

MINISTERE DE L'AGRICULTURE DE
L'HYDRAULIQUE ET DES RESSOURCES
HALIEUTIQUES

SECRETARIAT GENERAL

DIRECTION GENERALE DES PREVISIONS ET
DES STATISTIQUES AGRICOLES

DIRECTION DES STATISTIQUES AGRICOLES
(DSA)

BURKINA FASO
Unité – Progrès – Justice

Tél: 50 – 32 – 45 – 79/80
Fax: 50 – 30 – 54 – 86
E-mail : agristat@ fasonet.bf

RECENSEMENT GENERAL DE L'AGRICULTURE RGA 2007

Méthodologie du Recensement Général de l'Agriculture

Volume 2° Plan de sondage

Novembre 2007

SOMMAIRE

1.	Introduction.....	3
2.	Module de base	5
2.1.	Objectifs du module	5
2.2.	Echantillonnage	5
2.2.1.	Domaines d'étude et strates.....	5
2.2.2.	Type de sondage	5
2.2.3.	Base de sondage	5
2.2.4.	Taille de l'échantillon	14
2.2.5.	Répartition de l'échantillon dans chaque province	17
2.2.6.	Organisation du tirage	18
2.2.7.	Formules d'estimation	19
3.	Module "Cultures irriguées"	21
3.1.	Objectifs du module	21
3.2.	Domaines d'étude et strates.....	21
3.3.	Base de sondage.....	21
3.4.	Stratification	21
3.4.1.	Stratification dans le sous-système céréales irriguées	22
3.4.2.	Stratification dans le sous-système maraîchage et autres cultures irriguées	22
3.5.	Type de sondage	23
3.5.1.	Taille de l'échantillon	23
3.5.2.	Organisation du tirage	32
3.5.3.	Formules d'estimation	32
4.	Module "Grandes exploitations"	34
5.	Module "Pêche"	37
5.1.	Objectifs du module	37
5.2.	Echantillonnage	37
5.2.1.	Base de sondage	37
5.2.2.	Type de sondage	40
5.2.3.	Formules d'estimation	41
6.	Variances des estimateurs.....	44

1. INTRODUCTION

L'objectif principal du RGA est de produire les indicateurs de structure, de typologie des ménages agricoles en vue de permettre aux décideurs de formuler des politiques de développement dans le secteur agricole et d'évaluer leurs effets sur les conditions de vie des populations.

La deuxième phase du recensement général de l'agriculture 2007-2010 comporte six modules qui portent sur :

- les cultures pluviales ;
- l'arboriculture fruitière ;
- les cultures maraîchères ;
- la riziculture irriguée ;
- les grandes exploitations ;
- la pêche.

Ces six modules sont mis en œuvre au moyen d'enquêtes par sondage. Ils possèdent des champs d'enquête distincts, ce qui veut dire qu'ils portent sur des univers d'unités différents ou qu'ils possèdent des bases de sondage distinctes.

La mise en œuvre des six modules requiert en amont, la définition et la constitution ²de leurs bases de sondage respectives. Ce travail sera réalisé à partir des données collectées au cours des travaux de pré-recensement des ménages agricoles et d'inventaire des différents sites spécifiques de production végétale ou animale de la phase 1 du recensement général de l'agriculture.

Un module agricole a été mis en œuvre dans le cadre du RGPH (Recensement général de la population et de l'habitation) de décembre 2006. Il a permis de recenser les ménages agricoles du pays et de recueillir des informations sur leurs activités de production végétale ou animale. Les données de ce module fourniront la base de sondage du module relatif aux cultures pluviales ainsi que des bases de sondage pour d'autres modules comme celui relatif à l'arboriculture fruitière.

La phase 1 du recensement général de l'agriculture comporte également un inventaire des sites de cultures irriguées (cultures maraîchères, riziculture irriguée et autres cultures irriguées), des sites de pêche, des zones pastorales aménagées et des exploitations modernes de productions végétale, animale, forestière ou aquacole. Les données issues de cette large opération d'inventaire des sites de production serviront à constituer les bases de sondage des autres modules du recensement.

Les bases qui seront construites pour les différents modules d'enquête devront respecter les exigences de qualité d'une bonne base de sondage. Si les unités d'échantillonnage et les unités d'observation sont identiques, la base de sondage doit remplir les conditions suivantes :

- être composée d'unités repérables sans ambiguïté par des identifiants clairement définis ;
- être exhaustive (aucune unité du champ de l'enquête ne devant être omise de la liste des identifiants) ;
- être sans double compte ;
- comporter toute information auxiliaire de bonne qualité sur les unités.

Si les unités d'échantillonnage et les unités d'observation sont différentes, les unités d'échantillonnage doivent remplir les conditions définies plus haut. En outre, il doit y avoir une table de correspondance entre les deux listes des unités d'échantillonnage et des unités d'observation permettant de lier sans ambiguïté les deux types d'unité.

Les unités d'observation doivent elles aussi posséder des identifiants précis et donner lieu à des listes exhaustives et sans doubles comptes.

Les différentes bases sondage

Module	Bases de sondage		Stratification
	UP	US	
Module de base - cultures pluviales - élevage - sylviculture	Village	Ménage agricole	Stratification des ménages à induire aux villages
Arboriculture	Village	Ménage agricole	
Riziculture irriguée	Exhaustif	Exhaustif	
Autres cultures irriguées	Village	Exploitant	Stratification des exploitants à induire aux villages
Grandes exploitations	Exhaustif	Exhaustif	
Pêche	Village	Pêcheur	

2. MODULE DE BASE

2.1. OBJECTIFS DU MODULE

Ce module recouvre les cultures pluviales, l'élevage et l'arboriculture fruitière. Pour reconstituer l'économie des exploitations agricoles, il faut que chaque ménage de l'échantillon soit suivi par rapport à toutes ses activités agricoles. Cela impose un échantillon unique pour toutes les activités des ménages (pluvial, élevage, arboriculture). La sylviculture sera également saisie à travers les ménages agricoles.

L'objectif principal du module de base est l'évaluation de la production végétale pluviale, la production fruitière et la constitution des revenus des exploitations agricoles. Ce module couvre la totalité du territoire national à savoir les 13 régions et les 45 provinces du Burkina Faso.

L'arboriculture fruitière concerne les ménages qui auront déclaré « posséder » des arbres fruitiers lors des opérations du RGPH. L'arboriculture est considérée dans les recensements comme une culture permanente et ne fait en général pas l'objet d'un échantillonnage spécifique, l'échantillon est donc le même que celui des ménages traditionnels d'agriculture pluviale.

2.2. ECHANTILLONNAGE

L'approche retenue pour la mise en œuvre du module de base est celle d'une enquête par sondage. Le plan de sondage qui sera appliqué est un sondage à deux degrés avec stratification induite au premier degré par celle du deuxième degré.

L'Unité de sondage au premier degré (UP) est le village tel que retenu par le Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH), c'est à dire cette entité et ses hameaux. Les villages sont tirés avec probabilité proportionnelle à leur taille en ménages agricoles.

Les unités secondaires sont tirées par la méthode du sondage aléatoire simple. Cette question sera traitée dans la partie sur la stratification.

2.2.1. DOMAINES D'ÉTUDE ET STRATES

Un domaine concerne une population ou un sous-groupe spécifique pour lequel on souhaite obtenir des estimations d'enquête séparées. Pour le RGA les domaines regroupent généralement des ménages. Les domaines correspondent aux divisions administratives. Il y a 45 domaines d'étude qui correspondent aux 45 provinces ; ces provinces se regroupent en 13 régions. En outre, une stratification au premier degré induite par celle au second degré sera faite. Les strates seront limitées à quatre pour éviter d'avoir des strates de très petite taille.

Ainsi, les estimations des différents indicateurs seront faites pour chacune des 45 provinces, pour les 13 régions et pour le niveau national.

2.2.2. TYPE DE SONDAGE

Le plan de sondage du « module de base » adopté est donc à deux degrés. Il repose sur une subdivision du pays en 45 domaines qui correspondent aux provinces. Les tirages seront effectués de façon indépendante dans chaque province. Dans une province, les unités primaires de sondage (UPS) qui correspondent aux villages seront tirées selon l'option systématique par probabilités inégales proportionnelles au nombre d'exploitations agricoles. Les unités secondaires de sondage (USS) ou ménages sont choisies dans chaque UPS par probabilités égales et sans remise, à raison de 5 unités par village sélectionné (sondage PESR).

2.2.3. BASE DE SONDAGE

L'unité statistique est l'exploitation agricole (ou ménage agricole). Les indicateurs concernent généralement les ménages. Une base de sondage est une liste des unités d'échantillonnage

possibles. Nous parlerons de base de sondage au 1^{er} degré et de base de sondage au deuxième degré.

Il s'agit de rechercher la base la mieux adaptée à la situation en tenant compte des aspects de qualité et de coût. Dans l'optique de reconstituer l'économie des ménages et des exploitations il sera indispensable d'avoir un échantillon des ménages qui sera soumis aux différentes activités agricoles.

Unités statistiques : L'unité statistique au premier degré utilisée pour la mise en œuvre du module de base est le village. L'unité au second degré est le ménage agricole.

La définition du ménage agricole retenue est la suivante : « Est considéré comme ménage agricole, tout ménage qui a déclaré pendant le RGPH 2006 pratiquer l'une au moins des activités suivantes : les cultures temporaires (pluviales, horticoles), l'élevage ou l'arboriculture fruitière ».

L'on observera que la sylviculture pure et la pêche pure ne sont pas prises en compte dans cette définition. Ce qui est d'ailleurs conforme avec le SCN et les recommandations de la FAO.

Le Burkina compte **1 424 909 ménages agricoles** représentant 81,5% de l'ensemble des ménages. Ces ménages agricoles se répartissent en 1 216 879 (85,4%) dans le milieu rural et 208 030 (soit 14,6%) dans le milieu urbain. Dans le milieu rural, les ménages agricoles représentent 95% contre 44,6% dans le milieu urbain.

Sur un total de **322 664** ménages non agricoles, soit 18,5% de l'ensemble des ménages, il y a 258 626 (80,2%) dans le milieu urbain contre 64 038 (19,8%) en milieu rural.

