République du Mali

Un Peuple, un But, Une Foi

Recensement National du Cheptel Transhumant et Nomade : Rapport Final

J.F. Michel - J. Tyc - S. Messad

UNION EUROPEENNE
DIRECTION GENERALE
DU DEVELOPPEMENT

CIRAD-EMVT DEPARTEMENT
D'ELEVAGE ET DE MEDECINE
VETERINAIRE DU CIRAD

AGROTEC-SPA
ROME

AUTEUR : Jean-François MICHEL
Samir Messad
Jean Tyc

ACCES AU DOCUMENT :
- au service de documentation du CIRAD (bibliothèque de Baillarguet)

ORGANISME AUTEUR : CIRAD-EMVT

ETUDE FINANCEE PAR : AGROTEC-SpA

REFERENCE :

AU PROFIT DE : Ministère du Développement Rural du Mali

TITRE : Recensement national du cheptel transhumant et nomade au Mali. Rapport final.

TYPE D'APPROCHE : Mission d'appui et d'expertise méthodologique recensement du cheptel.

DATE ET LIEU DE PUBLICATION : Avril 2002, Montpellier, France

PAYS OU REGIONS CONCERNEES : Mali

MOTS CLES : Recensement – élevage – transhumance – nomadisme - Mali – SIG – Cartographie – Comptage.

RESUME :

Ce rapport présente l'approche utilisée au Mali pour recenser le cheptel transhumant et nomade à l'échelle nationale, des objectifs initiaux aux résultats finaux du recensement en passant par la méthodologie et les outils employés. A travers plus des tableaux de résultats bruts et des cartes, ce rapport détaille :

- les effectifs des espèces bovines, ovines, caprines, asines, équines et camelines,
- la localisation de ces espèces au cours de l'année avec leurs flux de déplacement,
- la localisation géoréférencée de l'ensemble des zones de concentration du cheptel transhumant et nomade en fin de saison sèche,
- la composition des troupeaux selon les principales espèces et races,

Sommaire

Remerciements. 3
Sigles et abréviations 4
I. Contexte et objectifs 5
II. Méthode et opérations 7
II.1. Définitions 7
II.1.1 Transhumance et nomadisme 7
II.1.2. Zones de concentration 8
II.1.3. Troupeau 8
II.2. Méthode 9
II.2.1. Recensement des zones de concentration 9
II.2.2. Dénombrement des animaux 12
II.2.3. Relevé des informations complémentaires 14
II.3. Moyens et outils 15
II.3.1. Les équipes de recensement 15
II.3.2. Les outils de terrain 16
II.3.3. Les fiches d'enquête 17
II.3.4. La préparation des opérations 18
II.4. Traitement des données et obtention des résultats 19
II.4.1. La gestion des données 19
II.4.2. Préparation des bases de données du recensement 22
II.4.3. Incertitude et calcul des effectifs d'animaux 25
II.4.4. Traitement spatial : le système d'information géographique 30
III. Résultats 33
III.1. Zones de concentration 35
III.1.1. Région de Kayes 36
III.1.2. Région de Koulikoro 38
III.1.3. Région de Sikasso 40
III.1.4. Région de Ségou 42
III.1.5. Région de Mopti 44
III.1.6. Région de Tombouctou 46
III.1.7. Région de Gao 48
III.1.8. Région de Kidal 52
III.2. Effectifs et répartition des animaux 56
III.2.1. Répartition des effectifs par région 56
III.2.2. Répartition des effectifs par cercles 59
III.2.3. Répartition des effectifs par communes 62
III.2.4. Répartition des races 65
III.3. Flux de déplacement des animaux 71
III.3.1. Aspects qualitatifs 71
III.3.2. Déplacements des troupeaux 73
III.3.3. Déplacements des bovins 74
III.3.4. Déplacements des petits ruminants 75
III.3.5. Déplacements des camelins 76
III.3.6. Déplacements des équidés 77
III.3.6. Déplacements extra nationaux 78
III.4. Evolution du cheptel 79
IV. Conclusion 81
Bibliographie 82
Annexes 83
Annexe 1 : Fiche de renseignement sur les zones de concentration 84
Annexe 2 : Fiches d'enquête 85
Annexe 3 : Ethnologie des animaux domestiques du Mali 89
Annexe 4 : attestation de recensement 91

Remerciements.

Les auteurs remercient très chaleureusement toutes les personnes qui ont participé directement et indirectement au recensement national du cheptel transhumant et nomade. Ils tiennent à souligner l'ambiance de franche et agréable collaboration qui a régné tout au long de ces deux ans de travail ainsi qu'à saluer la grande motivation et l'extrême professionnalisme de l'ensemble des agents rencontrés. Le succès de cette opération leur revient avant toute chose.

Sigles et abréviations

BCRA	Bureau Central du Recensement Agricole
CIRAD	Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CPS	Cellule de Planification et de Statistiques (MDR)
DNAMR	Direction Nationale de l'Appui au Monde Rural (MDR)
DNRC	Direction Nationale de la Réglementation et du Contrôle (MDR)
DNSI	Direction Nationale de la Statistique et de l'Informatique (MDR)
EMVT	Elevage et Médecine Vétérinaire
MDR	Ministère du Développement Rural
MDRI	Mission de Décentralisation et des Réformes Institutionelles, Présidence de la République du Mali
OMBVI	Office Malien du Bétail et de la Viande (MDR)
PRODESO	Projet de Développement de l'Elevage dans le Sahel Ouest
RGA	Recensement Général de l'Agriculture
SED	Projet Stratégie Energie Domestique
SLACAER	Service Local d'Appui Conseil à l'Aménagement et l'Equipement Rural (MDR)
SLRC	Service Local de la Réglementation et du Contrôle (MDR)
SNISA	Système National Intégré de Statistiques Alimentaires et agricoles

I. Contexte et objectifs

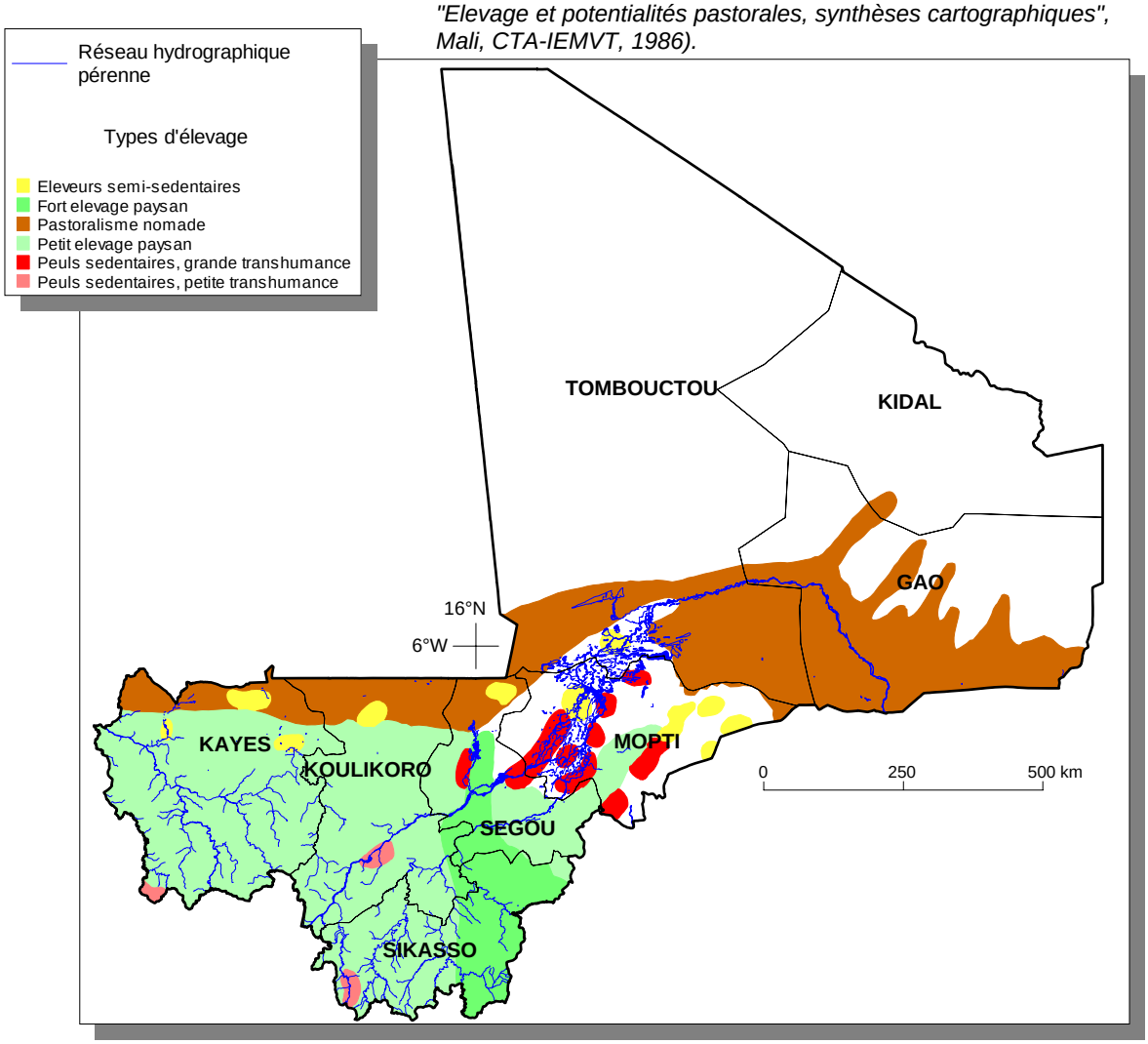
Dans le cadre du Programme du Recensement Mondial de l'Agriculture 2000 de la FAO, le Gouvernement de la République du Mali a initié un projet de Recensement Général de l'Agriculture (RGA) et de mise en place d'un Système Intégré de Statistiques alimentaires et Agricoles (SNISA). Ce projet est piloté par la Cellule de Planification et de Statistique (CPS) du Ministère du Développement Rural à travers un Bureau Central du Recensement agricole (BCRA).

Le recensement national du cheptel transhumant et nomade est un volet spécifique du RGA, de par les particularités de ses systèmes d'élevage, de ses pratiques associées et de la méthodologie particulière et adaptée du dénombrement qui en découle. Dans le cadre de l'appui de l'Union Européenne, des missions d'expertise et d'appui méthodologique à ce volet du RGA ont été sollicitées auprès du bureau d'études AGROTEC-SPA (contrat-cadre d'expertise en développement rural, projet n° 17 ACP MLI 105) et effectuées.

Ce rapport présente l'ensemble de la démarche mise en œuvre et les résultats finaux du recensement national du cheptel transhumant et nomade.

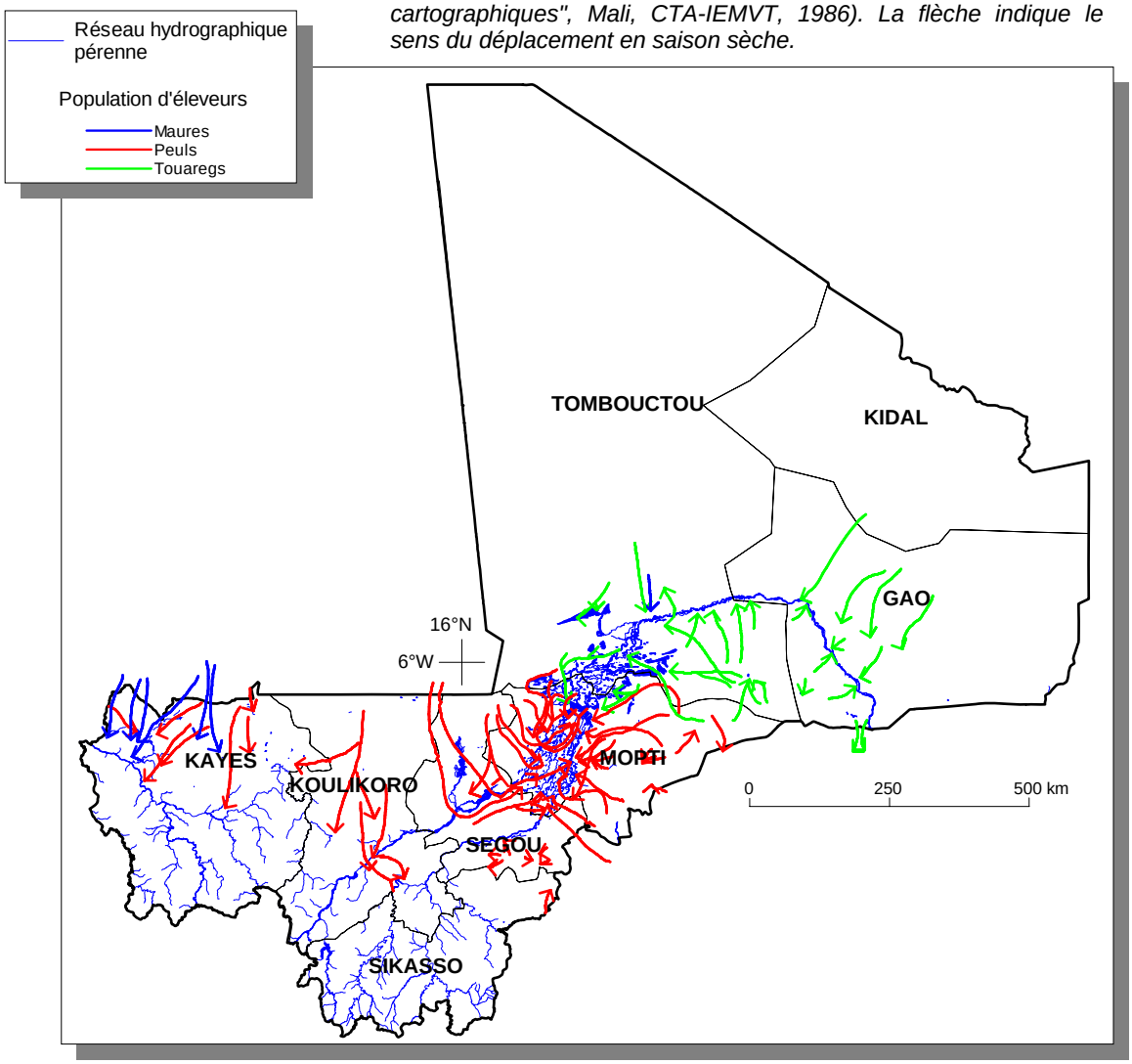
Le cheptel transhumant et nomade au Mali

Figure 1. Répartition des types d'élevage bovin au Mali (d'après "Elevage et potentialités pastorales, synthèses cartographiques", Mali, CTA-IEMVT, 1986).



L'élevage transhumant et nomade concerne une part importante des éleveurs de bovins, ovins, caprins, équins-asins et camelins au Mali (figure 1). Ces systèmes d'élevages ont été largement étudiés et leurs flux ont été identifiés et cartographiés par le passé (figure 2). La transhumance ou le nomadisme concernent essentiellement les ethnies Peules, et les fractions Touareg et Maures selon une répartition spatiale assez homogène. Les déplacements sont d'amplitude variable, intra-nationaux ou extra-nationaux (notamment avec la Mauritanie et le Niger voisins).

Figure 2. Flux de déplacement des éleveurs de bovins au Mali (d'après "Elevage et potentialités pastorales, synthèses cartographiques", Mali, CTA-IEMVT, 1986). La flèche indique le sens du déplacement en saison sèche.



Les données disponibles sur l'élevage transhumant et nomade au Mali datent d'une dizaine d'années (le dernier recensement national date de 1991). Le recensement effectué vise à les actualiser mais ses **objectifs** sont plus nombreux. Ils consistent à :

- Etablir la liste, la localisation et les caractéristiques des zones de concentration par région, par cercle et par commune.
- Déterminer les effectif globaux du cheptel transhumant et nomade par région, par cercle et par commune mais aussi par espèce et par race.
- Déterminer et cartographier les flux de déplacement des différentes espèces entre la saison des pluies et la saison sèche.
- Analyser l'évolution du cheptel depuis le dernier recensement réalisé en 1991.

II. Méthode et opérations

Le déplacement (transhumance ou nomadisme) s'effectue au cours de l'année pour plusieurs raisons. En saison sèche, c'est la recherche de l'eau et des ressources alimentaires qui provoque le déplacement des éleveurs et des animaux. En saison des pluies, l'eau est plus disponible et plus largement répartie dans les zones saheliennes et les déplacements sont effectués à la recherche de pâturages à l'écart des zones de cultures, des zones de présence des vecteurs de maladies (glossines, tiques, autres insectes hématophages), des zones à forte pression pathologique (parasites gastro-intestinaux ou hépatiques) et des zones inondées (mise en eau du delta intérieur du Niger notamment).

En saison sèche, période de contrainte hydrique et alimentaire la plus forte, les éleveurs se regroupent dans les zones favorables (zones de concentration) offrant suffisamment d'eau pour abreuver leurs animaux.

La méthode générale utilisée pour recenser le cheptel transhumant et nomade a consisté a effectuer un dénombrement terrestre et exhaustif des animaux présents dans les zones de concentration en fin de saison sèche. Avant de décrire plus finement cette méthode, il est nécessaire de préciser les termes employés.

II.1. Définitions

II.1.1 Transhumance et nomadisme

La **transhumance** et le **nomadisme** se caractérisent par un changement de zone de pâturage ou d'abreuvement au cours de l'année. On peut considérer qu'un troupeau change de zone de pâturage ou d'abreuvement lorsqu'il effectue un déplacement qui dure plus de 2 jours. Le plus souvent la transhumance ou le nomadisme se fond entre des zones d'hivernage (à la recherche de pâturage) et des zones de saison sèche (à la recherche de points d'abreuvement pour le bétail).

Les transhumants ont une concession dans un village d'origine alors que les nomades n'en possèdent pas.

Le cheptel transhumant et nomade correspond donc :

- aux troupeaux qui transhument ou se déplacent en saison sèche,
- aux troupeaux qui transhument ou se déplacent en saison des pluies.

Ces définitions sont valables quelle que soit la zone où se trouve leur campement d'origine. Par exemple, les troupeaux originaires du delta du Niger transhument en saison des pluies (ils sortent du delta à la montée des eaux). En saison sèche (à la décrue) ils rentrent dans le delta et rejoignent leur concession dans leur village d'origine. Il faut absolument les considérer comme des transhumants, même si au moment de l'enquête (en saison sèche) ils se trouvent dans leur campement d'origine. Les animaux qui ne sont pas originaires du delta mais qui s'y trouvent en saison sèche sont aussi des transhumants (ou nomades). Nous le voyons, dans le delta du Niger, tous les animaux qui s'y trouvent en fin de saison sèche doivent être considérés comme des transhumants (puisqu'ils sortiront obligatoirement du delta à la montée des eaux, donc feront au moins une transhumance à cette période) et doivent être comptés puisqu'ils ne seront pas comptés lors des autres opérations du Recensement Général de l'Agriculture.

Dans les autres zones les mêmes définitions sont valables. **Le cheptel est considéré comme transhumant s'il se déplace en saison des pluies ou en saison sèche**.

Lors de ce volet du recensement national concernant les animaux transhumants et nomades, **seuls les animaux transhumants et nomades qui ne pourront pas être comptés dans leur concession d'origine lors du recensement général qui aura lieu en saison des pluies** (dans les exploitations traditionnelles et modernes) **seront pris en compte**. Pour cette raison, un certain nombre de zones ont été exclues.

II.1.2. Zones de concentration

Les **zones de concentration** correspondent aux zones où le cheptel transhumant et nomade se regroupe en fin de saison sèche. Ces zones qui offrent les ressources hydriques suffisantes pour subvenir aux besoins des troupeaux sont peu nombreuses et bien identifiées.

Les zones de concentration peuvent se regrouper en **deux types** selon des critères hydriques :

- Les **zones du type 1 : eau profonde ou mares isolées**, dans lesquelles les points d'eau sont des forages, des puits, des puisards ou des mares isolées de petite taille. Ils sont généralement en nombre limités dans chaque zone de concentration. Les animaux viennent de toute la zone pour s'abreuver dans ces points d'eau.
- Les **zones du type 2 : eau de surface**, dans lesquelles les points d'eau sont des mares pérennes de grande taille, des lacs ou des bras de fleuve. Ces lieux d'abreuvement sont généralement multiples dans chaque zone de concentration et souvent impossibles à identifier pour les portions de fleuve (les animaux viennent s'abreuver tout le long du réseau hydrographique). Les animaux peuvent s'abreuver quasiment à volonté et il n'y a pas de point précis où tous les animaux de la zone convergent comme dans les zones de concentration du type 1.

II.1.3. Troupeau

La notion de troupeau correspond, dans ce recensement, à un groupe d'animaux d'une ou plusieurs espèces conduites par un (ou un groupe) de bergers de manière commune et permanente pendant la période de déplacement. Cette notion peut paraître évidente mais il est nécessaire de la préciser car dans les zones de concentration du type 2, comme dans le delta du Niger, les animaux peuvent être laissés sous une surveillance lâche de la part du ou des bergers et se disperser lors du pâturage ou de l'abreuvement au fleuve. Il peut alors être difficile de cerner le groupe d'animaux correspondant au troupeau et la recherche du berger est nécessaire. Cette notion de troupeau inclut aussi les jeunes animaux qui ne vont pas au point d'eau mais restent et sont abreuvés au campement des bergers. Leur dénombrement a été prévu dans les fiches d'enquête.

II.2. Méthode

II.2.1. Recensement des zones de concentration

La méthode de recensement repose sur le comptage des troupeaux transhumants et nomades lorsqu'ils sont regroupés dans des zones dites de concentration. Ces troupeaux sont présents dans des zones de concentration à différentes périodes de l'année. Schématiquement, il existe des zones de concentration d'hivernage et des zones de concentration de saison sèche. La période optimale de recensement a été fixée aux mois de mars, avril, mai en pleine saison sèche car c'est à ce moment là que le cheptel transhumant et nomade est le plus regroupé. Par ailleurs, il convient de ne pas compter des troupeaux transhumants qui seront dénombrés dans leurs concessions d'origine lors du recensement des exploitations agricoles qui aura lieu en hivernage. Une clé simple de décision a donc été mise en place pour dresser la liste des zones de concentration retenues pour le recensement du cheptel transhumant et nomade. Elle consiste à choisir les zones dans lesquelles :

- la période de regroupement des animaux correspond à la période optimale de recensement (mars / avril / mai),
- les animaux transhumant ne seront pas dénombrés dans leurs exploitations d'origine lors du recensement agricole.

Une liste préalable des zones de concentration a été dressée par les membres du BCRA lors d'une mission dans chaque région en 1999, selon les critères présentés ci-dessus. Il a été nécessaire de préciser un certain nombre d'informations concernant ces zone et notamment :

- déterminer la localisation géographique et les limites des zones de concentration,
- compléter les renseignements concernant les points d'abreuvement (nature, nombre) pour chaque zone de concentration.

Pour cela, il a été décidé de s'appuyer sur la connaissance des agents de terrain du Ministère du Développement Rural. Les responsables du MDR de chaque cercle (SLACAER, SLRC) ont reçu :

- la liste des zones de concentration du cercle,
- une carte globale du cercle avec les principales villes et villages, les principales routes et les principaux cours d'eau (figure 3),
- une carte de la commune ou de l'arrondissement de chaque zone de concentration mentionnée dans la liste (figure 4),
- une fiche de renseignements à remplir pour chaque zone de concentration (annexe 1).

Les cartes ont toutes été fournies en double. Un exemplaire a été envoyé au Bureau Central du Recensement Agricole à Bamako. L'autre exemplaire a été conservé dans chaque SLACAER.

Les agents de ces services ont tracé sur les cartes les limites des zones de concentration de leur circonscription et ont fourni les renseignements complémentaires pour chaque zone. L'appui de personnes ressources extérieures a été sollicité (anciens agents à la retraite, chefs de clans, vétérinaires privés, etc…). Après le renvoi de ces cartes au BCRA, les zones de concentration ont été intégrées dans une base de données et cartographiées dans le SIG (figure 5).

Des modifications ont été apportées à la première liste de zones de concentrations, par les agents des services déconcentrés du MDR d'abord, puis par les membres du BCRA au cours de leur mission de préparation du recensement en mars 2001 et enfin à l'issue du recensement lui même. La liste définitive de ces zones sera présentée dans la partie résultats de ce rapport.

Les limites des zones de concentration ont été tracées à dire d'expert, elles sont donc approximatives mais elles ont le mérite d'exister et c'est la première fois qu'elles sont cartographiées.

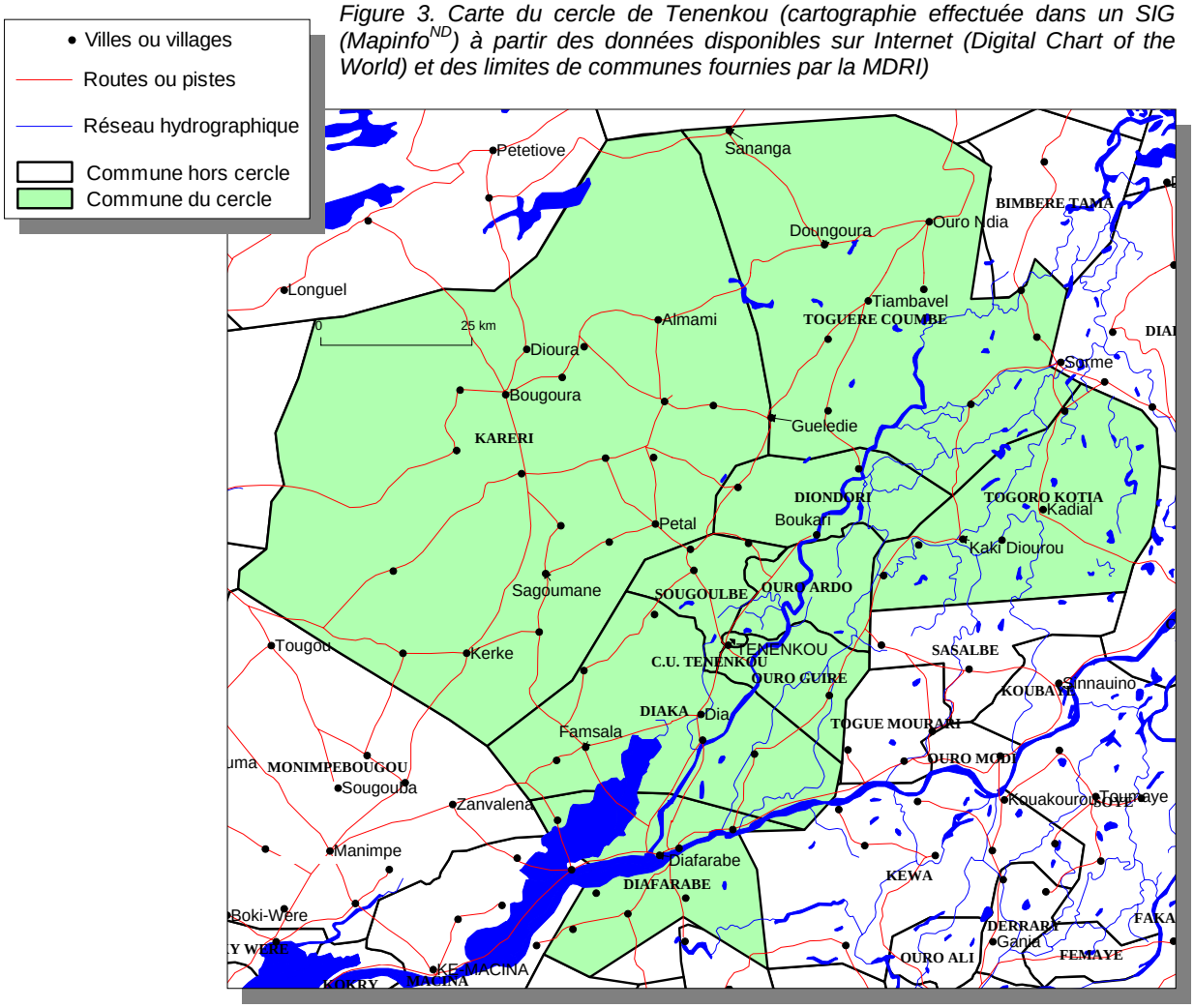


Figure 3. Carte du cercle de Tenenkou (cartographie effectuée dans un SIG (Mapinfo[ND]) à partir des données disponibles sur Internet (Digital Chart of the World) et des limites de communes fournies par la MDRI)

Figure 4. Carte de la commune de Diondori (cercle de Tenenkou) (cartographie effectuée avec le CD-Rom de la MDRI)

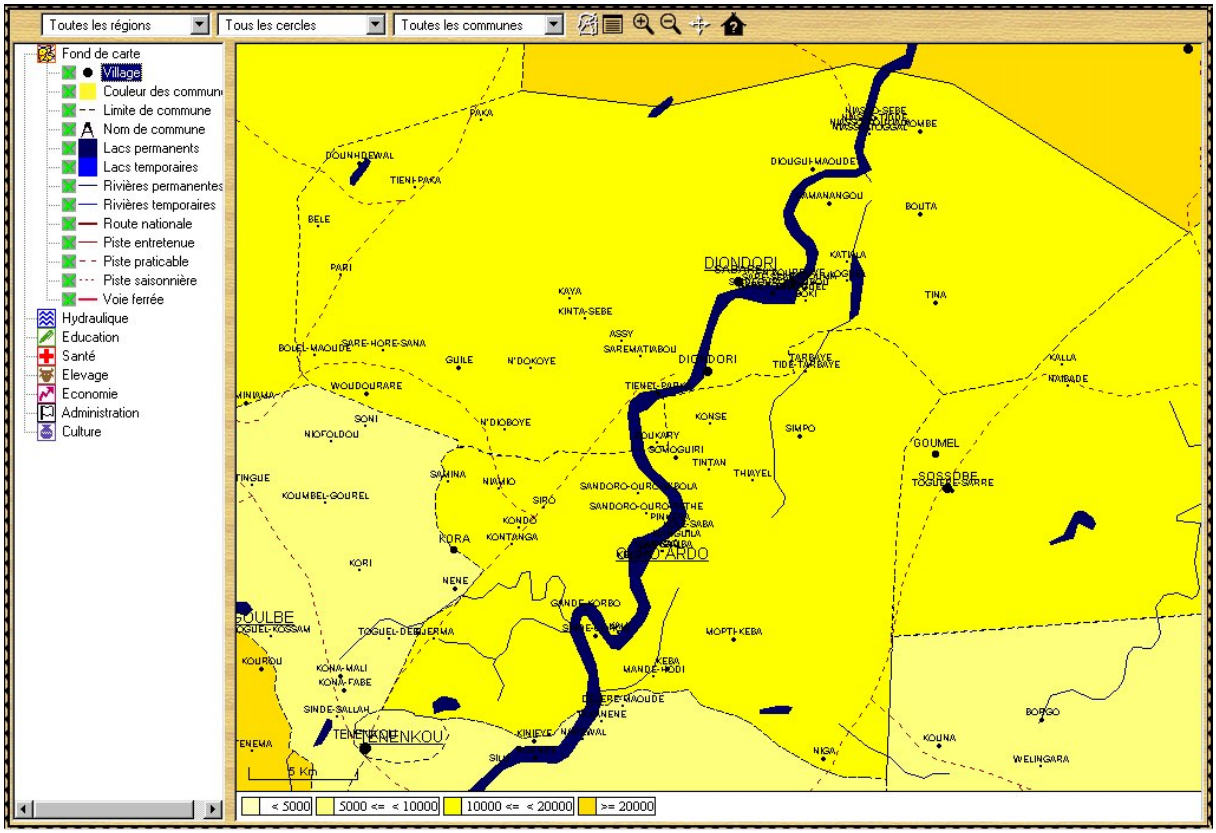
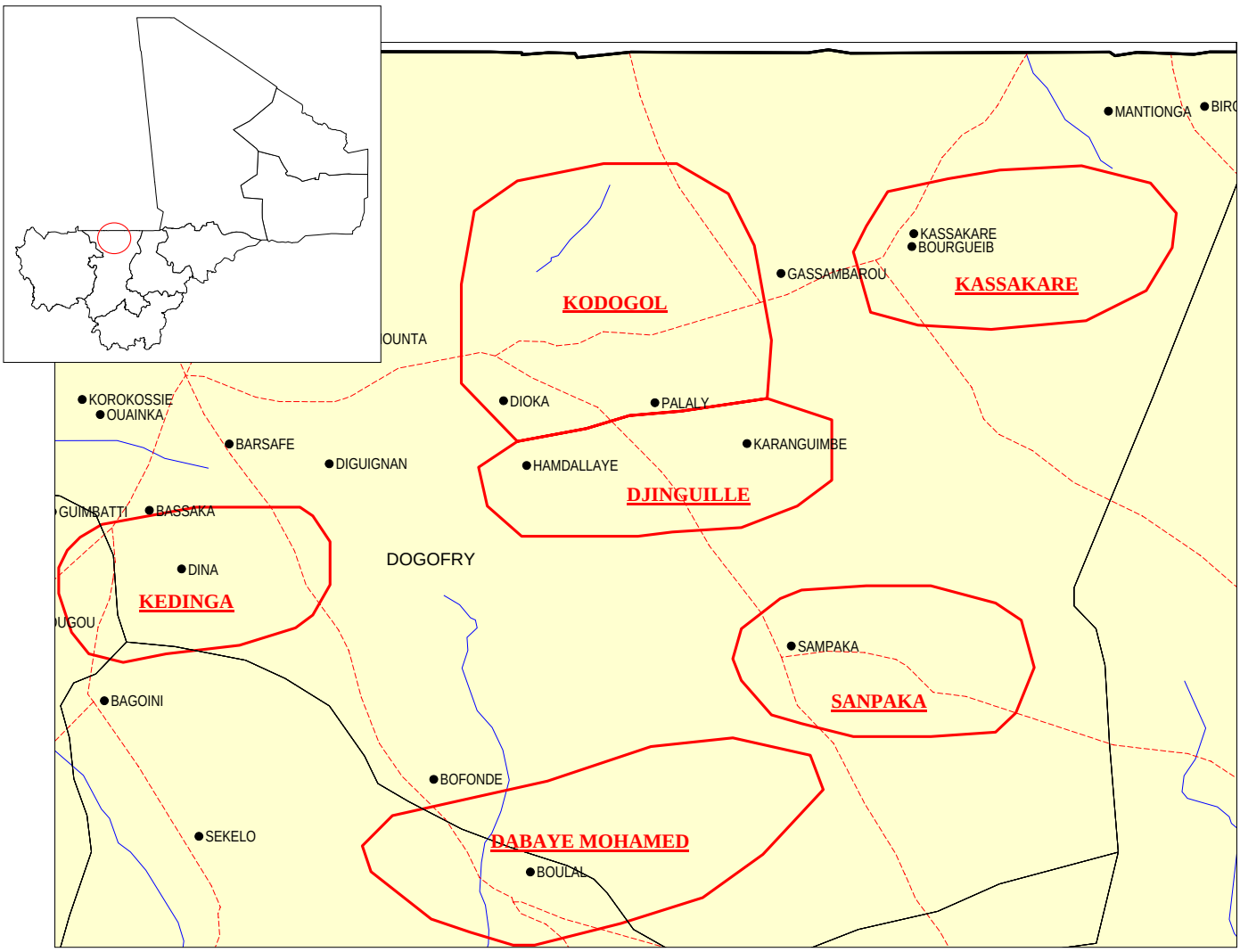


Figure 5. Vectorisation des zones de concentration dans le SIG Mapinfo™, à partir des cartes papier renvoyées par les services du MDR des cercles concernés. Ici le cercle de Nara dans la région de Koulikoro



II.2.2. Dénombrement des animaux

Le principe général de la méthode du recensement du cheptel transhumant et nomade consiste à compter tous les animaux domestiques dans les zones de concentration en fin de saison sèche. Selon le type de zone de concentration la méthode d'enquête sur le terrain est différente :

- Dans les zones de concentration du type 1, eau profonde ou mares isolées, les animaux viennent s'abreuver au point d'eau, qui est bien identifié, selon un rythme dépendant de leur physiologie. D'après les données existantes sur ces caractéristiques physiologiques et après discussions avec des personnes ressources connaissant bien ces zones, le rythme d'abreuvement est limité à deux jours au maximum pour les bovins (le rythme d'abreuvement des camelins est beaucoup plus faible, de l'ordre d'une semaine mais avec une très forte variabilité). Dans les zones de concentration du type 1, la méthodologie consiste donc à se poster pendant 2 jours à chaque point d'abreuvement et faire un dénombrement exhaustif de tous les animaux venant s'abreuver.

