

## Enquête Djiboutienne auprès des ménages: Plan de sondage proposé

Chris Scott, Consultant, octobre 1995

### 1. Cadre

L'EDAM est conçue comme une enquête à deux phases. Selon les plans initiaux la première phase serait une enquête relativement légère sur un échantillon de 2 à 3.000 ménages. La deuxième serait une enquête budget-consommation avec des entretiens beaucoup plus longs sur un échantillon bien plus petit.

L'agence d'exécution de l'EDAM serait la Direction Nationale de la Statistique (DINAS).

Le présent rapport propose un plan détaillé de sondage pour la première phase. La deuxième phase sera traitée brièvement au dernier chapitre mais ses paramètres précis dépendront des résultats de la première.

### 2. Objectifs et contraintes

La population de la République de Djibouti se divise en 4 strates selon le type d'habitat. Voir le tableau suivant.

STRATE	Pourcentage des ménages <sup>1/</sup>
I. Djibouti-ville	65%
II. Autres centres urbains <sup>1/</sup>	10%
III. Rurale sédentaire	5%
IV. Nomade <sup>1/</sup>	20%
Total	100%

---

<sup>1/</sup> Données de l'Enquête démographique de 1991

<sup>2/</sup> Obock, Tadjourah, Ali Sabieh, Dikhil.

<sup>3/</sup> Estimation imprécise.

Une contrainte fondamentale détermine la taille de l'échantillon ainsi que sa répartition: les analystes exigent un échantillon d'une taille adéquate pour chacune des 4 strates. L'expérience des enquêtes analogues dans d'autres pays africains indiquent qu'un minimum de 400 ménages est nécessaire pour une analyse significative. Il ne s'agit pas d'une loi scientifique mais d'une observation empirique.

A part cette contrainte, la détermination de l'échantillon suivra trois principes: on souhaite un échantillon aussi simple que possible; on préfère profiter du travail déjà accompli plutôt que de partir de zéro; et on donne la priorité à des méthodes qui permettent d'avancer rapidement plutôt que d'attendre les résultats de recherches profondes.

### 3. Taille de l'échantillon

En conformité avec la première des contraintes qu'on vient de mentionner, nous proposons l'adoption des fractions de sondage par strate qui assureront un échantillon de 400 ménages dans chacune des strates, à l'exception de Djibouti-ville. L'importance de cette dernière strate ainsi que la grande variété des modes de vie qu'elle englobe, semble justifier un échantillon beaucoup plus généreux. Nous proposons donc un échantillon de 1600 ménages à Djibouti et de 400 dans chacune des trois autres strates, soit un total de 2800 ménages.

### 4. Base de sondage

Au moment où la présente enquête a été proposée, la DINAS se trouvait dans une situation bloquée: la préparation d'une enquête venait d'être arrêtée, par défaut de financement, après 3 mois de travail intensif sur le terrain. Pendant cette période, la DINAS avait complété à 80 pour cent la création d'une nouvelle base de sondage pour les ménages de Djibouti. Il s'agissait en effet d'un dénombrement exhaustif des ménages dans la capitale, accompagné d'une mise-à-jour des zones de dénombrement (ZD) du recensement et un nouvel inventaire des îlots. Ce grand effort, s'il pouvait aller à terme, constituerait un support extrêmement utile pour toute enquête auprès des ménages qu'on pourrait envisager sur une période d'une dizaine d'années. Nous avons estimé que, moyennant certaines économies, on pourrait compléter ce dénombrement dans la capitale avec 16 agents travaillant pendant 1 mois. Avec les mêmes équipes on pourrait d'ailleurs étendre la couverture sur le restant de la population sédentaire dans une période égale (1 mois encore), car cette population (les strates II et III dans le tableau plus haut) constitue moins de 20% de la population sédentaire.

Vu la valeur évidente de cet investissement et le fait que la grande partie du travail a déjà été fait il semble tout-à-fait justifié de recommander que ce travail soit adopté comme phase initiale de la présente enquête.<sup>1/</sup>

---

<sup>1/</sup> Il remplacerait d'ailleurs l'opération "dénombrement des ménages" qui aurait été indispensable dans les zones de l'échantillon si on ne disposait pas de cette alternative plus complète.