Tableau 01 : Répartition des ménages agricoles par province

Province	Ménages						Total		
	ménages non agricoles			ménages agricoles			Effectif	% lig	% col
	Effectif	% lig	% col	Effectif	% lig	% col			
BAM	1448	4,7	,4	29622	95,3	2,1	31070	100,0	1,8
BAZEGA	1739	5,6	,5	29123	94,4	2,0	30862	100,0	1,8
BOUGOURIBA	1417	9,9	,4	12906	90,1	,9	14323	100,0	,8
BOULGOU	4539	7,3	1,4	57720	92,7	4,1	62259	100,0	3,6
BOULKIEMDE	7184	12,7	2,2	49213	87,3	3,5	56397	100,0	3,2
COMOE	9857	24,4	3,1	30503	75,6	2,1	40360	100,0	2,3
GANZOURGOU	1857	5,1	,6	34401	94,9	2,4	36258	100,0	2,1
GNAGNA	1127	2,4	,3	46560	97,6	3,3	47687	100,0	2,7
GOURMA	3836	9,9	1,2	35003	90,1	2,5	38839	100,0	2,2
HOUET	43115	36,2	13,4	75972	63,8	5,3	119087	100,0	6,8
KADIOGO	177901	65,0	55,1	95898	35,0	6,7	273799	100,0	15,7
KENEDOUGOU	3923	10,5	1,2	33392	89,5	2,3	37315	100,0	2,1
KOSSI	2655	6,8	,8	36654	93,2	2,6	39309	100,0	2,2
KOURITENGA	4761	11,9	1,5	35105	88,1	2,5	39866	100,0	2,3
MOUHOUN	4022	10,6	1,2	33749	89,4	2,4	37771	100,0	2,2
NAHOURI	1956	8,0	,6	22358	92,0	1,6	24314	100,0	1,4
NAMENTENGA	1114	3,4	,3	31893	96,6	2,2	33007	100,0	1,9
OUBRITENGA	1973	6,6	,6	27786	93,4	2,0	29759	100,0	1,7
OULDALAN	1084	4,2	,3	24619	95,8	1,7	25703	100,0	1,5
PASSORE	1692	5,0	,5	32216	95,0	2,3	33908	100,0	1,9
PONI	5588	17,0	1,7	27257	83,0	1,9	32845	100,0	1,9
SANGUIE	1752	5,5	,5	30242	94,5	2,1	31994	100,0	1,8
SANMATENGA	4497	6,7	1,4	63103	93,3	4,4	67600	100,0	3,9
SENO	2444	7,2	,8	31577	92,8	2,2	34021	100,0	1,9
SISSILI	1200	4,5	,4	25430	95,5	1,8	26630	100,0	1,5
SOUM	1486	3,5	,5	40420	96,5	2,8	41906	100,0	2,4
SOUROU	1635	6,0	,5	25606	94,0	1,8	27241	100,0	1,6
TAPOA	1657	4,5	,5	35242	95,5	2,5	36899	100,0	2,1
YATENGA	7254	11,1	2,2	58088	88,9	4,1	65342	100,0	3,7
ZOUNDWEOGO	1300	4,2	,4	29401	95,8	2,1	30701	100,0	1,8
BALE	3126	9,9	1,0	28353	90,1	2,0	31479	100,0	1,8
BANWA	1371	4,9	,4	26853	95,1	1,9	28224	100,0	1,6
IOBA	1434	5,1	,4	26663	94,9	1,9	28097	100,0	1,6
KOMANDJOARI	337	3,4	,1	9563	96,6	,7	9900	100,0	,6
KOMPIENGA	836	7,7	,3	9953	92,3	,7	10789	100,0	,6
KOULPELOGO	1228	3,9	,4	30633	96,1	2,1	31861	100,0	1,8
KOURWEOGO	721	5,1	,2	13412	94,9	,9	14133	100,0	,8
LERABA	1209	8,3	,4	13421	91,7	,9	14630	100,0	,8
LOROU	791	4,9	,2	15346	95,1	1,1	16137	100,0	,9
NAYALA	1050	5,9	,3	16812	94,1	1,2	17862	100,0	1,0
NOUMBIEL	442	5,1	,1	8310	94,9	,6	8752	100,0	,5
TUY	2130	7,3	,7	27127	92,7	1,9	29257	100,0	1,7
YAGHA	453	2,0	,1	22271	98,0	1,6	22724	100,0	1,3
ZIRO	682	3,4	,2	19420	96,6	1,4	20102	100,0	1,2
ZONDOMA	841	5,1	,3	15713	94,9	1,1	16554	100,0	,9
Total	322664	18,5	100,0	1424909	81,5	100,0	1747573	100,0	100,0

Sur la base de cette définition, la constitution de la base de sondage du module de base prendra en compte deux considérations :

A) Le champ thématique : il s'agira d'exclure de la liste des ménages agricoles tous ceux qui ne pratiquent que de l'horticulture pure. Il faut donc retenir uniquement les ménages agricoles qui pratiquent les cultures pluviales, ou l'élevage ou l'arboriculture

Répartition des ménages agricoles selon leur activité

Activité	nombre ménages agricoles	%
Cultures pluviales	1 330 817	93,4
Horticulture	860 787	60,4
Arboriculture fruitière	384 719	27,0
Elevage	1 162 749	81,6
Sylviculture	679 614	47,7
Pêche	30 073	2,1
Total ménages agricoles	1 424 909	100

B° Le champ géographique : La définition du ménage agricole montre que le milieu urbain en compte également (14,6%). En effet, certains résidents urbains possèdent des parcelles dans leurs villages ou régions d'origine. Il arrive que ces résidents urbains fassent entretenir leurs champs par des travailleurs rémunérés tout en s'y rendant à l'occasion. Cela n'est pas à confondre avec le cas où le résident urbain laisse cultiver les champs par les membres de sa famille contre une certaine rémunération (monétaire ou en nature). Ces champs sont rattachés aux exploitations de ceux qui les cultivent. La question est de savoir quel traitement faut-il faire de ces ménages ? Faut-il maintenir d'une façon absolument rigoureuse la définition du ménage agricole et déployer tous les efforts nécessaires pour recueillir l'information sur les parcelles des ménages choisis ? Ou faut-il les éliminer de la base de sondage ? Auquel cas, éliminer tous les ménages qui résident en milieu urbain ou seulement ceux qui se trouvent dans certaines zones ? Et quelles zones ? Y a-t-il lieu de construire une strate urbaine qui serait tout simplement exclue du champ géographique de l'enquête ? L'adoption d'une position aussi radicale ne tiendra pas compte du poids des ménages agricoles de certains centres urbains. Mais lorsqu'on élimine Les communes urbaines d'Ouagadougou et Bobo-Dioulasso, le poids urbain baisse à 9%. Alors il y a deux options : Soit on maintient une strate urbaine dans toutes les provinces autres que le Kadiogo et le Houet, ou maintenir à la fois les zones urbaines sans en faire une strate urbaine nécessairement sondée et dans ce cas, il n'y a en général qu'une seule façon de le faire, c'est d'avoir recours à une structure de sondage avec probabilités inégales reflétant l'importance des unités d'échantillonnage du point de vue agricole.

La base de sondage du module de base sera donc constituée de tous les ménages agricoles qui pratiquent les cultures pluviales (y compris horticulture pluviale), ou l'élevage ou l'arboriculture et qui ne font pas partie des communes urbaines de Ouagadougou et Bobo-Dioulasso.

Cette base de sondage est composée de **1 329 439** ménages agricoles qui sont répartis en 1209 485 (91%) dans le milieu rural et 119 954 (9%) sont dans le milieu urbain.

NB : En définitive tout le milieu urbain a été soustrait du champ du RGA.

Répartition des ménages agricoles du module de base

		type de localite				Total	
		urbain		rural		Effectif	%
		Effectif	%	Effectif	%		
Province	BAM	2910	9,8	26688	90,2	29598	100,0
	BAZEGA	2758	9,5	26363	90,5	29121	100,0
	BOUGOURIBA	2104	16,3	10800	83,7	12904	100,0
	BOULGOU	9298	16,1	48401	83,9	57699	100,0
	BOULKIEMDE	8792	17,9	40387	82,1	49179	100,0
	COMOE	7855	25,8	22641	74,2	30496	100,0
	GANZOURGOU	1912	5,6	32485	94,4	34397	100,0
	GNAGNA	492	1,1	46062	98,9	46554	100,0
	GOURMA	3994	11,4	30995	88,6	34989	100,0
	HOUET			46966	100,0	46966	100,0
	KADIOGO			29952	100,0	29952	100,0
	KENEDOUGOU	1988	6,0	31375	94,0	33363	100,0
	KOSSI	2632	7,2	34007	92,8	36639	100,0
	KOURITENGA	9124	26,0	25979	74,0	35103	100,0
	MOUHOUN	4133	12,2	29610	87,8	33743	100,0
	NAHOURI	3121	14,0	19234	86,0	22355	100,0
	NAMENTENGA	1882	5,9	29976	94,1	31858	100,0
	OUBRITENGA	1783	6,4	25978	93,6	27761	100,0
	ODALAN	916	3,7	23701	96,3	24617	100,0
	PASSORE	1498	4,7	30716	95,3	32214	100,0
	PONI	2334	8,6	24918	91,4	27252	100,0
	SANGUIE	3462	11,5	26768	88,5	30230	100,0
	SANMATENGA	5026	8,0	58047	92,0	63073	100,0
	SENO	1998	6,3	29557	93,7	31555	100,0
	SISSILI	3020	11,9	22404	88,1	25424	100,0
	SOUM	3039	7,5	37375	92,5	40414	100,0
	SOUROU	1678	6,6	23886	93,4	25564	100,0
	TAPOA	957	2,7	34283	97,3	35240	100,0
	YATENGA	5920	10,2	52063	89,8	57983	100,0
	ZOUNDWEOGO	2713	9,2	26685	90,8	29398	100,0
	BALE	1625	5,7	26728	94,3	28353	100,0
	BANWA	1218	4,5	25628	95,5	26846	100,0
	IOBA	2242	8,4	24413	91,6	26655	100,0
	KOMANDJOARI	835	8,7	8728	91,3	9563	100,0
	KOMPIENGA	889	8,9	9060	91,1	9949	100,0
	KOULPELOGO	1256	4,1	29371	95,9	30627	100,0
	KOURWEOGO	1371	10,2	12038	89,8	13409	100,0
	LERABA	547	4,1	12873	95,9	13420	100,0
	LOROU	1769	11,5	13569	88,5	15338	100,0
	NAYALA	1493	8,9	15319	91,1	16812	100,0
	NOUMBIEL	1159	13,9	7151	86,1	8310	100,0
	TUY	3298	12,2	23828	87,8	27126	100,0
	YAGHA	1228	5,5	21035	94,5	22263	100,0
	ZIRO	1327	6,8	18090	93,2	19417	100,0
	ZONDOMA	2358	15,0	13352	85,0	15710	100,0
Total		119954	9,0	1209485	91,0	1329439	100,0

Unités d'observation : Les unités d'observations sont les mêmes que les unités statistiques au second degré. Ce sont les ménages agricoles.

Unités répondantes : Les unités répondantes dans le cadre du module de base dépendront des différents thèmes du questionnaire. Il s'agira principalement du chef d'exploitation et des responsables de parcelle.

Les activités qui seront saisies à travers les ménages sont :

- les cultures pluviales
- l'élevage
- l'arboriculture
- sylviculture

Elaboration de la base de sondage au premier degré

La liste des villages du milieu rural constitue la base de sondage au 1^{er} degré qui sera définie. Cette liste provient du RGPH 2006. Une stratification de ces villages induite par celle des exploitations arboricoles (voir ci-après) sera considérée.

Elaboration de la base de sondage au second degré

La base de sondage au second degré est constituée de l'ensemble des ménages agricoles pratiquant l'une au moins des activités suivantes : cultures pluviales (y compris l'horticulture pluviale), arboriculture ou élevage.

Stratification

La stratification des ménages agricoles sera faite afin de tenir compte de leur hétérogénéité :

Pour chaque province, on a 4 strates ménages :

- gros producteurs de fruits
- petits producteurs de fruits
- gros producteurs cultures pluviales non arboricoles
- petits producteurs cultures pluviales non arboricoles

La première et la deuxième strate seront composées des arboriculteurs. Leur détermination sera faite à partir d'un critère en nombre d'arbres par ménage. Le seuil fixé est 10 arbres. Les ménages ayant au moins 10 arbres de l'une au moins des espèces seront considérés comme arboriculteurs. Ces ménages qui peuvent pratiquer également les autres activités (pluvial, élevage et sylviculture), seront identifiés et appartiendront à la strate 1 ou à la strate 2 selon le critère suivant :

- la strate 1 composée des ménages ayant au plus 400 arbres d'au moins l'une des espèces ;
- la strate 2 composée des ménages ayant moins de 400 arbres de l'une au moins des espèces.

Seront considéré comme arboriculteurs les ménages ayant au moins 10 arbres l'une au moins des espèces. Il y a **70 013** ménages (5,3%) qui possèdent au moins 20 arbres de l'une des espèces sauf les dattiers et **99 710** (7,5%) possèdent au moins 10 arbres et **48 353** (3,6%) possèdent moins de 10 arbres. Les provinces de la Comoé, du Houet, du Kénédougou, du Poni, de la Léraba et du Nounbiel concentrent **65,2%** des ménages qui possèdent au moins 20 arbres et 51,9% de ceux qui ont au moins 10 arbres. Ils détiennent respectivement **84,5%** et 83,1% du nombre d'arbres.

Le potentiel de l'arboriculture fruitière est concentré à 89,7% dans 12 provinces qui comportent 6 provinces à grand potentiel fruitier (Comoé, Kénédougou, Poni, Houet, Léraba et Nounbiel) et 8 autres (Sissili, Boulgou, Bougouriba, Bazéga, Boulkiemdé, Sanguié) dont le potentiel varie entre 0,9% et 2%.

Proportion du nombre d'arbres

Province	Proportion (%)
COMOE	23,4
KENEDOUGOU	21,8
PONI	15,8
LERABA	8,7
HOUET	6,7
NOUMBIEL	5,8
SISSILI	2,0
BOULKIEMDE	1,2
BOULGOU	1,2
BOUGOURIBA	1,1
BAZEGA	1,1
SANGUIE	0,9
Total	89,7
autres provinces	10,3
Ensemble	100

L'arboriculture fruitière est donc concentrée dans 12 provinces du pays sur lesquelles on peut mener l'enquête de production. Les avantages sont triples : économie de temps, de coût et gain en qualité de données par la possibilité d'élaborer un plan de collecte mieux ciblé et un contrôle des enquêteurs plus rapproché.