- Dans les zones de concentration du type 2, eau de surface, à points d'eau multiples ou continus (type fleuve), les animaux ont le choix pour s'abreuver et ils peuvent le faire de manière autonome. Au cours de la journée les animaux peuvent être conduits de façon lâche sur les parcours, ils sont alors dispersés[1]. De la même manière l'abreuvement peut se faire de façon dispersée. Il n'y a pas de point d'abreuvement bien identifié et l'unité troupeau est parfois difficile à reconnaître (absence à proximité des animaux du berger qui les surveille de loin, plusieurs troupeaux dont les animaux respectifs sont dispersés sur un même pâturage). La méthodologie proposée consiste à dénombrer également de façon exhaustive tous les groupes d'animaux rencontrés dans les zones de concentration. Pour cela, la zone est couverte de manière exhaustive et le plus rapidement possible par les enquêteurs qui comptent tous les animaux. L'objectif est de voir tous les animaux présents et d'éviter que des troupeaux "passent" entre les enquêteurs ce qui entraînerait une sous-estimation mais aussi d'éviter de prendre en compte deux fois un même troupeau. La technique proposée consiste à :
  - focaliser le maximum d'enquêteurs disponibles sur une zone de concentration,
  - donner un sens géographique d'exploration (a déterminer pour chaque zone de concentration), ou à diviser la zone en sous-zones selon des repères facilement identifiables,
  - enquêter les zones de concentrations successivement de manière rapide pour éviter que des troupeaux déjà comptés dans une zone de concentration soient recomptés dans une autre zone dans laquelle ils se seraient déplacés[2].

Le comptage exhaustif de tous les animaux dans les zones d'eau de surface peut apparaître comme très ambitieux. Cependant, il convient de prendre en considération que, ramené à la journée d'enquêteur, le nombre total d'animaux dénombrés ne devrait pas excéder 1000 têtes, soit deux heures de comptage effectif. Le reste de la journée étant consacré au déplacement des enquêteurs et à l'interview des gardiens. Le plus long est de parcourir la zone à la recherche des animaux, le comptage proprement dit est rapide.

[1] Par exemple dans le delta du Niger, le troupeau des femelles en lactation (le *bendi*) de chaque village est emmené et laissé le matin sur les parcours proches du village. Les animaux pâturent et s'abreuvent de façon autonome au cours de la journée et rentrent spontanément le soir au village.

[2] Dans le delta du Niger, les troupeaux suivent souvent un circuit traditionnel (selon la *Dina*) et passent ainsi d'une zone de concentration à une autre au cours de leur transhumance.

Les pratiques d'élevage et la physiologie de certaines espèces posent des problèmes spécifiques pour le recensement :

- Les **veaux** sont souvent gardés à l'attache au campement de transhumance au cours de la journée. Ils ne pourront donc pas être dénombrés avec le reste du troupeau. Leur nombre sera relevé par entretien avec le berger. Lorsque cela sera possible ils seront dénombrés précisément au campement même.
- Le dénombrement précis des **camelins** pose aussi des problèmes méthodologiques. En effet, leur rythme d'abreuvement est très variable et ils ne sont pas tous dans les zones de concentration identifiées (certains sont dans le désert au nord du pays). Leur dénombrement précis dans les zones de concentration d'eau souterraine imposerait aux enquêteurs de rester plus de 10 jours sur chaque point d'eau, ce qui n'est pas réaliste (dans la zone de Kidal il faudrait 71zones x 10jours = 710 jours d'enquête !) pour un résultat qui ne tiendrait pas compte de l'élevage camelin nomade du désert[3]. Une solution consiste à dénombrer les camelins au cours du recensement et pour les zones d'eau souterraine de multiplier leur effectif par un rythme d'abreuvement moyen déterminé par interview. Les résultats obtenus seront certainement imprécis et devront être considérés comme des ordres de grandeur.
- Enfin, pour le dénombrement des **caprins** dans les zones d'eau souterraine, certains troupeaux ne vont que rarement et parfois jamais au point d'eau. Les animaux subviennent à leurs besoins hydriques en consommant des melons amers (*Citrullus colocynthis*). De ce fait, cette fraction de la population caprine échappera au dénombrement et l'effectif de ce cheptel sera certainement sous-estimé. Cependant, compte tenu de la période choisie pour le recensement, cette sous-estimation peut être considérée comme marginale à cause de la faible disponibilité de cette ressource à cette époque.

L'objectif primordial à atteindre lors des opérations de terrain est de compter une fois et une seule tous les animaux. Pour cela le programme du recensement a été établi au niveau central avant que les enquêtes commencent, le classement des zones de concentration en type 1 ou 2 ainsi que la méthode à adopter pour effectuer le recensement a également été précisé pour chaque zone. Des dispositions pratiques concernant la technique d'enquête, de comptage et l'organisation des équipes de recensement ont également été prévues (cf infra).

[3] Le dénombrement des camelins nomades du nord pourrait être fait par avion, avec un échantillonnage de surface (technique du strip-transect). Le milieu étant très dégagé et les animaux bien visibles, les caractéristiques de la technique de comptage pourraient être adaptées pour diminuer le coût d'une telle opération. Cette solution qui n'a pas été appliquée lors de ce recensement par manque de moyens pourrait faire l'objet d'une opération spécifique dont le financement reste à déterminer.

II.2.3. Relevé des informations complémentaires

Les objectifs du recensement ne se limitent pas à dénombrer les animaux. Il faut aussi décrire les zones de concentration du cheptel transhumant et nomade et déterminer et représenter les flux de déplacement de ces animaux.

Le relevé d'information sur les zones de concentration a commencé lors de la phase préparatoire au recensement par la détermination de la liste précise et des limites géographiques de ces zones (cf supra). Les informations complémentaires nécessaires concernent uniquement les zones de concentration du type 1, d'eau profonde, avec la détermination du nombre de points d'eau, de leur position géographique et de leurs équipements. Ces informations seront relevées directement sur le terrain lors du recensement en utilisant une fiche d'enquête[2] spécifique et un récepteur GPS (Global Positionning System) pour déterminer les positions géographiques (cf infra).

La détermination des flux de déplacement du cheptel et des races d'animaux concernées se fera également lors du recensement par enquête au niveau troupeau. Une interview du berger accompagnant les animaux est prévue et une fiche spécifique et individuelle sera remplie pour chaque troupeau recensé (cf infra).

II.3. Moyens et outils

La réalisation d'une opération aussi importante qu'un recensement national avec des objectifs aussi ambitieux nécessite la mise en place d'une organisation claire des agents, l'utilisation d'outils pratiques et standardisés et une gestion efficace des données.

II.3.1. Les équipes de recensement

Les équipes d'enquêtes ont été fixées à 4 personnes dont les rôles se répartissent en :

- Un enquêteur chargé du comptage des animaux : le compteur 1.
- Un deuxième enquêteur chargé du comptage des animaux : le compteur 2.
- Un enquêteur chargé d'aborder et de poser des questions au berger.
- Un enquêteur contrôleur chargé de remplir les fiches d'enquêtes et de coordonner le fonctionnement de l'équipe.

Deux enquêteurs sont chargés de compter les animaux. Ils comptent les même troupeaux de manière indépendante et les deux résultats sont notés sur la fiche d'enquête. Le chiffre final retenu sera une moyenne des deux comptages. Cette manière de procéder vise à diminuer les effets liés aux personnes lors des comptages. Il n'y a pas de hiérarchie pour les enquêteurs chargés du comptage des animaux : le compteur 2 a autant d'importance que le compteur 1.

Les rôles sont attribués aux personnes en début de recensement et sont fixés pour tout le déroulement des opérations (lors du remplissage des questionnaires les terme compteur 1 et compteur 2 doivent toujours désigner les même personnes). Les nombre d'équipes d'enquêteurs ont été fixées par le BCRA lors de la première mission exploratoire en 1999 (tableau 1).

Tableau 1. Equipes d'enquêtes prévues

Région	Nb d'équipes	Nb de superviseurs
Kayes	2	3
Koulikoro	1	3
Ségou	2	3
Mopti	10	3
Tombouctou	5	3
Gao	4	3
Kidal	4	3
TOTAL	28	21

Dans chaque région des superviseurs ont été chargés de coordonner les équipes de terrain et d'assurer le lien entre le BCRA et les opérations de terrain, notamment la formation des agents recenseurs et la transmission des informations et des données.

II.3.2. Les outils de terrain

Outre l'équipement classique nécessaire pour toute enquête de terrain comme les moyens de déplacement (voitures, motos, mobylettes, barques) ou de secrétariat (fiches d'enquête, cf infra), les agents du recensement ont été dotés d'outils spécifiques.

Les agents ont été équipés de compteurs manuels. Cet équipement très simple et de coût modique permet :

- d'éviter les erreurs de comptage, surtout pour les troupeaux de grande taille,
- de s'assurer que le nombre d'animaux déterminé est objectif et pas évalué mentalement, donc que le dénombrement individu par individu a bien été effectué,
- de ne pas laisser influencer le résultat du comptage d'un compteur par celui de l'autre compteur.

Toutes les équipes de recensement ont été pourvues de compteurs manuels pour fiabiliser au mieux les comptages et les résultats du recensement.

Pour relever la position géographique des points d'eau fréquentés par le cheptel transhumant et nomade dans les zones de concentration d'eau profonde et pouvoir ensuite les cartographier avec leurs caractéristiques, il a été prévu de fournir à toutes les équipes un récepteur GPS. Ce type d'outil, d'utilisation très simple et de coût relativement réduit (de l'ordre de 100 000 FCFA), permet de déterminer avec une précision de quelques dizaines de mètres la position de n'importe quel point sur la terre. Pour des raisons pratiques notamment de commande et d'acheminement, la totalité des 50 appareils prévus n'a pas pu être disponible à temps et toutes les équipes n'ont pas pu en être dotées. Malgré la priorité donnée aux équipes opérant dans les zones d'eau profonde, tous les points d'eau n'ont pas pu être positionnés.

Notons que cet outil, très précieux pour cartographier les résultats d'un recensement, doit être utilisé pour le Recensement Général de l'Agriculture. Il pourra aussi servir pour toutes les activités ultérieures des agents du MDR sur le terrain. Cet investissement ne se conçoit donc pas seulement pour le recensement du cheptel transhumant et nomade.

Compteur à main et récepteur GPS :

II.3.3. Les fiches d'enquête

Le principal avantage du recensement terrestre consiste à pouvoir relever des informations sur les troupeaux. Le principe retenu est de remplir une fiche d'enquête pour chaque groupe d'animaux (pluri ou mono-spécifique) rencontré et pour chaque zone de concentration du type 1 (eau profonde).

Les fiches d'enquêtes sont simples et tiennent sur une page. Trois types de fiches d'enquêtes ont été prévues (annexe 2) :

- 2 fiches pour le recensement des animaux :
    - une fiche n°1 pour le recensement des animaux dans les zones de concentration du type 1, eau profonde ou mares isolées,
    - une fiche n°2 pour le recensement des animaux dans les zones de concentration du type 2, eau de surface.
- 1 fiche pour le recensement des points d'eau dans les zones de concentration du type 1, eau profonde : la fiche n°3.

Les fiches sont toutes au format A4 portrait. Il y a plusieurs cadres à remplir selon les fiches.

Pour toutes les fiches la zone grisée est réservée aux contrôleurs, aux superviseurs et aux agents de saisie.

Les fiches 1 et 2 comportent 3 cadres à remplir successivement :

- Un cadre A d'identification de la fiche qui regroupe les informations sur la localisation de l'enquête, l'équipe d'enquête et l'identification du troupeau. Ce cadre ne nécessite pas l'interview du berger.
- Un cadre B de renseignements sur le troupeau qui regroupe les informations concernant le ou les propriétaires des animaux (nationalité, ethnie, localisation), la localisation du troupeau en saison des pluies et ses déplacements. Ces informations sont recueillies auprès du berger, par interview. La fiche n°2 comporte en plus des questions destinées à valider les hypothèses de fréquentation des points d'eau et de rythme d'abreuvement.
- Un cadre C de dénombrement des animaux et de détermination des races en présence. Comme pour le cadre A les informations ne dépendent que des enquêteurs. Pour standardiser les réponses concernant les races celles-ci ont été définies (annexe 3) et communiquées aux enquêteurs.

La fiche n°3 ne concerne plus le recensement des animaux mais uniquement les zones de concentration. Cette fiche comporte un cadre et un tableau :

- Le cadre sert à identifier la fiche, donc la zone de concentration concernée.
- Le tableau comporte des lignes dont chacune correspond à un point d'eau de la zone de concentration, avec les informations sur sa nature, son équipement, sa capacité et sa position géographique.

Toutes les informations de cette fiche peuvent être relevées directement par les enquêteurs, sans interview.

Pour faciliter le travail des enquêteurs et obtenir des informations les plus fiables possibles les fiches d'enquêtes ont été simplifiées pour ne garder que l'essentiel et les parties dépendant de tierces personnes comme le berger ont été limitées.

II.3.4. La préparation des opérations

Un recensement est toujours une opération délicate car il touche à une richesse, culturelle, traditionnelle mais surtout financière et taxable. Les bergers ou les éleveurs peuvent être réticents par rapport aux questions posées ou par rapport au fait même de compter les animaux. Cette réticence peut provoquer des erreurs dans l'estimation du nombre d'animaux et l'échec du recensement. Les gens peuvent être tentés de faire de fausses déclarations ou même de se déplacer pour éviter les agents recenseurs. Pour limiter ces comportements et les difficultés des opérations préparatoires ont été menées et des règles de comportement des agents recenseurs ont été fixées.

Une campagne de sensibilisation a eu lieu avant le recensement, sur le terrain par une mission des membres du BCRA et par les médias nationaux (radio, télévision) avec des spots et des émissions spéciales afin et de préparer les éleveurs.

Le caractère anonyme du recensement a été garanti. Le nom du propriétaire des animaux n'est jamais relevé.

Les agents concernés ont tous été formés à l'utilisation des fiches d'enquêtes et des outils du recensement. Un manuel d'enquête a été édité et fourni. Par ailleurs, les règles de comportement suivantes ont été fixées pour le recensement :

- Se faire accompagner si possible par des personnalités locales bien connues des éleveurs transhumants et nomades pour faciliter le dialogue et la mise en confiance.
- Respecter les règles élémentaires de courtoisie et de diplomatie avec les bergers.
- Prendre le temps d'expliquer les objectifs du recensement et de répondre à toutes les questions des bergers ou des éleveurs.
- Ne jamais commencer à compter les animaux sans avoir discuté avant avec le berger et l'avoir informé.
- Insister sur le caractère bénéfique du recensement pour l'élevage transhumant et nomade qui consiste à faire un état des lieux pour mieux agir et l'aider.
- Insister sur le caractère anonyme des enquêtes. Le nom du ou des propriétaires n'est jamais demandé.

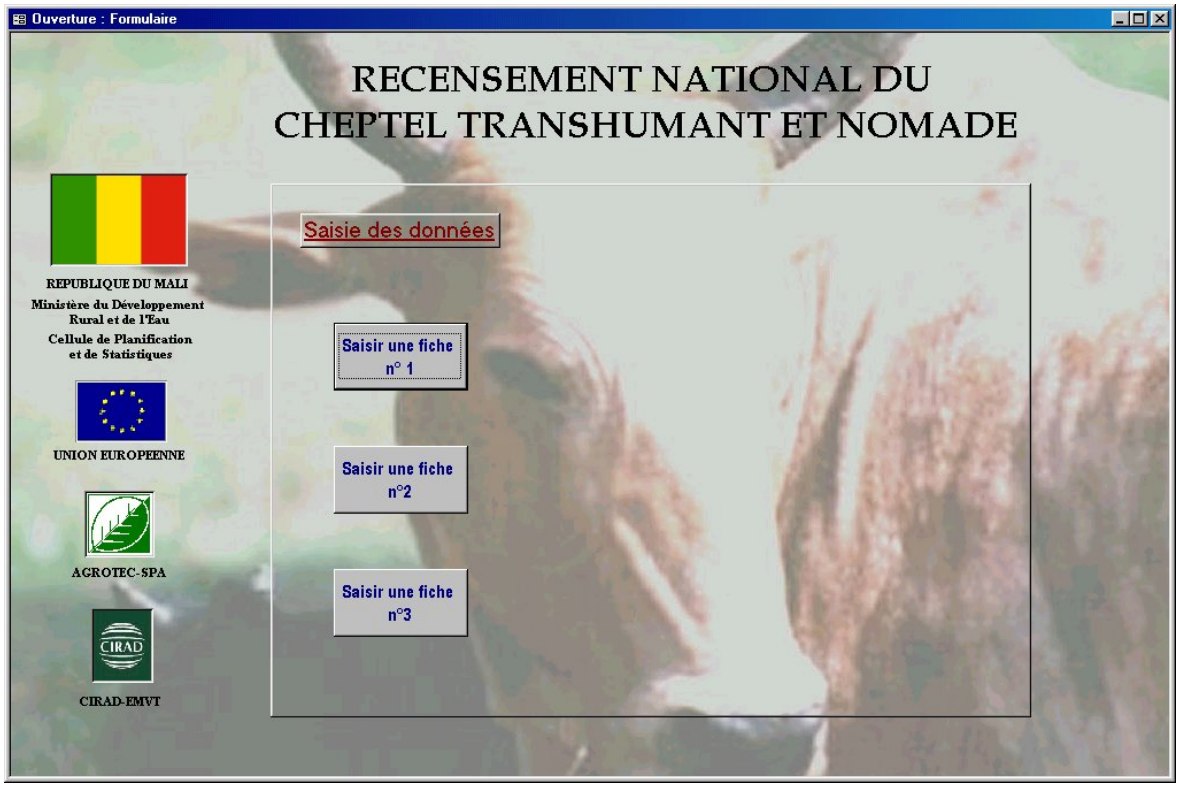
Enfin, pour éviter les doubles comptages de troupeau lors de cette opération et lors du recensement général agricole il a été prévu de remettre à chaque berger d'un troupeau dénombré une attestation de recensement (annexe 4).

II.4. Traitement des données et obtention des résultats

L'ampleur d'un recensement national implique une quantité importante de données. Ces données sont très précieuses car chères et uniques. Le stockage sécurisé de ces données, leur manipulation, leur analyse et leur valorisation par des résultats clairs nécessite la mise en place d'une véritable stratégie.

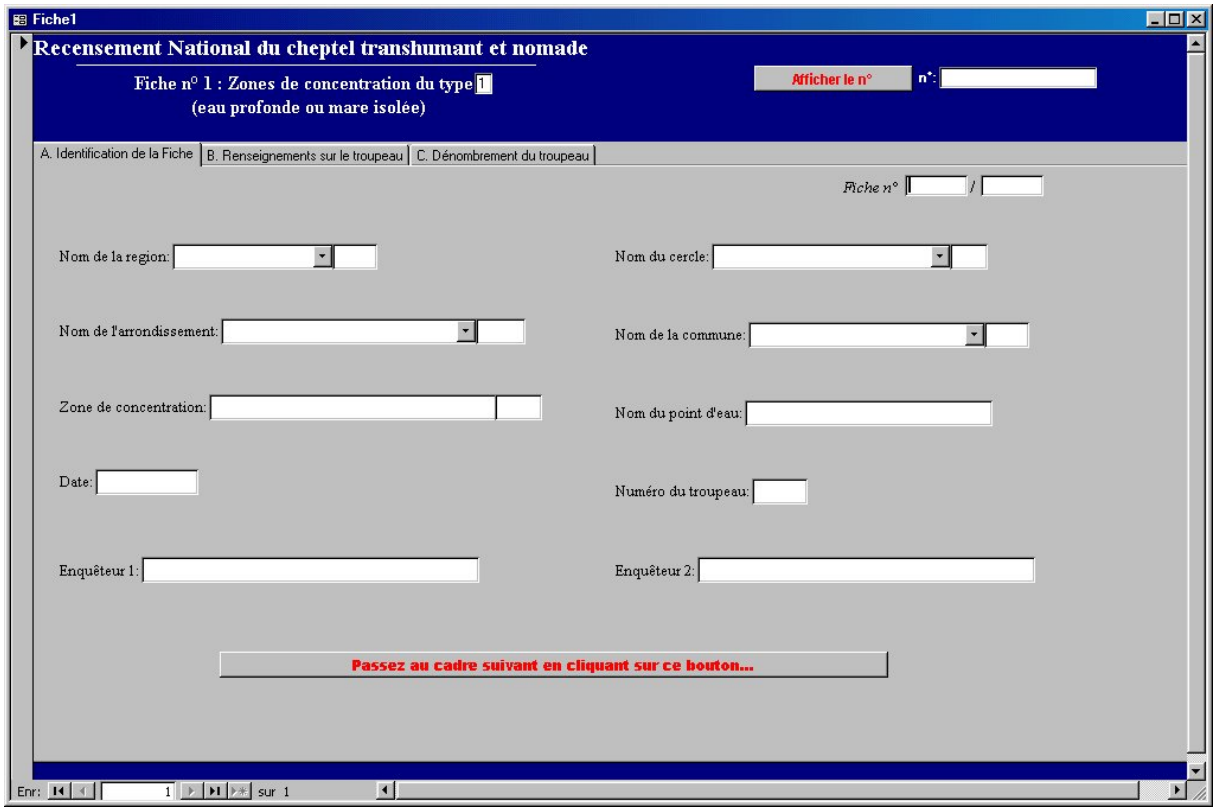
II.4.1. La gestion des données

Après le recensement les fiches d'enquêtes ont été contrôlées et validées par le contrôleur et le superviseur de chaque équipe. Elles ont ensuite été envoyées et centralisées à Bamako au BCRA pour être saisies dans une base de données informatique, spécialement mise au point.

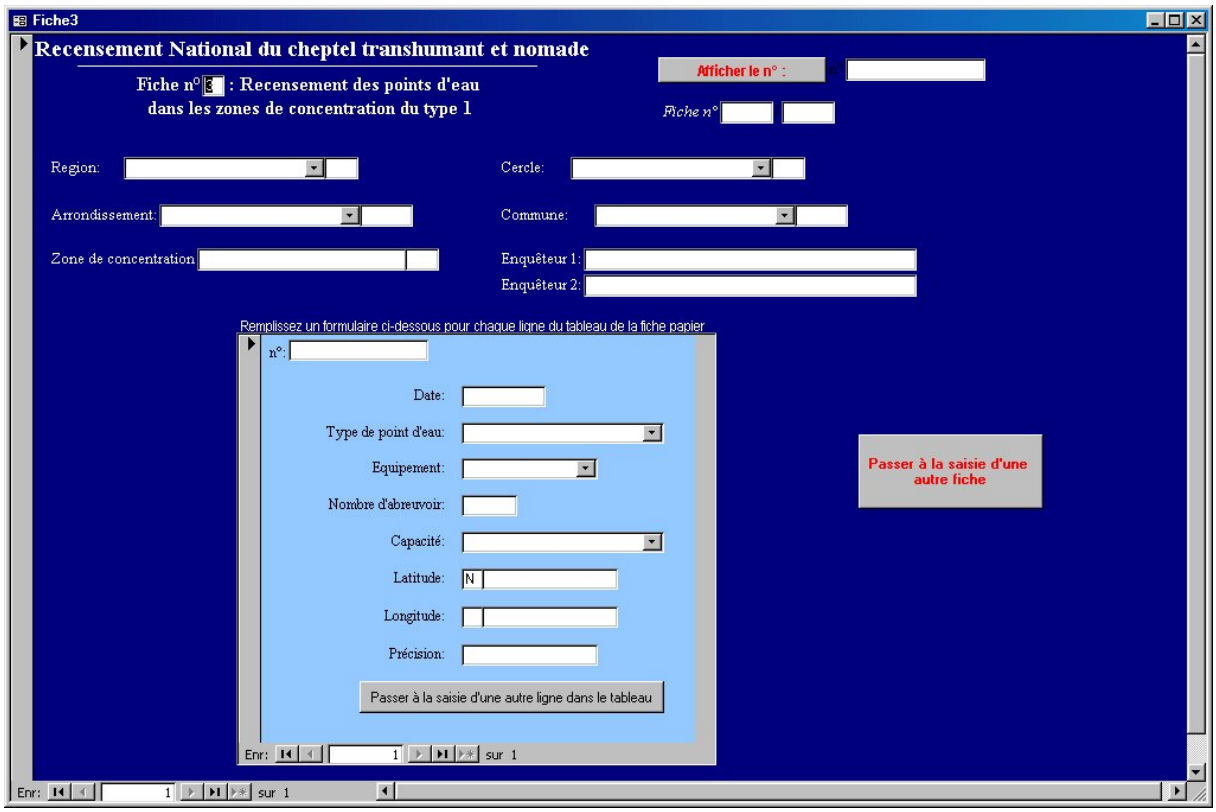


La base de données a été mise en place grâce au logiciel ACCESS97™ qui est un des systèmes de gestion de base de données parmi les plus répandus, fonctionnant sous Windows™, avec les avantages que cela comporte, notamment la possibilité d'utiliser la souris. Elle reprend exactement les données contenues dans les fiches papier.

Formulaire de saisie d'une fiche n°1



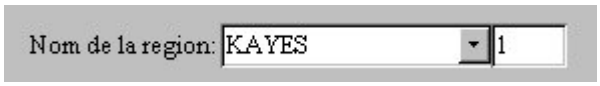
Formulaire de saisie d'une fiche n°3



La saisie des données a été facilitée et encadrée au maximum :

- Les instructions concernant la saisie des données sont indiquées pour chaque champ dans des info bulles qui apparaissent en positionnant la souris sur les champs:

- Des listes déroulantes de choix sont proposées pour de nombreux champs.
- Certains champs proposent des choix logiques. Par exemple quand une région, un cercle et un arrondissement ont été choisis seule la ou les communes correspondantes sont disponibles.
- Certains champs se remplissent de manière automatique. Par exemple, les codes des régions, des cercles, des arrondissements et des communes s'affichent automatiquement quand leur nom a été choisi :



- Des boutons dans les formulaires de saisie permettent d'afficher automatiquement le n° de fiche dans la base ou de passer d'un onglet à l'autre ou de passer à la saisie d'une autre fiche ou d'une autre ligne.

- Certains champs ont été bornés pour éviter les erreurs de frappe. Par exemple, il est impossible de saisir une date dans l'année 2002.

Les agents de saisie ont été formés et un manuel de saisie leur a été fourni. Deux équipes de 4 agents et un superviseur de saisie ont été mobilisées pour saisir toutes les informations obtenues lors du recensement.

II.4.2. Préparation des bases de données du recensement

L'analyse de la base de données du recensement passe obligatoirement par une phase de préparation des informations recueillies lors de l'opération de saisie. Cette phase consiste pour l'essentiel à corriger les erreurs, à contrôler l'exhaustivité de certaines informations importantes et à mettre en place un plan de contrôle de cohérence des données. Malgré les recommandations faites pour la saisie informatique, ce travail préparatoire a représenté un travail important. Plusieurs contrôles et corrections ont été réalisés en fonction des différents types d'information qui structurent les fiches d'enquêtes.

II.4.2.1. Fiches de recensement des troupeaux (fiches n°1 et 2)

Identification du troupeau

Parfois une même fiche a été saisie sur plusieurs postes différents. Il a fallu **rechercher les doublons** grâce aux numéros d'identification des fiches et les supprimer. Les erreurs ont toutes été corrigées.

Les erreurs de **localisation de point d'eau** sont celles qui ont posé le plus de difficultés à cause d'erreur d'orthographe ou de confusion entre le nom du village et le nom de la commune ou de confusion entre l'ancienne et la nouvelle dénomination de la commune ou plus simplement d'erreurs de saisie. Les corrections ont été apportées et on dispose d'une information exhaustive sur la localisation du point d'eau.

Le nombre de **zones de concentration** enquêtées est de 428 et elles ont été rangées dans une table spéciale de la base de données du recensement. Malgré le travail de numérotation il subsiste deux zones avec le même nom mais situées dans deux régions différentes : les zones de Dimamou situées à Mopti et Tombouctou. Par ailleurs les zones n'ont pas toujours été bien saisies et ont du faire l'objet d'une homogénéisation. Enfin, la correspondance communale n'est pas toujours fiable car une zone peut être à cheval sur plusieurs communes ou plusieurs cercles comme les zones de : Faladie Missira sur les cercles de Kati et Kolokani (région de Koulikoro), Sadiola sur les cercles de Kayes et Kenieba (région de Kayes) et Systeme Baoule sur les cercle de Diema et Kita (région de Kayes)

La **durée d'enquête** dans chaque zone de concentration du type 1 avait été fixée à deux jours. Ce temps d'enquête n'a pas toujours été respecté à cause, par exemple, du tarissement des réserves d'un point d'eau qui a entraîné le déplacement des troupeaux vers une autre zone de concentration. A titre indicatif, une soixantaine de zones de concentration ont été visitées une seule journée (sur plus de 200 zones du type 1).

Renseignements sur le troupeau

Toutes les informations qui concernent le **propriétaire** et la **localisation du troupeau en saison des pluies** ont été corrigées et homogénéisées. Cependant l'exhaustivité n'est pas réalisée pour tous les champs (tableau 2). Par ailleurs, la détermination des zones de localisation du troupeau en saison des pluies a été très difficile pour les enquêteurs car ces zones sont souvent éloignées de celles de saison sèche peu fiable. Cette information est donc peu fiable et il est préférable de se reporter à la commune comme repère de localisation du troupeau en saison des pluies.

L'information sur les **rythmes d'abreuvement** n'a pas toujours été bien remplie sur les fiches. Le rythme d'abreuvement des camelins a souvent été saisi dans le cadre Observations. L'idéal aurait été de réserver un cadre particulier pour le rythme d'abreuvement des camelins.

Tableau 2. Exhaustivité des informations concernant les Renseignements sur le troupeau (fiches 1 et 2).

Informations	Données manquantes[1]
Identification	
Nationalité du propriétaire	178
Ethnie du propriétaire	354
Résidence du propriétaire	
Pays	191
Cercle	683
Commune	913
Localisation du troupeau en saison des pluies	
Pays	190
Région	1596
Cercle	1618
Commune	2798
zone	2583

[1]à comparer avec le nombre total de fiches enregistrées qui est de 17133

Dénombrement du troupeau

L'objectif principal de dénombrement des troupeaux dans les zones de concentration est rempli : il existe au moins une espèce dénombrée pour chaque fiche 1 ou 2.

Le **double comptage** mis en place pour le dénombrement des troupeaux de bovins, ovins, caprins et camelins avait pour but d'évaluer et de limiter l'erreur commise par les agents au cours du comptage. Les effectifs, parfois très proches (d'une à quelques unités) ou identiques y compris pour les grandes tailles de troupeau (tableau 3) des deux compteurs montrent que les règles d'indépendance fixées pour le dénombrement n'ont pas toujours été respectées. De plus, le double comptage n'a pas toujours été effectué.

Tableau 3. Nombre de troupeaux de plus de 100 têtes pour lesquels le double comptage est rigoureusement identique.

	Bovins	Ovins	Caprins	Camelins
Nb. de troupeaux de plus de 100 têtes	1451	1105	964	160
%	30 %	30 %	31 %	46 %
Nb. total de troupeaux ayant fait l'objet d'un double comptage	4892	3723	3077	348

Il reste qu'un certain nombre de fiches ont correctement été remplies et le dénombrement final tiendra compte de ces enregistrements (cf. infra).

En ce qui concerne les **animaux restés au campement du berger**, il a été constaté dans la zone de concentration de Tabrechatte (cercle de Bourem, région de Gao) que ce nombre était supérieur à celui des animaux comptés au point d'eau. Aucune observation des enquêteurs n'est mentionnée sur les fiches papier et les données semblent correctement collectées. Il peut s'agir d'un mode de gestion spécifique à ce point d'eau qui oblige le berger à conduire au point d'eau une petite partie de son troupeau. Aucune correction n'a été effectuée sur ces données. Il y a eu également quelques confusions

par les enquêteurs entre les champs Déclaré-Compté et les cases réservées au double comptage. Les données ont été reproduites deux fois, il a donc été nécessaire de corriger ces données en se fixant les règles suivantes :

– S'il existe uniquement un effectif compté, prendre l'effectif compté.

– S'il existe un effectif compté et déclaré, ne prendre que ce qui est compté.

– S'il existe uniquement un effectif déclaré, prendre l'effectif déclaré.

La **race dominante des animaux** du troupeau pour les espèces bovins, ovins et caprins est une information qui a été bien relevée (plus de 97 % de réponses). En revanche l'information sur les **races secondaires** présentes dans les troupeaux est très maigre (pour la race1 : 20 % de réponse pour les bovins, 10 % pour les ovins et 1 % pour les caprins). Ceci peut montrer que les éleveurs ne mélangent que très rarement les races dans un même troupeau. Seule l'information sur la Race Dominante dans le troupeau fera l'objet d'un dépouillement.

II.4.2.2. Fiches de recensement des points d'eau (fiches n°3)

Comme pour les autres fiches, les **doublons** ont été repérés et supprimés.

Il a fallu homogénéiser le nom des **zones de concentration** dont l'orthographe n'était pas constante.

La proximité de plusieurs zones de concentration étendues sur plusieurs communes ont engendrés quelques confusions (par exemple dans le cercle de Kidal). Il a été nécessaire de remettre en cohérence les zones de concentration avec un certain nombre de points d'eau recensés.

Quatre zones de concentration n'ont aucun point d'eau recensé, ce qui peut s'expliquer par un problème d'enquête ou de classement de ces zones dans le type 1 (ce seraient en fait des zones de type 2, d'eau de surface).

Dans les zones de concentration d'Inhadjar et de Tin-Tersène dans le cercle de Kidal les points d'eau ont été recensés mais aucun troupeau n'a été dénombré. Cela peut s'expliquer par un problème d'identification de ces zones selon les critères fixés au départ, ces zones n'accueilleraient pas d'animaux à cette période.