## 5. Les degrés de sondage

La superficie de la République étant modeste (23.000 km<sup>2</sup>) et le pourcentage d'urbanisation étant très élevé (90% si on exclut les nomades) le problème du déplacement des enquêteurs d'une aire à une autre ne joue pas de rôle important lorsqu'on cherche un plan efficace de sondage. En général, un enquêteur pourra très bien travailler chaque jour dans une aire différente sans que cela entraîne un accroissement du coût. La seule contrainte est que le travail d'une journée pour un enquêteur doit être limité à une aire restreinte, par exemple un îlot. On pourrait s'assurer que cette condition est remplie en fixant le nombre de ménages tirés par unité de sondage à 4, ce qui correspond au nombre de ménages enquêtés par agent et par jour.

En milieu urbain on disposera d'une liste complète des îlots. Une solution simple et efficace serait un échantillon à deux degrés: on tirera un échantillon d'îlots et on tirera 4 ménages dans chaque îlot.

Pour le milieu rural sédentaire il n'y a que 25 localités, chacune constituant une ZD. Ce nombre est si faible, pour un échantillon total dans la strate de 400, qu'il paraît plus simple d'adopter un échantillon à un seul degré: on tirera dans chaque localité un ménage sur 10.

Quant au milieu nomade, on dispose d'une liste complète des points d'eaux utilisés par les nomades. Le problème est à étudier de plus près mais a priori on pourrait envisager de tirer un échantillon de 40 points d'eau et d'enquêter 10 ménages nomades à chacun.

## 6. Stratification

On a déjà défini les 4 grandes strates. On ne dispose pas d'éléments d'information permettant une stratification plus détaillée au sein de celles-ci. On peut cependant proposer la "stratification implicite" qui résulte du sondage systématique (c'est-à-dire à intervalle fixe) dans une liste ordonnée. A Djibouti la liste est classée par arrondissement et par quartier, ce qui représente approximativement une tendance cohérente allant du riche au pauvre. Dans les autres centres urbains les 4 villes eux-mêmes constituent des strates dans la liste des ZD et îlots, et dans la strate III les localités jouent le même rôle. Enfin un classement géographique des points d'eaux doit permettre pour la strate IV d'atteindre une stratification implicite utile pour la population nomade.

Nous recommandons donc le sondage systématique pour le tirage des unités primaires (UP) de sondage. Le même principe peut être appliqué lors du tirage des ménages au sein des UP.

## 7. Probabilités variables de sondage

Une méthode classique est le sondage des UP avec probabilités proportionnelles à la taille suivi du tirage d'un nombre fixe de ménages dans chaque UP.

Si la "taille" de l'UP est définie en fonction du nombre de ménages qu'elle contient, cette méthode donne un échantillon dit "autopondéré".

La démonstration en est la suivante:

Soit  $M_i$  l'effectif de ménages dans l'UP  $i$ .

La probabilité pour que l'UP  $i$  soit tirée sera donc:

$$p_{1i} = k M_i$$

où  $k$  est une constante. L'indice  $1$  représente le 1er degré.

Au 2ème degré soit  $b$  le nombre de ménages tirés dans chaque UP. La probabilité conditionnelle<sup>5/</sup> pour qu'un ménage donné de l'UP soit tiré sera:

$$p_{2i} = b/M_i$$

car on doit tirer  $b$  ménages sur un ensemble de  $M_i$ .

La probabilité globale pour qu'un ménage donné soit tiré est donc le produit de ces deux probabilités:

$$P = p_{1i} \cdot p_{2i} = kb$$

Comme cette expression est constante, tous les ménages ont la même probabilité globale d'être tirés. Un échantillon qui possède cette caractéristique est appelé autopondéré car la pondération est déjà faite: les pourcentages, les taux, les moyennes, et les rapports peuvent être cités directement pour représenter la population. Les totaux, bien sûr, doivent être pondérés mais par un seul facteur qui représente le taux d'extrapolation.

Nous recommandons que les îlots dans les strates I et II, ainsi que les points d'eaux dans la strate IV, soit tirés par cette méthode. Les intervalles du tirage systématiques à employer au 1er degré seront les suivants:

Strate I     $I = N_I/1600$

Strate II     $I = N_{II}/400$

Strate IV     $I = N_{IV}/400$

---

<sup>5/</sup> Probabilité conditionnelle: la probabilité une fois qu'on sait que l'UP  $i$  est tirée.

où les  $N$  sont les effectifs totaux des ménages dans chaque strate. Les modalités exactes du tirage systématique à probabilité proportionnelle à la taille sont décrites dans le rapport "Tirage de l'échantillon" préparé pour le DINAS. Dans les strates I et II, l'unité de sondage est l'îlot, ou parfois un groupe de deux ou trois îlots là où l'îlot sélectionné est excessivement petit. Dans la strate IV l'unité de sondage serait le point d'eau.

