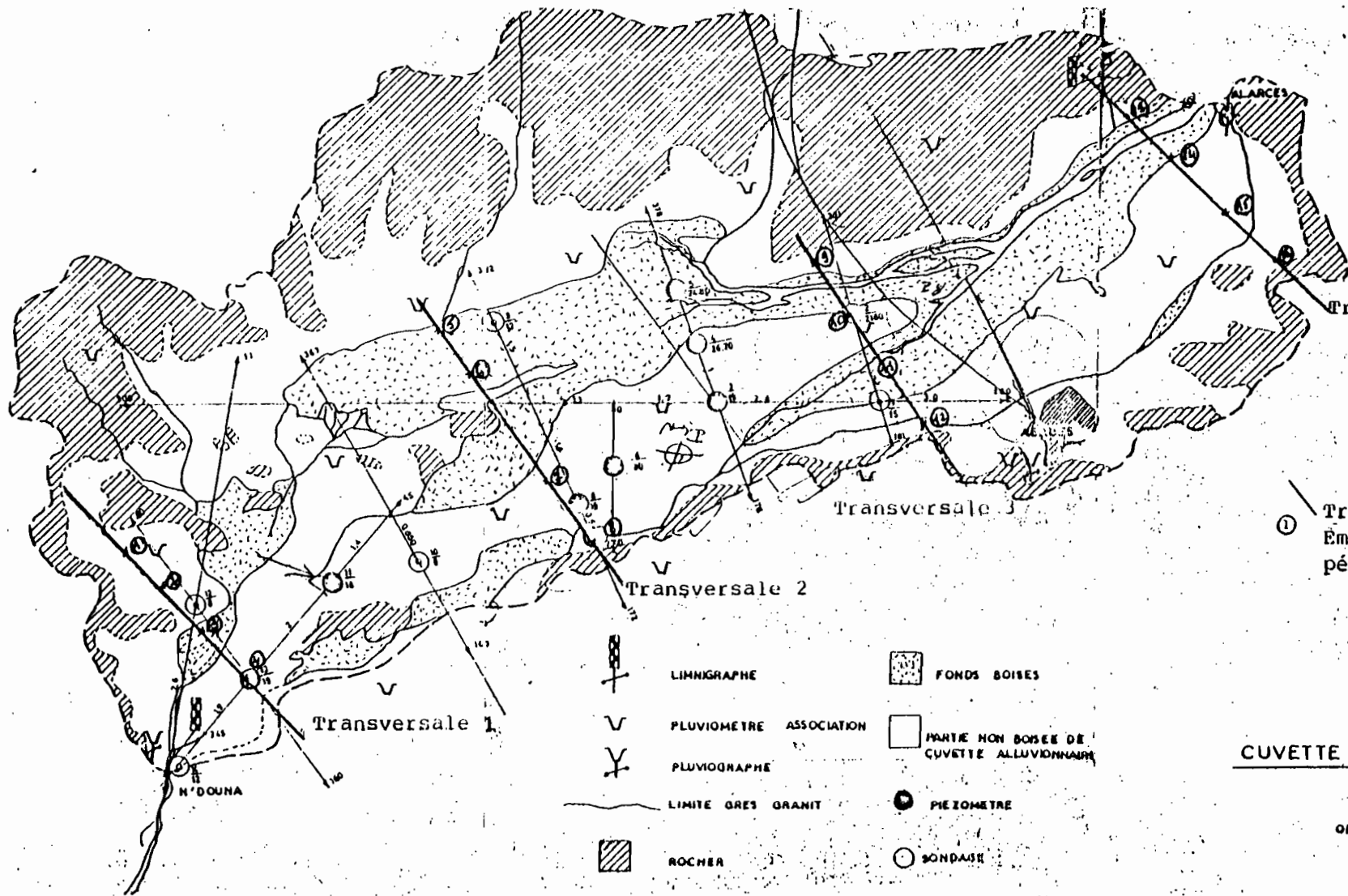
Nº Prof. cm	11 0--20	12 40 - 60	13 100 -120	21 0-10	22 30-50	23 110-130	31 0-20	32 120-140	41 10-30	42 80-100	43 130-150	51 0-20
A %	34,6	22,9	23,8	22,2	38,0	38,0	10,2	4,0	15,3	26,3	17,5	5,4
LF %	26,1	12,3	24,0	13,3	24,6	43,0	7,3	1,5	5,9	9,9	11,6	2,7
LG %	12,6	11,6	9,6	11,6	12,3	10,3	3,9	2,1	5,0	8,7	13,3	5,9
SF %	19,7	45,6	12,9	43,2	18,4	5,1	14,5	8,3	41,6	41,1	50,7	47,6
SG %	4,4	5,0	27,5	7,1	3,5	0,9	62,5	82,7	30,0	12,0	6,3	37,3
Hu %	2,1	1,1	1,4	1,2	2,7	3,7	0,1	0,0	0,8	1,4	0,6	0,0
TOTAL %	99,5	98,5	99,2	98,6	99,5	101,0	98,5	98,6	98,6	99,4	100,0	98,9