Ces strates ménages seront induites aux villages pour stratifier les villages.

Afin de permettre une meilleure représentativité de tous les types d'exploitations agricoles, il est nécessaire de stratifier l'univers restant des exploitations agricoles non arboricoles en fonction de leur niveau d'équipement et de leur taille démographique du nombre d'animaux de trait. Ainsi la possession d'équipements agricoles ou d'animaux de trait et la taille du ménage serviront à la stratification. La technique de stratification est basée sur l'analyse discriminante.

La démarche consiste à élaborer une fonction discriminante à partir des données de l'enquête permanente agricole de 2006/2007 et de l'utiliser pour déterminer les catégories de ménages agricoles du module agricole du RGPH.

Il s'agira de stratifier la le reste de la base de sondage. Pour déterminer les strates d'exploitations agricoles, nous avons fait une classification sur les données de l'enquête permanente agricole. Les variables qui seront explorées sont celles capables de d'influencer la production agricole des ménages. Il s'agit de :

- la superficie de l'exploitation ;
- la taille du ménage ;
- L'utilisation des intrants ;
- L'utilisation des équipements et animaux de trait :
 - * petits équipements (daba, pioche, faucille...)
 - * charrue ;
 - * charrette ;
 - * semoir, herse...
 - * tracteur ;
 - * bœuf ;
 - * âne ;
 - * dromadaire ;
 - * cheval.

Compte tenu du fait que toutes ces variables ne sont pas prises en compte par le RGPH, les variables retenues pour la classification sont :

- Taille du ménage ;
- Superficie ;

- Charrue ;
- Charrette ;
- Bœuf de trait ;
- Ane de trait ;
- Cheval de trait ;
- Dromadaire de trait.

La classification avec les variables citées ci-dessus fournit les résultats suivants :

Classe	Moyenne						Poids de la classe
	Taille	Superficie de l'exploitation	Charrue	Charrette	Bœuf	Ane	
1	13	4,9	1	0	1	1	35
2	6	2,2	0	0	1	0	55
3	23	6,8	1	1	2	1	11
Ensemble	10	3,6	1	0	1	1	100

Les variables retenues ne sont pas tous significatives, la procédure a permis de retenir celles mentionnées dans le tableau ci-dessus.

La classe 1 regroupe les ménages ayant en moyenne 4,9 ha comme superficie de leur exploitation, une charrue, un bœuf et un âne de trait. Les ménages de la classe ont une taille moyenne de 13 personnes.

La classe 2 regroupe ceux ayant en moyenne 2,2 ha et ne possédant pas d'équipement agricole de façon générale. La taille moyenne des ménages est de 6.

Enfin la classe 3 regroupe en revanche les ménages ayant de grandes exploitations soit 6,8 ha en moyenne. Le niveau d'équipement dans la classe est supérieur à la moyenne générale. En outre la taille démographique moyenne des membres de la classe est d'environ 23 personnes.

Au regard des caractéristiques des classes obtenus, nous pouvons regrouper la classe 1 et 3 pour former la strate des gros producteurs (strate 1) et la classe 2 (strate 2) sera celle des petits producteurs.

Fonction discriminante

Maintenant que les ménages sont affectés à leur strate (petits producteurs et gros producteurs), il s'agit de trouver une fonction qui discrimine mieux ces deux catégories de ménages à partir des variables communes aux deux fichiers (EPA et module agricole). Les variables retenues après analyse sont :

- Taille du ménage ;
- Charrue ;
- Charrette ;
- Bœuf de trait ;
- Ane de trait ;

Matrice de corrélation entre les variables explicatives et la fonction discriminante : La matrice de corrélation appelée matrice de structure permet d'interpréter les contributions des variables explicatives aux fonctions linéaires discriminantes. On note que la variable taille du ménage est la plus corrélée avec la fonction discriminante.

Matrice de corrélation avec la fonction discriminante

	Fonction
TAILLE DU MENAGE	0,987
CHARRUE	0,288
BOEUF	0,244
CHARRET	0,244
ANE	0,180

Affectation de nouveaux ménages

Les coordonnées factorielles des barycentres des strates sont fournies par la procédure. Un nouveau ménage est projeté sur cet axe et la distance du point projeté par rapport aux barycentres des strates permet de l'affecter à la strate la plus proche.

De façon pratique, la fonction de classement ci-dessus est générée par SPSS. Pour un ménage i , on calcule $F_1(i)$ et $F_2(i)$. Si $F_1(i) > F_2(i)$ alors le ménage appartient à la strate 1 et vice versa.

Coefficients des fonctions de classement

Variables	Strate	
	1	2
TAILLE DU MENAGE	0,964	0,377
CHARRUE	0,542	0,291
CHARRET	-0,055	-0,129
BOEUF	0,147	0,027
ANE	0,229	0,187

Pour un ménage i donné $F_1(i)$ est évalué par :

- $F_1(i) = -8,614 + 0,964 \cdot \text{taille du ménage} + 0,542 \cdot \text{charrue} - 0,055 \cdot \text{charrette} + 0,147 \cdot \text{boeuf} + 0,229 \cdot \text{âne}$
- $F_2(i) = -1,836 + 0,377 \cdot \text{taille du ménage} + 0,291 \cdot \text{charrue} - 0,129 \cdot \text{charrette} + 0,027 \cdot \text{boeuf} + 0,187 \cdot \text{âne}$
- $F_1(i) > F_2(i) \rightarrow i$ appartient à la strate 1
- $F_2(i) > F_1(i) \rightarrow i$ appartient à la strate 2

Evaluation de la fonction discriminante

Strate d'origine	Strate d'affectation par la fonction discriminante	
	Strate 1	Strate 2
Strate 1	83	17
Strate 2	0,1	99,9

Le tableau ci-dessus montre que 83% des ménages de la strate 1 sont bien classés par la fonction discriminante. La strate 2 est entièrement bien classée par la fonction ; la proportion des ménages qui ont été logés dans leur strate d'origine par la fonction est de 99.9 %.

En définitive, il y a quatre strates pour les ménages consignés dans le tableau suivant :

Répartition des ménages agricoles par strate

Strates	Effectif	%
grands producteurs de fruits	11 319	1,0
petits producteurs de fruits	52 423	4,4
grands producteurs du pluvial	248 301	20,9
petits producteurs du pluvial	877 425	73,8
Total	1 189 468	100

Cette stratification sera induite au niveau des villages. Si les strates 3 et 4 «grands producteurs du pluvial » et « petits producteurs du pluvial » existent dans tous les villages, les strates 1 et 2 «grands producteurs de fruits» et petits producteurs de fruits seront concentrées dans les villages situés dans les provinces des régions des Hauts Bassins, des Cascades et du Sud Ouest.

2.2.4. TAILLE DE L'ÉCHANTILLON

La taille de l'échantillon nécessaire pour le module de base du RGA est déterminée par ses objectifs ou par des contraintes budgétaires. En effet, avec 500 à 600 enquêteurs il sera peu indiqué de prendre un échantillon de plus **de 2000 villages** (3 à 4 villages par enquêteur selon le poids du village en terme d'activités agricoles). Il sera également tenu compte du niveau de signification statistique, de la précision escomptée et de l'effet de sondage.

Les indicateurs peuvent être exprimés comme une proportion, une moyenne ou un total. Nous nous intéresserons ici aux indicateurs exprimés en tant que proportions qui constituent le plus grand nombre de ces indicateurs. Notons que les tailles de l'échantillon obtenues concernent chaque domaine d'études (voir annexe).

L'estimation de la taille de l'échantillon a été effectuée dans chaque province de façon indépendante en tenant compte du cas qui donne la plus grande variance pour une proportion ($p=0.5$) pour un plan aléatoire simple :

La taille de l'échantillon est donnée donc par :

$$n \geq \frac{Np(1-p)}{p(1-p) + \frac{l^2}{z^2}(N-1)}$$

N : nombre total de ménages de la province

$p=0.5$

$l=0.05$ (erreur relative souhaitée)

$z=1.96$ (quantile loi normale 95%)

Avec cette formule, une taille de l'échantillon a été calculée dans les provinces. Cette taille sera ajustée pour tenir compte des non réponses et de l'effet de sondage.

La taille de l'échantillon a tenu compte des critères principaux :

- la précision que l'on souhaite pour les estimations (5%)
- les indicateurs prioritaires pour lesquels il est indispensable de réaliser une estimation précise,
- le niveau de confiance choisi (95% soit un risque de première espèce de 5 %). Un risque d'erreur plus faible nécessite un échantillon plus important pour une même précision,
- proportion : 50%
- Effet de sondage : 1.5
- Taux des non-réponses : 5%

- les moyens dont on dispose pour conduire l'enquête.

Dans l'idéal, les conditions pour chaque indicateur devaient être prises en compte lorsqu'on détermine la taille de l'échantillon nécessaire pour une enquête donnée. L'effet de sondage permet de corriger la perte de l'efficacité de l'échantillonnage due à l'utilisation de grappes au lieu d'un seul échantillonnage aléatoire. De fait, il s'agit du facteur utilisé pour augmenter la taille de l'échantillon pour une grappe donnée afin de produire des estimations d'enquête avec la même précision qu'un échantillon aléatoire simple. L'ordre de grandeur de D dépend de deux facteurs : (1) le degré d'analogie ou d'homogénéité des éléments au sein des grappes, et (2) le nombre d'unités de mesure devant être prises auprès de chaque grappe.

Dans l'idéal, l'on pourra obtenir une estimation de D pour les indicateurs intéressant le RGA grâce à une enquête précédente dans un contexte donné. Cela donnera une certaine idée de l'analogie ou de l'homogénéité des éléments de la grappe. Si cela n'est pas possible, il faudra utiliser des valeurs *typiques* venant d'enquêtes réalisées ailleurs. Malheureusement, de telles informations, souvent, ne sont pas disponibles et, par conséquent, une valeur implicite de 1,5 ou 2 est généralement utilisée.

La non-réponse est chose courante dans les enquêtes. L'on encourage certes de faire tous les efforts possibles pour minimiser le niveau de non-réponse, mais il n'existe pas de limites pratiques à ce que l'on peut faire à ce propos. Afin de vérifier que les tailles souhaitées sont atteintes dans le cadre des enquêtes, il faut tenir compte de la non-réponse lors du calcul de cette taille de l'échantillon. A cette fin, il faut généralement augmenter la taille de l'échantillon par le biais d'un facteur d'*assurance* de non-réponse. La marge de 5% devrait s'avérer adéquate dans la plupart des situations.

C'est ce qui a été fait dans chaque province par simulation sur les proportions de 107 variables issues du module agricole du RPGH. La plus grande taille a été retenue parmi les 107 tailles obtenues. On a obtenu des tailles variant entre 155 et 157 ménages par province pour une précision de 10% au niveau provincial, soit un échantillon de 7077 ménages au niveau national. Le disponible en termes d'enquêteurs permet d'augmenter cet échantillon à 7207 ménages. Cette augmentation de l'échantillon améliore assurément la précision.

On obtient en définitive un échantillon au **deuxième degré de 7207 ménages** au niveau national, soit un taux de sondage national de 0,6% et provincial variant entre 0,3% pour les provinces de la Gnagna, du Sanmatenga et du Yatenga et 2,7% pour la Kompienga. En considérant que 5 ménages seront enquêtés par village, on obtient **1421 villages comme échantillon au premier degré** sur un total de 8710¹ pour tout le pays.

¹ Chiffre provisoire dans l'attente de l'apurement définitif du fichier des villages.