Dans 3 zones de concentration du cercle de Koutiala (région de Sikasso) aucun troupeau et berger n'a été vu et les enquêteurs ont tenté d'estimer le nombre total d'animaux qui ont été « aperçus » par le chef de village dans ces zones. Selon ces derniers, les animaux ont transité mais pas en direction d'une autre zone de concentration. Il n'y a donc pas de double comptage. Ces chiffres risquent de biaiser la répartition des troupeaux par taille dans cette zone. Pour éviter cela, il a été décidé de créer des fiches troupeau (fiches 1 et 2) sur la base des renseignements fournis par les chefs de villages et notés par les enquêteurs sur les fiches papiers :

- A Sorobasso, ce sont environ 50 troupeaux de 40 têtes qui ont été aperçu.
- A Koloni et Bongosso, ce sont environ 30 troupeaux de 40 têtes qui ont été aperçu.

Enfin les incohérences entre nature du point d'eau et le **type d'équipement** ont toutes été corrigées.

II.4.3. Incertitude et calcul des effectifs d'animaux

II.4.3.1. Evaluation de l'erreur de comptage

Lors du recensement, les animaux doivent être comptés par les enquêteurs directement sur leurs lieux de présence (points d'eau, pâturages etc.). Le comptage visuel d'un groupe d'animaux est souvent imprécis mais il n'existe pas de données bibliographiques sur cette imprécision. Il a donc été nécessaire de procéder à un test de comptage pour évaluer l'erreur commise et corriger les résultats du recensement pour donner les chiffres les plus fiables et les plus précis possibles.

Les facteurs qui influencent la précision d'un comptage visuel d'animaux au sol sont nombreux. Pour des raisons logistiques évidentes, tous ces facteurs n'ont pas été testés. Intuitivement, la taille du troupeau et la personne qui compte semblent être des facteurs importants pour la précision du comptage. De plus, ce sont des facteurs faciles à tester en conditions réelles.

Un protocole expérimental de test de comptages a été mis en place pour les bovins et les petits ruminants qui représentent les plus gros effectifs et se retrouvent fréquemment en troupeaux importants sur le terrain. Les gros troupeaux d'autres espèces (camelins, équins, asins) sont beaucoup plus rares et les animaux sont souvent plus faciles à compter (animaux plus grands, troupeaux moins compacts).

Mode opératoire

Le principe général du protocole de test des effets taille et compteur consiste à faire compter plusieurs fois un nombre connu d'animaux par plusieurs personnes qui ne connaissent pas ce nombre. Le mode opératoire a été le suivant :

1. Regrouper le plus d'animaux possibles dans un enclos fermé.
2. Faire sortir un nombre déterminé d'animaux, en les comptant précisément et de façon fiable.
3. Les présenter aux compteurs, regroupés.
4. Faire compter ce groupe par tous les compteurs.
5. Faire sortir un nouveau groupe d'animaux, en comptant aussi leur nombre exact, qui sera mélangé au premier groupe déjà à l'extérieur.
6. Faire compter ce groupe total plus gros que le précédent par les compteurs.
7. Répéter l'opération jusqu'à ce qu'il n'y ai plus d'animaux dans l'enclos.

Les compteurs vont donc compter un troupeau de taille de plus en plus importante.

Pour des raisons statistiques de représentativité, il est nécessaire de disposer de plusieurs compteurs représentatifs de la population des agents qui effectueront le recensement et de leur faire répéter plusieurs fois le comptage d'un groupe d'animaux de même taille. Par ailleurs, il est nécessaire de contrôler toutes les sources de biais comme l'influence d'un compteur sur l'autre, la forme du troupeau etc. Enfin, pour obtenir les meilleures corrections, il faut reproduire les conditions de comptages les plus difficiles, avec des animaux regroupés. Ainsi l'erreur commise sur le terrain ne pourra qu'être inférieure aux résultats obtenus lors du test.

Réalisation

Le test de comptage des bovins a été effectué dans le delta du fleuve Niger, fin novembre, à Diafarabé, dans le cercle de Tenenkou (région de Mopti), lors de la rentrée des transhumants dans le delta. Le test a été effectué pendant la vaccination contre la péripneumonie contagieuse bovine. Les troupeaux ont donc été regroupés dans un parc et les animaux sortaient par groupe d'une vingtaine par le couloir de

vaccination, ce qui a permis de respecter le mode opératoire. Douze tailles différentes de troupeau (de 16 à 390 bovins) ont été testées.

Sept compteurs d'expérience variable ont participé au test. Tous les compteurs ont dénombrés chaque troupeau de tailles différentes 6 fois.

Le test de comptage des petits ruminants a été réalisé sur le marché de Kati à une trentaine de kilomètres de Bamako quelques mois après le test de comptage des bovins. Contrairement au test pour les bovins, il n'a pas été possible de profiter d'une éventuelle opération de prophylaxie pour regrouper un ensemble important d'animaux dans un enclos et maîtriser parfaitement la formation des lots d'animaux à compter. Les animaux étaient regroupés de fait en lots de différentes tailles de moins de 50 animaux environ sur l'aire délimitée du marché. 7 tailles différentes de troupeau (de 31 à 482 animaux) ont été testées.

Au vu des enseignements tirés du test bovins, le nombre d'enquêteur, d'expérience variable, a été porté à 10 et le nombre de répétitions de comptage d'une même taille de troupeau réduite à 4.

Résultats

Les résultats obtenus ont été saisis dans une base de données (Acces™) et analysés dans le logiciel de statistiques S-Plus™.

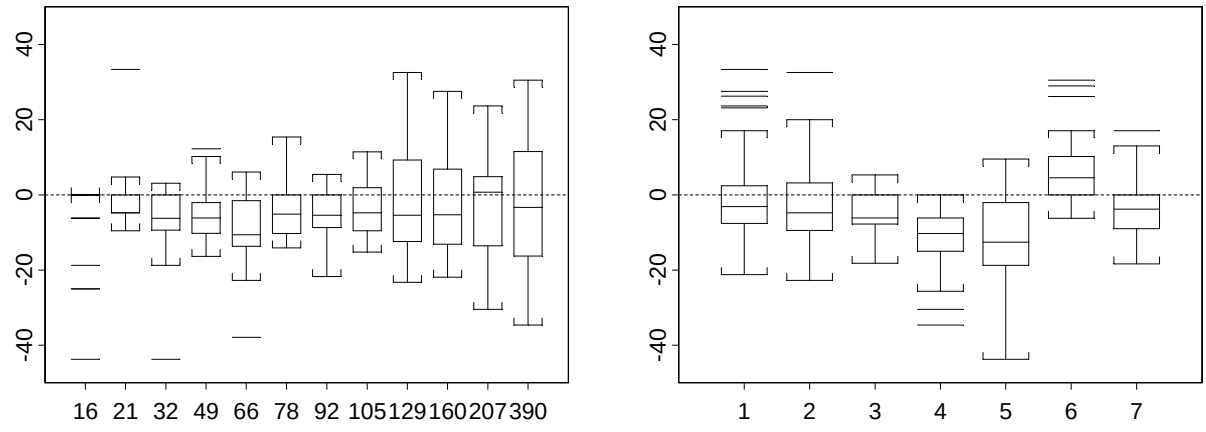
Pour pouvoir faire des comparaisons, la donnée analysée est l'erreur commise, c'est à dire l'écart (positif ou négatif) entre le nombre d'animaux comptés et le vrai nombre d'animaux, ramené à la taille réelle en pourcentage.

L'analyse des résultats obtenus montre que la moyenne de l'erreur commise lors des comptages visuels correspond en moyenne à :

- une sous estimation de 4 % de l'effectif réel pour les bovins,
- une sous estimation de 5 % de l'effectif réel pour les petits ruminants.

Pour les bovins, l'analyse de l'erreur montre que quelle que soit la taille du troupeau celle-ci est toujours sous-estimée et que hormis un compteur, tous les autres sous-estiment aussi l'effectif réel des animaux (figure 6).

Figure 6. Répartition de l'erreur de comptage pour les bovins en fonction de la taille du troupeau (à gauche) et de l'enquêteur (à droite).



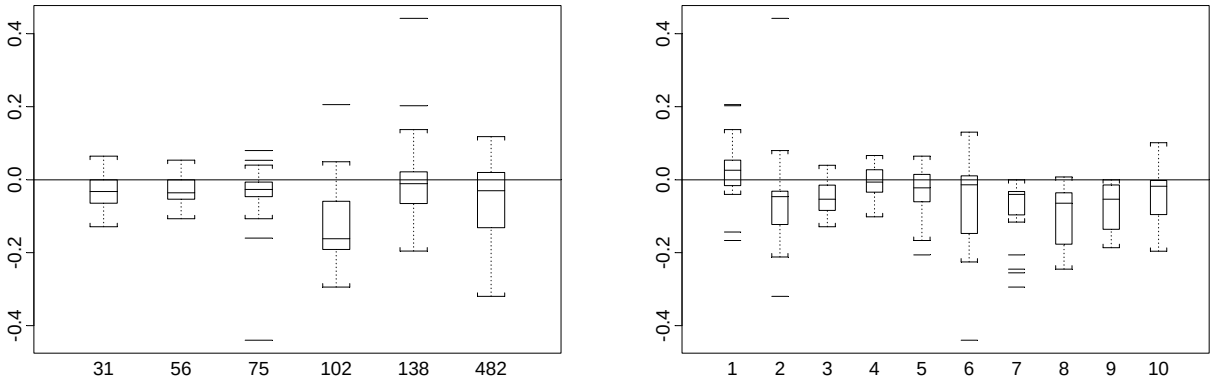
L'analyse des erreurs commises pour les bovins (comme pour les petits ruminants) montre que celles-ci ne sont pas homogènes et qu'il n'est pas possible de tester l'effet de la taille du troupeau et des enquêteurs sur l'erreur avec un test paramétrique classique comme le test F d'analyse de variance. Il est nécessaire d'utiliser un test non paramétrique (test de Kruskall Wallis).

Ce test montre que :

- la taille du troupeau a un effet très faible sur l'erreur de comptage (p=0.03). Cet effet taille est significatif au seuil de risque 5 % mais pas au seuil de risque 1 %.
- les personnes ont un effet extrêmement fort sur les erreurs de comptage ($p<10^{-15}$).

Pour les petits ruminants, l'analyse de l'erreur montre que quelle que soit la taille du troupeau et le compteur l'effectif réel est toujours sous-estimé (figure 7).

Figure 6. Répartition de l'erreur de comptage pour les petits ruminants en fonction de la taille du troupeau (à gauche) et de l'enquêteur (à droite).



Le test non paramétrique de Kruskal-Wallis montre que :

- la taille du troupeau a un effet sur l'erreur de comptage ($p<10^{-6}$) mais qu'il est dû uniquement au troupeau de la taille 102 puisque cet effet devient non significatif si on supprime cette taille,
- les personnes ont un effet fort sur les erreurs de comptage ($p<10^{-7}$).

L'évaluation des erreurs commises lors des comptages visuels a permis d'obtenir des facteurs de corrections qui seront appliqués pour le calcul final des effectifs dénombrés lors du recensement. Par ailleurs, les tests confirment l'effet important des compteurs sur l'erreur de comptage et la nécessité de l'atténuer en utilisant deux compteurs pour dénombrer les troupeaux, ce qui a été prévu dans le protocole de terrain.

II.4.3.1. Méthodologie de calcul des effectifs d'animaux

Les travaux préparatoires (cf supra) et la structure des questionnaires ont nécessité de fixer des règles de calcul des effectifs d'animaux qui ont été appliquées pour l'élaboration des résultats finaux.

Calcul des effectifs de bovins, ovins, caprins :

Pour ces animaux la formule de calcul est la suivante :

> Effectif total = Effectif compté au point d'eau + Effectif resté au campement compté et/ou déclaré

L'effectif compté au point d'eau est déterminé de la manière suivante :

- Si seul un comptage a été réalisé, prendre le comptage 1.
- Si les deux comptages ont été réalisés, prendre la partie entière de la moyenne des deux effectifs.

L'effectif resté au campement est déterminé de la manière suivante :

- S'il existe uniquement un effectif compté, prendre l'effectif compté.
- S'il existe des effectifs compté et déclaré, ne prendre que l'effectif compté.
- S'il existe uniquement un effectif déclaré, prendre l'effectif déclaré.

Tous les effectifs comptés seront corrigés en fonction des erreurs déterminées lors des protocoles de test de comptages. Ces effectifs seront relevés de 4 % pour les bovins et de 5 % pour les petits ruminants pour tenir compte de la sous-estimation moyenne commise par les enquêteurs.

Calcul des effectifs d'asins et équins :

Pour ces animaux la formule de calcul est la suivante :

> Effectif compté au point d'eau + Effectif resté au campement compté ou déclaré

Un seul comptage a été réalisé au point d'eau et il n'y a pas pour les effectifs restés au campement de distinction entre compté et déclaré. Aucun facteur de correction n'est appliqué.

Calcul des effectifs camelins :

Le dénombrement précis des camelins pose des problèmes méthodologiques spécifiques (cf supra). Le principe du calcul de leur effectif consiste à dénombrer les camelins au cours du recensement et multiplier leur effectif par un rythme d'abreuvement moyen déterminé par interview.

Les rythmes d'abreuvement des camelins ont donc été analysés (tableau 4). Ces rythmes sont homogènes dans une même zone de concentration mais variables entre les zones. Seules les zones de concentration avec des troupeaux de 10 animaux au moins ont été retenues[4].

[4] En deçà de 10 camelins, l'enquête montre que le rythme d'abreuvement des troupeaux est de 2 jours, c'est à dire que les camelins suivent le rythme d'abreuvement des autres espèces présentes dans le troupeau.

Tableau 4. Inventaire des rythmes d'abreuvement des camelins dans les zones de concentration où ont été observés au minimum 10 camelins.

Rythme d'abreuvement	Nombre de zones de concentration	Nombre de troupeaux
3	47	652
4	129	1447
5	11	167
6	3	59
7	14	162
8	1	10

L'hypothèse générale qui sous-tend le mode de correction proposé est que, dans une même zone de concentration, les déplacements des camelins au point d'eau sont uniformes au cours du temps et sont déterminée par le rythme d'abreuvement.

Pour les camelins, la formule de calcul est la suivante :

Effectif total = Effectif compté au point d'eau corrigé + Effectif resté au campement

La correction de l'effectif compté au point d'eau consiste à multiplier l'effectif camelin dénombré par le rythme d'abreuvement de la zone de concentration correspondante tout en tenant compte de la durée d'enquête au point d'eau. En fonction de la zone de concentration (*zc*), l'effectif camelin corrigé est obtenu à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Effectif camelin au point d'eau corrrigé} = \frac{\text{Effectif compté au point d'eau}}{\text{Durée de l'enquête au point d'eau}} \times \text{rythme d'abreuvement dans la zc}$$

Avec les règles suivantes :

- Les fiches pour lesquelles la durée d'enquête n'est pas précisée se voient attribuer la durée de deux jours fixée initialement par le protocole du recensement.
- Seul les troupeaux de plus de 10 têtes font l'objet d'une correction. On suppose qu'en deçà les camelins se rendent au point d'eau au même rythme que les autres espèces présentes dans le troupeau.

Les résultats ont été présentés dans des tableaux distincts des autres espèces avec les effectifs comptés et les effectifs corrigés. Les effectifs présentés dans les tableaux de résultats pour les camelins étant des estimations, nous avons préféré limiter la publication au niveau de détail région.

II.4.4. Traitement spatial : le système d'information géographique

Un des objectifs généraux du recensement a été de fournir des résultats sous forme de cartes. Au delà, l'objectif est de construire un véritable système d'information géographique (SIG) sur le cheptel transhumant et nomade, précurseur du SIG sur le Recensement Général de l'Agriculture et d'un SIG global sur l'agriculture au Mali.

Le construction de ce SIG a nécessité l'acquisition de couches d'informations de base, la spatialisation d'informations spécifiques et l'analyse spatiale des données du recensement.

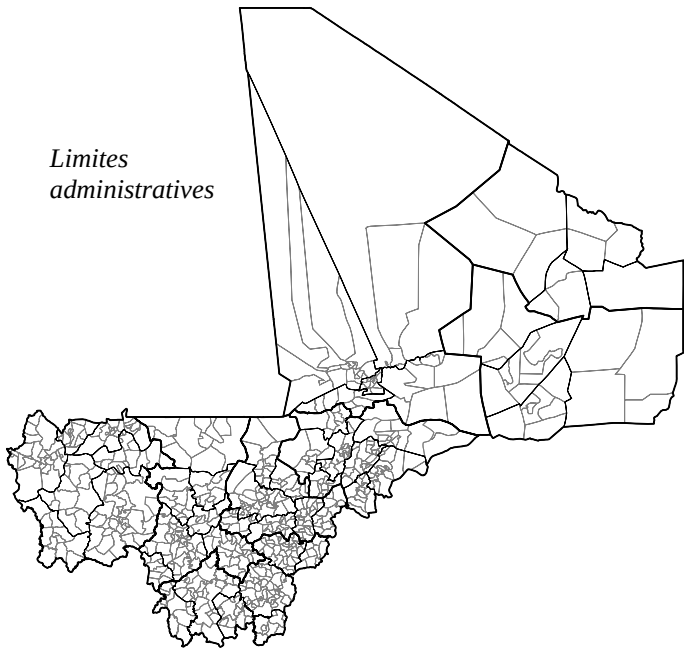
II.4.4.1. Les informations cartographiques de base

Quels que soient les objectifs et l'échelle d'un SIG, il est nécessaire de disposer de couches d'informations de base (fonds de carte) dans un format informatique exploitable. Plusieurs organismes publics, projets, sources d'informations ont été consultés pour obtenir ces informations à l'échelle nationale : la MDRI, la DNH, l'IER, le projet SED, le site internet du DCW (Digital Chart of the World).

<u>Les limites administratives</u>

Le découpage administratif du Mali est composé, par ordre décroissant, de régions, de cercles et d'arrondissements remplacés récemment par des communes. Ce découpage est disponible sur le CD-Rom diffusé par la MDRI. Malheureusement, les données sont verrouillées dans un système particulier et sont inexploitables dans un SIG classique. L'IER est en train de fournir un travail important de transfert et de correction de ces données dans un format classique. Ces données seront bientôt disponibles.

Les limites des régions et des cercles sont utilisées par beaucoup de services. Elles sont disponibles. Il n'en va pas de même pour les limites des communes (beaucoup plus nombreuses). Il a donc fallu s'appuyer sur le CD-Rom de la MDRI, faire des captures d'écran des communes, recaler ces images selon un référentiel géographique, en vectoriser les contours et créer une base de données attachée dans le SIG (figure 1). Ce travail fastidieux a été réalisé avant le recensement. A partir des communes, les limites des cercles et des régions ont été faciles à obtenir, par regroupement des données.

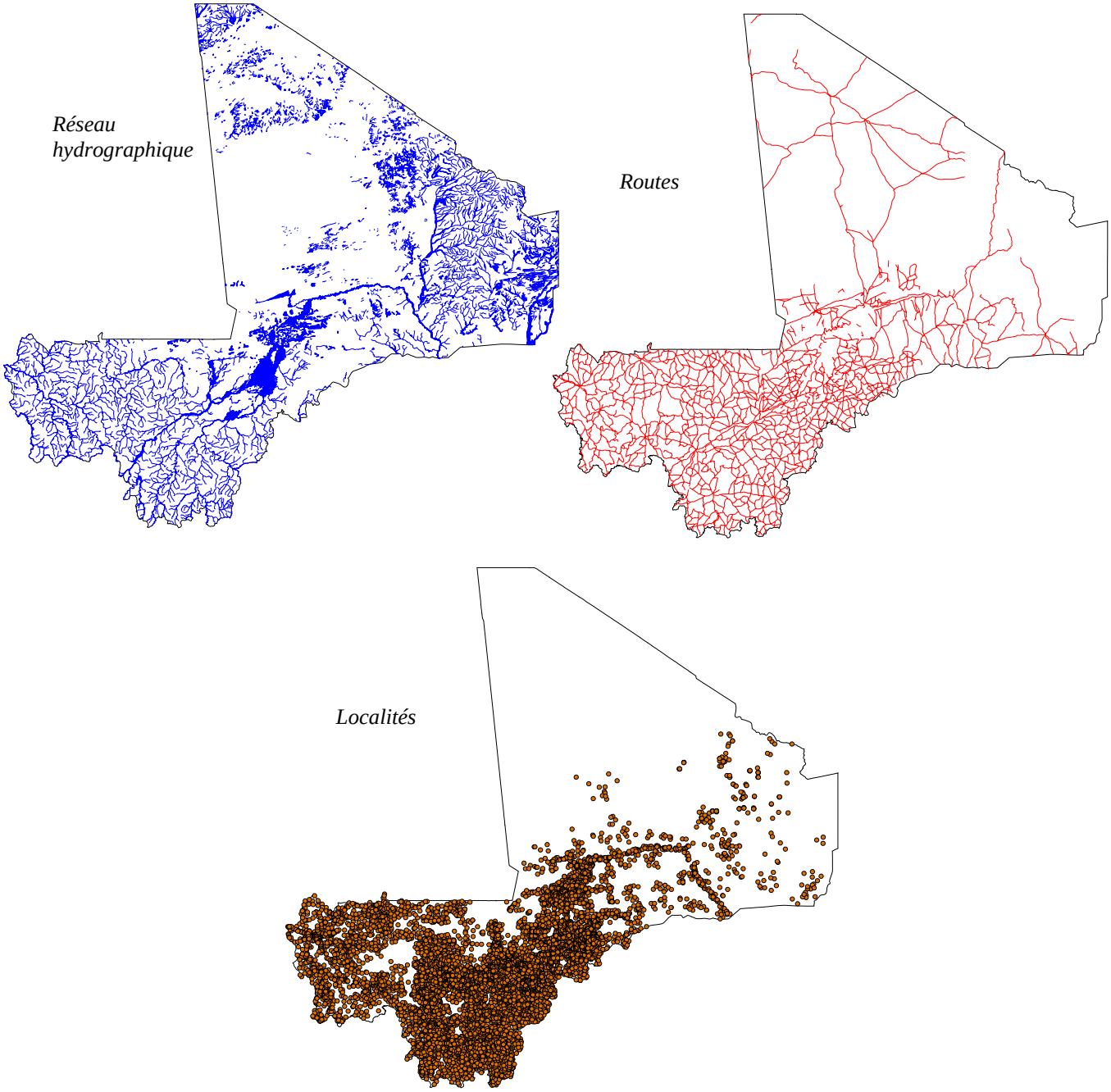


Les routes, les habitations et le réseau hydrographique

Le réseau routier et hydrographique du Mali ont été obtenu sur le site internet DCW à l'adresse suivante : http://www.maproom.psu.ed/dcw/dcw.htm.

Pour les localités deux jeux de données ont été utilisés :

- les données issues de la première version du CD-Rom de la mission de décentralisation qui représentent 10 886 localités,
- les données fournies par la DNH, issues d'une lecture de cartes au 200 000^{ième} pour déterminer les coordonnées géographiques de 13 769 localités et hameaux de cultures. Ces données sont plus nombreuses mais les positions géographiques sont moins précises que dans la base de la MDRI. Cependant, elles sont très satisfaisante pour travailler à l'échelle nationale.



II.4.4.1. Les informations spécifiques au recensement et l'analyse spatiale des données

L'acquisition des couches d'information spatiale spécifiques au recensement a été effectuée avant les opérations de terrain par la vectorisation des zones de concentration. Les limites géographiques des 428 zones ont été tracées dans le SIG.

Par ailleurs, tous les points d'eau relevés sur le terrain ont également été introduits dans le SIG grâce à leurs coordonnées géographiques déterminées avec les récepteurs GPS.

Les données thématiques du recensement sur les effectifs d'animaux ont été introduites dans le SIG par jointure entre la localisation des troupeaux à différents niveaux administratifs et géographiques (de la région à la commune). Cela a nécessité un travail fastidieux de mise en concordance parfaite des identifiants de ces localisations entre la base de données issue de la saisie des fiches d'enquête et les tables du SIG.

Enfin, les flux d'animaux ont été déterminés et tracés directement et de manière automatique dans le SIG en utilisant la localisation des troupeaux en saison des pluies et en saison sèche.

Tous ces résultats seront présentés dans la partie suivante.

III. Résultats

Du démarrage des travaux préparatoires à l'édition des premiers résultats définitifs en passant par les opérations de recensement sur le terrain, ce recensement a duré deux ans. Le programme détaillé a été le suivant :

Tâche	**Période**	**Durée**	**Opérateur**
Première identification des zones de concentration du cheptel	Décembre 1999	1 mois	BCRA
Identification et contact des experts pour l'appui méthodologique et technique	Janvier 2000	3 mois	BCRA
Mise en place de la méthodologie du recensement	Avril 2000	20 jours	Consultants Agrotec (J Tyc et JF Michel) / BCRA
Travail sur les fiches d'enquêtes	Mai-juin 2000	2 mois	BCRA
Préparation des cartes pour la délimitation précise des zones de concentration	Juillet 2000	6 jours	
Envoi cartes et tracé des limites des zones de concentration par les services locaux du MDR	Juillet-décembre 2000	6 mois	SLACAER / BCRA
Conception du programme de saisie, rédaction des manuels des enquêteurs et de saisie	Octobre 2000	12 jours	Consultant Agrotec (JF Michel)
Introduction dans le SIG des zones de concentration. Tests de comptage visuel des animaux	Novembre 2000	15 jours	Consultant Agrotec (JF Michel) / BCRA
Formation des agents de saisie et présentation de la formation des enquêteurs au BCRA	Janvier 2000	12 jours	Consultant Agrotec (JF Michel) / BCRA
Réparation des moyens d'enquête (véhicules, motos)	Mai-septembre 2000	5 mois	BCRA, services régionaux du MDR et SLACAER
Commande et achat des compteurs à main et des GPS	Juillet 2000– Mars 2001	9 mois	BCRA
Sensibilisation au recensement (presse, médias, terrain) Validation définitive des zones de concentration Formation des enquêteurs et des opérateurs de saisie des données, fourniture des documents, du petit matériel d'enquête et du programme des opérations	Février-mars 2001	2 mois	BCRA
Validation et introduction dans le SIG des zones de concentration	Avril 2001	5 jours	Consultant Agrotec (JF Michel) / BCRA
Opérations de recensement	Avril-juin 2001	3 mois	Services locaux du MDR, SLACAER / BCRA
Saisie des données	Juillet-septembre 2001	3 mois	BCRA
Dépouillement des données	Novembre 2001	14 jours	Consultant Agrotec (S Messad) / BCRA
Traitement SIG et rédaction du rapport final	Décembre 2001 - mars 2002	4 mois	Consultant Agrotec (JF Michel)

Au cours du recensement 430 zones de concentration ont été enquêtées. L'effectif total des animaux est indiqué dans le tableau 5.

Tableau 5. Résultats nationaux du recensement.

Bovins	Ovins	Caprins	Asins	Equins	Camelins*
1 486 955	1 264 871	1 058 897	101 038	2 354	279 733

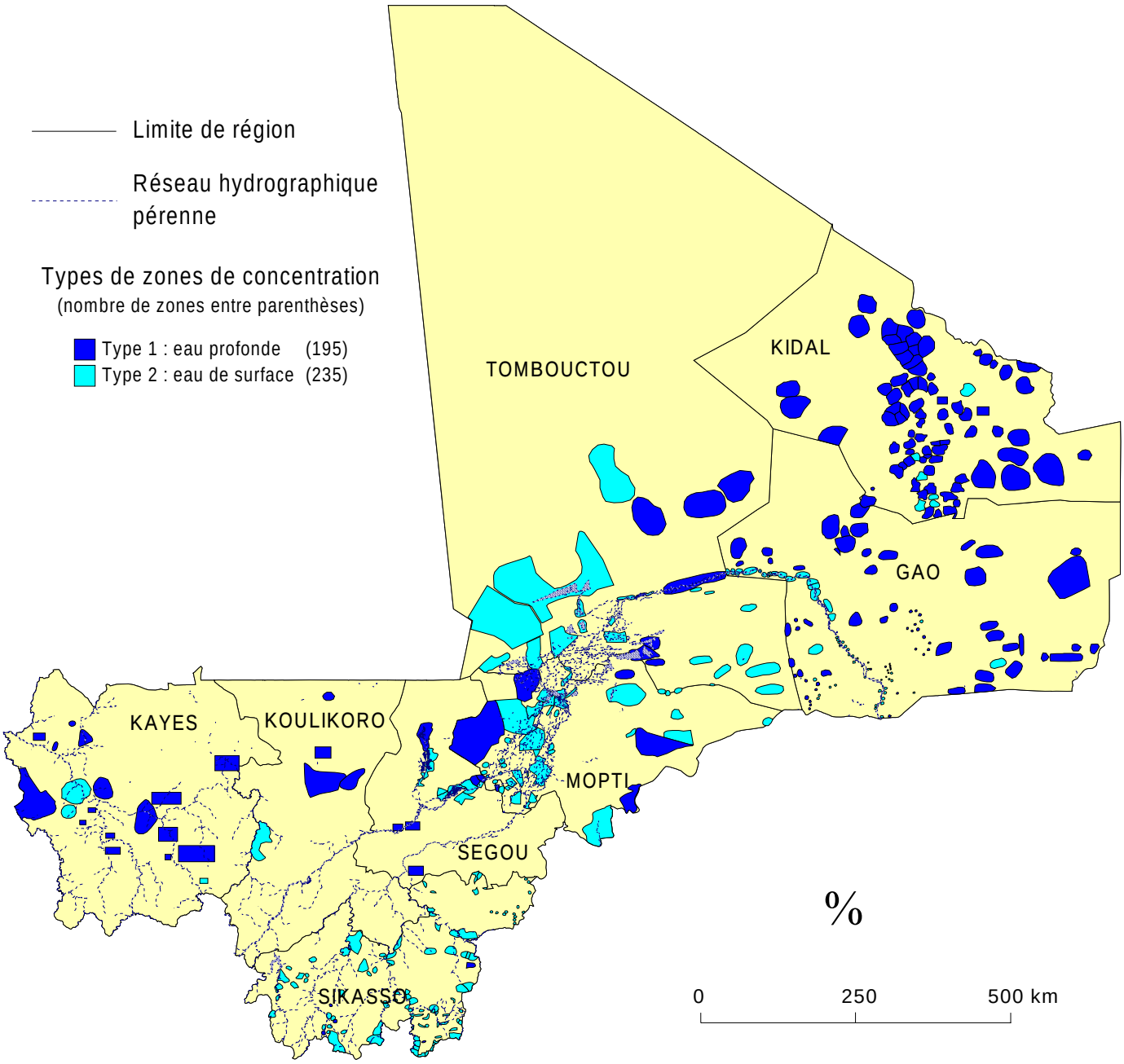
*les effectifs camelins sont estimés selon la méthode décrite précédemment

Les résultats détaillés sont présentés dans les parties suivantes.

III.1. Zones de concentration

430 zones de concentrations, dont 428 occupées par des animaux ont été recensées (figure 7)

Figure 7. Zones de concentration du cheptel transhumant et nomade au Mali.



III.1.1. Région de Kayes

Figure 8. Zones de concentration de la région de Kayes.

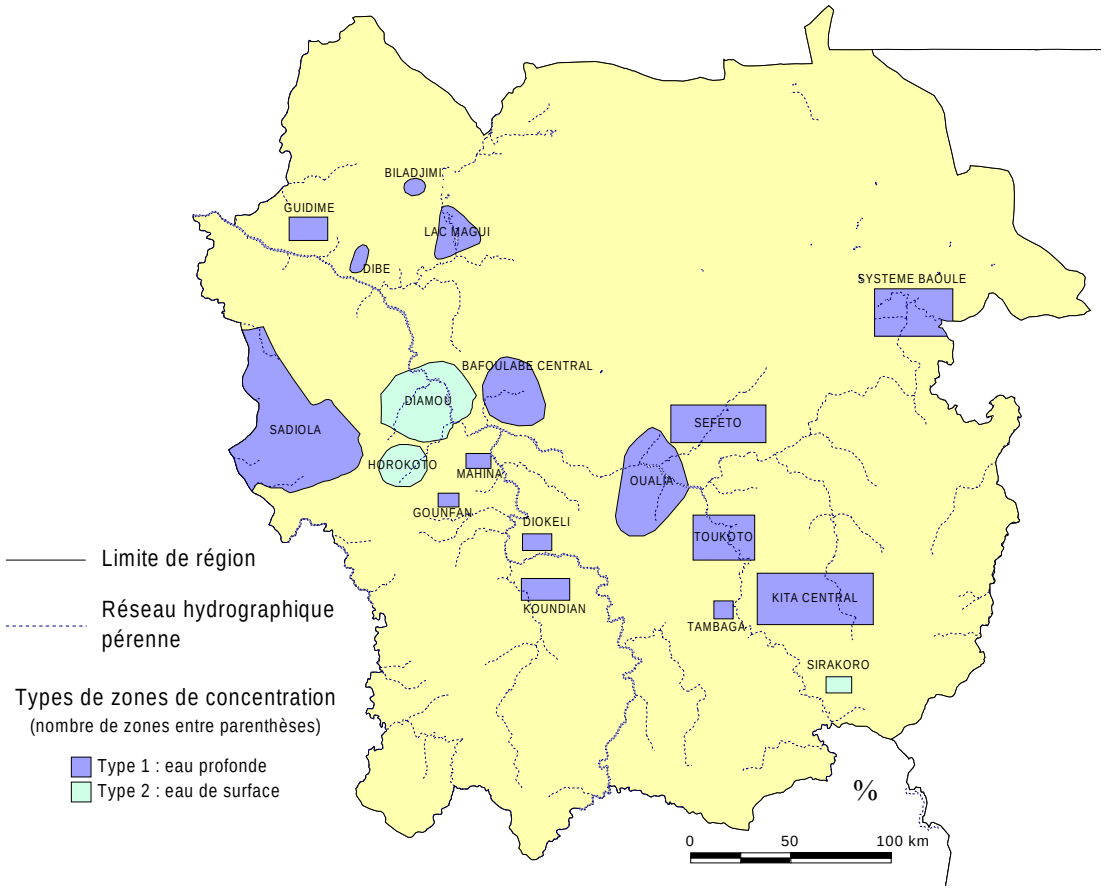
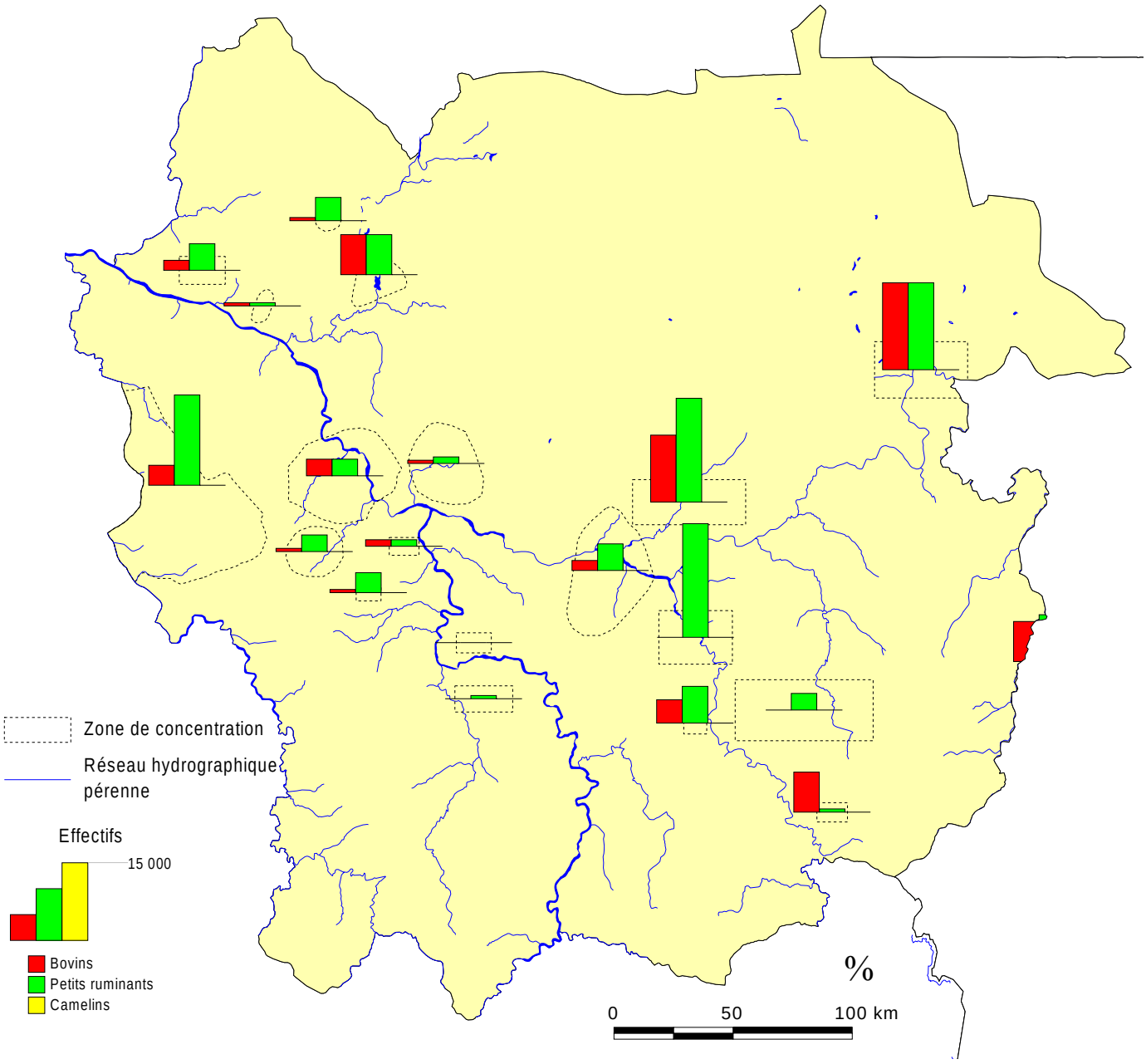


Tableau 6. Caractéristiques des zones de concentrations de type 1 de la région de Kayes.