Au 2ème degré dans les strates I et II on choisira 4 ménages dans chaque îlot ( $b = 4$ ), par tirage systématique à probabilité égale. Les ménages étant tirés dans la même liste que celle qui a déterminé les tailles  $M_i$  des UP, l'autopondération exacte est assurée.<sup>1/</sup>

Pour la strate IV les modalités du tirage au 2ème degré sont encore à étudier.

Quant à la strate III, comme nous l'avons vu il n'y aura qu'un seul degré de sondage. On tirera directement sur la liste un échantillon systématique de 1 ménage sur 10.

## 8. Extrapolation et pondération

L'échantillon qu'on vient de proposer est autopondéré au sein de chaque strate mais il ne l'est pas entre les strates. A partir du moment où on mettra deux strates ensemble il faudra penser à la pondération.

Les coefficients de pondération par strate doivent être inversement proportionnels aux fractions de sondage. Dans cette enquête où la population totale est relativement faible et les fractions de sondage sont élevées il convient d'utiliser les taux d'extrapolation eux-mêmes comme coefficients de pondération.<sup>1/</sup>

On obtient les coefficients suivants:

Strate I	Djibouti-ville	$N_I/1600$
Strate II	Autres centres urbains	$N_{II}/400$
Strate III	Milieu rural sédentaire	<b>10</b>
Strate IV	Nomades	$N_{III}/400$

---

<sup>6/</sup> Il est plutôt rare de rencontrer cette condition en Afrique. Le facteur correctif  $M_i'/M_i$  employé par exemple dans l'Enquête démographique de Djibouti de 1991 (recensement:  $M_i$ ; dénombrement pour l'enquête:  $M_i'$ ) ne s'impose pas ici car il n'y a qu'une opération de dénombrement qui sert aux deux objectifs à la fois.

<sup>7/</sup> Le coefficient de pondération est égal au taux d'extrapolation multiplié par un constant arbitraire  $K$ . Ce que nous disons ici est qu'il convient de choisir  $K = 1$  dans la présente enquête. Enfin, le taux d'extrapolation pour une strate donnée est égale à l'inverse de la fraction de sondage

Ces pondérations doivent être calculés une fois qu'on connaît les N. Leur utilisation dans les analyses s'impose chaque fois qu'on veut présenter des données qui sont basées sur plusieurs strates.

## 8. Non réponse et remplacement

Il convient d'assurer le respect exact des effectifs prévus pour l'échantillon en remplaçant les ménages défaillants par d'autres. Dans beaucoup d'enquêtes on tire à cet effet un échantillon plus grand que prévu afin de disposer d'une liste de ménages de réchange. Est-ce que cela vaudra la peine dans la présente enquête?

Distinguons d'abord un cas spécial et fréquent. Il arrive qu'un ménage tiré quitte son logement entre la période du dénombrement et celle de l'enquête et qu'un autre ménage vienne le remplacer dans ce logement. Dans de tels cas il est habituel, et justifié, de prendre pour l'enquête le nouveau ménage au lieu de celui choisi sans que ce soit classé comme un remplacement. Cette stratégie, à peu près universelle dans les enquêtes africaines, est justifiée parce qu'elle revient à dire qu'il s'agit d'un échantillon de structures (logements) et que le nom du chef de ménage n'a été cité qu'à titre d'adresse pour identifier la structure.

A cette exception près, il semble fort probable que les non réponses dans la présente enquête seront rares. En effet les refus sont presque toujours très rares en Afrique: les non réponses sont constituées en grande majorité de logements ou de ménages non trouvés. Dans l'enquête actuelle la liste des logements et des ménages sera très récente, et surtout dans les quartiers les plus pauvres.

Si cette prévision est exacte, la préparation à l'avance d'une liste des ménages de réchange dans chaque îlot semble une solution excessivement lourde pour un problème aussi petit.