Répartition des ménages et des villages échantillons par province

Province	Ménages agricoles			Villages		
	total	échantillon	taux	total	échantillon	taux
BAM	25 784	145	0,6	260	29	11,2
BAZEGA	26 364	186	0,7	213	37	16,0
BOUGOURIBA	10 801	149	1,4	144	30	19,4
BOULGOU	48 420	197	0,4	330	39	10,9
BOULKIEMDE	40 412	196	0,5	178	39	20,2
COMOE	22 642	190	0,8	188	38	20,2
GANZOURGOU	31 449	145	0,5	247	29	11,7
GNAGNA	45 266	150	0,3	292	30	10,3
GOURMA	29 980	145	0,5	295	29	9,8
HOUET	46 977	232	0,5	192	46	24,0
KADIOGO	35 037	160	0,5	148	32	21,6
KENEDOUGOU	31 396	230	0,7	178	46	25,8
KOSSI	33 354	145	0,4	286	29	10,1
KOURITENGA	24 884	145	0,6	249	29	11,6
MOUHOUN	28 301	145	0,5	188	29	15,4
NAHOURI	18 757	140	0,7	149	28	18,8
NAMENTENGA	28 878	145	0,5	182	29	15,9
OUBRITENGA	25 560	145	0,6	217	29	13,4
OUDALAN	23 647	110	0,5	162	22	13,6
PASSORE	30 068	140	0,5	228	28	12,3
PONI	24 921	285	1,1	561	57	10,2
SANGUIE	26 775	194	0,7	143	39	25,2
SANMATENGA	56 846	150	0,3	440	30	6,8
SENO	29 443	140	0,5	197	28	14,2
SISSILI	22 407	191	0,9	154	38	23,4
SOUN	36 942	140	0,4	189	28	14,8
SOUROU	23 670	140	0,6	160	28	17,5
TAPOA	32 780	140	0,4	215	28	13,0
YATENGA	50 234	135	0,3	401	27	6,7
ZOUNDWEOGO	25 715	145	0,6	172	29	16,9
BALE	25 829	140	0,5	135	28	20,7
BANWA	24 255	110	0,5	104	22	21,2
IOBA	22 654	140	0,6	170	28	16,5
KOMANDJOARI	8 598	140	1,6	50	28	56,0
KOMPIENGA	8 572	230	2,7	47	46	97,9
KOULPELOGO	28 567	145	0,5	202	29	14,4
KOURWEOGO	11 804	110	0,9	86	22	25,6
LERABA	12 874	195	1,5	85	39	45,9
LOROU	13 051	140	1,1	109	28	25,7
NAYALA	14 815	140	0,9	113	28	24,8
NOUMBIEL	7 151	240	3,4	196	48	24,5
TUY	22 894	145	0,6	103	29	28,2
YAGHA	20 914	140	0,7	115	28	24,3
ZIRO	16 782	145	0,9	137	29	21,2
ZONDOMA	12 998	145	1,1	100	29	29,0
Total	1 189 468	7 207	0,6	8 710	1 441	16,3

2.2.5. RÉPARTITION DE L'ÉCHANTILLON DANS CHAQUE PROVINCE

Une taille de l'échantillon a été calculée sur cette base dans les provinces. Cette procédure a été reproduite dans chaque province, le but visé reste l'obtention de résultats significatifs au niveau national, régional et provincial.

La taille des ménages agricoles obtenue pour chaque province sera répartie entre les strates dans chaque province selon l'allocation optimale de Neymann.

Dans l'hypothèse d'un coût unitaire identique dans chaque strate et si n est la taille totale de l'échantillon, les tailles des différentes strates sont données par :

$$n_h = n \frac{N_h S_h}{\sum_{h=1}^H N_h S_h}$$

La dispersion S_h étant inconnue, on peut va se caler sur le cas d'une proportion en prenant P_h dans la population. Dans ce cas :

$$S_h \approx \sqrt{P_h(1 - P_h)}$$

Une fois obtenue la taille de l'échantillon au second degré dans chaque strate, le nombre de villages échantillon dans chaque strate sera obtenu sur la base de 5 ménages à enquêter par village.

Les strates « producteurs de fruits » ont été constituées à partir du seuil de 10 arbres comme défini antérieurement et en utilisant un seuil optimal de 400 pieds qui maximise la variance inter et minimise la variance intra. Quelques réajustements ont été faits pour avoir un minimum de 15 ménages agricoles échantillons dans les strates à taille non nulles. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant.

Répartition des ménages et villages échantillons par strate

Province	mén. échant GPA	mén. échant PPA	mén. échant GPNA	mén. Échant PPNA	total mén. échant	vill. échant GPA	vill. échant PPA	vill. échant GPNA	vill. échant PPNA	total vill. Échant
BAM	-	-	36	109	145	-	-	7	22	29
BAZEGA	15	15	32	124	186	3	3	6	25	37
BOUGOURIBA	15	21	16	97	149	3	4	3	19	30
BOULGOU	15	15	36	131	197	3	3	7	26	39
BOULKIEMDE	15	15	54	113	196	3	3	11	23	39
COMOE	73	28	13	76	190	15	6	3	15	38
GANZOURGOU	-	-	41	104	145	-	-	8	21	29
GNAGNA	-	-	28	122	150	-	-	6	24	30
GOURMA	-	-	34	111	145	-	-	7	22	29
HOUET	15	20	46	151	232	3	4	9	30	46
KADIOGO	-	-	22	138	160	-	-	4	28	32
KENEDOUGOU	47	19	33	131	230	9	4	7	26	46
KOSSI	-	-	25	120	145	-	-	5	24	29
KOURITENGA	-	-	41	104	145	-	-	8	21	29
MOUHOUN	-	-	32	113	145	-	-	6	23	29
NAHOURI	-	-	17	123	140	-	-	3	25	28
NAMENTENGA	-	-	36	109	145	-	-	7	22	29
OUBRITENGA	-	-	33	112	145	-	-	7	22	29
OULDALAN	-	-	17	93	110	-	-	3	19	22
PASSORE	-	-	41	99	140	-	-	8	20	28
PONI	70	43	27	146	285	14	9	5	29	57
SANGUIE	15	16	41	123	194	3	3	8	25	39
SANMATENGA	-	-	40	110	150	-	-	8	22	30
SENO	-	-	20	120	140	-	-	4	24	28
SISSILI	15	17	33	126	191	3	3	7	25	38
SOU	-	-	25	115	140	-	-	5	23	28
SOUROU	-	-	31	109	140	-	-	6	22	28
TAPOA	-	-	36	104	140	-	-	7	21	28
YATENGA	-	-	30	105	135	-	-	6	21	27
ZOUNDWEOGO	-	-	33	112	145	-	-	7	22	29
BALE	-	-	27	113	140	-	-	5	23	28
BANWA	-	-	28	82	110	-	-	6	16	22
IOBA	-	-	22	118	140	-	-	4	24	28
KOMANDJOARI	-	-	25	115	140	-	-	5	23	28
KOMPIENGA	-	-	36	194	230	-	-	7	39	46
KOULPELOGO	-	-	33	112	145	-	-	7	22	29
KOURWEOGO	-	-	35	75	110	-	-	7	15	22
LERABA	66	38	13	78	195	13	8	3	16	39
LOROU	-	-	33	107	140	-	-	7	21	28
NAYALA	-	-	41	99	140	-	-	8	20	28
NOUMBIEL	63	52	15	110	240	13	10	3	22	48
TUY	-	-	34	111	145	-	-	7	22	29
YAGHA	-	-	16	124	140	-	-	3	25	28
ZIRO	-	-	40	105	145	-	-	8	21	29
ZONDOMA	-	-	44	101	145	-	-	9	20	29
Total	423	300	1 393	5 090	7 207	85	60	279	1 018	1 441

2.2.6. ORGANISATION DU TIRAGE

La procédure adoptée est la suivante : (i) les villages sont choisis avec probabilité proportionnelle à la taille (PPT) lors de la première étape de la sélection de l'échantillon et (ii) un nombre constant de ménages est choisi de chaque village lors de la seconde étape. Le terme probabilité-proportionnelle-à-la-taille (ou PPT) signifie que des villages plus grands ont une chance plus grande de sélection que les villages plus petits. L'utilisation de la procédure de sélection PPT demande qu'une base d'échantillonnage de villages avec des mesures de taille soit disponible avant la sélection de l'échantillon. La taille s'entend ici en nombre de ménages agricoles.

Premier degré

Les unités du premier degré sont tirées par strate. C'est la méthode du sondage aléatoire à probabilité inégale qui sera utilisée. La probabilité d'apparition d'un village est proportionnelle à sa taille en nombre de ménages agricoles.

Deux options peuvent être envisagées pour la méthode de tirage des UP :

- tirage à probabilités inégales avec remise (PIAR) ;
- tirage d'un échantillon systématique aléatoire de villages avec PPT

La méthode qui est proposée ici est celle de la sélection par tirage d'un échantillon systématique aléatoire de villages avec PPT. Il existe plusieurs méthodes de tirage. L'une d'elle il s'exécute selon les étapes suivantes :

- Préparer une liste des unités d'échantillonnage du premier degré (à savoir, villages) avec une taille pour chacune en nombre de ménages
- En commençant en haut de la liste, faire la somme cumulative de la taille et marquer ces chiffres dans une colonne à côté de la mesure de la taille pour chaque unité.
- Calculer le pas de sondage (k) en divisant la somme cumulative totale de la taille pour le domaine ou strate (M) par le nombre planifié d'unités devant être choisies (a) – à savoir, $k = M/a$.
- Choisir un nombre aléatoire (début aléatoire ou DA) entre 1 et k . Comparer ce nombre avec la colonne de la somme cumulative de la taille. L'unité dans laquelle entre le chiffre DA de la somme cumulative de la taille est la première unité de l'échantillon.
- Les unités suivantes sont choisies en ajoutant l'intervalle d'échantillonnage k au nombre identifié à l'étape (iv) ; à savoir $DA + k$, $DA + k * 2$, $DA + k * 3$, etc.
- Cette procédure est suivie jusqu'à ce que la liste soit épuisée. Le nombre résultant d'unités devrait être plus ou moins égal au nombre ciblé de villages.

Cette procédure est relativement efficace du point de vue précision de l'échantillonnage. Un autre avantage est que si un nombre égal d'éléments est choisi dans chaque village lors de la seconde étape de la sélection de l'échantillon, le résultat final sera un échantillon où chaque ménage a la même probabilité générale de sélection ou *auto-pondération*. C'est un grand avantage lors de l'analyse de données.

Dans le cas où le nombre estimé pour l'échantillon est supérieur ou égal au nombre total de village de la province, tous les villages de la province ont été. La procédure du tirage adoptée est le tirage systématique proportionnel à la taille (nombre de ménages) des villages dans chaque strate et à l'intérieur de chaque province.

Deuxième degré

Une fois les unités du premier degré tirées, on procédera au tirage des unités secondaires par le sondage aléatoire simple. Dans la mesure où la stratification rend homogène l'ensemble des ménages agricoles d'une même strate, il sera souhaitable d'avoir un nombre fixe de ménages à enquêter au second degré. Il est proposé le nombre de 5 ménages par UP échantillon.

Le tirage des échantillons peut être effectué à l'aide des logiciels suivants :

- SPSS version 13 et ultérieures ;
- SAS, version 9
- Tirage 1.0, destiné à la réalisation des tirages aléatoires et réalisé par Julien AMEGANDJIN

2.2.7. FORMULES D'ESTIMATION

Notations

M = Nombre de villages de la province

X_i = Nombre de ménages (agricoles/arboricoles) du village i

N_{ih} = Nombre de ménages (agricoles/arboricoles) de la strate h du village i

m = Nombre de villages échantillons de la province

n_{ih} = Nombre de ménages (agricoles/arboricoles) échantillons de la strate h du village i

y_{ihj} = observation de la variable d'intérêt provenant du ménage j de la strate h du village i .

$i = 1, 2, \dots, N_h$: numéro du village dans la strate h

$j = 1, 2, \dots, M_{hi}$: numéro du ménage du village i dans la strate h

$h = 1, 2, \dots, H$: numéro de la strate

Le plan de sondage sélectionne, au premier degré, m villages dans la province. Au deuxième degré, n_{hi} ménages sont tirés dans chaque strate h du village i tiré au premier degré.

$$\text{Soit } p_i = \frac{X_i}{\sum_{i=1}^M X_i},$$

La probabilité d'inclusion du village i est donnée par :

$$\pi_i = mp_i$$

Estimateur du total dans la province :

$$\hat{Y} = \sum_{i=1}^m \frac{1}{\pi_i} \sum_{h=1}^H \frac{N_{ih}}{n_{ih}} \sum_{j=1}^{n_{ih}} y_{ihj} = \sum_{i=1}^m \frac{1}{mp_i} \sum_{h=1}^H \frac{N_{ih}}{n_{ih}} \sum_{j=1}^{n_{ih}} y_{ihj}$$

Tous les ménages de la strate h du village i d'une province donnée ont pour poids de sondage :

$$w_{ih} = \frac{1}{mp_i} \frac{N_{ih}}{n_{ih}} = \frac{1}{m} \frac{\sum_{i=1}^M X_i}{X_i} \frac{N_{ih}}{n_{ih}}$$

Remarque : Dans chaque strate on a tiré $n_{ih}=n_0=5$ ménages. Après l'enquête, si pour une strate donnée, au lieu de n_0 ménages, on a effectivement enquêté n' , le poids de sondage devient :

$$w'_{ih} = \frac{n'}{n_0} w_{ih}$$

Estimateur de la moyenne dans la province :

$$\hat{\bar{Y}} = \frac{\hat{Y}}{M} = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^m \frac{1}{mp_i} \sum_{h=1}^H \frac{N_{ih}}{n_{ih}} \sum_{j=1}^{n_{ih}} y_{ihj}$$

Autres résultats

L'estimation de l'effectif ou de la proportion des individus d'un sous-ensemble de l'univers sondé se déduit également de tout ce qui précède, l'effectif et la proportion étant des cas particuliers de total et de moyenne respectivement.