Cercle	Zone de concentration	Pompe manuelle	Pompe solaire	Pompe éolienne	Poulie	Aucun	Autre	Ind.	Nb. de points d'eau	Nb. d'abreuvoirs
BAFOULABE	BAFOULABE CENTRAL	-	-	-	1	2	-	-	3	6
BAFOULABE	DIOKELI	-	-	-	-	1	-	-	1	3
BAFOULABE	GOUNFAN	-	-	-	-	4	-	-	4	6
BAFOULABE	KOUNDIAN	-	-	-	-	1	-	-	1	1
BAFOULABE	MAHINA	1	-	-	-	3	-	-	4	9
BAFOULABE	OUALIA	-	-	-	-	3	-	-	3	1
KAYES	BILADJIMI	-	1	-	-	-	-	-	1	8
KAYES	DIBE	-	-	-	1	-	-	-	1	2
KAYES	LAC MAGUI	-	-	-	-	15	-	-	15	21
KENIEBA	SADIOLA	-	2	-	-	7	-	-	9	30
KITA	KITA CENTRAL	-	-	-	-	8	-	-	8	10
KITA	SEFETO	-	-	-	5	21	-	-	26	69
KITA	SYSTEME BAOULE	-	-	-	3	2	-	16	21	43
KITA	TAMBAGA	-	-	-	-	9	-	-	9	9
KITA	TOUKOTO	-	-	-	4	23	-	-	27	33
YELIMANE	GUIDIME	-	-	-	2	1	-	-	3	4
Total		1	3	-	16	100	-	16	136	255

Figure 9. Effectifs d'animaux dans les zones de concentration de la région de Kayes.



III.1.2. Région de Koulikoro

Figure 10. Zones de concentration de la région de Koulikoro.

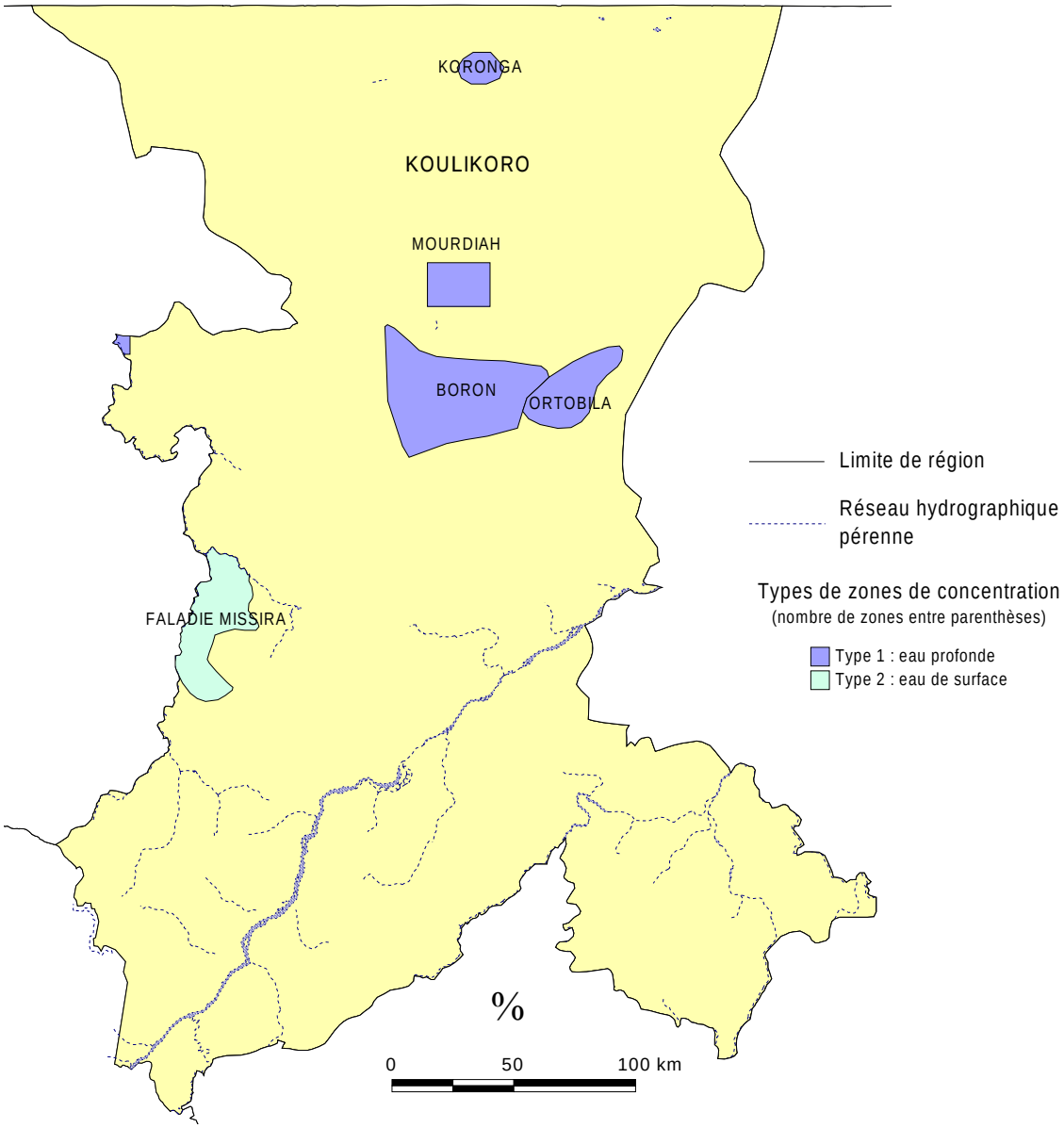
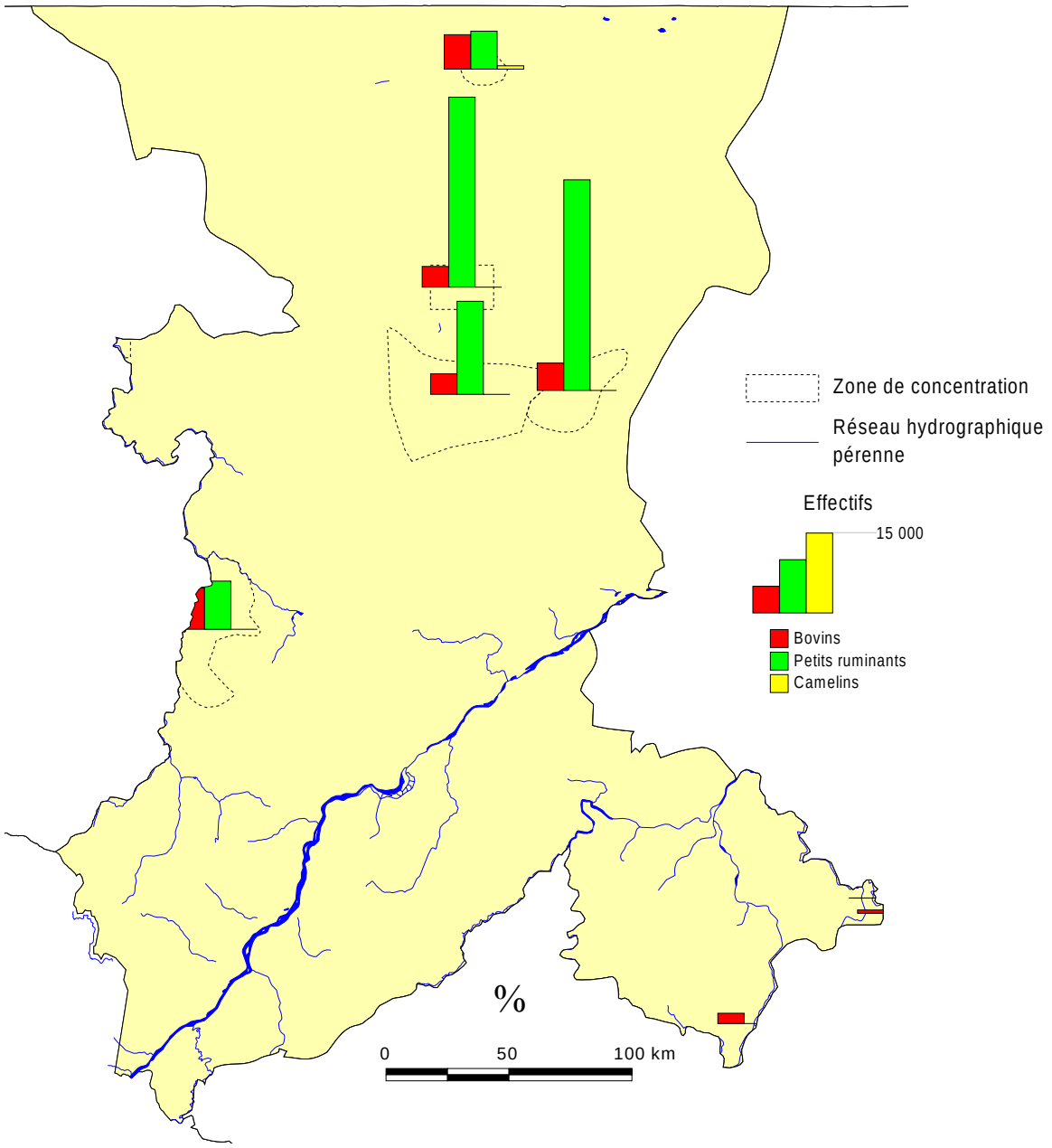


Tableau 7. Caractéristiques des zones de concentrations de type 1 de la région de Koulikoro.

Cercle	Zone de concentration	Pompe manuelle	Pompe solaire	Pompe éolienne	Poulie	Aucun	Autre	Ind.	Nb. de points d'eau	Nb. d'abreuvoirs
BANAMBA	BORON	-	-	-	2	8	-	-	10	33
BANAMBA	ORTOBILA	-	-	-	5	12	-	-	17	45
NARA	KORONGA	-	-	-	1	6	-	-	7	23
NARA	MOURDIAH	-	-	-	6	5	-	-	11	18
Total		-	-	-	14	31	-	-	45	119

Figure 11. Effectifs d'animaux dans les zones de concentration de la région de Koulikoro.



III.1.3. Région de Sikasso

Figure 12. Zones de concentration de la région de Sikasso.

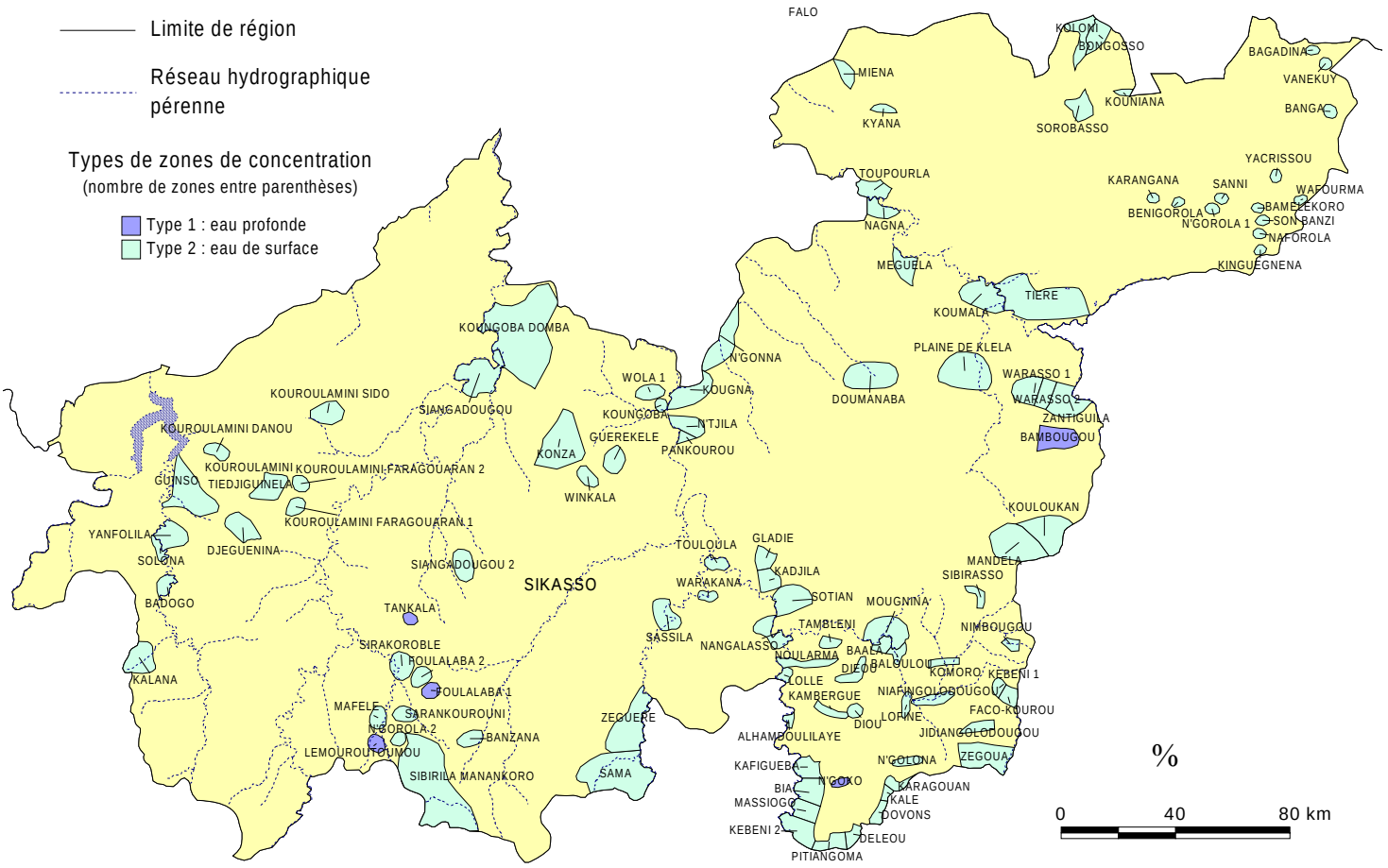
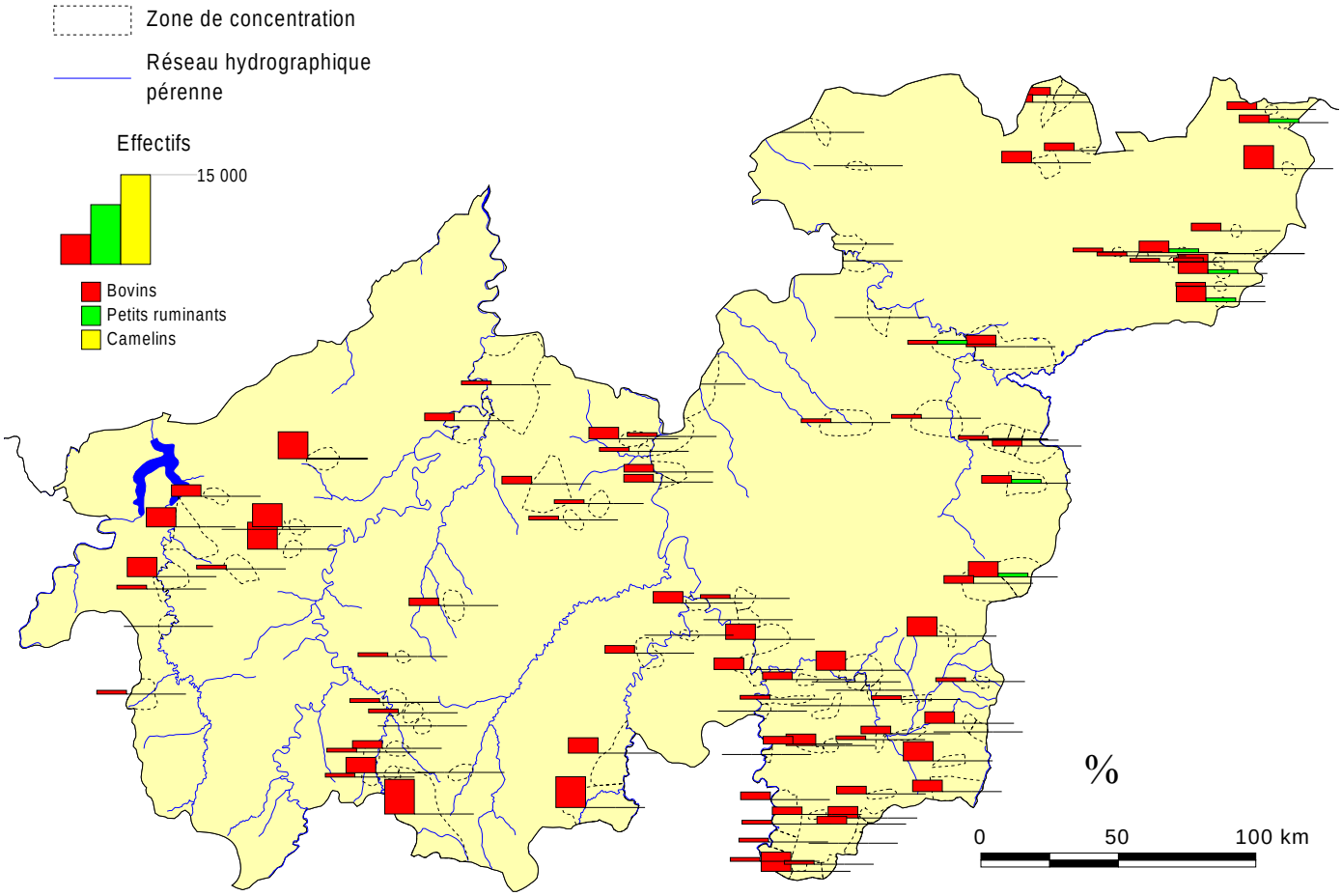


Tableau 8. Caractéristiques des zones de concentrations de type 1 de la région de Sikasso.

Cercle	Zone de concentration	Pompe manuelle	Pompe solaire	Pompe éolienne	Poulie	Aucun	Autre	Ind.	Nb. de points d'eau	Nb. d'abreuvoirs
BOUGOUNI	FOULALABA 1	-	-	-	-	1	-	-	1	-
BOUGOUNI	LEMOUROUTOUMOU	-	-	-	-	1	-	-	1	-
BOUGOUNI	TANKALA	-	-	-	-	1	-	-	1	-
KADIOLO	N'GOKO	-	-	-	-	-	-	1	1	-
SIKASSO	BAMBOUGOU	-	-	-	-	-	-	1	1	-
Total		-	-	-	-	3	-	2	5	-

Figure 13. Effectifs d'animaux dans les zones de concentration de la région de Sikasso.



III.1.4. Région de Ségou

Figure 14. Zones de concentration de la région de Ségou.

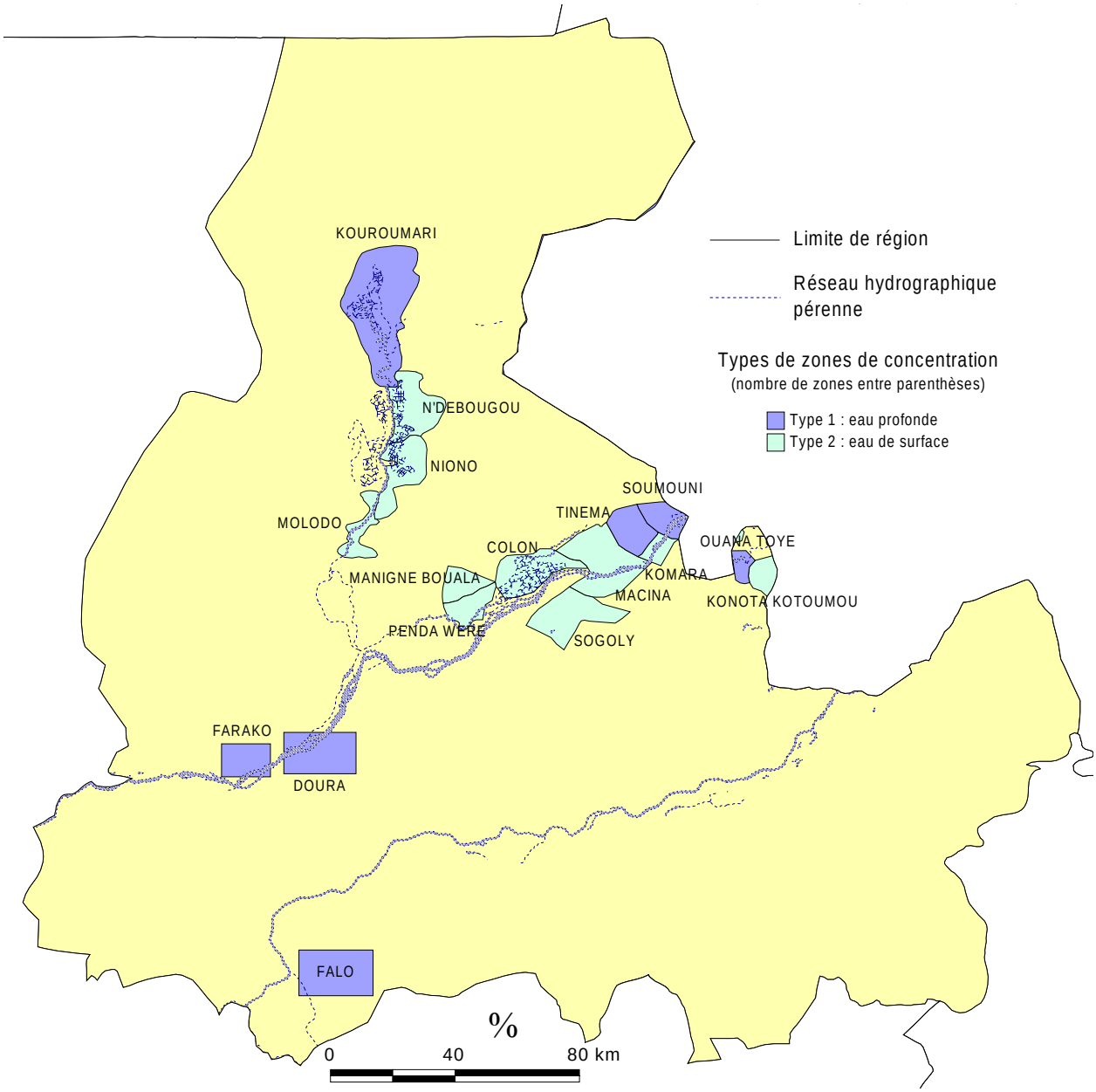
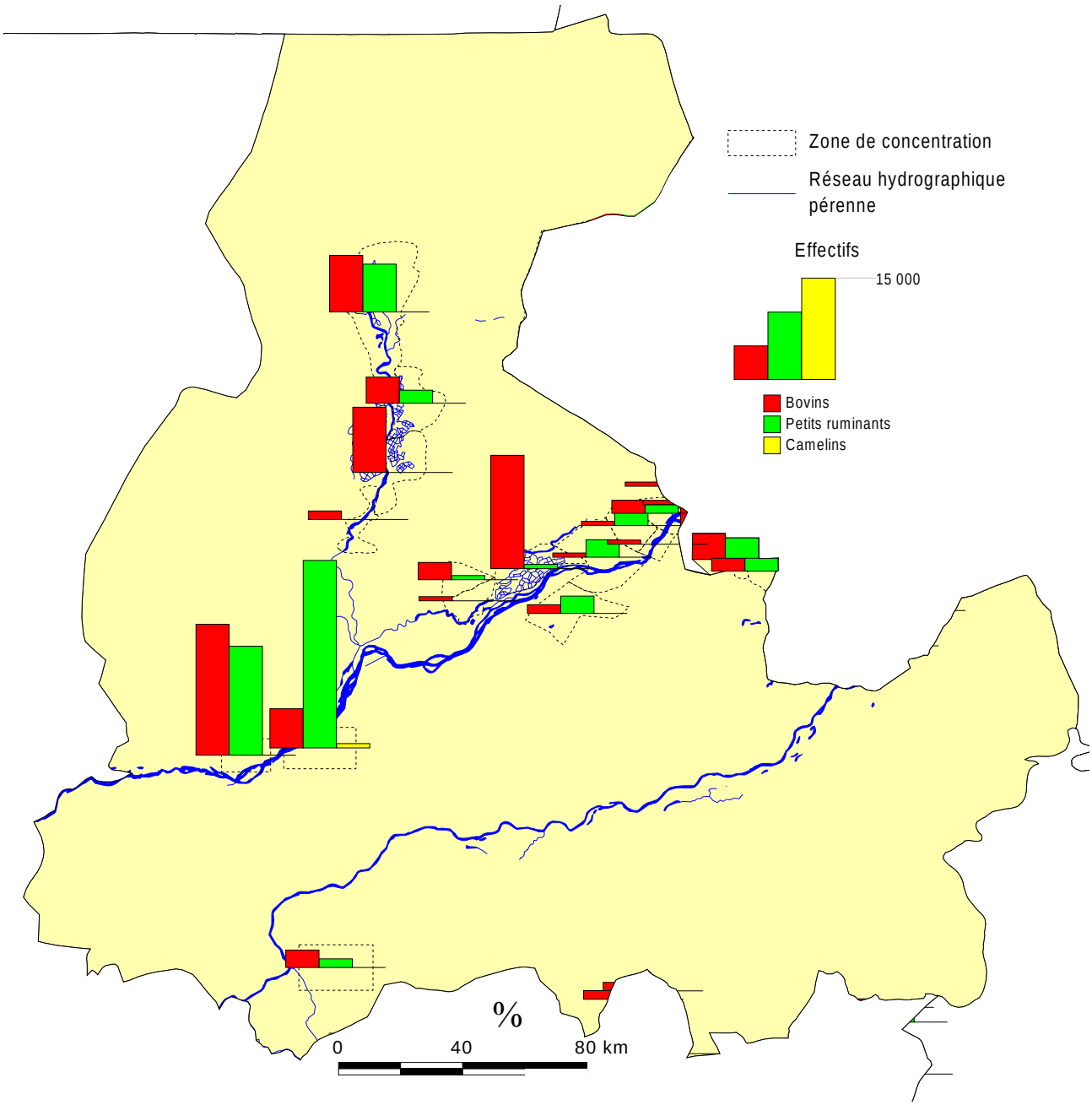


Tableau 9. Caractéristiques des zones de concentrations de type 1 de la région de Ségou.

Cercle	Zone de concentration	Pompe manuelle	Pompe solaire	Pompe éolienne	Poulie	Aucun	Autre	Ind.	Nb. de points d'eau	Nb. d'abreuvoirs
BLA	FALO	-	-	-	-	16	-	-	16	2
MACINA	OUANA TOYE	-	-	-	2	-	-	-	2	3
MACINA	SOUMOUNI	-	-	-	11	1	-	-	12	18
MACINA	TINEMA	-	-	-	5	-	-	-	5	6
NIONO	KOUROUMARI	-	4	-	-	-	-	-	4	12
SEGOU	DOURA	1	-	-	-	30	-	-	31	155
SEGOU	FARAKO	-	-	-	-	67	-	-	67	335
Total		1	4	-	18	114	-	-	137	531

Figure 15. Effectifs d'animaux dans les zones de concentration de la région de Ségou.



III.1.5. Région de Mopti

Figure 16. Zones de concentration de la région de Mopti.

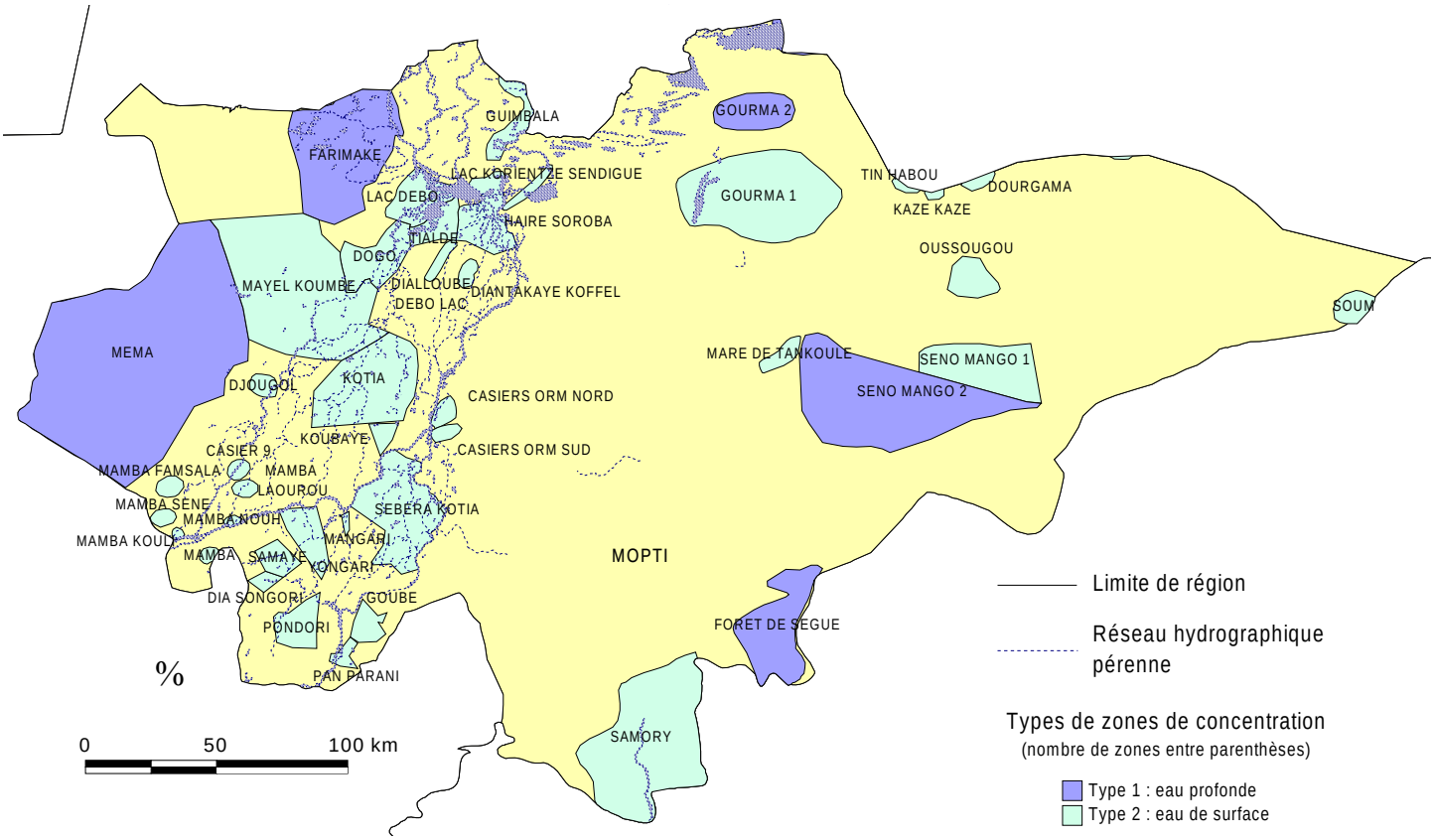
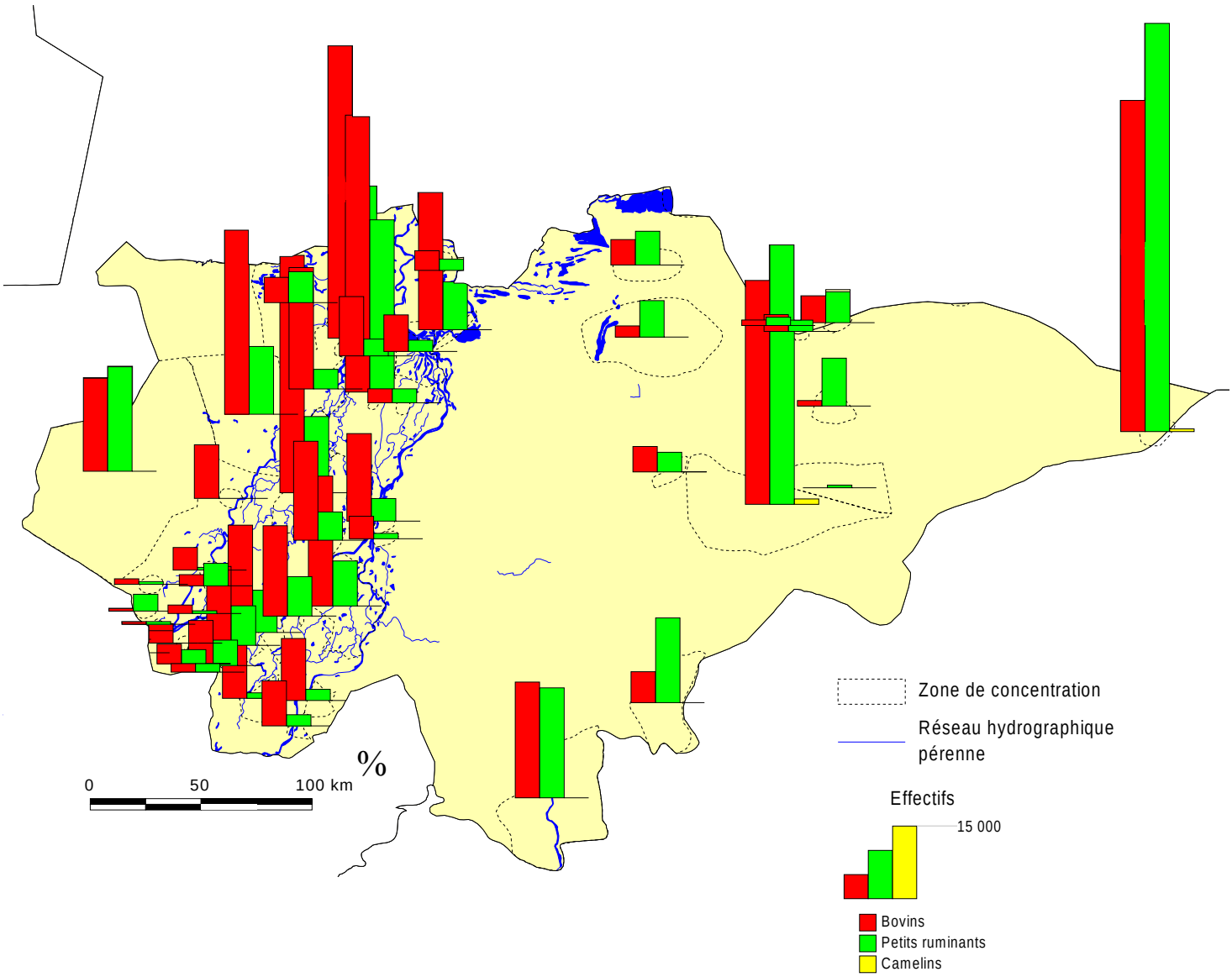


Tableau 10. Caractéristiques des zones de concentrations de type 1 de la région de Mopti.