La solution plus simple suivante est proposée. Au cas où l'enquêteur n'arrive pas à enquêter un ménage il signalera le problème à son contrôleur. Si ce dernier considère que la difficulté est réel et insurmontable, il choisira comme remplaçant le ménage suivant dans la liste (ou le ménage précédant au cas où le suivant lui amènerait dans le prochain îlot). Enfin les superviseurs veilleront à ce que le nombre de remplacements reste rare (moins de 4%, disons).

## 9. Deuxième phase de l'enquête

Très peu à été décidé au sujet de cette enquête. On sait que ce sera une enquête budgets de ménages et qu'on envisage un échantillon bien plus petit que celui de la 1ère phase. Ce serait probablement un sous-échantillon de ce dernier.

En attendant des précisions sur la nature de l'enquête nous nous contenterons ici de mentionner quelques options quant à l'échantillonnage, avec leurs conséquences.

Si la Phase 2 était basée sur un sous-échantillon de la Phase 1, on pourrait profiter de ce lien pour tirer un échantillon "ciblé". Par exemple, on pourrait tirer un nombre exact dans chaque secteur: public, privé formel, privé informel, sans activité. Remarquons, cependant, que l'échantillon est déjà faible pour la Phase 1: si la Phase 2 sera ciblé et à la fois basée sur les résultats de la Phase 1 il restera peu d'espace pour le ciblage sans qu'on descende à une taille de l'échantillon excessivement petite. Si par contre on tire un échantillon indépendant on n'aura pas une base pour cibler les classes visées.

En effet un échantillon "bien plus petit" que la Phase 1 sera trop petit pour qu'on puisse le ventiler en groupes de n'importe quelle nature. Nous n'avons que 400 ménages dans chacune des strates II, III et IV dans la Phase 1: quelles conclusions pourra-t-on tirer au niveau de ces strates si on descendait à une taille encore plus faible? Les résultats de cette enquête seront utiles surtout au niveau national, et peut-être aussi au niveau de la population urbaine entière.

## Mise à jour de la base de sondage

### I. Djibouti-ville

#### AU BUREAU, AVANT D'ENVOYER LES AGENTS SUR LE TERRAIN

L'objectif de ce projet est de compléter le travail déjà accompli entre avril et juillet 1995 en matière de l'établissement d'une base de sondage nationale. Les travaux se sont arrêtés au point où environ 90% des zones de Djibouti avaient été traitées.

Dans les arrondissements 1, 2, et 3 il n'y a que quelques lacunes qui pourront être rapidement complétées. Dans le 4ème les lacunes sont un peu plus nombreuses mais le gros du travail restant à faire se situe dans le 5ème arrondissement. Travailler dans cette zone présente des difficultés particulières: on peut estimer par conséquent que, au niveau de la ville entière, les travaux accomplis jusqu'ici représenteraient environ 80% de la tâche totale.

Les tâches restant à faire sont les suivantes:

1. Dessiner sur les cartes les ZD partout où elles manquent.
2. Numérotter ces nouvelles ZD, en utilisant l'ordre serpentin sauf là où ce serait en conflit avec les ZD déjà constituées.
3. Numérotter tous les îlots au sein des ZD.
4. Préparer les cartes pour les enquêteurs.

On aura en même temps au bureau la tâche de mettre en marche l'équipe des agents de terrain. On prévoit les activités suivantes:

5. Recruter les agents (dans la mesure du possible, ceux qui ont déjà travaillé sur cette même opération avant son arrêt en juillet).
6. Organiser un petit cours de recyclage. (Rappeler aux agents que, dans la nouvelle procédure, on ne leur demande plus de déterminer le statut d'occupation ni le nombre de personnes dans chaque ménage.)
7. Constituer 3 équipes de terrain, chacune composée de 4 enquêteurs et un contrôleur. Affecter les agents de terrain aux ZD.