La production arboricole des autres provinces pourrait éventuellement être estimée à l'aide de méthodes appropriées (méthode du ratio, régression, différence).

3. MODULE "CULTURES IRRIGUÉES"

3.1. OBJECTIFS DU MODULE

La réduction de la pauvreté est l'un des objectifs principaux du gouvernement. Dans cette optique l'Etat burkinabé à travers le MAHRH réalise des barrages et retenues d'eau pour favoriser les cultures de contre-saison entre les mois d'octobre et avril. Ces cultures contribuent de façon non négligeable à la lutte contre l'insécurité. La maîtrise et le développement de ce secteur nécessitent la disponibilité des données fiables qui passent par la mise en place d'un dispositif national de collecte de données à travers l'enquête maraîchère annuelle. Cette enquête repose de nos jours sur une base de sondage obsolète dont la réactualisation est l'un des objectifs du présent RGA en plus de la réalisation d'une enquête sur les cultures irriguées qui vise la collecte des données relatives :

- Aux caractéristiques générales des sites d'exploitation : occupation des terres, superficie, équipements d'exploitation (ex. équipement d'irrigation, source d'eau, etc.) et cultures pratiquées.
- Aux caractéristiques des exploitants : âge, sexe, encadrement, assistance et profil socio-économique.
- A l'exploitation : utilisation des intrants, mode d'approvisionnement, superficies exploitées, rendement, production, circuit de commercialisation, ventes, etc.

3.2. DOMAINES D'ÉTUDE ET STRATES

Le module inventaire des sites des cultures irriguées permettra de disposer d'une base pour effectuer un plan de sondage afin de cerner l'activité des cultures irriguées. L'enquête couvre l'ensemble du territoire national. Le domaine d'étude est la province qui est constituée d'un ensemble de village.

3.3. BASE DE SONDAGE

Les cultures irriguées sont pratiquées sur des sites localisés dans des bas-fonds aménagés ou sur des plaines. Ces sites sont situés la plupart du temps autour des points d'eau.

Définition du site

Site: un lieu de concentration d'exploitants tels les aménagements aux abords des barrages, des rivières, des forages ou des puits réalisés dans des bas-fonds. Peuvent tenir lieu de sites également les aménagements traditionnels autour des concessions (cas particulier de certains villages dans la province du Sangué).

Elaboration de la base de sondage au premier degré

La base de sondage au premier degré est constituée de la liste des villages (Unités Primaires) où sont pratiquées les cultures irriguées. Cette liste a été obtenue lors de la phase inventaire du recensement agricole.

Elaboration de la base de sondage au second degré

Au second degré, la base de sondage est constituée de la liste exhaustive des exploitants (Unités Secondaires) des villages échantillons. Elle est constituée sur le terrain par les agents enquêteurs.

3.4. STRATIFICATION

Le module 2 de la phase I du RGA a permis de recenser tous les sites où sont pratiquées ces activités. Il s'agit:

- du maraîchage ;
- de la riziculture ;

- des autres cultures irriguées (maïs, patate, manioc, niébé....).

L'analyse des périodes et des systèmes de culture sur l'ensemble des sites recensés a permis de faire la situation suivante :

- le maraîchage est pratiqué essentiellement en saison sèche;
- la riziculture est pratiquée essentiellement en saison pluvieuse. Seulement 11,8 % des villages rizicoles pratiquent la riziculture en saison sèche et pluvieuse.
- le maïs irrigué se fait pendant les deux saisons ;
- les autres cultures irriguées (patate, manioc, niébé, canne à sucre....) se font essentiellement sur des sites maraîchers. 82 % des sites sont localisés sur des sites maraîchers où sont pratiquées ces cultures.

Au regard de ces résultats, le module cultures irriguées a été scindé en deux sous-systèmes :

- Sous-système maraîchage et autres cultures irriguées ;
- Sous-système céréales irriguées (riz et maïs et blé) ;

Afin de cerner la production des céréales irriguées sur l'ensemble des deux saisons, une stratification des UP selon la période de production sera faite.

Il faut rappeler que le plan de sondage du module « cultures irriguées » demeure un plan à deux degrés avec stratification au premier degré. Les domaines d'études sont les provinces.

3.4.1. STRATIFICATION DANS LE SOUS-SYSTÈME CÉRÉALES IRRIGUÉES

La stratification dans le sous-système céréales irriguées est basée sur la typologie des sites dans l'unité primaire (village). Dans une UP, nous pouvons avoir :

- des sites où est pratiqué le riz en saison sèche ;
- des sites où est pratiqué le riz en saison pluvieuse ;
- des sites où est pratiqué le maïs en saison sèche ;

A partir de cette typologie, nous définissons les strates suivantes:

- Strate 1 : Riz en saison sèche ;
- Strate 2 : Riz en saison pluvieuse ;
- Strate 3 : Maïs en saison sèche ;
- Strate 4 : Maïs en saison pluvieuse ;

La stratification étant induite par la typologie des sites au sein de l'UP, une même UP peut appartenir à plusieurs strates.

Répartition des unités primaires par strate

Strate	Effectif en UP
Strate 1 : Riz en saison sèche	78
Strate 2 : Riz en saison pluvieuse	646
Strate 3 : Maïs en saison sèche	373
Strate 4 : Maïs en saison pluvieuse	208
TOTAL	1305

3.4.2. STRATIFICATION DANS LE SOUS-SYSTÈME MARAÎCHAGE ET AUTRES CULTURES IRRIGUÉES

Le maraîchage fait l'objet d'investigation depuis plus de dix ans par l'enquête maraîchère. Par contre les autres cultures irriguées non céréalières qui se sont développés au cours des cinq dernières années n'ont pas fait l'objet d'enquête jusque là.

L'analyse des données de l'inventaire des sites de cultures irriguées montre les autres cultures non céréalières sont pratiquées essentiellement sur des sites maraîchers (on pratique du maraîchage sur 82% des sites de cultures irriguées non céréalières). Ainsi les autres cultures non céréalières ont été associées au maraîchage pour former le sous système maraîchage et autres cultures irriguées non céréalières.

L'analyse des précisions des enquêtes passées montrent que la variance de l'estimateur de la superficie emblavée est expliquée essentiellement par la différence qui existe entre les UP. Pour améliorer la précision des estimateurs, la stratification sera faite sur les unités primaires. Pour cela une classification a été faite à partir des informations collectées lors de la phase inventaire.

Caractéristiques des classes obtenues

CLASSE	Superficie moyenne exploitable par maraîcher	Nombre moyen de motopompe par maraîcher	Maîtrise totale (%)	Maîtrise partielle (%)	Aucune maîtrise (%)	Effectif en UP	Nombre moyen d'exploitants (variable illustrative)
Classe 1	0,09	0,01	0	0	99,77	1 297	114
Classe 2	0,25	0,08	26,49	56,62	50,54	740	168
Ensemble	0,15	0,04	9,62%	20,57%	81,89%	2 037	132

Dans la classe 2, la superficie moyenne exploitable par maraîcher est de 0,25 ha contre 0,09 ha dans la classe 1, plus de la moitié des UP (56,62%) maîtrisent partiellement l'eau. L'ensemble des UP de l'univers où l'eau est entièrement maîtrisée se trouve dans la classe 1. Nous pouvons noter qu'il n'y a aucune maîtrise totale, ni partielle de l'eau dans la classe 2.

Au vu de ces résultats, nous pouvons caractériser la classe 1 comme celle où les producteurs ont un faible potentiel de production : **c'est la strate 1**.

La classe 2 est celle ils ont un potentiel élevé : **c'est la strate 2**.

Strate	Effectif en UP	%
Strate 1	1 297	64
Strate 2	740	34
Ensemble	2 037	100

3.5. TYPE DE SONDAGE

Le plan de sondage du « module cultures irriguées » est donc à deux degrés. Il repose sur une subdivision du pays en 45 domaines qui correspondent aux provinces. Les tirages seront effectués de façon indépendante dans chaque province. Dans une province, les unités primaires de sondage (UP) qui correspondent aux villages seront tirées selon un tirage systématique par probabilités inégales proportionnelles au nombre de maraîchers. Les unités secondaires de sondage (US) ou maraîchers sont choisies dans chaque UP par probabilités égales et sans remise, à raison de 10 unités pour tous les sites des villages sélectionnés.

3.5.1. TAILLE DE L'ÉCHANTILLON

Détermination de la taille de l'échantillon (en UP) par strate

Sous-système céréales irriguées

Compte tenu des contraintes budgétaires, un échantillon de 400 unités primaires a été alloué au sous-système cultures irriguées qui comporte quatre strates. La strate « riz en saison sèche » comporte uniquement 78 villages, elle sera traitée de façon exhaustive au premier degré. Il reste 322 UP à répartir dans les strates restantes.

Critère d'allocation de l'échantillon entre les strates

Les enquêtes antérieures montrent que la variance de l'estimateur du total (ou de la moyenne) est expliquée essentiellement par la différence qui existe entre les UP. La variable qui rend compte de cette différence est la superficie moyenne exploitée par producteur. Comme la phase inventaire ne permet pas d'avoir la superficie moyenne exploitée, nous l'approcherons par la superficie moyenne exploitable \bar{y} .

Nous allons répartir l'échantillon de façon optimale dans les provinces en utilisant le coefficient de variation qui est un indicateur neutre (il est normalisé par la moyenne). Le coefficient de variation de la superficie moyenne exploitable est calculé dans chaque strate. La taille de l'échantillon dans une strate h d'une province i est donnée par :

$$n_{hi} = n_i \frac{CV_{hi}^2}{\sum_i \sum_h CV_{hi}^2}$$

L'idée fondamentale qui soutient cette démarche est qu'il faut sélectionner un nombre important d'UP dans les strates où il y a une forte disparité entre les UP et moins d'UP dans celle où il y a similarité entre elles.

Dans le cas d'un plan aléatoire simple, la taille de l'échantillon des UP est déterminée de la façon suivante :

Ainsi :

Où : CV_{hi} est le coefficient de variation de la strate h de la province i

- CV est le coefficient de variation de \bar{y} ;
- 0.1 est le niveau de précision souhaitée

A partir de la le formule précédente, le nombre d'UP par strate a été déterminée. Ensuite, un réajustement a été fait pour tenir compte des contraintes budgétaires (400 UP).