Cercle	Zone de concentration	Pompe manuelle	Pompe solaire	Pompe éolienne	Poulie	Aucun	Autre	Ind.	Nb. de points d'eau	Nb. d'abreuvoirs
DOUENTZA	GOURMA 2	1	-	-	7	9	-	1	18	37
KORO	FORET DE SEGUE	-	-	-	26	-	-	-	26	101
KORO	SENO MANGO 2	-	-	-	16	2	-	-	18	138
TENENKOU	MEMA	-	-	-	22	-	-	-	22	125
YOUVAROU	FARIMAKE	-	3	-	18	1	-	-	22	92
Total		1	3	-	89	12	-	1	106	493

Figure 17. Effectifs d'animaux dans les zones de concentration de la région de Ségou.



III.1.6. Région de Tombouctou

Figure 18. Zones de concentration de la région de Tombouctou.

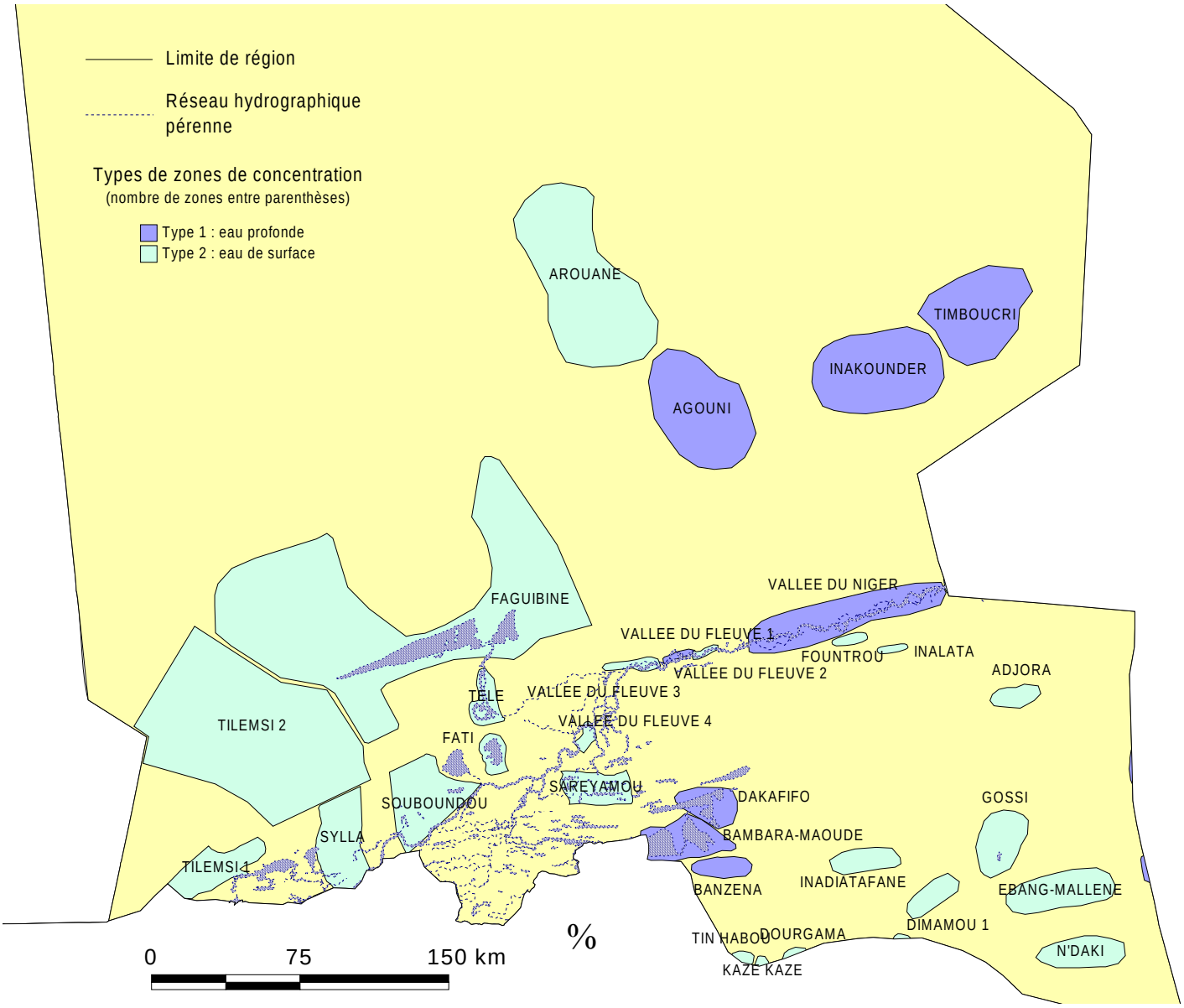
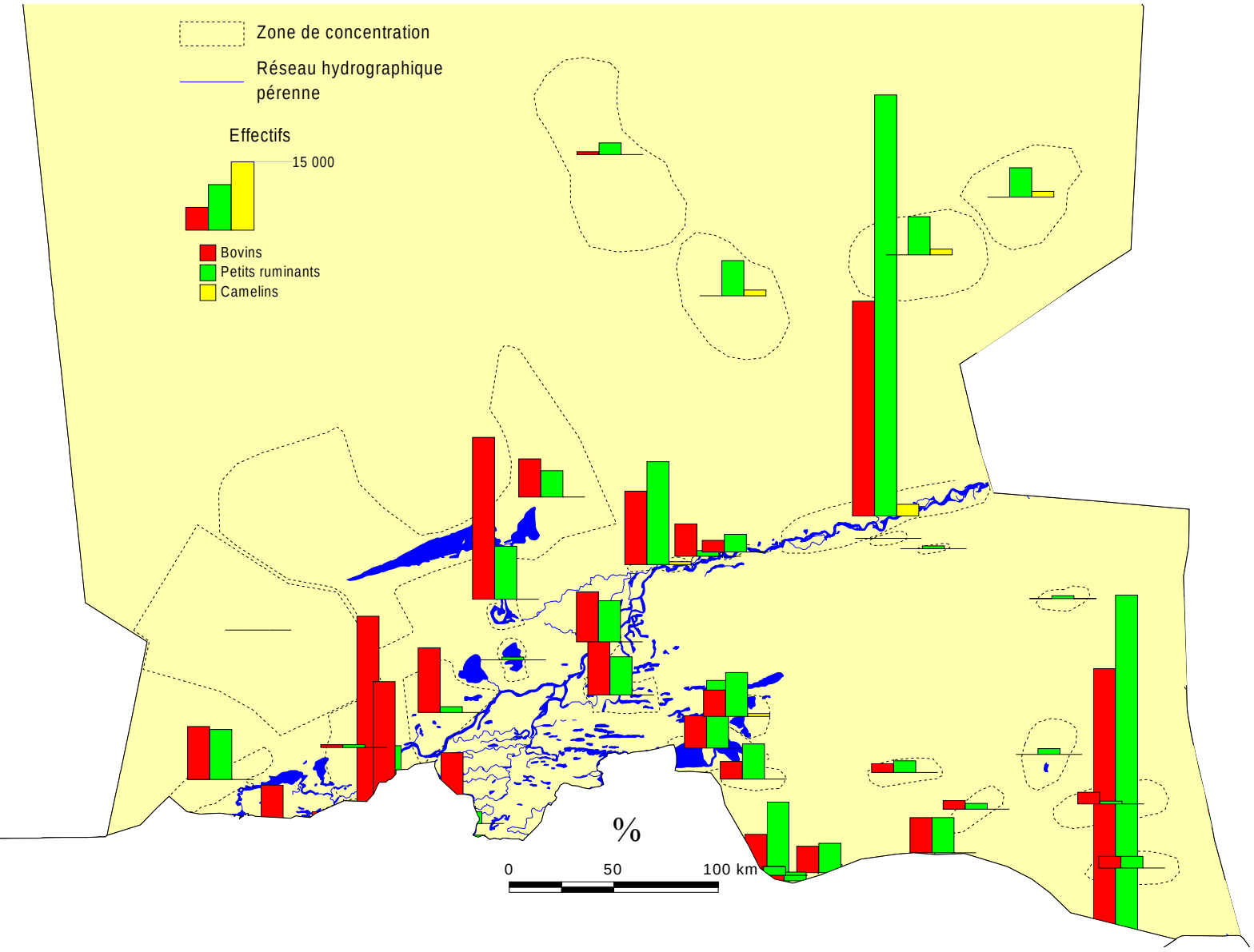


Tableau 11. Caractéristiques des zones de concentrations de type 1 de la région de Tombouctou.

Cercle	Zone de concentration	Pompe manuelle	Pompe solaire	Pompe éolienne	Poulie	Aucun	Autre	Ind.	Nb. de points d'eau	Nb. d'abreuvoirs
GOURMA-RHAROUS	BAMBARA-MAOUDE	-	-	-	-	1	-	-	1	3
GOURMA-RHAROUS	BANZENA	-	1	-	-	-	1	-	2	3
GOURMA-RHAROUS	DAKAFIFO	-	1	-	-	1	-	-	2	5
GOURMA-RHAROUS	VALLEE DU NIGER	-	-	-	1	-	-	-	1	3
NIAFUNKE	VALLEE DU FLEUVE 2	-	-	-	2	-	-	-	2	6
TOMBOUCTOU	AGOUNI	-	-	-	15	-	-	-	15	4
TOMBOUCTOU	INAKOUNDER	-	-	-	8	-	-	-	8	8
TOMBOUCTOU	TIMBOUCRI	-	1	-	6	1	-	-	8	14
Total		-	3	-	32	3	1	-	39	46

Figure 19. Effectifs d'animaux dans les zones de concentration de la région de Tombouctou.



III.1.7. Région de Gao

Figure 20. Zones de concentration de la région de Gao.

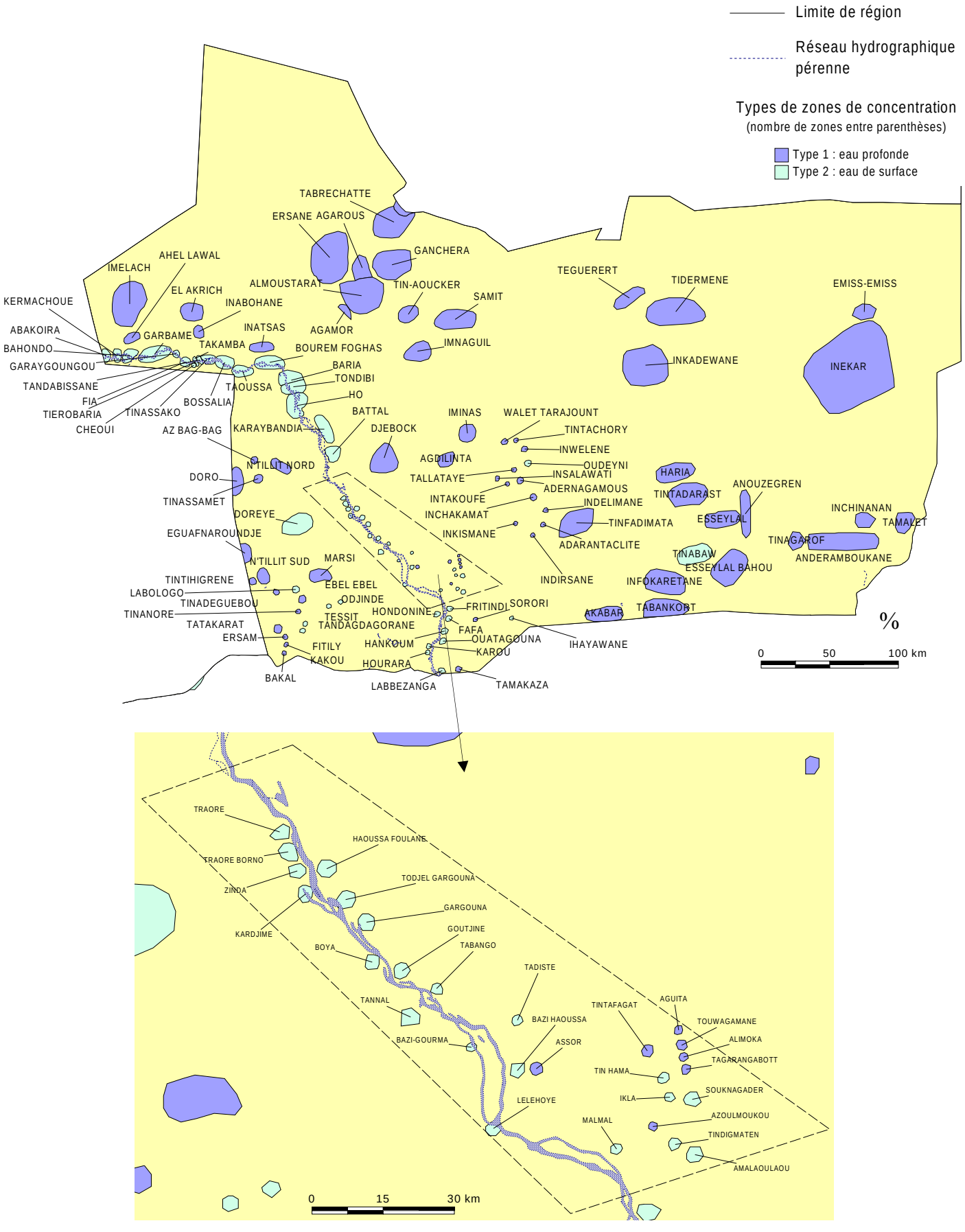
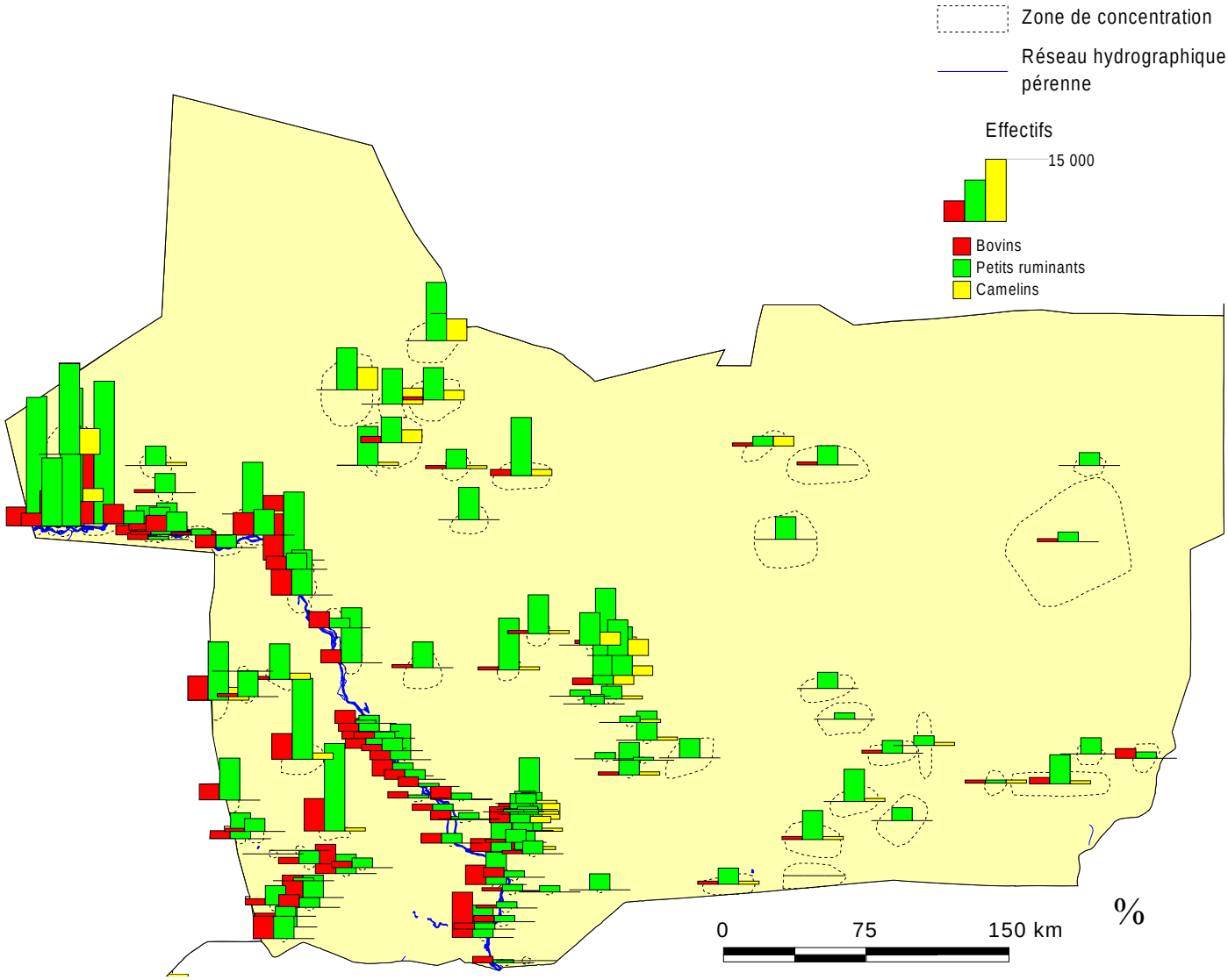


Tableau 12. Caractéristiques des zones de concentrations de type 1 de la région de Gao.

Cercle	Zone de concentration	Pompe manuelle	Pompe solaire	Pompe éolienne	Poulie	Aucun	Autre	Ind.	Nb. de points d'eau	Nb. d'abreuvoirs
ANSONGO	ADARANTACLITE	-	-	-	-	-	1	-	1	2
ANSONGO	ADERNAGAMOUS	-	-	-	-	-	4	-	4	4
ANSONGO	AGUITA	-	-	-	-	-	1	-	1	-
ANSONGO	ALIMOKA	-	-	-	-	-	1	-	1	3
ANSONGO	ASSOR	-	-	-	-	-	1	-	1	5
ANSONGO	AZOULMOUKOU	-	-	-	-	-	-	2	2	-
ANSONGO	BAKAL	-	-	-	-	2	-	-	2	5
ANSONGO	ERSAM	-	-	-	-	1	-	-	1	2
ANSONGO	INCHAKAMAT	-	-	-	-	-	1	-	1	-
ANSONGO	INDELIMANE	-	-	-	-	2	1	-	3	10
ANSONGO	INDIRSANE	-	-	-	-	6	-	-	6	-
ANSONGO	INKISMANE	-	-	-	-	-	1	-	1	-
ANSONGO	INSALAWATI	-	-	-	-	1	-	-	1	-
ANSONGO	INTAKOUFE	-	-	-	-	-	2	-	2	6
ANSONGO	INWELENE	-	-	-	-	1	1	-	2	2
ANSONGO	KAKOU	-	-	-	-	1	-	-	1	-
ANSONGO	SORORI	-	-	-	-	2	-	-	2	4
ANSONGO	TAGARANGABOTT	-	1	-	-	1	1	-	3	4
ANSONGO	TALLATAYE	1	-	-	1	4	4	-	10	-
ANSONGO	TAMAKAZA	-	-	-	-	1	-	-	1	4
ANSONGO	TINANORE	-	-	-	-	3	-	-	3	24
ANSONGO	TINTACHORY	-	-	-	-	-	2	-	2	-
ANSONGO	TINTAFAGAT	-	1	-	-	-	1	-	2	2
ANSONGO	TOUWAGAMANE	-	-	-	-	1	-	-	1	-
ANSONGO	WALET TARAJOUNT	-	-	-	-	-	1	-	1	-
BOUREM	AGAMOR	-	-	-	-	4	-	-	4	9
BOUREM	AGAROUS	-	-	-	-	5	-	-	5	10
BOUREM	AHEL LAWAL	-	-	-	-	3	-	-	3	21
BOUREM	ALMOUSTARAT	-	-	-	-	4	-	-	4	9
BOUREM	EL AKRICH	-	-	-	-	1	-	-	1	7
BOUREM	ERSANE	-	-	-	-	2	-	-	2	5
BOUREM	GANCHERA	-	-	-	-	3	-	-	3	3
BOUREM	IMELACH	-	-	-	-	2	-	-	2	13
BOUREM	INABOHANE	-	-	-	-	2	-	-	2	4
BOUREM	INATSAS	-	-	-	-	1	-	-	1	8
BOUREM	TABRECHATTE	1	-	-	-	13	-	-	14	41
GAO	AGDILINTA	-	-	-	1	-	-	-	1	4
GAO	AZ BAG-BAG	-	-	-	1	-	-	-	1	5
GAO	DJEBOCK	-	-	-	2	-	-	-	2	11
GAO	DORO	-	-	-	1	4	-	-	5	5
GAO	EBEL EBEL	1	-	-	-	-	-	-	1	1
GAO	EGUAFNAROUNDJE	2	-	-	-	2	-	-	4	6
GAO	IMINAS	1	-	-	1	7	-	-	9	4

Cercle	Zone de concentration	Pompe manuelle	Pompe solaire	Pompe éolienne	Poulie	Aucun	Autre	Ind.	Nb. de points d'eau	Nb. d'abreuvoirs
GAO	IMNAGUIL	1	-	1	-	1	-	-	3	8
GAO	MARSI	1	-	-	-	-	-	-	1	1
GAO	N'TILLIT NORD	-	-	-	1	-	-	-	1	9
GAO	N'TILLIT SUD	1	-	-	1	2	-	-	4	1
GAO	SAMIT	-	-	-	2	2	-	-	4	1
GAO	TATAKARAT	-	-	-	-	5	-	-	5	3
GAO	TIN-AOUCKER	1	-	-	1	-	-	-	2	2
GAO	TINADEGUEBOU	-	-	-	1	2	-	-	3	12
GAO	TINASSAMET	-	-	-	1	1	-	-	2	4
GAO	TINTIHIGRENE	-	-	-	-	2	-	-	2	-
MENAKA	AKABAR	1	-	-	4	-	-	-	5	5
MENAKA	ANDERAMBOUKANE	-	-	-	-	2	-	-	2	-
MENAKA	ANOUZEGREN	-	-	-	1	2	-	-	3	10
MENAKA	EMISS-EMISS	-	-	-	1	1	-	-	2	3
MENAKA	ESSEYLAL	-	-	-	-	2	-	-	2	-
MENAKA	ESSEYLAL BAHOU	-	-	-	-	2	-	-	2	4
MENAKA	HARIA	-	-	-	-	2	-	-	2	3
MENAKA	INCHINANAN	-	-	-	1	-	-	-	1	4
MENAKA	INEKAR	-	-	-	2	1	-	-	3	3
MENAKA	INFOKARETANE	-	-	-	2	1	-	-	3	7
MENAKA	INKADEWANE	-	-	-	2	-	-	-	2	8
MENAKA	TABANKORT	-	-	-	1	-	-	-	1	3
MENAKA	TAMALET	-	-	-	1	1	-	-	2	1
MENAKA	TEGUERERT	1	-	-	-	2	-	-	3	2
MENAKA	TIDERMENE	-	-	-	1	1	-	-	2	2
MENAKA	TINAGAROF	-	-	-	-	4	-	-	4	7
MENAKA	TINFADIMATA	-	-	-	5	1	-	-	6	24
MENAKA	TINTADARAST	1	-	-	1	-	-	-	2	6
Total		13	2	1	36	116	23	2	193	376

Figure 21. Effectifs d'animaux dans les zones de concentration de la région de Gao.



III.1.8. Région de Kidal

Figure 22. Zones de concentration de la région de Kidal.

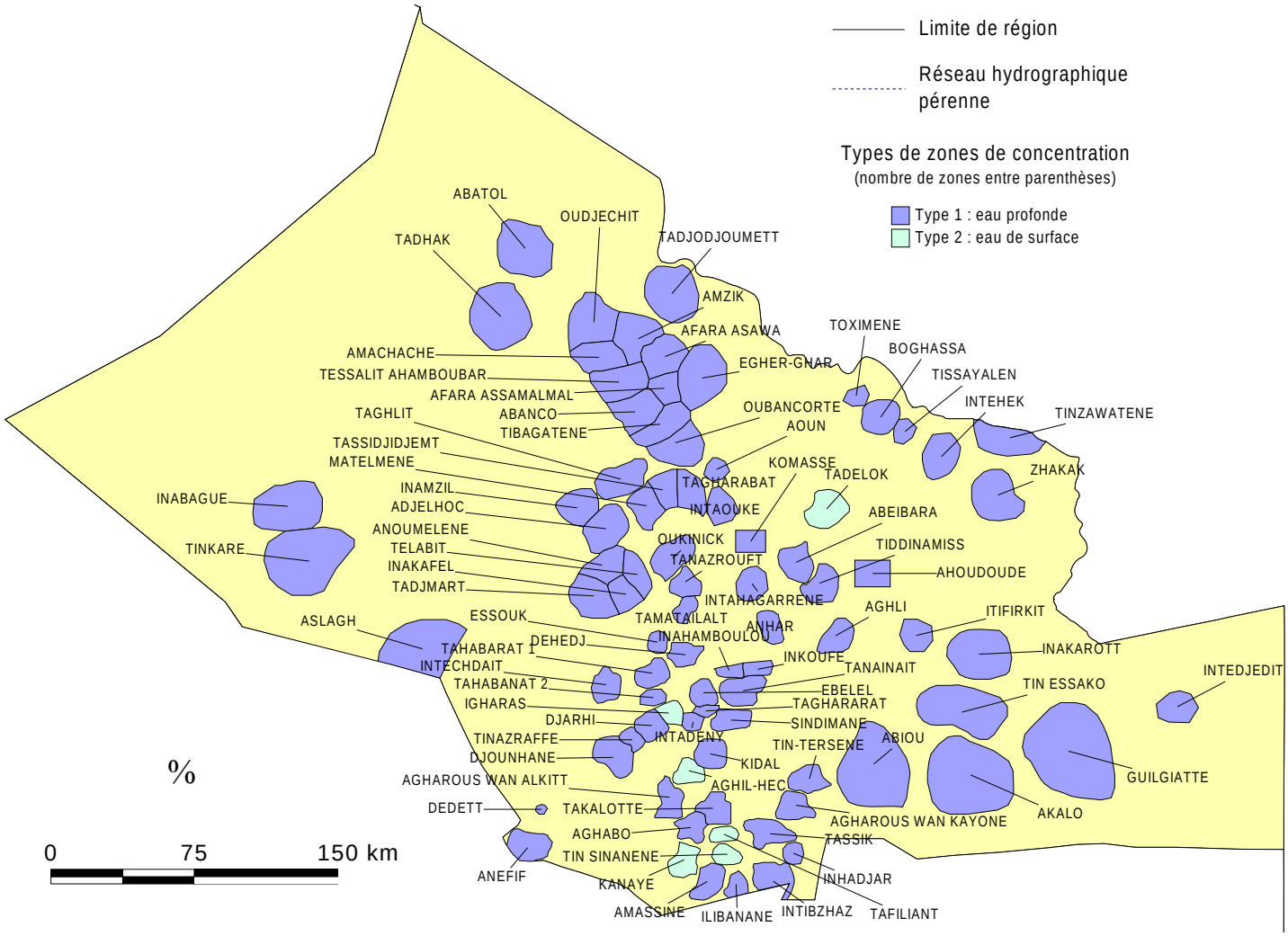


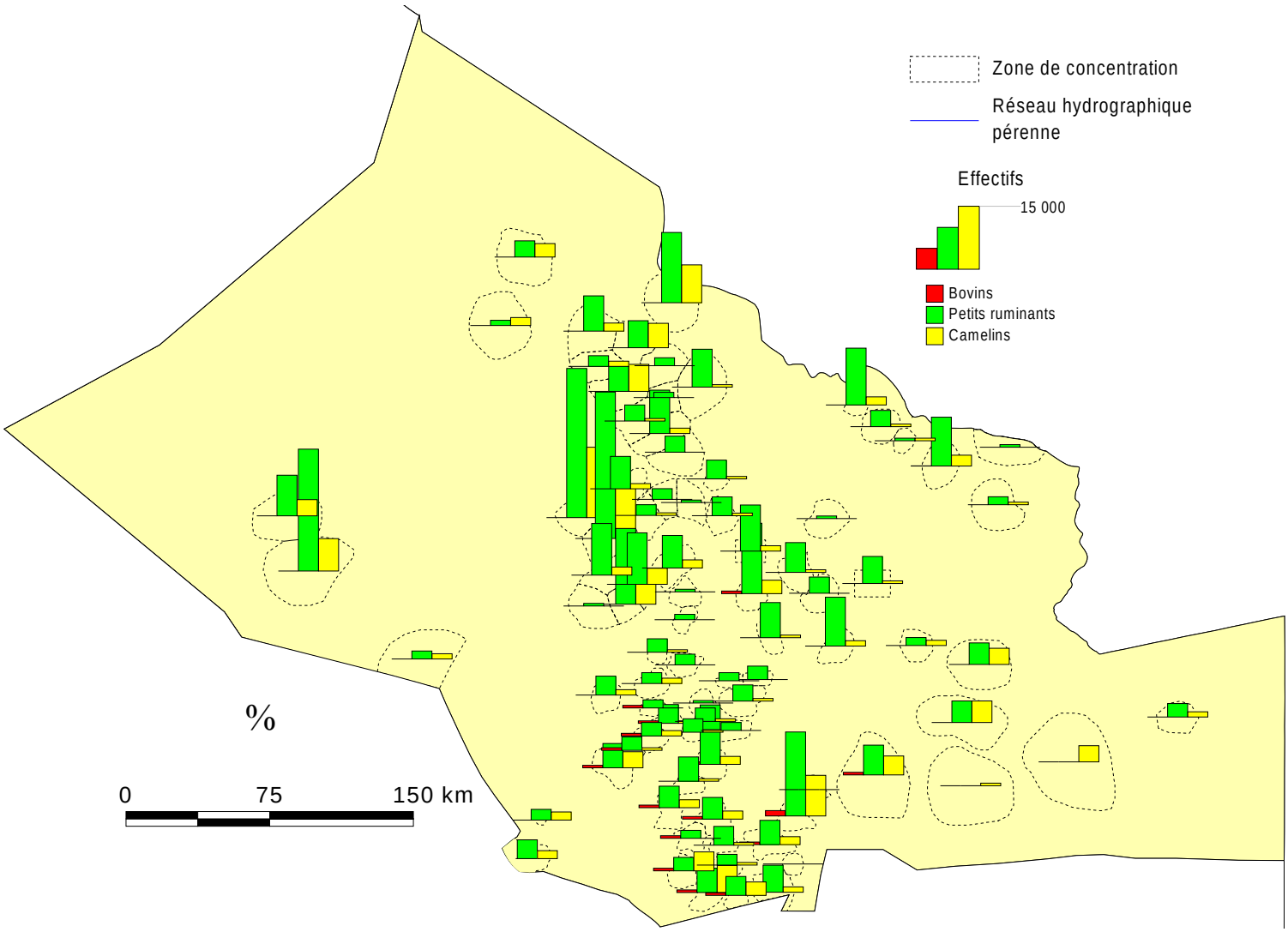
Tableau 13. Caractéristiques des zones de concentrations de type 1 de la région de Kidal.