## SUR LE TERRAIN

1. Les 3 équipes de terrain seront appuyées par un contrôleur de réserve, un agent d'appui/cartographe et 2 superviseurs cadres.
2. On louera 2 minibus ou voitures (taxis du secteur informel) qui transporteront chaque jour les membres des équipes:
  - de leur résidence à la DINAS 07h à 08h
  - de la DINAS au lieu de travail de chacun 08h à 09h
  - du lieu de travail à la résidence de chacun 14h à 15h
3. Chaque enquêteur sera affecté à une ZD qui lui sera désignée par son superviseur.
4. L'enquêteur sera muni d'une carte sur laquelle sa ZD a été délimitée et les îlots numérotés.
5. Le travail de l'enquêteur consiste à remplir pour chaque îlot le formulaire intitulé ENQUETE EMPLOI: PHASE I, en y inscrivant la liste des logements (occupés ou non) dans l'îlot avec les ménages qui résident au sein de chacun. Les ménages seront identifiés par le nom du chef du ménage. Contrairement à la pratique antérieure on ne demandera plus à l'enquêteur de déterminer le statut d'occupation ni le nombre de personnes dans le ménage (4 dernières colonnes). Les logements seront numérotés à partir de 1 dans chaque îlot. L'enquêteur doit porter ce numéro à l'encre (marqueur) sur le mur tout près de la porte d'entrée de chaque logement.
6. L'enquêteur traitera des îlots dans l'ordre de leur numérotation dans la ZD. Dès qu'il a complété une ZD on lui désignera une autre.
7. Le contrôleur est chargé de vérifier le travail de chaque enquêteur au moins tous les deux jours.
8. Les équipes travailleront 6 jours par semaine.

## AU BUREAU PENDANT ET APRES LES OPERATIONS DE TERRAIN

Il s'agit du travail lié à la réception et l'archivage des documents ainsi que la préparation de la base de sondage sous forme informatique.

Les principales procédures à suivre pour l'archivage des documents sont déjà en place. Il reste à les étendre sur les nouvelles ZD. Il s'agit de préparer une chemise jaune pour chaque ZD dans laquelle on mettra les formulaires remplis qui viennent du terrain. On classera ces formulaires, dans la chemise de la ZD, par numéro d'ordre des îlots.

Les nouveaux travaux sont à entreprendre aussi bien pour les ZD déjà dénombrées en avril-juillet que pour les nouvelles ZD qui arriveront du terrain. Il y a un travail manuel et un travail informatique.

### **Travail manuel**

1. On doit compter le nombre de ménages dans chaque îlot. Il s'agit des données dans la 5ème colonne du formulaire « Enquête emploi - Phase I »: on comptera le nombre de lignes portant le nom d'un ménage. Attention: on ne comptera pas le nombre de logements car un logement peut être inhabité ou peut englober deux ménages. Il s'agit strictement du nombre de ménages. A noter que certains îlots s'étendent sur deux pages: ce qu'il nous faut c'est le nombre de ménages dans l'îlot, et non le nombre par page. Enfin, on ne comptera pas les diplomates ni les militaires étrangers (marqués AE dans la colonne « statut »).

2. L'agent de bureau qui fait ce travail doit dessiner un petit tableau sur la couverture extérieure de la chemise jaune, au dos. Ce tableau aura deux colonnes: une pour le numéro de l'îlot l'autre pour le nombre de ses ménages. Il se présentera sous la forme suivante, par exemple:

<u>No. de l'îlot</u>	<u>Nb de ménages</u>
001	8
002	12
003	5

Avant de dessiner ce tableau il doit savoir le nombre d'îlots qui se trouvent dans la chemise. A cette fin, il doit vérifier d'abord que les îlots sont classés par ordre des numéros, puis obtenir le numéro du dernier. Cela lui permettra de dessiner un tableau de la taille voulue.

3. Les chemises jaunes, chacune avec son tableau au dos, passeront à l'agent de saisie au fur et à mesure qu'elles sont complétées.

4. A noter, pour mémoire, qu'on a environ 212 ZD dans la ville de Djibouti et le nombre d'îlots est de l'ordre de 4.200. Ces chiffres permettent de prévoir le volume de travail à faire dans le cadre de ces opérations.

### **Travail à l'ordinateur**

1. On prépare une base de données (D-BASE 3) destinée à recevoir l'ensemble des données sur la partie aréolaire de la base de sondage. Celui-ci sera constitué avec les éléments suivants:

Arrondissement Quartier No. ZD No.îlot Nb.ménages =  $M_i$  Cumul  $M_i$

2. On remplira la base de données, dans l'ordre des ZD et des îlots, avec les données sur les nombres de ménages  $M_i$  obtenu à partir des tableaux trouvés sur le dos de chemises jaunes. Lorsque ce travail est complet, on fera le total de la colonne  $M_i$  et on peut vérifier que celui-ci est égal au dernier chiffre dans la colonne Cumul  $M_i$ .