Répartition de l'échantillon par strate

Strate	Effectif en UP	Echantillon
Strate 1 : Riz en saison sèche (exhaustif)	78	78
Strate 2 : Riz en saison pluvieuse	646	135
Strate 3 : Maïs en saison sèche	373	141
Strate 4 Maïs en saison pluvieuse	208	84
TOTAL	1305	438

REPARTITION DE L'ECHANTILLON DANS LA STRATE 2 : RIZ EN SAISON PLUVIEUSE

PROVINCE	n_h	CV	$(CV/0.1)^2$	n_{hi} ajusté
BAM	2	0,25	6	2
BAZEGA	15	0,83	69	3
BOUGOURIBA	7	0,91	83	3
BOULGOU	31	0,91	83	5
BOULKIEMDE	6	0,9	80	3
COMOE	16	0,51	26	4
GANZOURGOU	25	1,54	238	8
GNAGNA	9	0,49	24	3
GOURMA	10	0,8	63	2
HOUET	13	1,48	218	7
KADIOGO	15	1,17	138	4
KENEDOUGOU	7	1,73	298	7
KOURITENGA	25	0,63	39	4
MOUHOUN	26	1,01	102	3
NAHOURI	44	0,73	53	2
NAMENTENGA	19	0,72	51	2
OUBRITENGA	13	0,94	89	3
OULDALAN	2	0,62	38	2
PASSORE	2	0,17	3	2
PONI	11	0,66	44	3
SANGUIE	4	1,41	199	4
SANMATENGA	14	0,63	40	3
SENO	1	.		1
SISSILI	9	0,67	45	3
SOUM	5	.		3
SOUROU	6	0,62	39	2
TAPOA	12	1,08	117	4
YATENGA	5	0,55	30	2
ZOUNDWEOGO	148	0,68	46	6
BALE	16	0,71	51	2
BANWA	17	0,74	55	2
IOBA	17	0,67	45	4
KOMANDJOARI	2	0,47	22	2
KOMPIENGA	3	0,04	0	3
KOULPELOGO	24	0,54	29	3
KOURWEOGO	6	0,49	24	2
LERABA	13	0,39	16	3
NAYALA	2	0,62	38	2
NOUMBIEL	8	1,14	131	4
TUY	21	0,65	42	3
YAGHA	12	0,76	58	2
ZIRO	2	1,21	147	2
ZONDOMA	1	.		1
TOTAL	646		2920	135

REPARTITION DE L'ECHANTILLON DANS LA STRATE4 : MAÏS EN SAISON PLUVIEUSE

PROVINCE	n_h	CV	$(CV/0.1)^2$	n_{hi} ajusté
BAM	1	.	.	1
BAZEGA	4	0,73	54	2
BOUGOURIBA	2	0,47	22	2
BOULGOU	9	1,16	135	4
BOULKIEMDE	6	0,96	93	3
COMOE	19	0,76	58	3
GANZOURGOU	9	0,98	96	3
GNAGNA	11	0,7	48	2
GOURMA	6	0,79	62	2
HOUET	25	0,69	48	2
KADIOGO	9	0,92	84	3
KENEDOUGOU	25	0,89	80	3
KOSSI	4	1,62	264	4
KOURITENGA	2	1,3	168	2
MOUHOUN	12	0,87	75	2
NAHOURI	12	0,87	76	2
NAMENTENGA	1	.	.	1
OUBRITENGA	4	0,5	25	2
PASSORE	2	0,57	32	2
PONI	1	.	.	1
SISSILI	3	0,65	42	3
SOUM	3	0,17	3	3
SOUROU	1	.	.	1
TAPOA	2	1,41	200	2
YATENGA	1	.	.	1
BALE	6	1,02	105	3
BANWA	2	0,55	30	2
IOBA	5	1,19	141	5
KOULPELOGO	1	.	.	1
KOURWEOGO	1	.	.	1
LERABA	7	1,39	194	6
NOUMBIEL	1	.	.	1
TUY	5	1	100	3
YAGHA	2	.	.	2
ZIRO	4	1,66	274	4
TOTAL	208		2508	84

**REPARTITION DE L'ECHANTILLON DANS LA STRATE 1 :
RIZ EN SAISON SECHE (EXHAUSTIF)**

PROVINCE	n_h
BAM	1
BOULGOU	2
BOULKIEMDE	2
COMOE	4
GANZOURGOU	2
GNAGNA	2
HOUET	2
KADIOGO	3
KENEDOUGOU	1
KOURITENGA	1
MOUHOUN	12
NAMENTENGA	6
OUBRITENGA	6
PASSORE	1
PONI	1
SANMATENGA	4
SISSILI	1
SOUM	1
SOUROU	6
TAPOA	6
ZOUNDWEOGO	2
BALE	1
IOBA	2
KOMANDJOARI	1
KOULPELOGO	1
LERABA	3
NOUMBIEL	1
TUY	2
YAGHA	1
TOTAL	78

REPARTITION DE L'ECHANTILLON DANS LA STRATE 3 : MAÏS EN SAISON SECHE

PROVINCE	n_h	CV	$(CV/0.1)^2$	n_{hi} ajusté
BAM	5	0,37	14	5
BAZEGA	7	0,89	80	3
BOUGOURIBA	2	0,33	11	2
BOULGOU	13	1,74	302	8
BOULKIEMDE	8	1,01	102	3
COMOE	28	0,76	58	4
GANZOURGOU	12	0,92	85	3
GNAGNA	36	1,39	192	6
GOURMA	4	0,65	42	2
HOUET	40	0,74	54	2
KADIOGO	16	1	99	3
KENEDOUGOU	45	1,08	116	4
KOSSI	9	1,25	156	5
KOURITENGA	4	1,03	106	3
MOUHOUN	7	0,94	89	3
NAHOURI	5	0,71	51	2
NAMENTENGA	4	0,82	68	2
OUBRITENGA	2	1,26	159	2
OULDALAN	1	.	.	1
PASSORE	6	0,85	73	2
PONI	3	0,89	79	3
SANGUIE	3	1,16	136	3
SANMATENGA	4	0,65	42	2
SENO	1	.	.	1
SISSILI	2	0,85	73	2
SOUN	9	1,41	200	6
SOUROU	6	1,72	297	6
TAPOA	5	0,89	80	3
YATENGA	3	1,48	221	3
ZOUNDWEOGO	9	0,74	54	2
BALE	6	0,97	95	3
BANWA	9	1,01	103	3
IOBA	15	0,85	72	2
KOMANDJOARI	2	0,64	41	2
KOMPIENGA	3	0,56	32	3
KOULPELOGO	2	0,81	66	2
LERABA	13	1,35	182	6
LOROUM	1	.	.	1
NOUMBIEL	3	1,1	121	3
TUY	10	2,29	525	10
ZIRO	8	1,8	324	8
ZONDOMA	2	0,04	0	2
Total	373		4596	141

Système maraîchage et autres cultures irriguées

L'analyse des données de l'inventaire des sites de cultures irriguées montre que les autres cultures irriguées (patate, manioc, niébé....) se font essentiellement sur les sites maraîchers.

Pour le système maraîchage et autres cultures irriguées, nous avons procédé à une stratification des UP selon le potentiel des exploitants.

Répartition de l'échantillon dans strate1 : Grands producteurs maraîchers

PROVINCE	n_h	CV	$(CV/0.1)^2$	n_{hi} ajusté
BAM	9	0,78	61	3
BAZEGA	26	0,53	28	4
BOUGOURIBA	29	0,75	57	3
BOULGOU	67	0,66	44	2
BOULKIEMDE	67	0,65	42	2
COMOE	13	0,66	44	2
GANZOURGOU	28	0,74	55	3
GNAGNA	20	0,74	55	3
GOURMA	47	0,71	50	3
HOUET	36	0,67	45	2
KADIOGO	55	0,83	69	4
KENEDOUGOU	41	0,54	29	2
KOSSI	18	0,53	28	2
KOURITENGA	46	0,77	59	3
MOUHOUN	27	0,76	58	3
NAHOURI	47	0,58	33	2
NAMENTENGA	19	0,89	80	4
OUBRITENGA	49	0,6	36	2
OULDALAN	21	1,16	136	7
PASSORE	28	0,94	89	5
PONI	36	0,64	41	2
SANGUIE	80	0,69	48	3
SANMATENGA	12	0,65	42	2
SENO	15	0,82	67	4
SISSILI	23	0,75	56	3
SOUM	6	0,68	46	2
SOUROU	9	0,81	65	3
TAPOA	45	0,66	44	2
YATENGA	63	0,69	48	3
ZOUNDWEOGO	37	0,49	24	4
BALE	12	0,62	38	2
BANWA	5	0,39	16	2
IOBA	65	0,5	25	4
KOMANDJOARI	8	0,39	15	3
KOMPIENGA	10	0,5	25	3
KOULPELOGO	41	0,47	22	4
KOURWEOGO	8	0,88	77	4
LERABA	21	0,54	29	2
LOROUM	16	0,6	36	2
NAYALA	21	0,61	37	2
NOUMBIEL	24	0,51	26	4
TUY	15	0,72	52	3
YAGHA	14	0,83	68	4
ZIRO	5	0,24	6	3
ZONDOMA	13	0,76	57	3
TOTAL	1297		2107	134

Répartition de l'échantillon dans strate 2 : Petits producteurs maraîchers

PROVINCE	n_h	CV	$(CV/0.1)^2$	n_{hi} ajusté
BAM	31	1,06	113	6
BAZEGA	54	0,98	95	5
BOUGOURIBA	1	.	.	1
BOULGOU	59	0,84	71	4
BOULKIEMDE	11	0,49	24	3
COMOE	29	0,91	83	4
GANZOURGOU	31	1,09	118	6
GNAGNA	14	0,85	73	4
GOURMA	15	0,77	59	3
HOUET	44	0,68	46	2
KADIOGO	36	0,92	85	5
KENEDOUGOU	44	1,21	146	8
KOSSI	11	0,82	68	4
KOURITENGA	16	0,78	61	3
MOUHOUN	17	0,67	45	2
NAHOURI	9	0,64	40	2
NAMENTENGA	13	1,99	395	13
OUBRITENGA	22	0,64	41	2
OULDALAN	1	.	.	1
PASSORE	11	0,6	36	2
PONI	15	0,72	51	3
SANGUIE	9	0,41	17	3
SANMATENGA	40	0,78	61	3
SENO	12	0,75	56	3
SISSILI	6	0,67	45	2
SOUN	6	1,4	196	6
SOUROU	12	1,16	135	7
TAPOA	6	0,7	50	3
YATENGA	31	1,05	110	6
ZOUNDWEOGO	9	0,92	84	4
BALE	16	0,57	33	2
BANWA	22	0,53	28	2
IOBA	20	0,53	28	4
KOMANDJOARI	3	0,53	28	2
KOMPIENGA	3	0,18	3	3
KOULPELOGO	8	0,88	78	4
KOURWEOGO	6	1,56	243	6
LERABA	9	1,39	192	9
LOROU	15	0,76	58	3
NAYALA	1	.	.	1
NOUMBIEL	1	.	.	1
TUY	12	1,73	299	12
YAGHA	3	0,42	18	3
ZIRO	8	0,65	42	2
ZONDOMA	19	0,85	73	4
TOTAL	761		3526	178

3.5.2. ORGANISATION DU TIRAGE

Premier degré

Pour échantillonner les villages (UP), on effectuera un tirage systématique des villages proportionnellement à la taille en nombre d'exploitants.

Deuxième degré

A partir de ces villages on recense l'ensemble des exploitants de chaque village à travers les sites. Sur ces listes exhaustives d'exploitants, on effectue un tirage systématique à probabilité égale de 10 exploitants dans chaque village échantillon pour constituer l'échantillon total.

3.5.3. FORMULES D'ESTIMATION

Notations

M = Nombre de villages de la province

X_{ih} = Nombre d'exploitants (cultures irriguées) du village i de la strate h

N_h = Nombre d'exploitants (cultures irriguées) de la strate h du village i

m_h = Nombre de villages échantillons de la strate h

n_{ih} = Nombre d'exploitants (cultures irriguées) échantillons de la strate h du village i

y_{ihj} = observation de la variable d'intérêt provenant du ménage j de la strate h du village i .

$i = 1, 2, \dots, N_h$: numéro du village dans la strate h

$j = 1, 2, \dots, M_{hi}$: numéro du ménage du village i dans la strate h

$h = 1, 2, \dots, H$: numéro de la strate

Le plan de sondage sélectionne, au premier degré, m villages dans la province. Au deuxième degré, n_{hi} ménages sont tirés dans chaque strate h du village i tiré au premier degré.

$$\text{Soit } p_i = \frac{X_i}{\sum_{i=1}^M X_i},$$

La probabilité d'inclusion du village i est donnée par :

$$\pi_i = mp_i$$

Estimateur du total dans la province :

$$\hat{Y} = \sum_{i=1}^m \frac{1}{\pi_i} \sum_{h=1}^H \frac{N_{ih}}{n_{ih}} \sum_{j=1}^{n_{ih}} y_{ihj} = \sum_{i=1}^m \frac{1}{mp_i} \sum_{h=1}^H \frac{N_{ih}}{n_{ih}} \sum_{j=1}^{n_{ih}} y_{ihj}$$

Tous les ménages de la strate h du village i d'une province donnée ont pour poids de sondage :

$$w_{ih} = \frac{1}{mp_i} \frac{N_{ih}}{n_{ih}} = \frac{1}{m} \frac{\sum_{i=1}^M X_i}{X_i} \frac{N_{ih}}{n_{ih}}$$

Remarque : Dans chaque strate on a tiré $n_{ih}=n_0=5$ ménages. Après l'enquête, si pour une strate donnée, au lieu de n_0 ménages, on a effectivement enquêté n' , le poids de sondage devient :

$$w'_{ih} = \frac{n'}{n_0} w_{ih}$$

Estimateur de la moyenne dans la province :

$$\hat{\bar{Y}} = \frac{\hat{Y}}{M} = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^m \frac{1}{mp_i} \sum_{h=1}^H \frac{N_{ih}}{n_{ih}} \sum_{j=1}^{n_{ih}} y_{ihj}$$

Autres résultats

L'estimation de l'effectif ou de la proportion des individus d'un sous-ensemble de l'univers sondé se déduit également de tout ce qui précède, l'effectif et la proportion étant des cas particuliers de total et de moyenne respectivement.