Cercle	Zone de concentration	Pompe manuelle	Pompe solaire	Pompe éolienne	Poulie	Aucun	Autre	Ind.	Nb. de points d'eau	Nb. d'abreuvoirs
ABEIBARA	ABEIBARA	-	-	-	2	-	-	-	2	-
ABEIBARA	AGHLI	-	-	-	-	-	1	-	1	-
ABEIBARA	AHOUDOUDE	-	-	-	-	-	-	1	1	2
ABEIBARA	ANHAR	-	-	-	-	-	1	-	1	-
ABEIBARA	BOGHASSA	-	-	-	-	-	-	1	1	-
ABEIBARA	INTAHAGARRENE	-	-	-	1	-	-	-	1	-
ABEIBARA	INTAOUKE	-	-	-	-	-	1	-	1	-
ABEIBARA	INTEHEK	-	-	-	-	-	1	-	1	-
ABEIBARA	KOMASSE	-	-	-	-	-	1	-	1	-
ABEIBARA	TIDDINAMISS	-	-	-	-	-	1	-	1	1

Cercle	Zone de concentration	Pompe manuelle	Pompe solaire	Pompe éolienne	Poulie	Aucun	Autre	Ind.	Nb. de points d'eau	Nb. d'abreuvoirs
ABEIBARA	TINZAWATENE	-	-	-	-	-	1	-	1	-
ABEIBARA	TISSAYALEN	-	-	-	-	-	1	-	1	-
ABEIBARA	TOXIMENE	-	-	-	-	-	1	-	1	4
ABEIBARA	ZHAKAK	-	-	-	-	-	1	-	1	-
KIDAL	AGHABO	-	-	-	-	1	-	-	1	1
KIDAL	AGHAROUS WAN ALKITT	-	-	-	-	1	-	-	1	1
KIDAL	AGHAROUS WAN KAYONE	-	-	-	-	1	-	-	1	-
KIDAL	AMASSINE	-	-	-	-	-	1	-	1	1
KIDAL	ANEFIF	-	-	-	-	1	-	-	1	1
KIDAL	DEDETT	-	-	-	-	1	-	-	1	1
KIDAL	DEHEDJ	-	-	-	-	-	1	-	1	-
KIDAL	DJARHI	-	-	-	-	1	-	-	1	1
KIDAL	DJOUNHANE	-	-	-	-	1	-	-	1	1
KIDAL	EBELEL	-	-	-	-	-	1	-	1	-
KIDAL	ESSOUK	-	-	-	-	1	-	-	1	1
KIDAL	ILIBANANE	-	-	-	-	1	-	-	1	1
KIDAL	INAHAMBOULOU	-	-	-	-	-	1	-	1	-
KIDAL	INHADJAR	-	-	-	-	1	-	-	1	-
KIDAL	INKOUFE	-	-	-	-	-	1	-	1	-
KIDAL	INTADENY	-	-	-	1	-	-	-	1	5
KIDAL	INTECHDAIT	-	-	-	-	1	-	-	1	1
KIDAL	INTIBZHAZ	-	-	-	-	1	-	-	1	-
KIDAL	KIDAL	-	-	-	-	-	1	-	1	-
KIDAL	SINDIMANE	-	-	-	-	-	1	-	1	-
KIDAL	TAGHARARAT	-	-	-	-	1	-	-	1	-
KIDAL	TAHABANAT 2	-	-	-	1	1	-	-	2	6
KIDAL	TAHABARAT 1	-	-	-	-	1	-	-	1	1
KIDAL	TAKALOTTE	-	-	-	-	1	-	-	1	1
KIDAL	TAMATAILALT	-	-	-	-	-	1	-	1	-
KIDAL	TANAINAIT	-	-	-	-	-	1	-	1	4
KIDAL	TANAZROUFT	-	-	-	-	-	1	-	1	-
KIDAL	TASSIK	-	-	-	-	1	-	-	1	-
KIDAL	TIN-TERSENE	-	-	-	-	1	-	-	1	-
KIDAL	TINAZRAFFE	-	-	-	-	1	-	-	1	1
TESSALIT	ABANCO	-	-	-	1	1	-	-	2	4
TESSALIT	ABATOL	-	-	-	-	-	2	-	2	-
TESSALIT	ADJELHOC	1	-	-	-	1	2	-	4	4
TESSALIT	AFARA ASAWA	-	-	-	-	1	-	-	1	-
TESSALIT	AFARA ASSAMALMAL	-	-	-	1	1	-	-	2	4
TESSALIT	AMACHACHE	-	-	-	-	1	-	-	1	-
TESSALIT	AMZIK	-	-	-	-	1	-	-	1	-
TESSALIT	ANOUMELENE	1	-	-	-	-	-	-	1	-
TESSALIT	AOUN	-	-	-	-	1	-	-	1	-

Cercle	Zone de concentration	Pompe manuelle	Pompe solaire	Pompe éolienne	Poulie	Aucun	Autre	Ind.	Nb. de points d'eau	Nb. d'abreuvoirs
TESSALIT	ASLAGH	-	-	-	-	2	-	-	2	-
TESSALIT	EGHER-GHAR	-	-	-	-	1	-	-	1	-
TESSALIT	INABAGUE	-	-	-	-	2	-	-	2	-
TESSALIT	INAKAFEL	-	-	-	-	-	-	1	1	-
TESSALIT	INAMZIL	1	-	-	-	1	-	-	2	-
TESSALIT	MATELMENE	-	-	-	-	1	-	-	1	-
TESSALIT	OUBANCORTE	-	-	-	1	-	-	-	1	4
TESSALIT	OUDJECHIT	-	-	-	1	-	-	-	1	-
TESSALIT	OUKINICK	-	-	-	-	1	-	-	1	-
TESSALIT	TADHAK	-	-	-	-	-	-	1	1	-
TESSALIT	TADJMART	-	-	-	-	1	-	-	1	-
TESSALIT	TADJODJOUMETT	1	-	-	-	2	-	-	3	1
TESSALIT	TAGHARABAT	-	-	-	-	2	-	-	2	-
TESSALIT	TAGHLIT	-	-	-	2	1	-	-	3	8
TESSALIT	TASSIDJIDJEMT	-	-	-	-	1	-	-	1	-
TESSALIT	TELABIT	-	-	-	-	2	-	-	2	-
TESSALIT	TESSALIT AHAMBOUBAR	-	-	-	-	2	-	-	2	-
TESSALIT	TIBAGATENE	-	-	-	-	-	-	1	1	-
TESSALIT	TINKARE	-	-	-	-	2	1	-	3	1
TIN-ESSAKO	ABIOU	-	-	-	-	1	-	-	1	-
TIN-ESSAKO	AKALO	-	-	-	-	1	-	-	1	-
TIN-ESSAKO	GUILGIATTE	-	-	-	-	1	-	-	1	-
TIN-ESSAKO	INAKAROTT	-	-	-	-	1	-	-	1	-
TIN-ESSAKO	INTEDJEDIT	-	-	-	-	1	-	-	1	-
TIN-ESSAKO	ITIFIRKIT	-	-	-	-	1	-	-	1	-
TIN-ESSAKO	TIN ESSAKO	-	-	-	-	-	1	-	1	4
Total		4	-	-	11	53	26	5	99	65

Figure 23. Effectifs d'animaux dans les zones de concentration de la région de Kidal.



La répartition des espèces dans les zones de concentration des différentes régions du Mali suit l'adaptation des espèces à la sécheresse et à leur capacités à résister au manque d'eau. Notons que les bovins se répartissent plutôt dans les zones de concentration d'eau de surface.

III.2. Effectifs et répartition des animaux

III.2.1. Répartition des effectifs par région

Figure 24. Effectif et répartition des espèces transhumantes et nomades de ruminants au Mali.

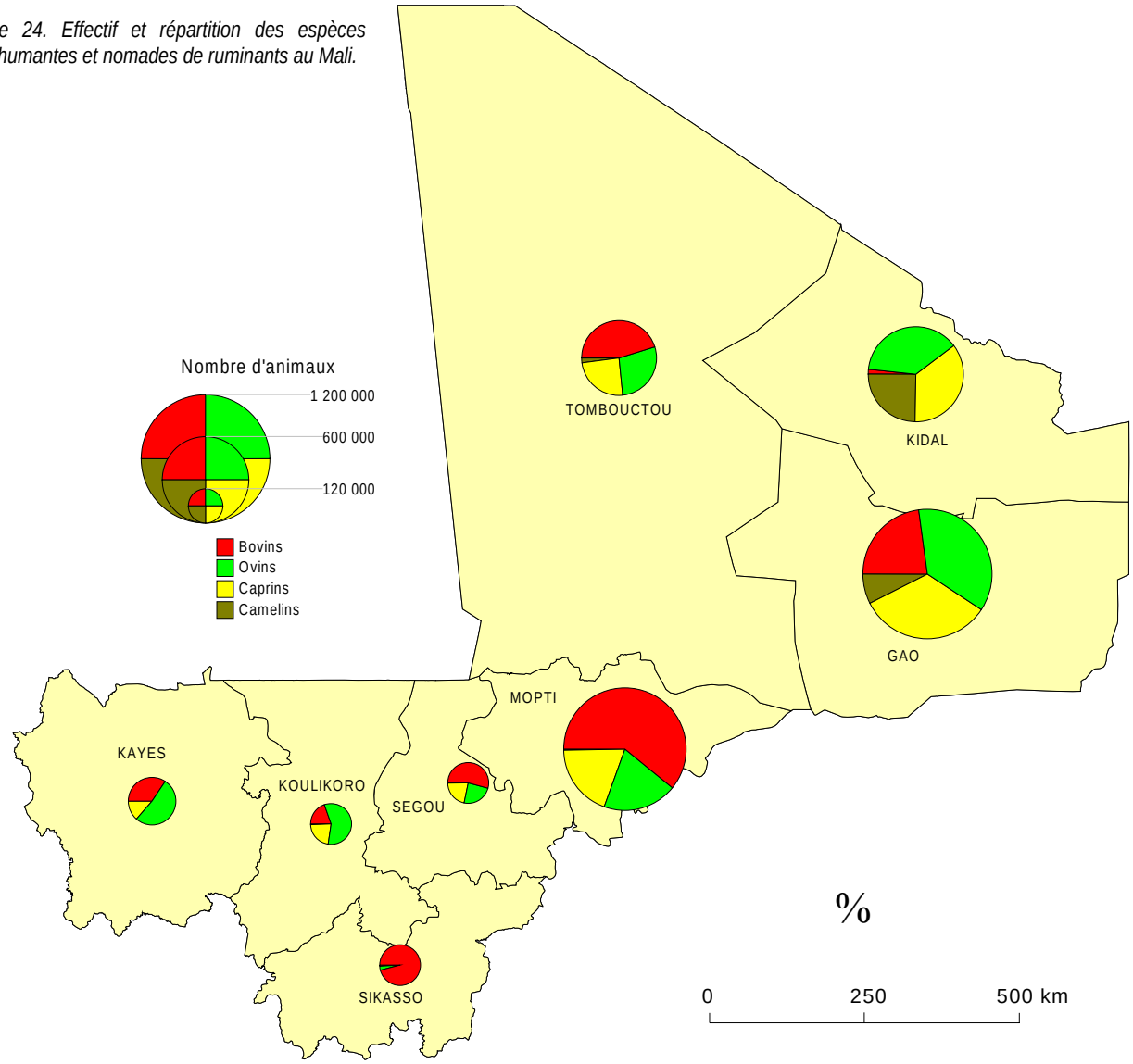


Tableau 14. Répartition des effectifs du cheptel transhumant et nomade par espèce et par région au Mali.

Régions	Bovins		Ovins		Caprins		Asins		Equins	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
KAYES	65985	4.44	99416	7.86	26286	2.48	2197	2.17	192	8.16
KOULIKORO	27256	1.83	79502	6.29	30625	2.89	3036	3.00	163	6.92
SIKASSO	141796	9.54	4771	0.38	1378	0.13	38	0.04	0	0.00
SEGOU	83358	5.61	36504	2.89	33271	3.14	390	0.39	24	1.02
MOPTI	688938	46.33	222149	17.56	217352	20.53	8427	8.34	146	6.20
TOMBOUCTOU	203634	13.69	127242	10.06	110388	10.42	11591	11.47	596	25.32
GAO	263977	17.75	420223	33.22	383589	36.23	48778	48.28	1142	48.51
KIDAL	12011	0.81	275064	21.75	256008	24.18	26581	26.31	91	3.87
Total	1486955	100	1264871	100	1058897	100	101038	100	2354	100

Figure 25. Effectif et répartition des bovins transhumants et nomades au Mali.

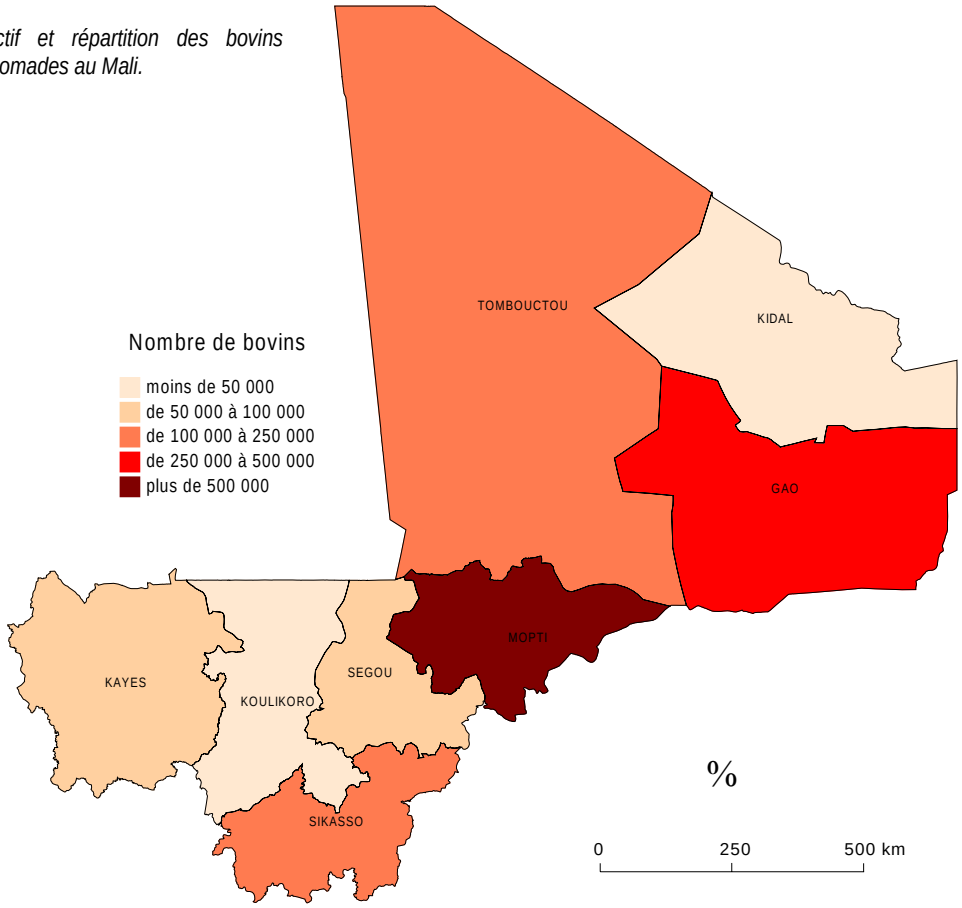


Figure 26. Effectif et répartition des petits ruminants transhumants et nomades au Mali.

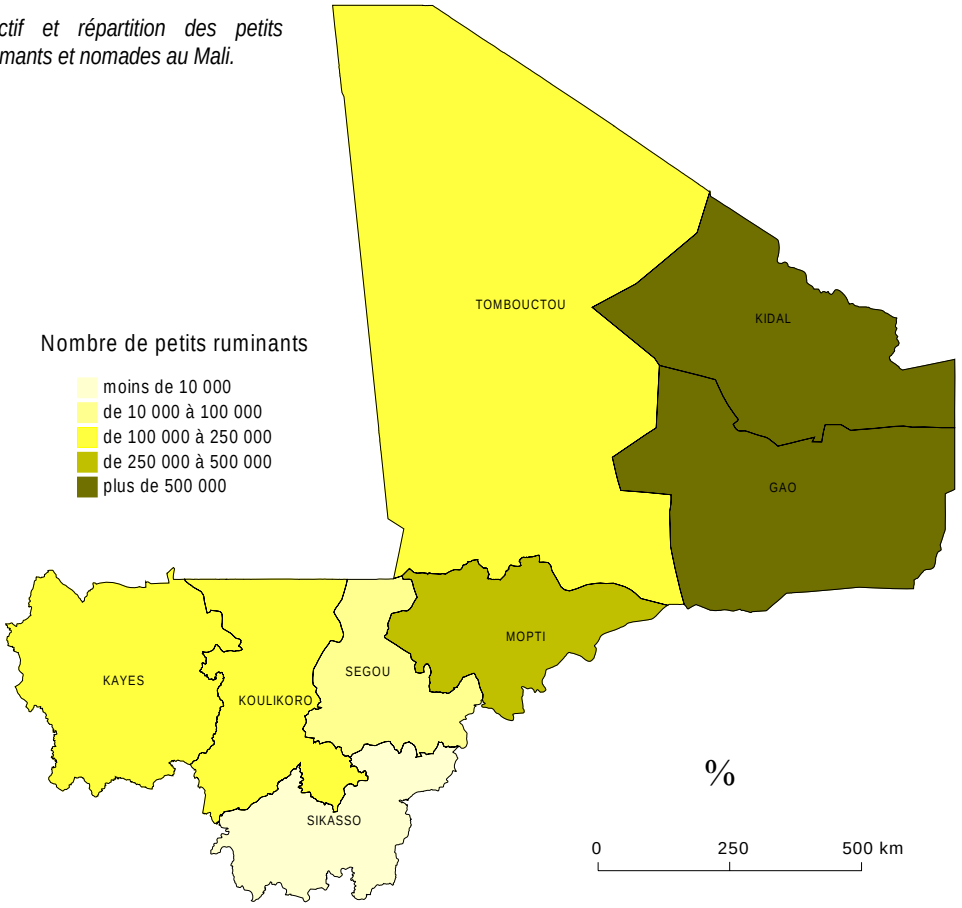


Figure 27. Effectif et répartition des équidés (asins et équins) transhumants et nomades au Mali.

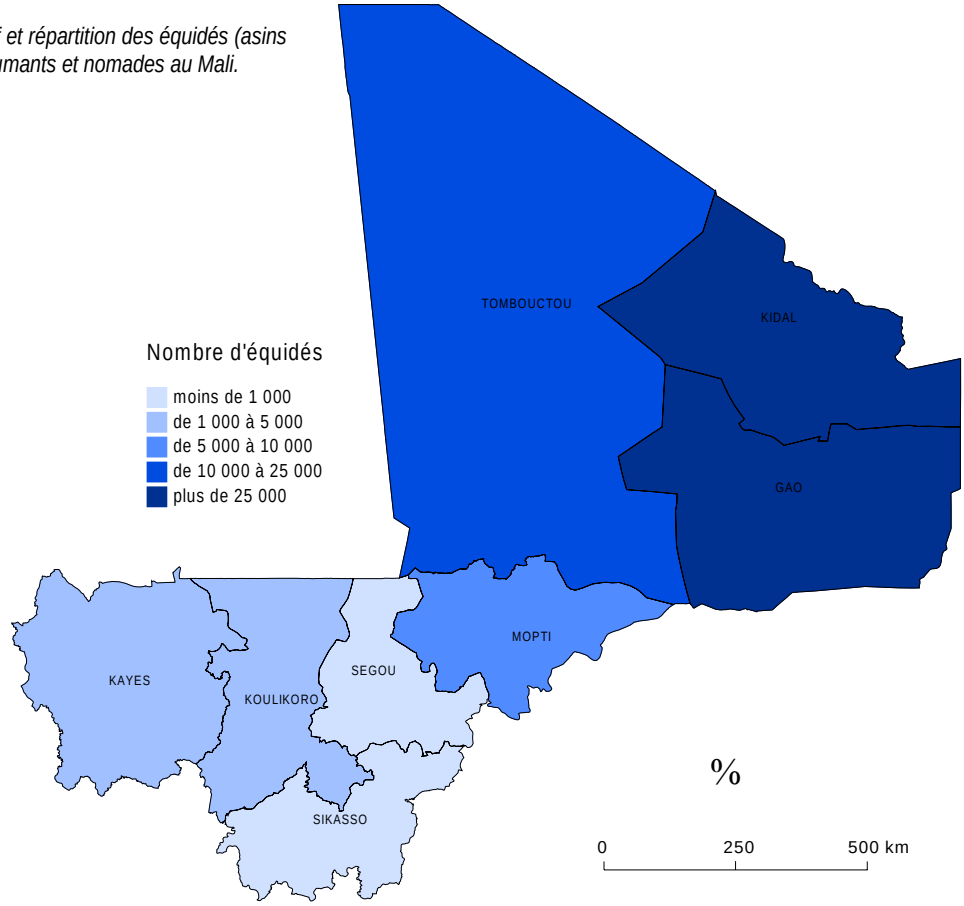
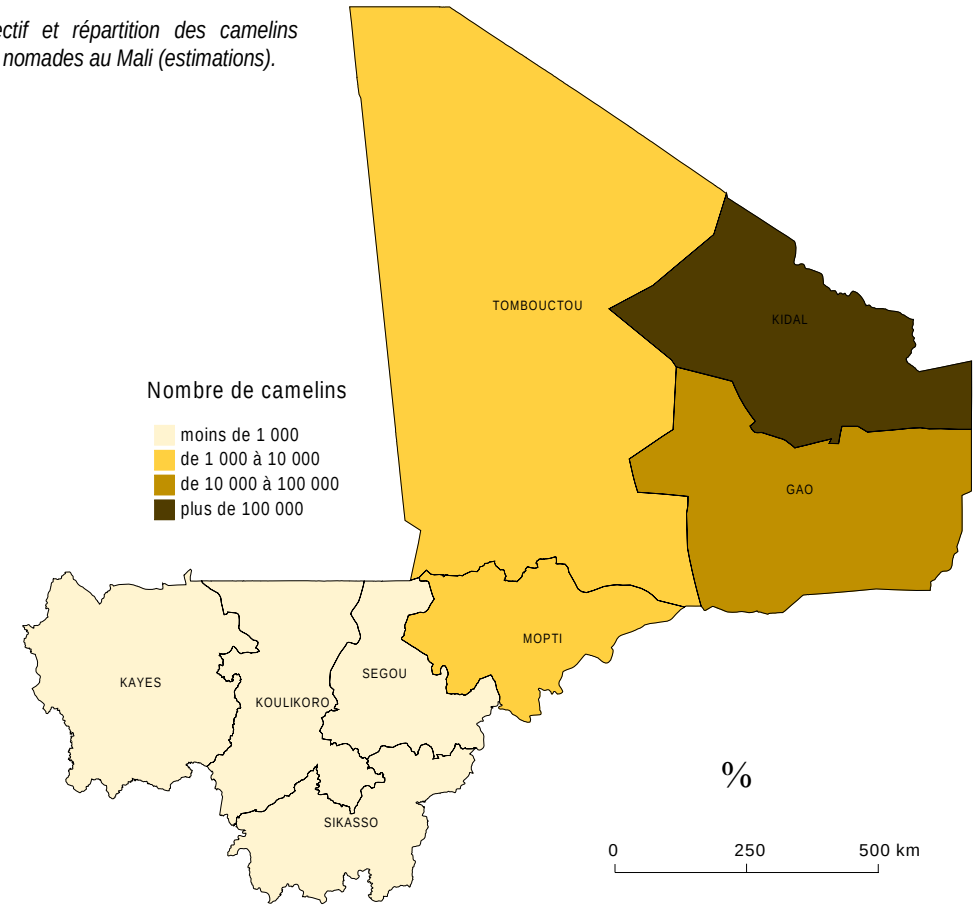


Figure 28. Effectif et répartition des camelins transhumants et nomades au Mali (estimations).



III.2.2. Répartition des effectifs par cercles

Figure 29. Effectif et répartition des bovins transhumants et nomades au Mali.

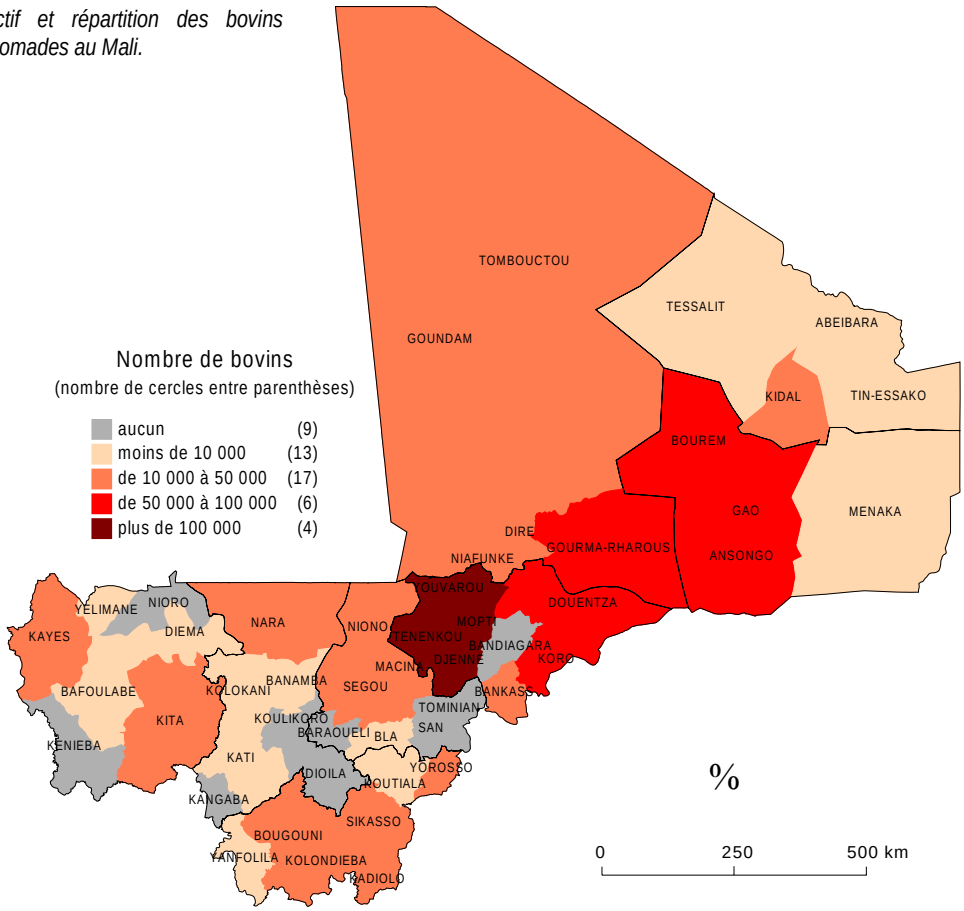


Figure 30. Effectif et répartition des petits ruminants transhumants et nomades au Mali.

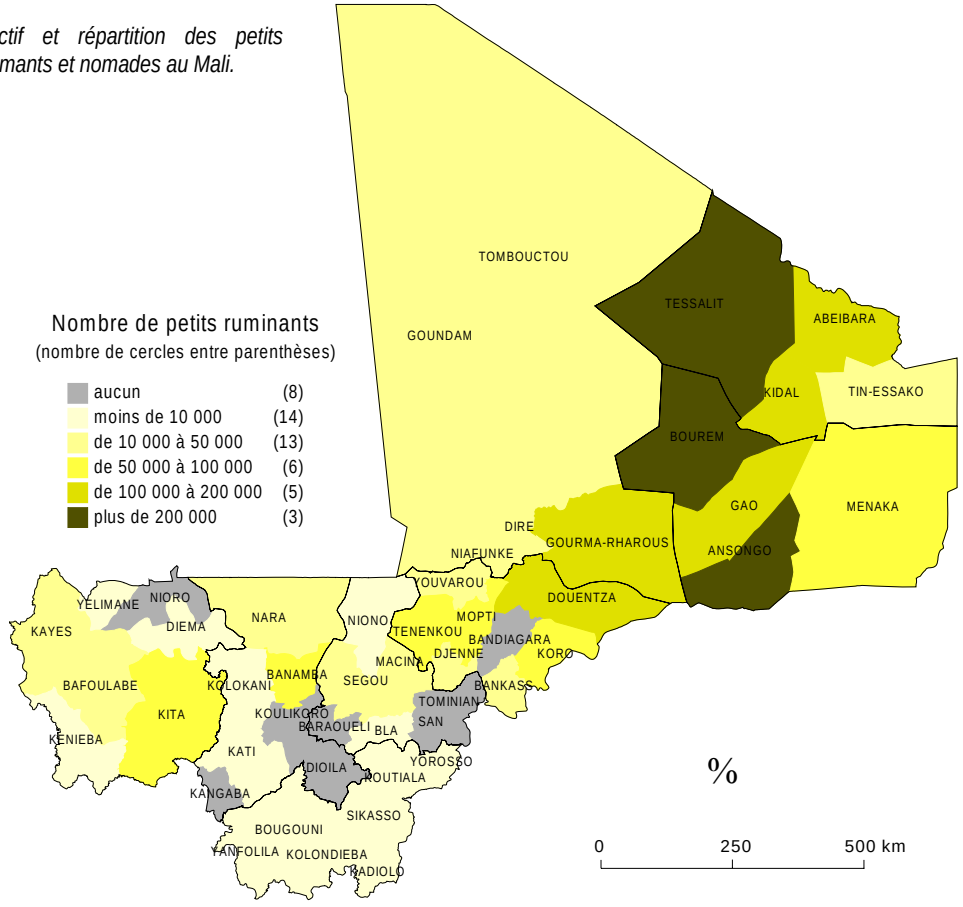


Figure 31. Effectif et répartition des ovins transhumants et nomades au Mali.

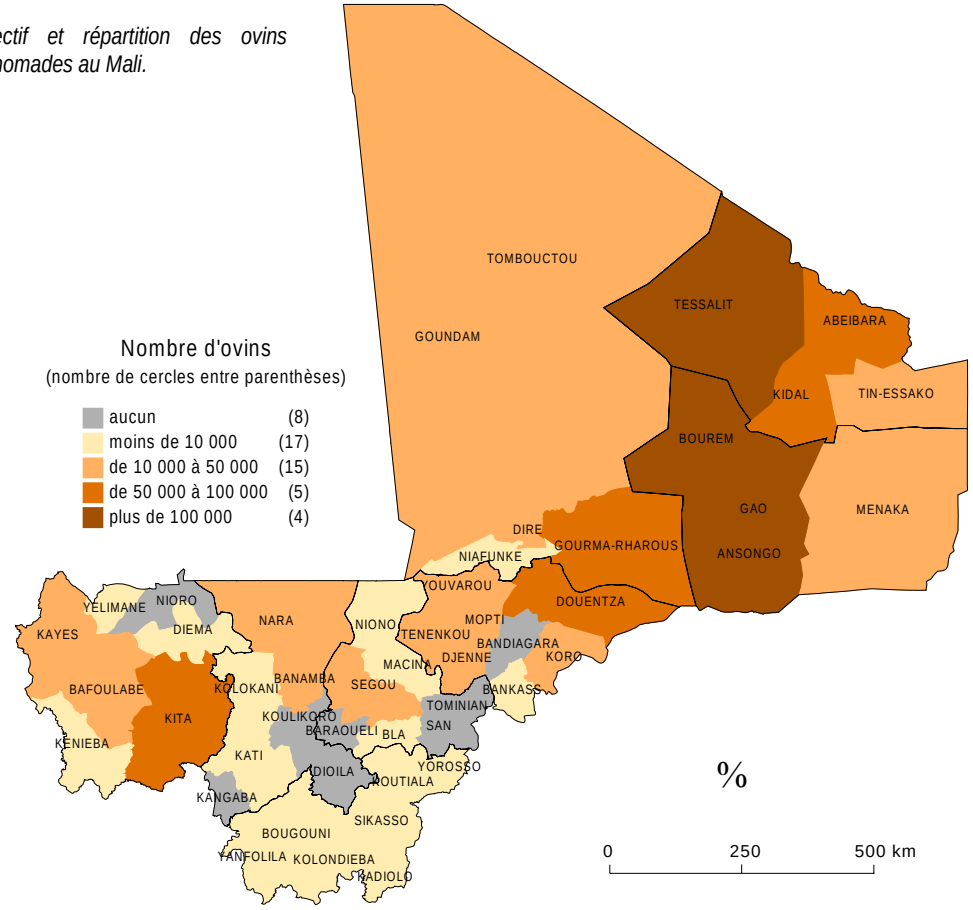


Figure 32. Effectif et répartition des caprins transhumants et nomades au Mali.

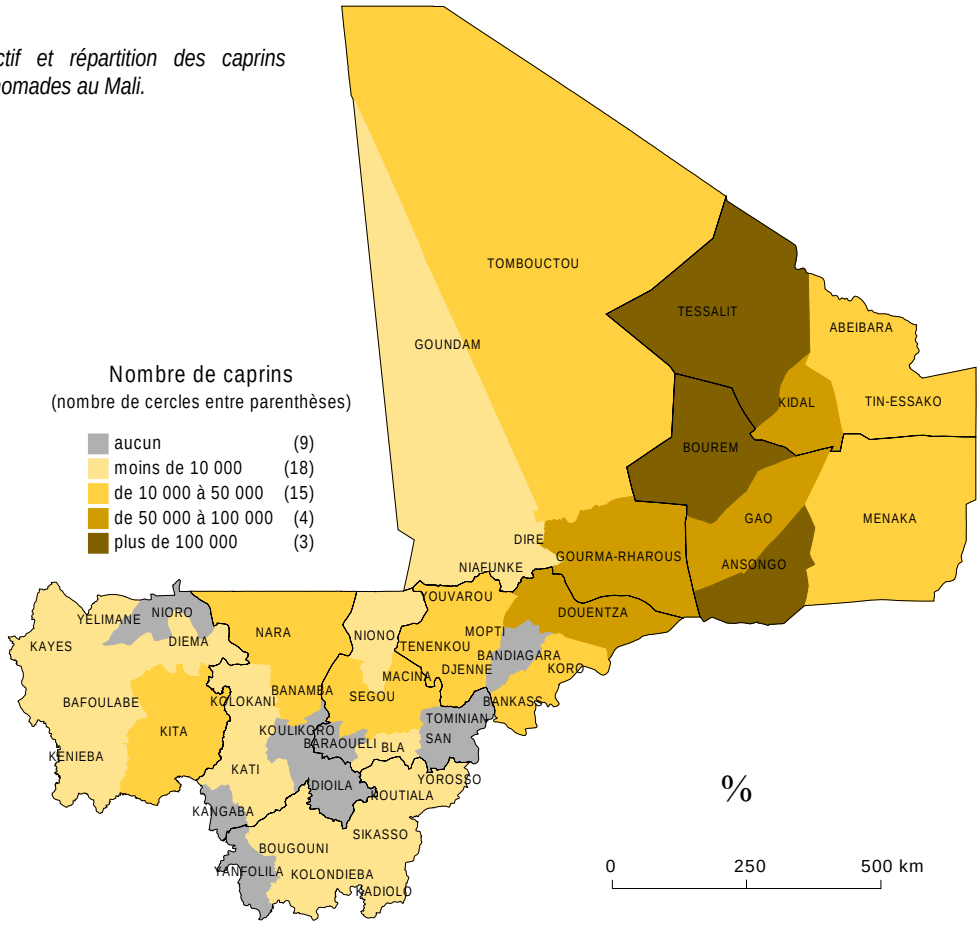


Figure 33. Effectif et répartition des camelins transhumants et nomades au Mali.