3. A noter que cette base de données constitue seule la partie aréolaire de la base de sondage. On dispose également de la liste des ménages dans chaque îlot. Il est recommandé de ne pas saisir ces listes informatiquement mais de les laisser sous forme de listes inscrites à la main. Une fois qu'un îlot est tiré on ouvrira sa chemise pour trouver la liste de ses ménages à partir de laquelle on fera le tirage de l'échantillon des ménages. De telles listes ne sont valables que pour un an ou deux, après quoi elles sont trop périmées pour être utiles. Saisir des listes aussi volumineuses et d'une vie aussi courte n'est pas rentable car la grande majorité des listes ne seraient jamais utilisées: ce serait de l'argent gaspillé. Par contre, les données sur la taille des îlots (nombre de ménages) pourront être considérées valables à une précision adéquate presque partout pendant au moins 5 années. On suppose ici qu'une enquête organisée plus d'un an après la constitution de la présente base de sondage ferait appel à un nouveau dénombrement dans les îlots tirés pour l'échantillon.

## II. Autres centres urbains

Cette strate est constituée des villes chef lieu de district: Obock, Tadjourah, Ali Sabieh et Dikhil. Leur population d'ensemble est de l'ordre de 6.000 ménages, disons 8 fois moins grande que la ville de Djibouti.

La méthode à suivre est exactement la même que celle employée pour Djibouti-ville. On aboutira à une base de données distincte avec les cumuls qui repartent de zéro. Remplacer « arrondissement » par « ville » et supprimer la colonne « quartier ».

Pour les travaux de terrain on mettra 2 équipes, dont chacune prendra deux des villes, pour une durée de 10 jours par ville, disons 3 semaines en tout.

## III. Milieu rural sédentaire

Quelques modifications s'imposent à la méthodologie adoptée pour le milieu urbain.

Le point de départ consiste de la liste des postes administratifs et des localités établie par le Ministère de l'Intérieur.

Presque toutes ces localités sont si petites qu'il sont constitués chacune d'une seule ZD. On peut supprimer le concept d'îlot. On fera une base de données séparée pour cette strate (cumuls repartent de zéro), identique à celles des strates urbaines sauf que la première colonne devient « district », la deuxième « ZD/localité » et la colonne « îlot » est supprimée. On arrive à 4 colonnes en tout.

Le travail sur le terrain se fera comme en milieu urbain.

## **EDAM: Tirage de l'échantillon**

### Strates I et II - Milieu urbain

La méthode est la même dans les deux strates urbaines, mais les paramètres sont différents. On décrira d'abord la procédure à suivre pour la strate I- Djibouti-ville, et ensuite on donnera les modifications nécessaires pour la strate II- Autres centres urbains.

### DJIBOUTI-VILLE

Le tirage est à deux degrés, c'est-à-dire qu'on doit tirer d'abord des aires et ensuite des ménages dans chaque aire. L'aire sera normalement l'îlot. Les îlots seront tirés à partir de la base de données (voir document « Mise-à-jour de l'échantillon »).

Le plan de sondage prévoit un échantillon de 1600 ménages à Djibouti-ville. On propose de tirer 4 ménages dans chaque îlot. On doit donc tirer 400 îlots.

En se rapportant à la base de données, dernière colonne (cumul), on lit le dernier chiffre de la colonne. Ce sera le nombre total de ménages à Djibouti. Soit ce nombre N. On divise N par 400 pour obtenir l'intervalle du tirage systématique,  $I = N/400$ .

Avant de faire le tirage il y a un travail préalable de préparation à faire sur la liste. Comme on doit tirer 4 ménages par îlot tiré, on ne doit pas avoir des îlots qui ont moins de 4 ménages. A cette fin on va regrouper les îlots de moins de 4 ménages avec un îlot voisin. Ce travail de regroupement sera fait à la main sur la liste imprimée qui représente la base de données. On adoptera les règles suivantes:

1. On cherche chaque îlot pour lequel  $M_i < 4$ .
2. On le regroupera avec l'îlot précédent ou l'îlot suivant, en choisissant celui qui est le plus petit.
3. Exception: on ne regroupera pas deux îlots qui sont dans deux ZD distinctes (sauf s'il n'y a pas d'autre choix).
4. Au cas où le nouvel îlot reste trop petit, on répétera le processus jusqu'à ce qu'on obtienne un groupe composé de 4 ménages au moins.
5. Ce groupe d'îlots deviendra la nouvelle unité de sondage.