4. MODULE "GRANDES EXPLOITATIONS"

Toutes les grandes exploitations seront également soumises à l'enquête. Ainsi l'ensemble 503 grandes exploitations recensées seront couvertes par ce module.

Provinces	activité principale						Total
	production vegetale	production animale	production forestière	production acquacole	concession de chasse	autre	
BAZEGA		6					6
BOUGOURIBA	2	4					6
BOULGOU		4		2		3	9
COMOE	5	4					9
GANZOURGOU	2	3	1				6
GOURMA		6			3		9
HOUET	21	16					37
KADIOGO	15	141	8	2	1		167
KENEDOUGOU	4						4
KOSSI		3					3
KOURITENGA		4					4
MOUHOUN	16	6	1				23
NAHOURI	3	1	1				5
NAMENTENGA	1		1				2
OUBRITENGA	1	36	1	1			39
UDALAN	1				1		2
PASSORE					1		1
PONI		1					1
SANGUIE	1	1					2
SANMATENGA		1					1
SENO	2	1					3
SOUM	1						1
SOUROU	2						2
TAPOA	1				3		4
YATENGA	1	6		1			8
ZOUNDWEOGO						2	2
BALE	12	12					24
BANWA	92						92
KOMPIENGA		1			4		5
KOURWEOGO	3	1					4
LERABA	1						1
NAYALA	1				1		2
TUY	5		1		1		7
YAGHA	1						1
ZIRO	10	1					11
Total	204	259	14	6	15	5	503

La production animale couvre plus de la moitié (51,5%) de ces exploitations, la production végétale (40,6%) venant en deuxième position. Les concessions de chasses (3%) et les exploitations forestières (2,8%)

Régions	activité principale						Total
	production végétale	production animale	production forestière	production aquacole	concession de chasse	autre	
BOUCLE DU MOUHOUN	123	21	1		1		146
CASCADES	6	4					10
CENTRE	15	141	8	2	1		167
CENTRE EST		8		2		3	13
CENTRE NORD	1	1	1				3
CENTRE OUEST	11	2					13
CENTRE SUD	3	7	1			2	13
EST	1	7			10		18
HAUTS-BASSINS	30	16	1		1		48
NORD	1	6		1	1		9
PLATEAU CENTRAL	6	40	2	1			49
SAHEL	5	1			1		7
SUD OUEST	2	5					7
Total	204	259	14	6	15	5	503

Les régions de la Boucle du Mouhoun et du Centre concentrent à elles seules 62,2% de ces exploitations avec une nette spécialisation de la Bouche du Mouhoun en production végétale et du Centre en production animale.

Les exploitations individuelles représentent 69,2 % contre 16,5% pour celles qui sont familiales et 14,3% des sociétés ou exploitations collectives.

La production végétale est assurée essentiellement par les exploitations individuelles (23,3%) et dans une moindre mesure par les exploitations familiales (13,1%). La production animale est également le fait des exploitations familiales (40,6%) et aussi des sociétés ou exploitations collectives (8%).

Provinces	type d'exploitation			Total
	individuelle	familiale	société/c collective	
BAZEGA	4		2	6
BOUGOURIBA	1	2	3	6
BOULGOU	7		2	9
COMOE	7	1	1	9
GANZOURGOU	3	2	1	6
GOURMA	6		3	9
HOUET	30	2	5	37
KADIOGO	152	9	6	167
KENEDOUGOU	1	2	1	4
KOSSI	1		2	3
KOURITENGA	3		1	4
MOUHOUN	13	4	6	23
NAHOURI	4		1	5
NAMENTENGA			2	2
OUBRITENGA	30	3	6	39
LOUDALAN	1		1	2
PASSORE	1			1
PONI			1	1
SANGUIE	2			2
SANMATENGA			1	1
SENO	1		2	3
SOUN			1	1
SOUROU			2	2
TAPOA	4			4
YATENGA	4		4	8
ZOUNDWEOGO			2	2
BALE	14	1	9	24
BANWA	34	57	1	92
KOMPIENGA	3		2	5
KOURWEOGO	4			4
LERABA	1			1
NAYALA	1		1	2
TUY	5		2	7
YAGHA	1			1
ZIRO	10		1	11
Total	348	83	72	503

activité principale	type d'exploitation			Total
	individuelle	familiale	société/c collective	
production végétale	117	66	21	204
production animale	204	15	40	259
production forestière	10	2	2	14
production aquacole	3		3	6
concession de chasse	12		3	15
autre	2		3	5
Total	348	83	72	503

5. MODULE "PÊCHE"

5.1. OBJECTIFS DU MODULE

Le module d'observation relatif à la pêche concerne exclusivement les activités de la pêche de capture et non les activités aquacoles. Ce module concerne tous les plans d'eau (rivières, fleuves, lacs naturels, retenues d'eau pérennes ou non, etc.). Il sera mis en œuvre à travers l'observation des sites de pêche qui sont les bases des activités de pêche.

Un site de pêche est une aire géographique à l'intérieur de laquelle se trouve une pêcherie ou une partie d'une pêcherie ainsi que les installations connexes des activités en amont et en aval de la capture (fournisseurs d'intrants et de matériel de pêche, débarcadère, centre de pesée, mareyeurs, revendeurs, etc.).

Dans le dispositif mis en place pour recenser les sites de pêche, le plan d'eau est utilisé comme unité de rattachement. Autrement dit, un site de pêche est défini par rattachement au plan d'eau.

Une deuxième unité de rattachement des sites de pêche est le village d'appartenance. Comme tout point ou toute aire géographique dans le monde rural, un site de pêche rural se trouve sur le territoire d'un village et d'un seul village. C'est le village de rattachement du site de pêche.

Un site de pêche qui est la base des activités de pêche est donc défini par rapport à un village de rattachement et par rapport à un plan d'eau.

Les travaux d'inventaire des sites de pêche ont consisté :

- pour chaque plan d'eau utilisé pour la pêche de capture, à recenser tous les villages riverains qui possèdent des sites de pêche (ou villages riverains de rattachement) ;
- à recenser les sites de pêche des villages riverains de rattachement.

5.2. ECHANTILLONNAGE

5.2.1. BASE DE SONDAGE

La base de sondage a été définie sur la base des données de l'inventaire des sites. On peut penser tout naturellement que le plan d'eau qui est la première unité de rattachement des sites de pêche, peut jouer le rôle d'unité primaire, et le site de pêche, le rôle d'unité secondaire dans un sondage à deux degrés.

Cela serait tout à fait possible pour une enquête à vocation uniquement nationale sans l'objectif de fournir des résultats aux niveaux de la région et de la province. Or le module "Pêche" doit fournir des résultats significatifs au niveau de la province, ce qui veut dire que les provinces sont considérées comme des domaines d'étude. Et des plans d'eau utilisés pour la pêche desservent plus d'une province et même plus d'une région. En outre, une province peut ne pas posséder suffisamment de plans d'eau utilisés à des fins de pêche pour constituer un univers crédible d'unités primaires. Le plan d'eau ne peut donc pas jouer le rôle d'unité d'échantillonnage pour le module "Pêche" du RGA tel qu'il est conçu.

En définitive, le village riverain reste la seule unité de rattachement utilisable pour les sites de pêche. Le village riverain jouera donc le rôle d'unité d'échantillonnage, le plan d'eau étant seulement un élément d'identification.

D'après les connaissances que l'on a du terrain, il devrait y avoir légèrement un peu plus de sites de pêche que de villages de rattachement de sites de pêche. Dans ces conditions, les villages et les sites de pêche ne peuvent pas être respectivement les unités primaires et les unités secondaires dans un sondage à deux degrés, car on ne saurait tirer un échantillon de sites de pêche de la population des villages de rattachement.

En conclusion, le village de rattachement sera l'unité d'échantillonnage qui permet d'atteindre les sites de pêche et le site de pêche sera l'unité d'observation principale.

La constitution de la base de sondage va consister à établir, pour chaque province, la liste des villages riverains de plans d'eau et qui sont des villages de rattachement de sites de pêche. Cette liste de villages est une liste d'identifiants parmi lesquels doit figurer le code du plan d'eau. Parmi les informations auxiliaires de cette liste, figureront l'effectif des pêcheurs, l'effectif des pirogues et l'effectif des débarcadères de l'ensemble des sites de pêche rattachés à une unité de la liste. La variable "effectif des pêcheurs" du village jouera le rôle de variable de taille pour cette unité d'échantillonnage.

Les 523 villages de pêche seront répartis en 291 villages ayant des sites de plus de 7 pêcheurs non occasionnels (professionnels et semi-professionnels) et 232 villages avec des sites de moins de 7 non occasionnels.

.Les 291 villages qui regroupent 336 sites ayant au moins 7 pêcheurs non occasionnels constituent la base de sondage du premier degré. Ces villages totalisent 9245 pêcheurs professionnels et semi-professionnels soient 94,3% du nombre total.

Tableau 04 : Répartition des villages échantillons par provinces

Répartition des sites et des pêcheurs non occasionnels par province

Province	Nombre total			Nombre ayant + 7 pêcheurs non occasionnels		
	villages	sites	pêcheurs non occasionnels	villages	sites	pêcheurs non occasionnels
BAM	18	21	527	9	11	501
BAZEGA	15	15	166	11	11	163
BOUGOURIBA	4	5	334	4	5	334
BOULGOU	13	18	582	8	10	582
BOULKIEMDE	14	15	108	3	3	107
COMOE	18	36	143	5	5	90
GANZOURGOU	17	23	311	10	15	293
GNAGNA	24	31	512	18	18	485
GOURMA	13	13	53	3	3	38
HOUET	27	38	385	17	19	339
KADIOGO	31	34	962	25	28	945
KENEDOUGOU	12	12	140	6	6	127
KOSSI	5	5	121	2	2	115
KOURITENGA	8	8	465	7	7	465
MOUHOUN	21	28	136	7	7	107
NAHOURI	4	9	33	3	3	33
NAMENTENGA	11	13	157	6	6	149
OUBRITENGA	25	36	646	18	21	593
OULDALAN	10	20	391	7	17	378
PASSORE	12	12	76	2	2	60
PONI	11	11	74	4	4	64
SANGUIE	36	46	18	1	1	8
SANMATENGA	20	21	371	11	12	342
SENO	14	17	208	9	9	185
SISSILI	2	4	19	1	1	8
SOUM	9	13	158	7	9	148
SOUROU	9	9	408	8	8	408
TAPOA	8	15	269	7	12	269
YATENGA	3	3	80	3	3	80
ZOUNDWEOGO	11	11	149	8	8	145
BALE	10	12	227	8	8	218
BANWA	13	29	200	6	11	168
IOBA	13	16	109	6	6	87
KOMANDJOARI	5	6	60	2	2	46
KOMPIENGA	9	11	503	9	11	503
KOULPELOGO	2	2	50	1	1	50
KOURWEOGO	4	4	52	4	4	52
LERABA	8	9	188	6	7	186
LOROUM	2	2	28	2	2	28
NAYALA	1	1	65	1	1	65
NOUMBIEL	6	8	20	2	2	16
TUY	6	6	32	1	1	15
YAGHA	15	16	242	12	13	234
ZIRO	2	3	21	1	1	16
ZONDOMA	2	2	-	-	-	-
Total	523	669	9 799	291	336	9 245

5.2.2. TYPE DE SONDAGE

Il sera fait appel à un sondage à un degré. En effet, tous les villages de la base de sondage seront observés. Les caractéristiques des sites de pêche ainsi que les caractéristiques des pêcheurs dans tous ces villages. Tous les sites d'un village de rattachement seront observés pour ces deux collectes.