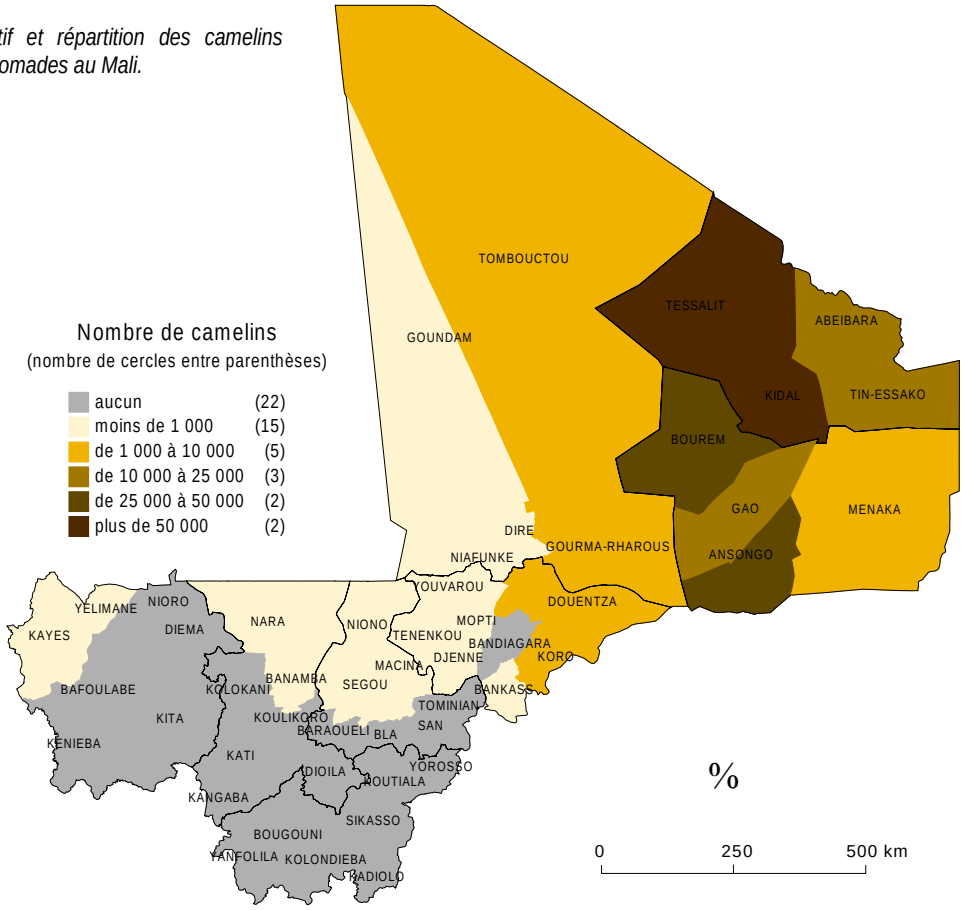
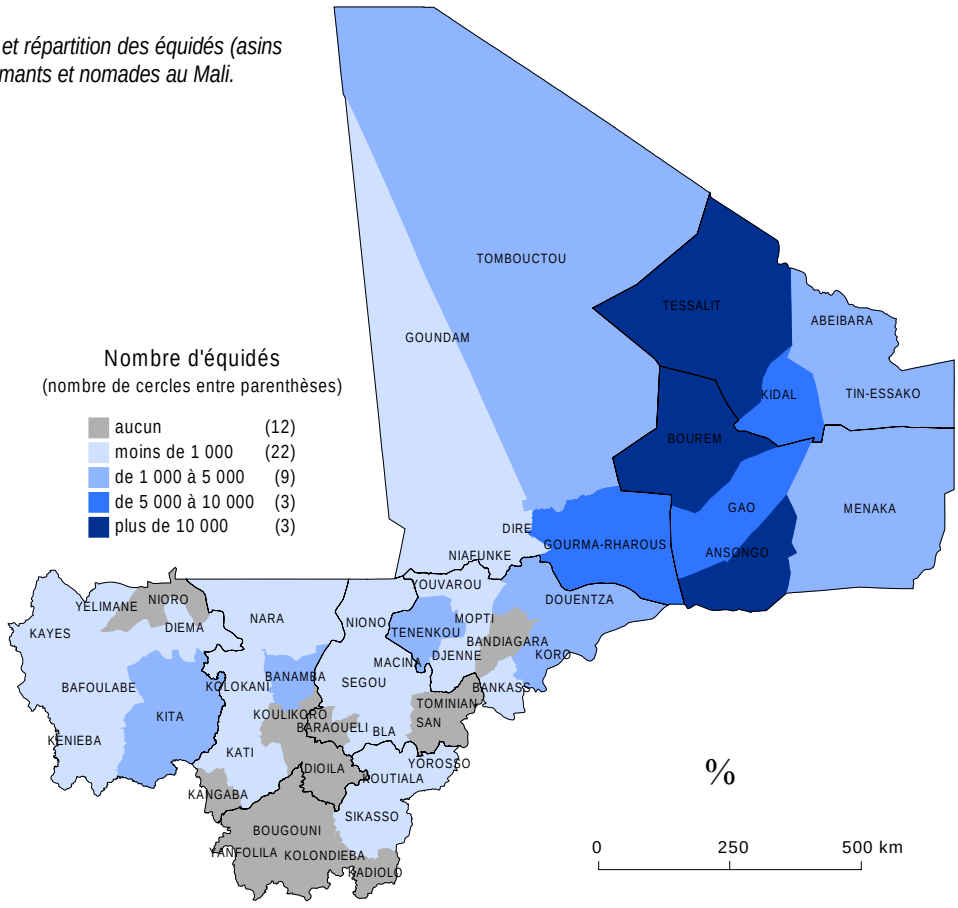


Figure 34. Effectif et répartition des équidés (asins et équins) transhumants et nomades au Mali.



III.2.3. Répartition des effectifs par communes

Figure 35. Effectif et répartition des bovins transhumants et nomades au Mali.

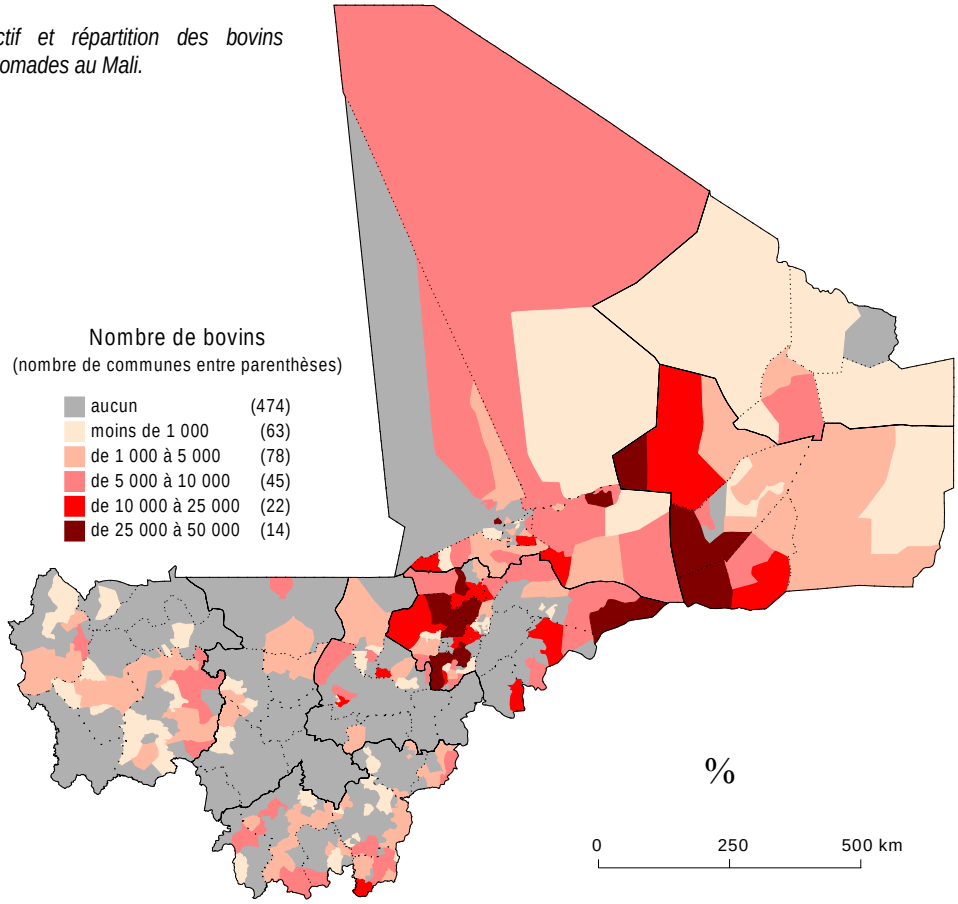


Figure 36. Effectif et répartition des petits ruminants transhumants et nomades au Mali.

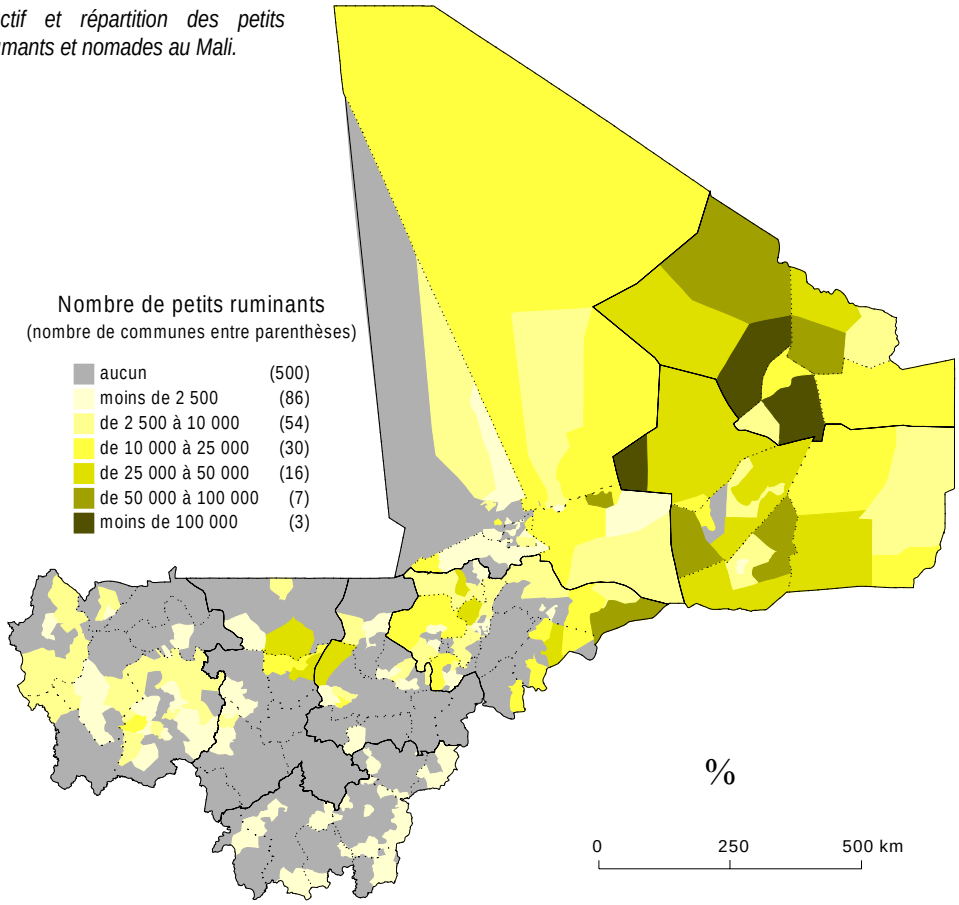


Figure 37. Effectif et répartition des ovins transhumants et nomades au Mali.

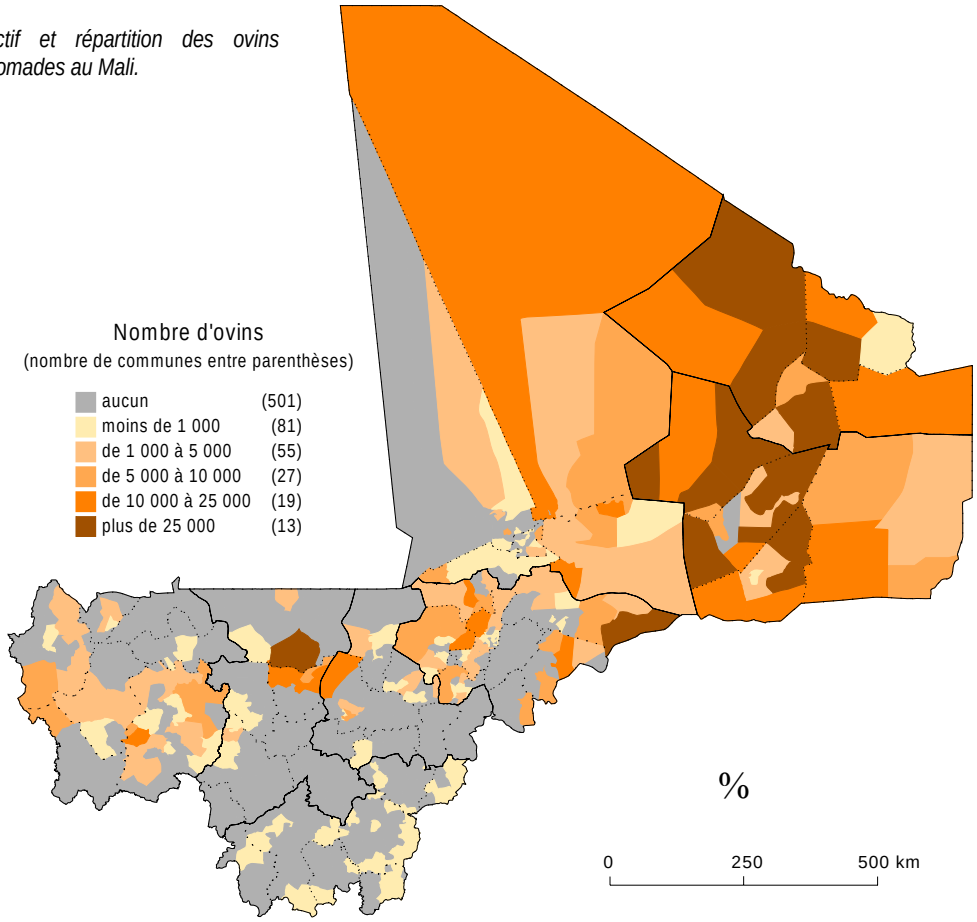


Figure 38. Effectif et répartition des caprins transhumants et nomades au Mali.

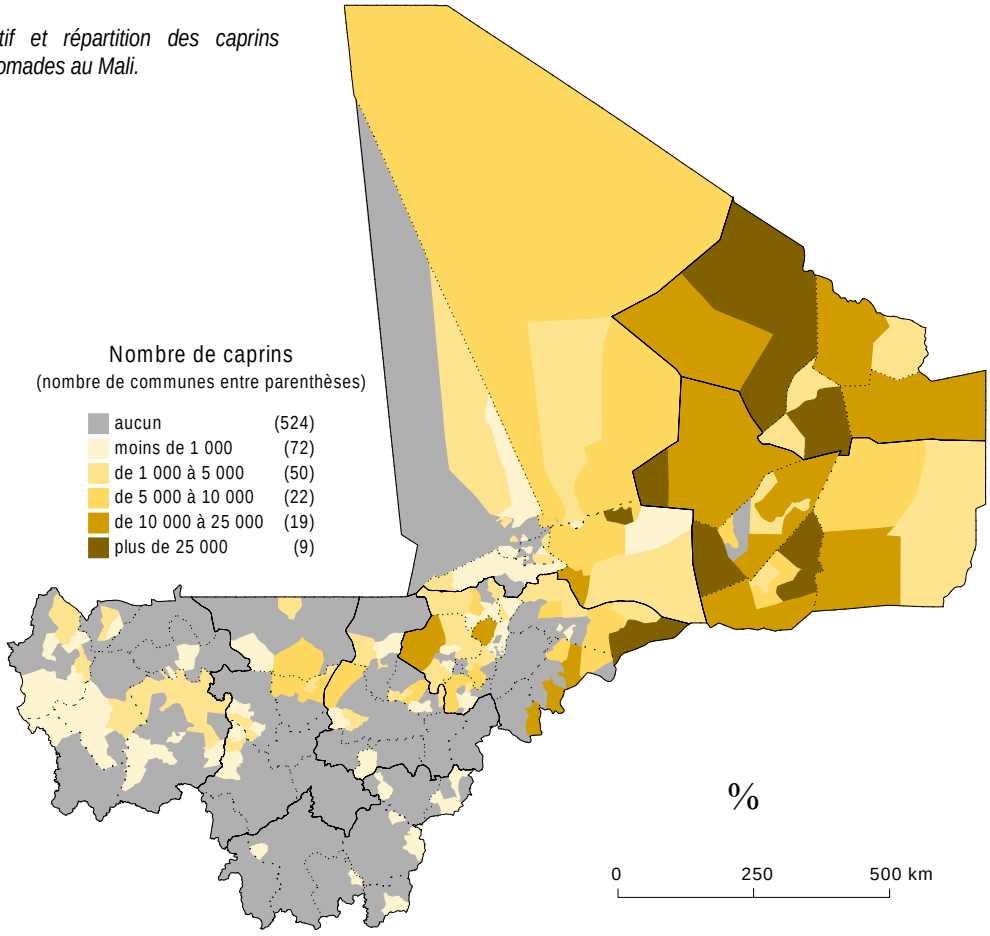


Figure 39. Effectif et répartition des asins transhumants et nomades au Mali.

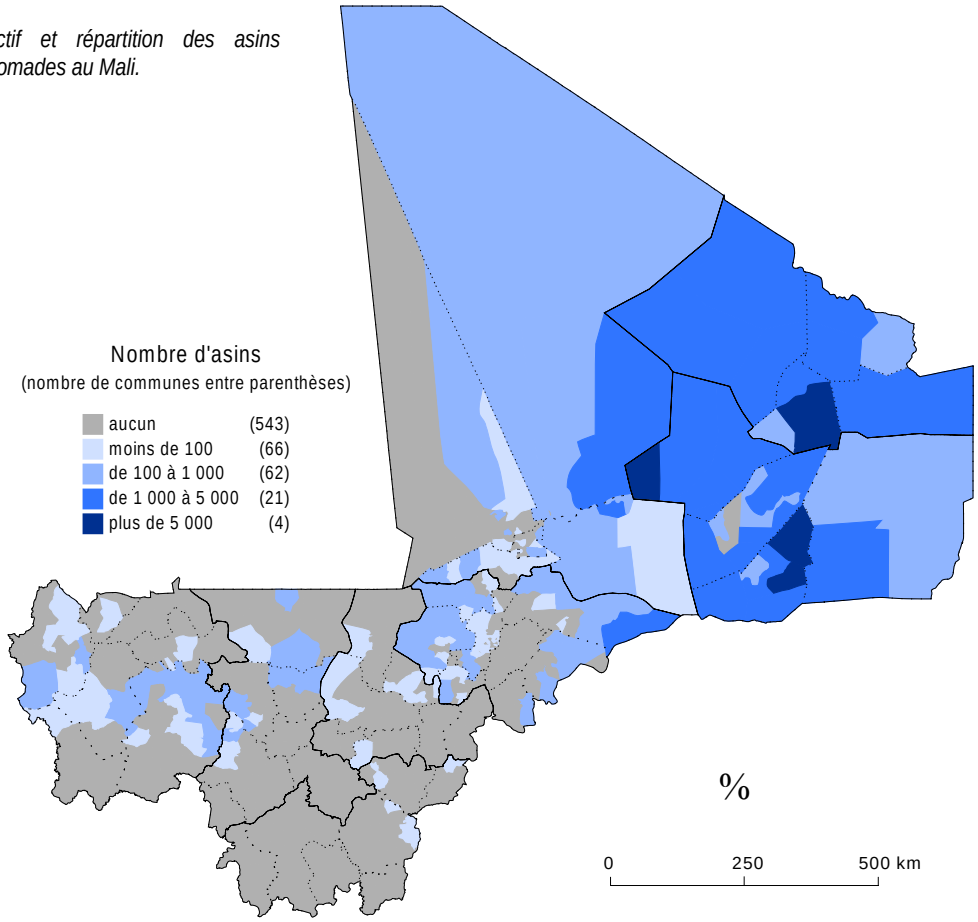
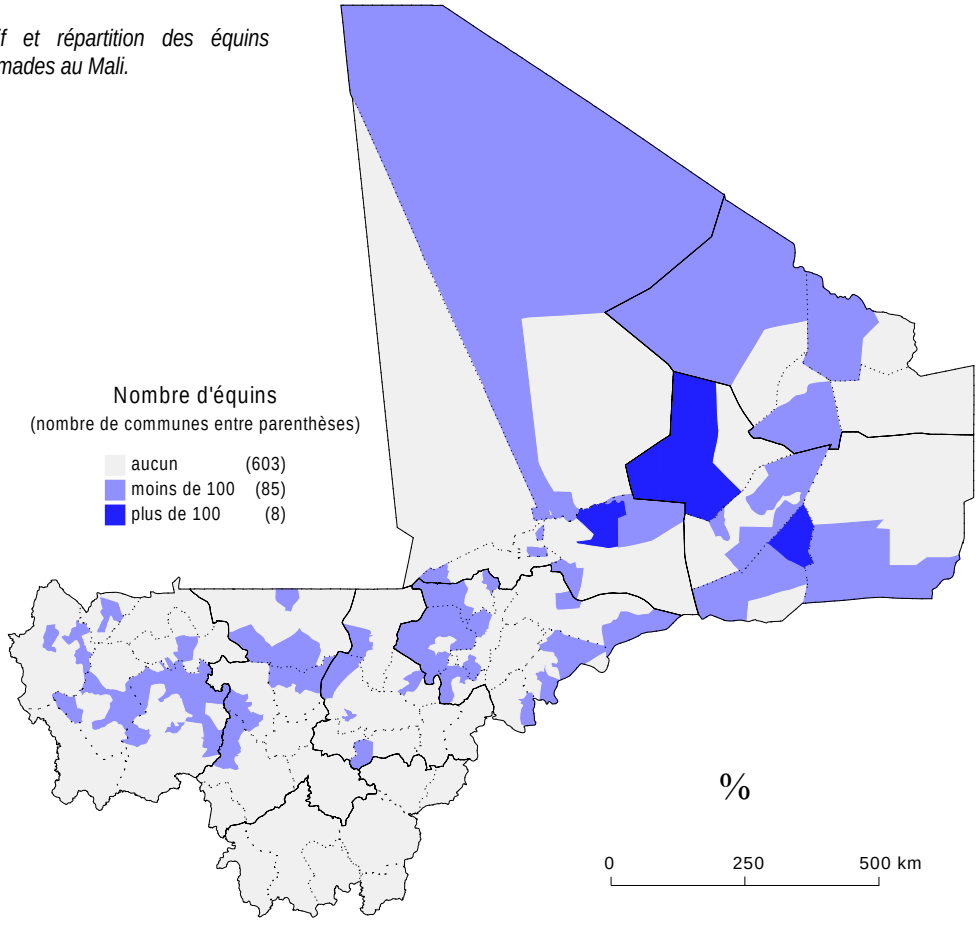


Figure 40. Effectif et répartition des équins transhumants et nomades au Mali.



III.2.4. Répartition des races

III.2.4.1. Bovins

Figure 41. Répartition des races de bovins transhumants et nomades au Mali (les barres représentent la part d'une race dans une région, c'est à dire que pour une race donnée l'ensemble des régions fait 100 %).

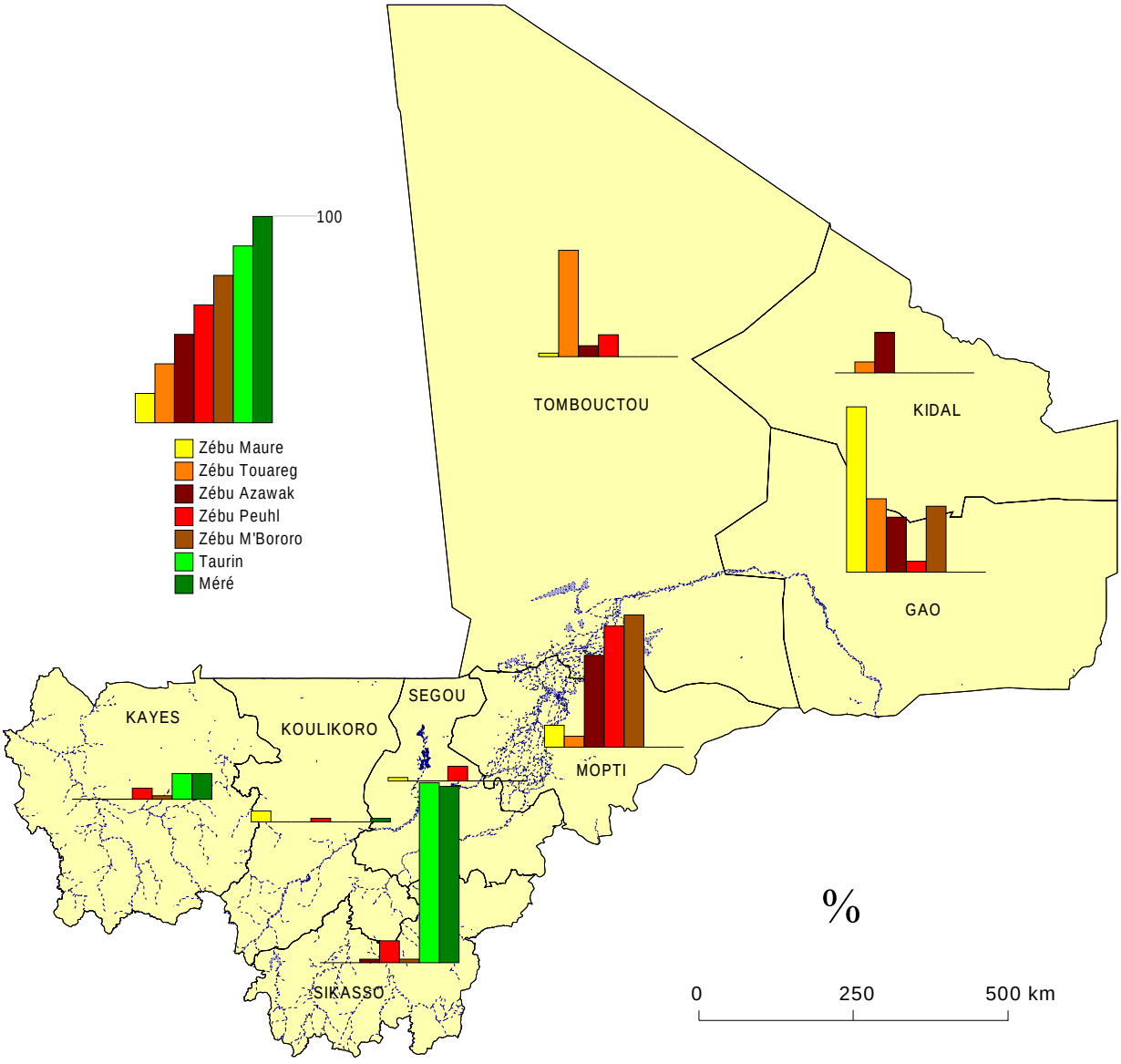
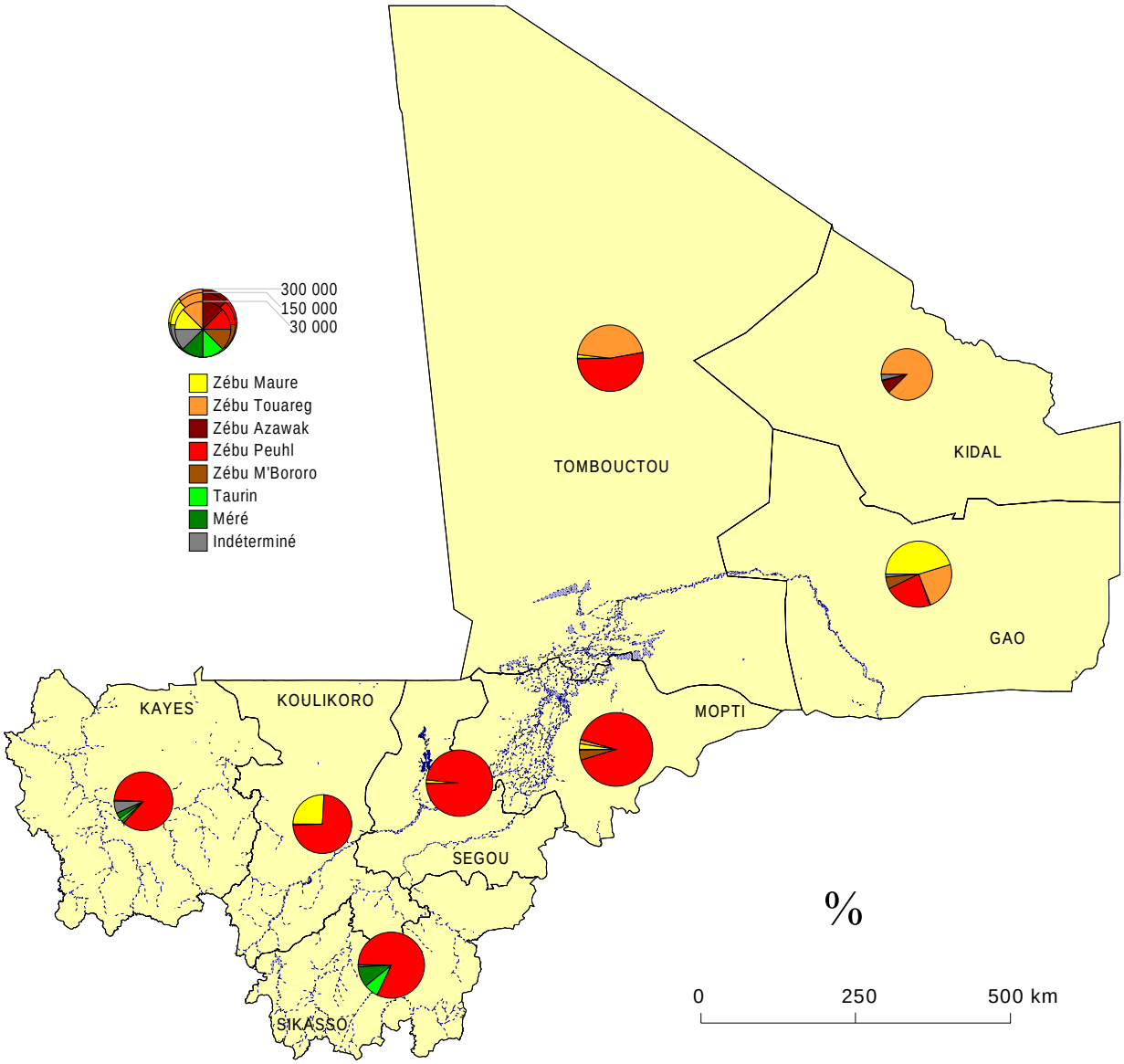


Tableau 15. Répartition des effectifs bovins par race et par région.

Régions	Zebu Maure		Zebu Touareg		Zebu Azawak		Zebu Peulh		Zebu M'Bororo		Taurin N'Dama		Mere		Ind.
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif
KAYES	360	0.2	-	-	-	-	56729	5.3	1000	2.1	1331	11.8	2151	13.1	4414
KOULIKORO	7079	4.8	-	-	-	-	19975	1.9	-	-		-	202	1.2	
SIKASSO	-	-	218	0.1	83	1.7	115754	10.8	273	0.6	9980	88.2	14120	85.7	1368
SEGOU	1306	0.9	-	-		-	81803	7.7	-	-		-	-	-	249
MOPTI	16739	11.3	11963	6.7	2144	44.6	625003	58.6	30370	64.8		-	-	-	2719
TOMBOUCTOU	3537	2.4	92476	52	294	6.1	106479	10	72	0.2		-	-	-	776
GAO	119644	80.5	62559	35.2	1297	27.0	61150	5.7	15181	32.4		-	-	-	4146
KIDAL	20	0.01	10483	5.9	994	20.7	78	0.007	-	-		-	-	-	436
Total	148685	100	177699	100	4812	100	1066971	100	46896	100	11311	100	16473	100	14108

Figure 42. Répartition et effectifs des races de bovins transhumants et nomades au Mali (la taille des cercles est proportionnelle au logarithme du nombre total de bovins).



III.2.4.2. Ovins

Figure 43. Répartition des races d'ovins transhumants et nomades au Mali (les barres représentent la part d'une race dans une région, c'est à dire que pour une race donnée l'ensemble des régions fait 100 %).

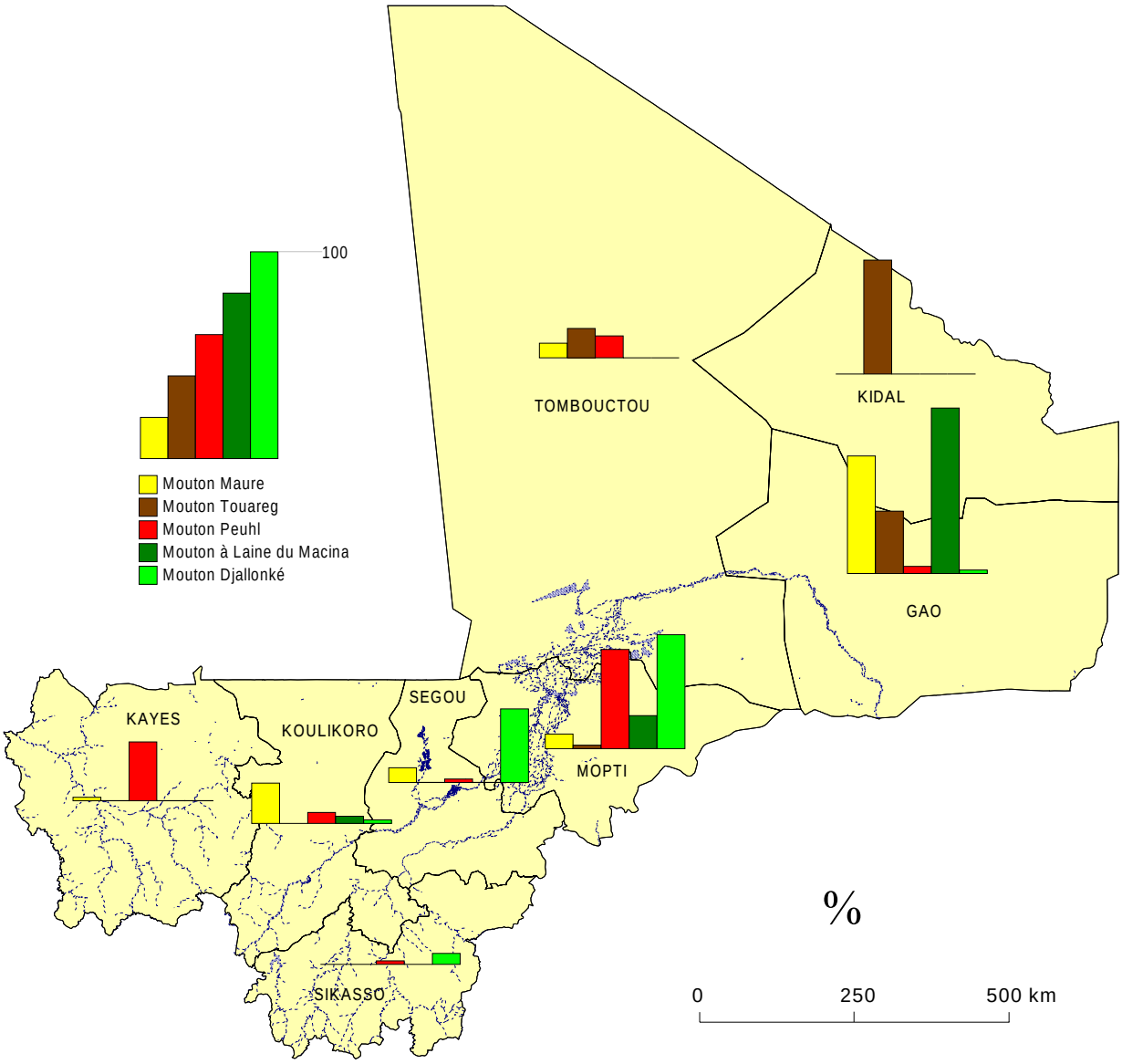
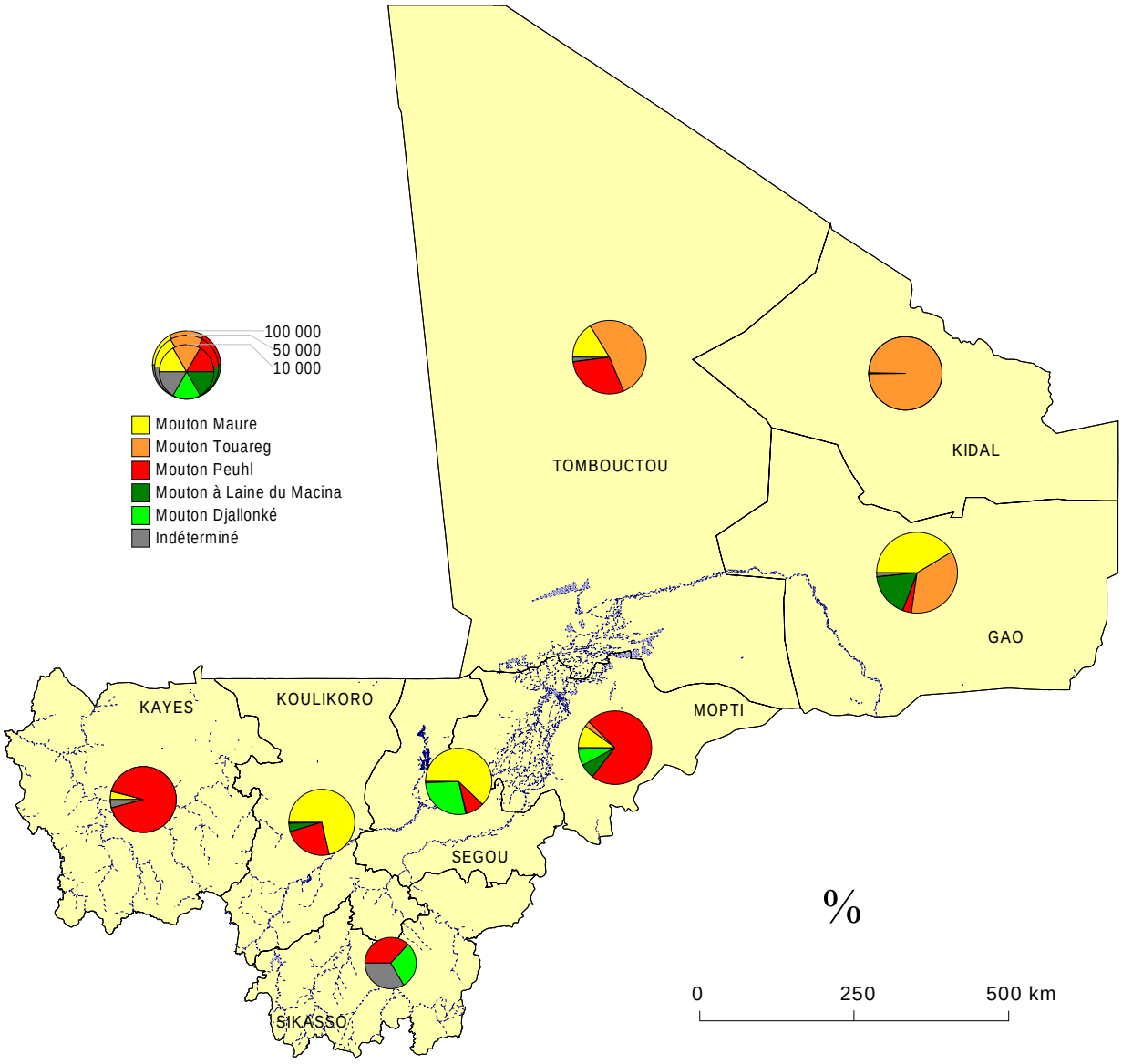


Tableau 16. Répartition des effectifs ovins par race et par région.