Nº Prof. cm	52 80-100	53 130-150	61 15-35	62 60-80	63 130-150	71 0-20	72 60-80	73 110-140	81 0-20	82 20-40	83 120-140	91 0-20
A %	17,6	14,0	18,2	8,7	16,9	15,2	18,2	14,9	9,0	34,9	17,1	5,9
LF %	9,0	5,5	36,5	3,9	12,2	6,5	4,8	5,1	13,8	37,5	24,8	13,1
LG %	8,9	5,0	25,1	5,7	18,8	7,1	4,0	4,6	33,7	13,4	32,8	21,9
SF %	25,2	27,2	16,5	47,4	43,4	42,6	22,9	31,4	36,0	8,9	19,5	46,1
SG %	37,8	46,3	0,8	32,3	6,6	26,4	48,5	41,9	7,0	1,3	5,4	11,7
Hu %	0,9	0,4	2,0	0,2	0,8	0,7	0,2	1,3	0,8	2,9	1,3	0,6
TOTAL %	99,4	98,4	99,1	98,2	98,7	98,5	98,6	99,2	100,3	98,9	100,9	99,3

RESULTATS ANALYTIQUES (suite)

Nº Prof. cm	92 60-70	93 135-150	101 0-10	102 60-80	103 130-150	111 0-10	112 40-60	113 110-130	121 0-10	122 70-90	131 5-20	132 90-110
A %	5,9	5,2	22,3	9,1	9,1	5,7	0,8	8,5	6,0	0,6	5,5	35,2
LF %	4,7	4,0	41,6	17,1	7,0	21,6	1,3	10,7	2,3	0,5	1,4	8,2
LG %	7,9	8,9	18,7	45,8	10,9	44,2	2,6	22,3	8,6	0,4	4,3	6,1
SF %	46,9	61,5	13,8	24,8	48,4	26,9	29,4	49,5	75,4	8,2	26,0	15,5
SG %	33,0	19,3	1,0	2,8	23,1	0,5	65,1	7,1	6,3	89,7	60,9	33,8
Hu %	0,0	0,0	2,6	1,0	0,3	1,8	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,7
TOTAL %	98,4	98,9	100,0	100,6	98,8	100,2	99,2	98,7	98,6	99,4	98,1	99,5

Nº Prof. cm	141 5-25	142 65-85	143 100-120	151 0-15	152 50-65	153 140-160	161 0-20	162 20-40	163 80-100	171 0-15	172 30-50	173 80-100	181 60
A %	5,3	17,3	3,8	7,3	9,5	1,0	1,4	22,5	26,2	26,8	44,8	42,3	9,5
LF %	1,0	6,2	1,4	5,7	20,3	0,6	0,3	3,0	6,6	17,5	6,4	8,0	4,8
LG %	6,4	7,1	3,1	4,0	34,7	0,7	0,4	6,0	4,1	6,9	5,8	6,0	8,8
SF %	32,7	23,1	38,2	12,8	27,5	11,2	10,2	25,5	16,9	18,2	16,0	17,0	71,3
SG %	53,0	44,7	51,8	69,0	8,0	85,3	86,5	41,2	44,3	27,3	24,7	24,4	4,4
Hu %	0,0	0,1	0,4	0,0	1,1	0,0	0,0	0,8	1,3	2,1	2,6	2,0	0,5
TOTAL %	98,4	98,5	98,7	98,8	101,1	98,8	98,8	99,0	99,4	98,8	100,3	99,7	99,3



Transversale 4

Echelle 1/100.000 environ

① Transversale
Emplacement des profils
pédologiques.

- | | | | |
|--|-------------------------|--|---|
| | LIMNIGRAPHE | | FONDS BOISÉS |
| | PLUVIOMETRE ASSOCIATION | | PARTIE NON BOISÉE DE
CUVETTE ALLUVIONNAIRE |
| | PLUVIOGRAPHE | | PIEZOMETRE |
| | LIMITE GRES GRANIT | | SONDAGE |
| | ROCHER | | |

CUVETTE D'AGADEZ

OFFICE DES EAUX DU SOUS-SOL
O.F.E.D.S.