6. Le regroupement sera signalé par un crochet inscrit à la main. On pourra effacer les cumuls en face des lignes autres que la dernière ligne du groupe, car un seul cumul suffit pour chaque unité de sondage.

7. On doit ignorer complètement les îlots sans logements ( $M_i = 0$ ). Cependant il convient de les conserver sur la liste car leur présence aidera parfois à situer les autres îlots, et enfin la liste pourra évoluer dans le temps de façon à ce qu'un îlot qui est vide aujourd'hui pourra être occupé un jour.

Pour exécuter le tirage on procède de la manière suivante:

1. Rappelons qu'on a déjà calculé l'intervalle  $I = N/400$ .
2. On cherche un nombre aléatoire entre 001 et I. Soit A ce nombre.
3. On écrit la série de tirage: A, A + I, A + 2I, A + 3I etc.
4. Pour chaque terme de cette série on cherche dans la colonne des cumuls le premier chiffre qui est égal à, ou qui dépasse, ce terme. C'est l'îlot tiré.
5. On indique les îlots tirés avec un X sur la liste.
6. Il convient de sortir et imprimer une liste des unités tirées à partir de la base de données, en imprimant pour chaque unité toute la ligne concernée (ou plusieurs lignes s'il y a eu regroupement de plusieurs îlots).

On passera ensuite au tirage des ménages dans les îlots tirés. Comme le dernier, ce travail sera fait au bureau, mais cette fois-ci on se basera sur les données enregistrées manuellement dans les chemises jaunes. Les tâches sont les suivantes:

1. On cherche parmi les chemises jaunes celle qui correspond à la ZD tirée, et on cherche dedans la liste correspondant à l'îlot tiré.
2. On numérote les ménages de cet îlot: 1, 2, 3 ... Ces numéros seront inscrits à la main à gauche du nom du ménage. Si plusieurs îlots ont été regroupés dans une UP, on doit continuer la numérotation jusqu'à la fin de l'UP. C'est ainsi que le dernier numéro sera toujours égale au nombres de ménages dans l'UP, soit  $M_i$ .
3. On divise  $M_i$  par 4 et on arrondi à l'entier. (En cas de décimale ,5 on arrondit une fois en haut, l'autre fois en bas, de façon alternée.) Cela donne l'intervalle  $I_i$ .
4. On cherche un nombre aléatoire entre 1 et I. Soit A ce nombre .

5. On écrit la série de tirage:  $A$   $A + I$   $A + 2I$   $A + 3I$  toujours de 4 termes.

6. On entoure à l'encre rouge les 4 ménages tirés.

### Strate 3 - Milieu rural sédentaire

Au moment de la rédaction de ce rapport il n'a pas été possible de voir la liste des ZD ou localités dans ce milieu. Une telle liste devrait venir du Ministère de l'Intérieur. Par conséquent on ne peut pas donner une recommandation nette sur la méthode de sondage qui serait la plus adaptée.

Il se peut que la meilleure solution serait un échantillon de ménages tiré à un seul degré. Il est rare qu'on propose un tel plan de sondage mais les circonstances sont assez particulières. Si on met de côté les nomades, le nombre de lieux habités est très faible: on nous a cité le chiffre de 25 seulement, et nous savons que la population concernée est minime, environ 4.000 ménages.

Etant donné qu'on fera la liste complète des ménages concernés lors de l'opération de mise-à-jour de la base de sondage il serait facile de numéroter ces ménages de 1 à 4000 et d'en tirer systématiquement 1 sur 10.

On pourra mieux juger si cette solution très simple est praticable après qu'on a pu confirmé les paramètres cités plus haut (notamment le nombre de lieux habités), et surtout après l'expérience de l'opération mise-à-jour, car celle-ci entraînera également une visite à chacun des lieux ruraux existants.

### Strate IV - Milieu nomade

La situation n'est pas très différente de celle décrite plus haut concernant la strate III. Au moment de la rédaction de ce rapport aucune liste des points d'eau fréquentés par les nomades n'a été vue. On dit que la liste utilisée par l'armée serait la plus complète. Si celle-ci n'est pas disponible on pourrait s'adresser aux autorités des districts.

Une fois que cette liste sera obtenue on pourra juger de la nature de l'échantillon qui serait le mieux adapté.