La production de poissons d'un site de pêche pourra être observée par journée complète. La production de poissons du site pour une journée est l'ensemble des captures débarquées sur le site par tous les pêcheurs rentrés de pêche sur le site au cours de la journée en question. La production annuelle est alors l'ensemble des productions journalières des 336 jours de l'année 2008.

Au cours de chaque journée d'observation, l'effectif des pêcheurs rentrés de pêche est observé. En outre, pour l'observation des poids des captures et des espèces de poissons, un échantillon de pêcheurs débarquant de pêche sera utilisé. On peut penser à l'observation d'un nombre de pêcheurs allant de 3 à 5 selon l'importance des pêcheurs qui débarquent sur le site.

Ainsi, le plan de sondage sera conçu comme un échantillonnage dans l'espace et dans le temps.

Echantillonnage dans l'espace

En ce qui concerne l'espace, tous les villages de la base sondage de chaque province sont retenus. Ce module pourra disposer de 290 enquêteurs (un enquêteur par village. Il va sans dire qu'en termes d'organisation sur le terrain, un réaménagement devra être fait en fonction de l'importance et nombre sites par villages). Ces 291 villages regrouperont environ 336 sites. On aura 24 192 observations dans l'année avec 3 pêcheurs enquêtés par site ou 40 320 observations avec 5 pêcheurs par site. Ce volume laisse espérer une bonne estimation de la production nationale de pêche.

province	villages	sites	pêcheurs non occasionnels	pêcheurs occasionnels	total pêcheurs
BAM	18	21	527	974	1 501
BAZEGA	15	15	166	152	318
BOUGOURIBA	4	5	334	54	388
BOULGOU	13	18	582	347	929
BOULKIEMDE	14	15	108	1 949	2 057
COMOE	18	36	143	340	483
GANZOURGOU	17	23	311	507	818
GNAGNA	24	31	512	907	1 419
GOURMA	13	13	53	784	837
HOUET	27	38	385	601	986
KADIOGO	31	34	962	672	1 634
KENEDOUGOU	12	12	140	401	541
KOSSI	5	5	121	176	297
KOURITENGA	8	8	465	135	600
MOUHOUN	21	28	136	240	376
NAHOURI	4	9	33	123	156
NAMENTENGA	11	13	157	351	508
OUBRITENGA	25	36	646	1 397	2 043
OULDALAN	10	20	391	71	462
PASSORE	12	12	76	746	822
PONI	11	11	74	351	425
SANGUIE	36	46	18	2 698	2 716
SANMATENGA	20	21	371	265	636
SENO	14	17	208	416	624
SISSILI	2	4	19	83	102
SOUM	9	13	158	347	505
SOUROU	9	9	408	656	1 064
TAPOA	8	15	269	408	677
YATENGA	3	3	80	420	500

ZOUNDWEOGO	11	11	149	122	271
BALE	10	12	227	368	595
BANWA	13	29	200	1 623	1 823
IOBA	13	16	109	1 209	1 318
KOMANDJOARI	5	6	60	291	351
KOMPIENGA	9	11	503	385	888
KOULPELOGO	2	2	50	51	101
KOURWEOGO	4	4	52	120	172
LERABA	8	9	188	240	428
LOROU	2	2	28	100	128
NAYALA	1	1	65	10	75
NOUMBIEL	6	8	20	70	90
TUY	6	6	32	418	450
YAGHA	15	16	242	172	414
ZIRO	2	3	21	50	71
ZONDOMA	2	2	-	32	32
Total	523	669	9 799	21 832	31 631

Les unités secondaires d'échantillonnage (USE) ont été définies comme les unités de pêche (pêcheurs) et leurs engins de pêche avec ou non une embarcation (cas des pêcheurs à pied).

Un échantillonnage aléatoire des sorties (débarquements) est choisi parmi les unités de pêche en vue de mesurer les captures.

Echantillonnage dans le temps

En ce qui concerne le facteur temps, une période de référence de 1 jour toutes les 2 semaines (environ 2 jours par mois) sera considérée. Les jours d'échantillonnage sont indépendants des jours de la semaine.

Les données d'échantillonnage obtenues durant la période d'enquête de référence vont fournir les estimations sur une base mensuelle par engin de pêche et par espèce. Les estimations annuelles sont calculées par addition des estimations mensuelles.

Processus de sélection

Il s'agit donc d'une enquête par échantillonnage à un degré. En effet, tous les villages obtenus après élimination des sites ayant moins de 7 (autre option 10) pêcheurs seront visités. Un échantillon aléatoire sera enquêté dans chacun des sites de tous ces villages.

La méthode de sélection à adopter un échantillonnage "au hasard" espacé dans le temps.

Sélection des jours d'échantillonnage

Au début de chaque mois, le contrôleur doit établir, en fonction du nombre de sites sous sa responsabilité, un calendrier de travail, indépendant des jours de la semaine. Le contrôleur devra soumettre ce calendrier à ces enquêteurs, lequel calendrier de travail peut changer d'un enquêteur à l'autre.

5.2.3. FORMULES D'ESTIMATION

Le rapport entre le nombre de sorties et le nombre de sorties échantillonnées pour un engin donné pour un jour d'enquête donné est utilisé comme facteur d'extrapolation des valeurs des captures échantillonnées aux captures totales du jour d'enquête pour l'engin de pêche spécifié.

Les données d'échantillons journaliers pour chaque type d'engin de pêche sont ensuite extrapolées en vue de refléter les captures mensuelles en les multipliant par le rapport du nombre de jours de pêche dans le mois au nombre de jours d'échantillonnage dans le mois.

De cette manière, les estimations mensuelles totales des captures et de l'effort de pêche (en nombre de sorties) par type d'engin de pêche pour chaque village sont obtenues.

Les estimations mensuelles totales des captures et de l'effort de pêche par province et par engin de pêche ont été obtenues en extrapolant les totaux des villages aux totaux de la province.

Le facteur d'extrapolation utilisé est le rapport du nombre de pêcheurs dans la province d'extrapolation au nombre de pêcheurs dans les villages.

Comme ultime étape, en vue d'aboutir aux estimations par province et par an, les estimations des captures et des efforts de pêche de tous les mois sont additionnés mensuellement pour chaque province.

Notations :

h	Province
i	Village
j	Site
k	pêcheur échantillonné
M	Nombre de jours de pêche dans le mois
m	Nombre de jours de pêche échantillonné
N	Nombre de village de pêche de la province
A	Nombre de jours de l'année
n	Nombre de villages échantillonnés dans la province
s	Nombre de sites du village i
l	Nombre de pêcheurs/sorties échantillonnées dans le site j
L	Nombre de pêcheurs/ sorties mises à terre dans le site j
Y_{kijh}	captures/effort de pêche du pêcheur k du site j du village i de la province h

L'expression mathématique des processus d'extrapolation peuvent se résumer comme suit :

Les captures totales mensuelles sorties dans le village i de la province h durant le mois sont estimées par :

$$y_{h/mois} = \frac{M}{m} \frac{L}{l} \sum_{p=1}^m \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^s \sum_{k=1}^l y_{hijk}$$

Les captures totales annuelles pour la province h estimées par :

$$y_{h/an} = \frac{A}{m} \frac{L}{l} \sum_{p=1}^m \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^s \sum_{k=1}^l y_{hijk}$$

L'estimation de la production nationale est obtenue par simple sommation sur les estimations de la production annuelle des provinces.

6. VARIANCES DES ESTIMATEURS

Le plan de sondage utilisé pour le module de base et le module cultures irriguées est stratifié et à deux degrés de sélection. Les villages (UP) sont sélectionnés par un tirage systématique proportionnel à leur taille. Le deuxième degré est un tirage d'un nombre fixe d'exploitant (US) dans chaque UP échantillon. De ce fait, Les formules classiques standard utilisées pour les échantillons aléatoires simples sont inadaptées pour l'estimation des variances des erreurs type car elles sous-estimeraient les variances à des degrés divers

On peut donner un estimateur de la variance vraie de l'estimateur du total T en assimilant le au tirage avec remise² :

$$\hat{V}(\hat{T}) = \frac{1}{m(m-1)} \sum_{i=1}^m \left(\frac{\hat{T}_i}{\pi_i} - \hat{T} \right)^2$$

On peut également utiliser des méthodes d'estimation de la variance qui rendent compte du plan de sondage utilisé. La méthode Jackknife de calcul de la variance et la méthode Taylor de linéarisation peuvent être utilisées.

Méthode Jackknife

L'estimation de la variance en utilisant la méthode Jackknife nécessite de constituer des sous-échantillons de l'échantillon complet en éliminant, chaque fois, de façon aléatoire une grappe (un village) d'un domaine ou d'une strate. Une pseudo-estimation est alors calculée à partir des villages conservés, qui sont répondérés pour compenser l'unité éliminée. Par conséquent, pour une strate donnée contenant k grappes, k estimations dédoublées sont calculées en éliminant, chaque fois, une grappe et en augmentant le poids des $(k - 1)$ grappes restantes par un facteur $k / (k - 1)$. Cette procédure est répétée pour chaque grappe.

Pour une strate ou un domaine donné, l'estimation de la variance d'un taux r est calculée de la façon suivante :

$$\text{var}(r) = \frac{1}{k(k-1)} \sum_{i=1}^k (r_i - r)^2$$

Où

k est le nombre de grappes dans la strate ou le domaine d'études,

r est l'estimation pondérée calculée pour l'échantillon complet des grappes de la strate,

$r_i = kr - (k-1)r_{ri}$, où

r_{ri} est l'estimation répondérée, calculée pour le sous-échantillon de $k-1$ grappes.

Pour obtenir une estimation de la variance à un niveau plus élevé, disons au niveau national, la procédure est répétée pour toutes les strates, avec k redéfini pour correspondre au nombre total de grappes (par opposition au nombre de grappes dans la strate).

² P. Ardilly, les techniques de sondage

Méthode de linéarisation de Taylor

La méthode Taylor de linéarisation, organise les unités de sondage au premier degré (villages ou grappes) en strates implicites contenant, au moins, deux de ces unités. Pour obtenir des strates implicites homogènes, on apparie les unités adjacentes dans l'ordre de sélection.

Pour un taux combiné, $r = y/x$, de deux ensembles de l'échantillon y et x , où y est l'ensemble pondéré de l'échantillon pour la variable y (par exemple, la superficie de mil d'une province donnée) et x l'ensemble pondéré de l'échantillon pour le sous-groupe formant le dénominateur de l'indicateur (par exemple, l'ensemble des ménages de ladite province), la variance de r est estimée par :

$$\text{var}(r) = \frac{1-f}{x^2} \sum_{h=1}^H \left[\frac{m_h}{m_h-1} \left(\sum_{i=1}^{m_h} z_{hi}^2 - \frac{z_h^2}{m_h} \right) \right]$$

où ,

f est le taux global de sondage, généralement négligé à moins qu'il ne soit supérieur à 0,05,

x est l'ensemble pondéré de l'échantillon pour le nombre de cas dans le sous-groupe,

m_h est le nombre de grappes (villages) dans la strate h ,

H est le nombre total de strates,

$z_{hi} = y_{hi} - rx_{hi}$, où y_{hi} et x_{hi} sont, respectivement, les sommes pondérées des variables y et x , dans le village i de la strate h ,

$$z_h = y_h - rx_h$$

Le Bootstrap

La méthode bootstrap est rappelée ici à titre d'information car elle n'est applicable que dans le cas d'un SAS.

On dispose d'un échantillon s de taille n tiré par un sondage aléatoire simple (sans remise) dans une population de taille N . On s'intéresse à $V(\hat{\theta}(s))$ avec $\hat{\theta}(s)$ estimant θ .

On tire d'abord aléatoirement de façon aléatoire simple avec remise K échantillons $s_1^*, s_2^*, \dots, s_K^*$ de taille n parmi les n éléments de s . Les K tirages effectués sont deux à deux indépendants.

Ensuite, on forme les K estimateurs correspondants $\hat{\theta}(s_1^*), \hat{\theta}(s_2^*), \dots, \hat{\theta}(s_K^*)$ sur le modèle de θ et on calcule :

$$\hat{V} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \left[\hat{\theta}(s_k^*) - \frac{1}{K} \sum_{i=1}^K \hat{\theta}(s_i^*) \right]^2$$

\hat{V} fournit une estimation de la précision de $\hat{\theta}$.