Régions	Mouton Maure		Mouton Touareg		Mouton Peul		Mouton à laine du Macina		Mouton Djallonké		Ind.
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif
KAYES	3808	1.27	208	0.04	91158	27.67	105	0.11	18	0.06	4119
KOULIKORO	56719	18.86	-	-	19106	5.80	3215	3.50	309	1.09	153
SIKASSO	-	-	-	-	1763	0.54	-	-	1410	4.96	1598
SEGOU	22701	7.55	-	-	3253	0.99	136	0.15	10133	35.62	281
MOPTI	22172	7.37	5424	1.1	162250	49.25	14586	15.86	15834	55.67	1883
TOMBOUCTOU	20647	6.86	66720	13.5	37150	11.28	140	0.15	50	0.18	2535
GAO	174043	57.86	150295	30.3	14676	4.45	73706	80.16	690	2.43	6813
KIDAL	692	0.23	273356	55.1	94	0.03	61	0.07	-	-	861
Total	300782	100	496003	100	329450	100	91949	100	28444	100	18243

Figure 44. Répartition et effectifs des races d'ovins transhumants et nomades au Mali (la taille des cercles est proportionnelle au logarithme du nombre total de bovins).



III.2.4.3. Caprins

Figure 45. Répartition des races de caprins transhumants et nomades au Mali (les barres représentent la part d'une race dans une région, c'est à dire que pour une race donnée l'ensemble des régions fait 100 %).

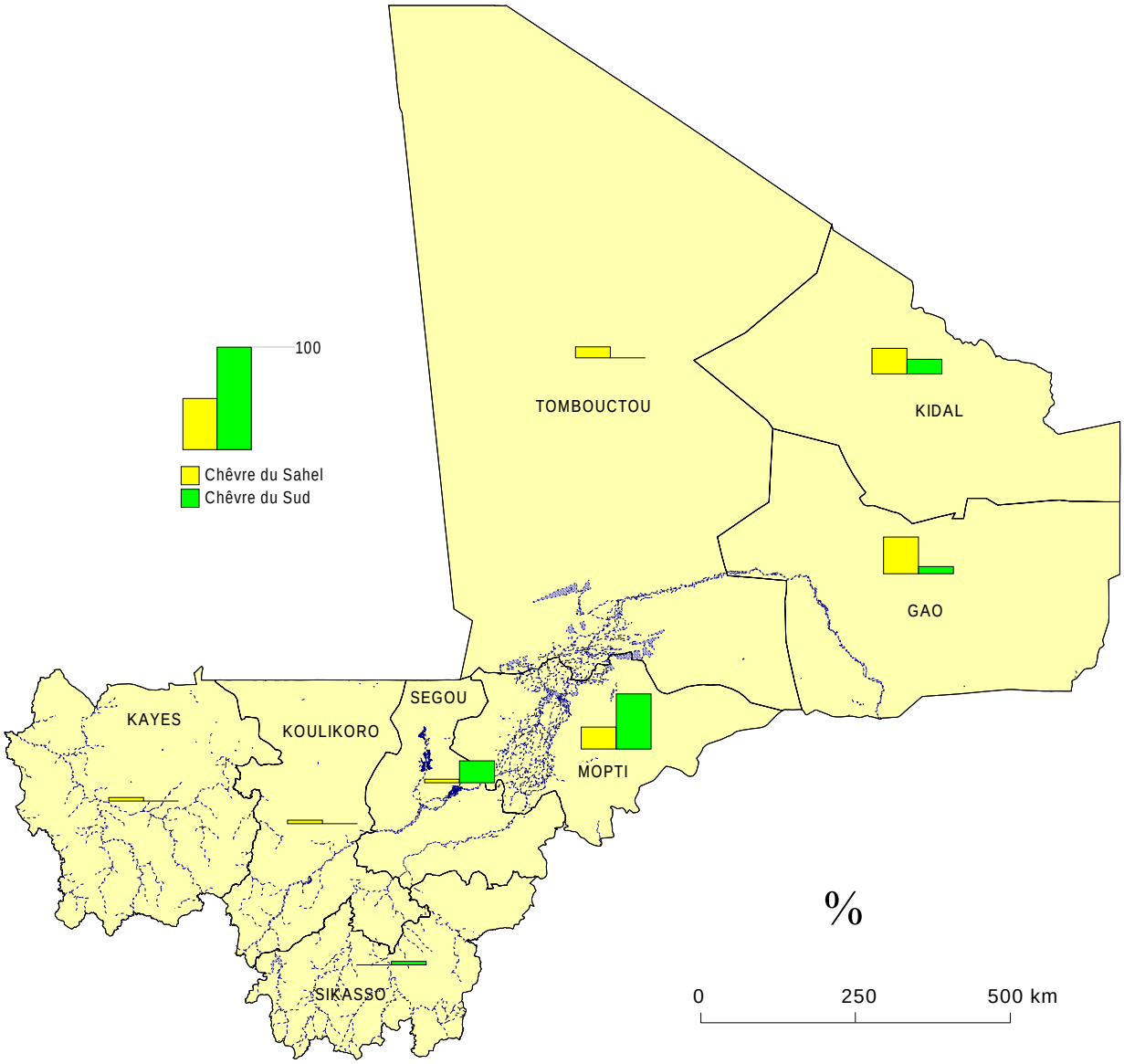
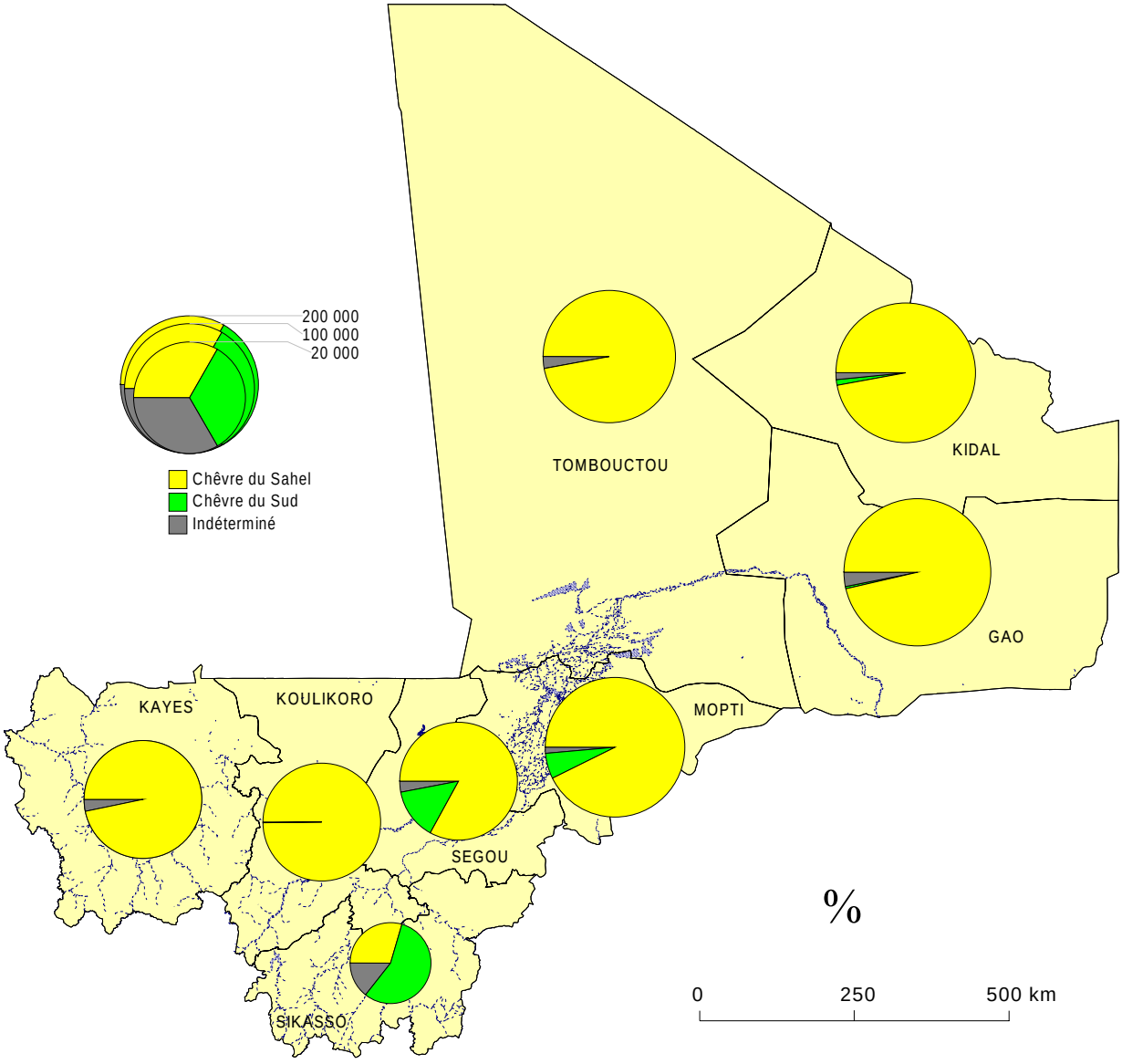


Tableau 17. Répartition des effectifs caprins par race et par région.

Région	Chèvre du Sahel		Chèvre du Sud		Ind.
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif
KAYES	25423	2.52	4	0.02	859
KOULIKORO	30556	3.02	67	0.28	2
SIKASSO	408	0.04	771	3.24	199
SEGOU	27608	2.73	4646	19.54	1017
MOPTI	201338	19.92	12905	54.26	3109
TOMBOUCTOU	107123	10.60	52	0.22	3213
GAO	369580	36.57	1901	7.99	12108
KIDAL	248568	24.60	3436	14.45	4004
Total	1010604	100	23782	100	24511

Figure 46. Répartition et effectifs des races de caprins transhumants et nomades au Mali (la taille des cercles est proportionnelle au logarithme du nombre total de bovins).



III.3. Flux de déplacement des animaux

III.3.1. Aspects qualitatifs

Les déplacements ont été décrits à différentes échelles :

Figure 47. Déplacements entre les régions (toutes espèces confondues).

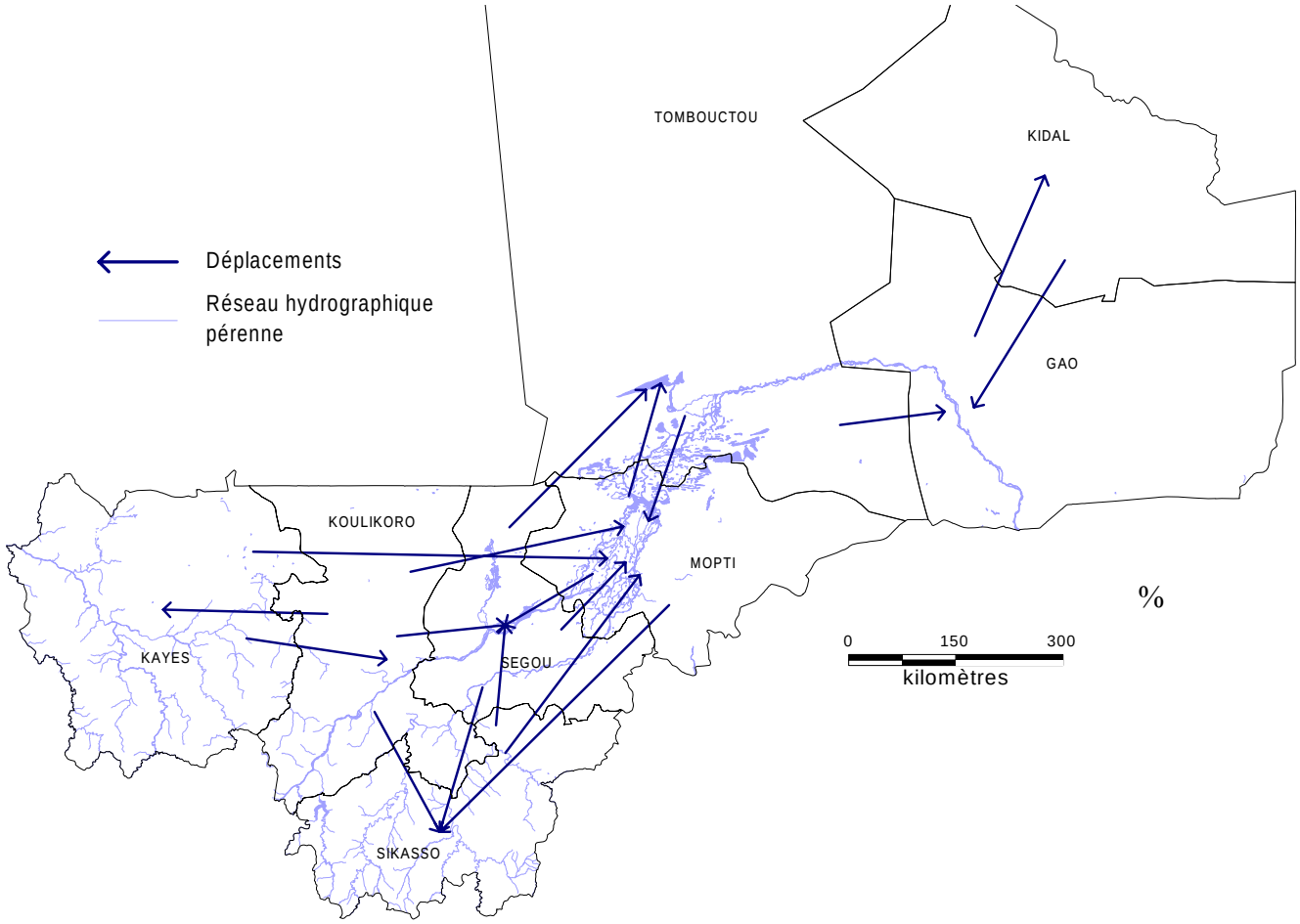


Figure 48. Déplacements entre les cercles (toutes espèces confondues).

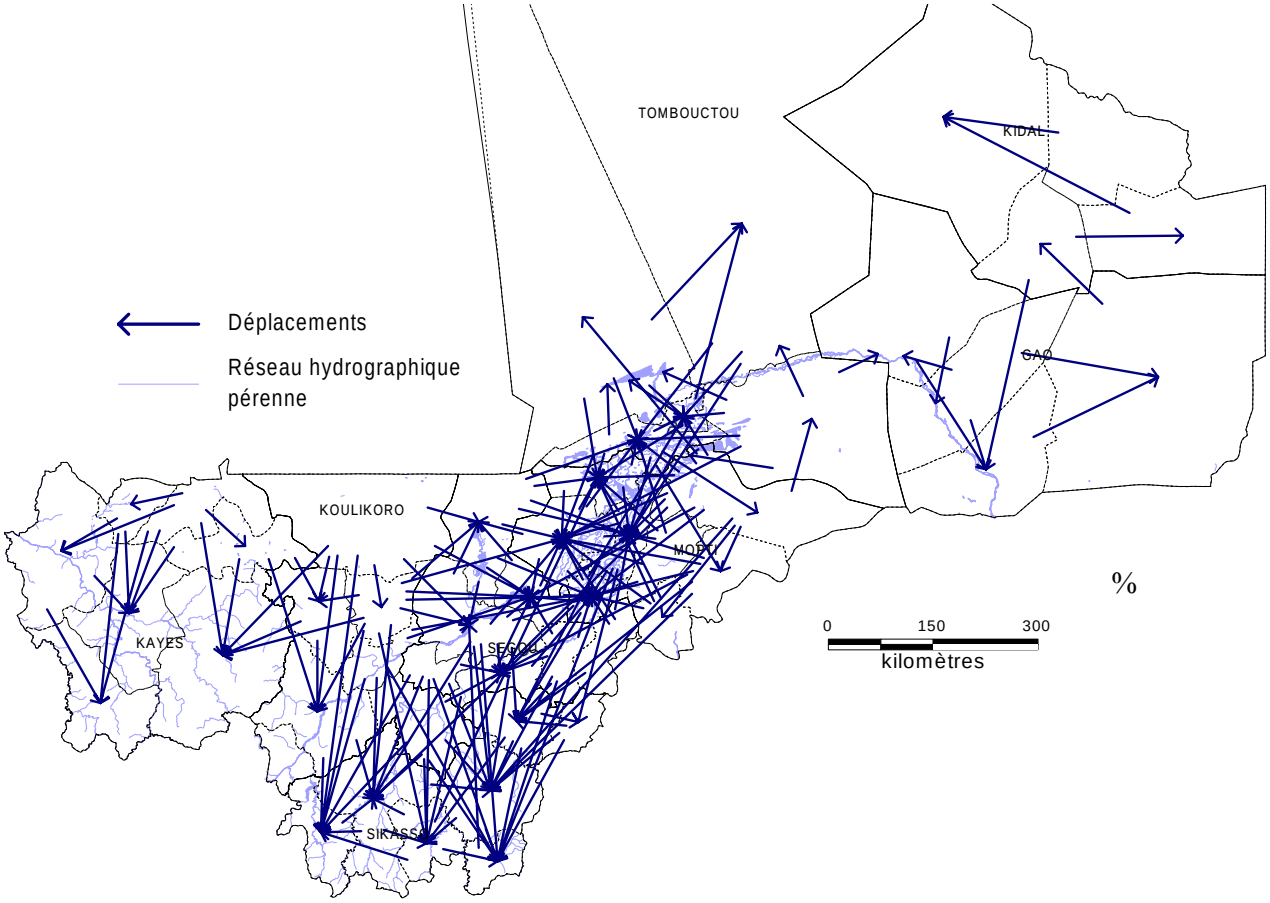
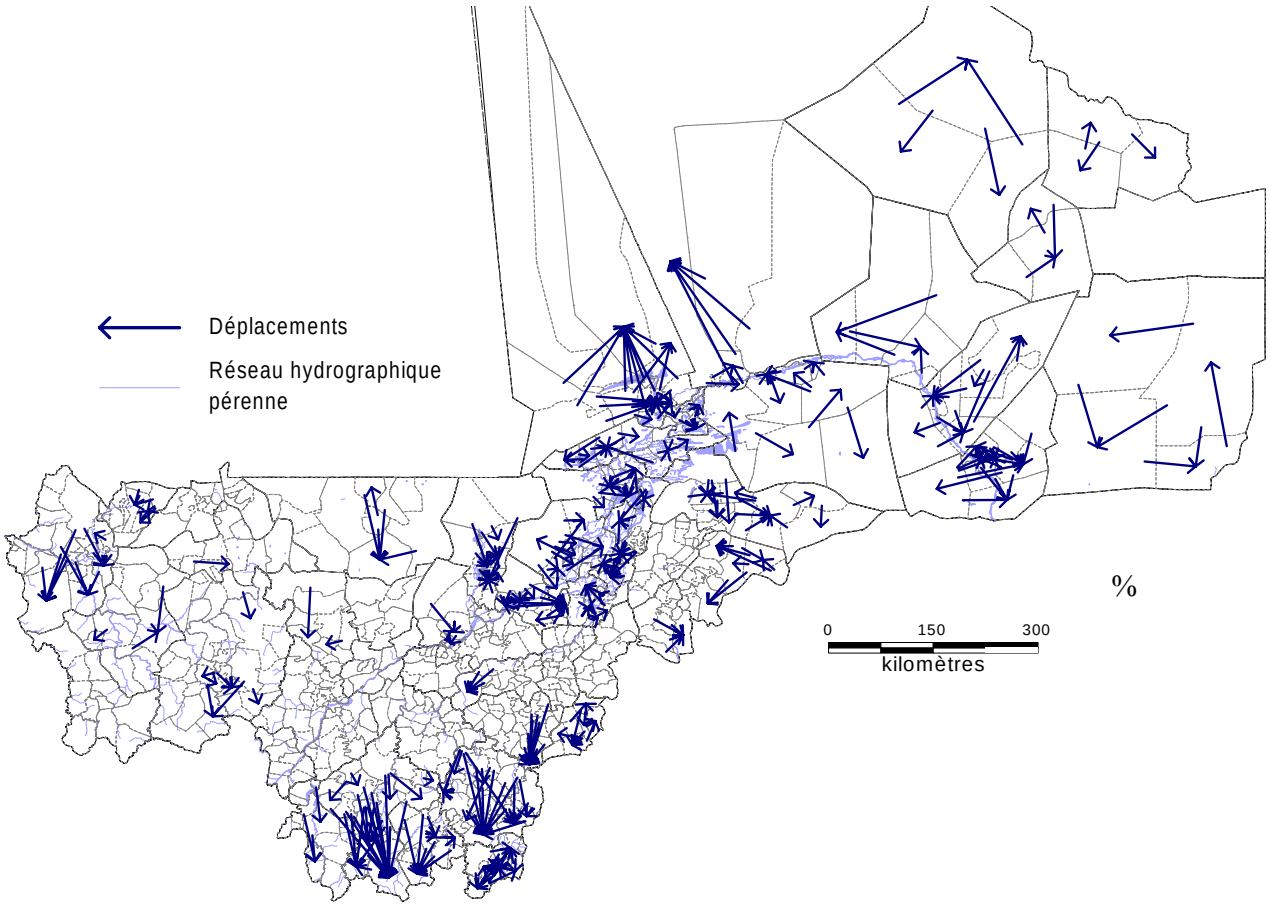


Figure 49. Déplacements entre les communes à l'intérieur des cercles (toutes espèces confondues). Les déplacements entre les communes et entre les cercles ne sont pas représentés pour ne pas alourdir la carte et parce qu'ils sont résumés par la description des déplacements entre les cercles



III.3.2. Déplacements des troupeaux

Figure 50. Déplacements des troupeaux à l'échelle des régions.

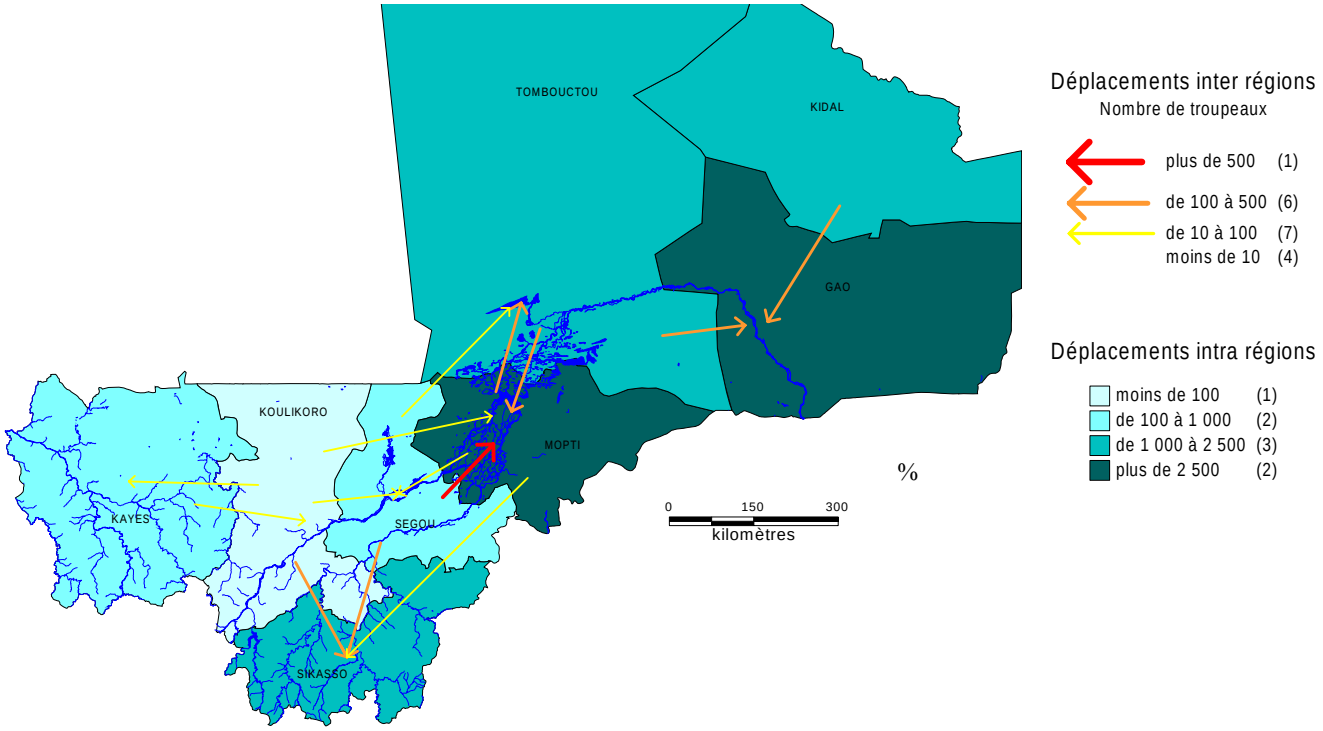
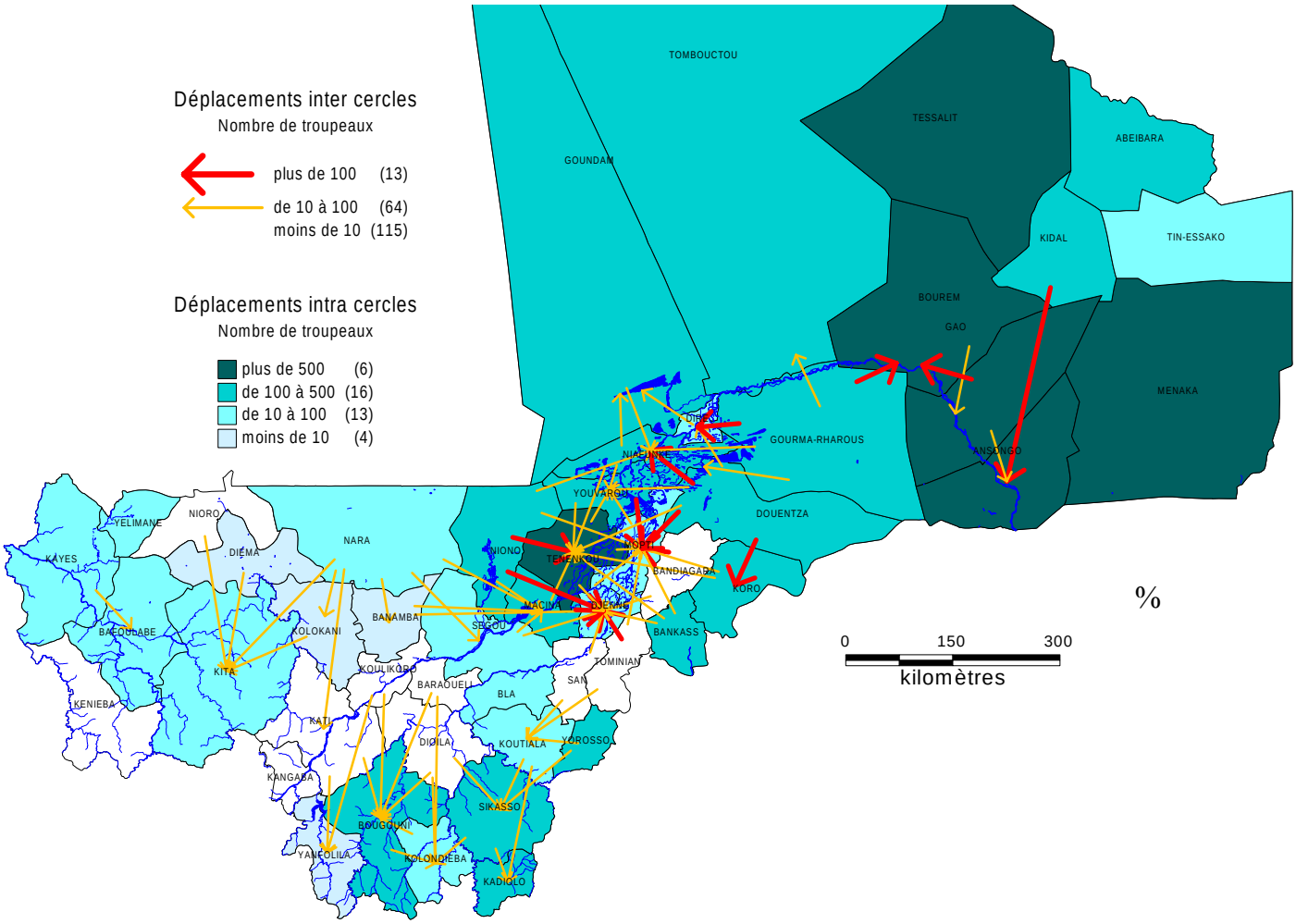


Figure 51. Déplacements des troupeaux à l'échelle des cercles.



III.3.3. Déplacements des bovins

Figure 52. Déplacements des bovins à l'échelle des régions.

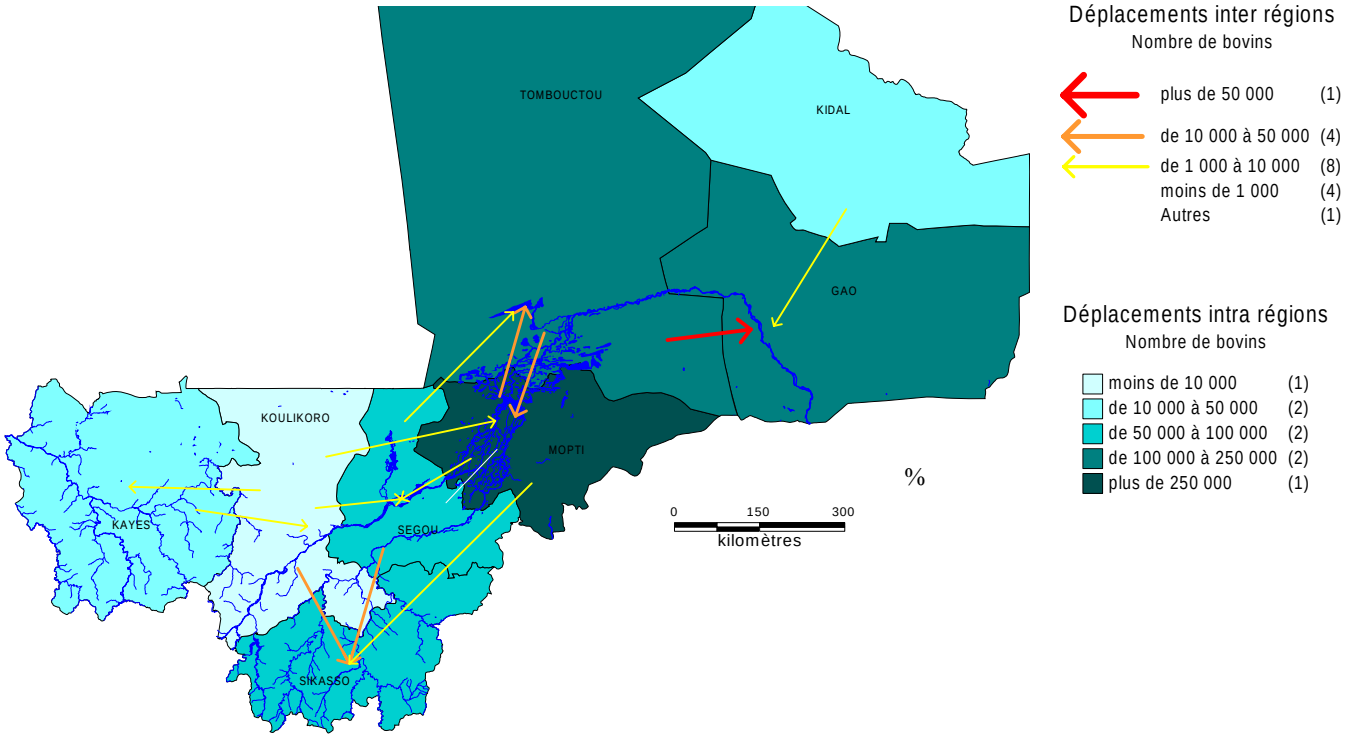
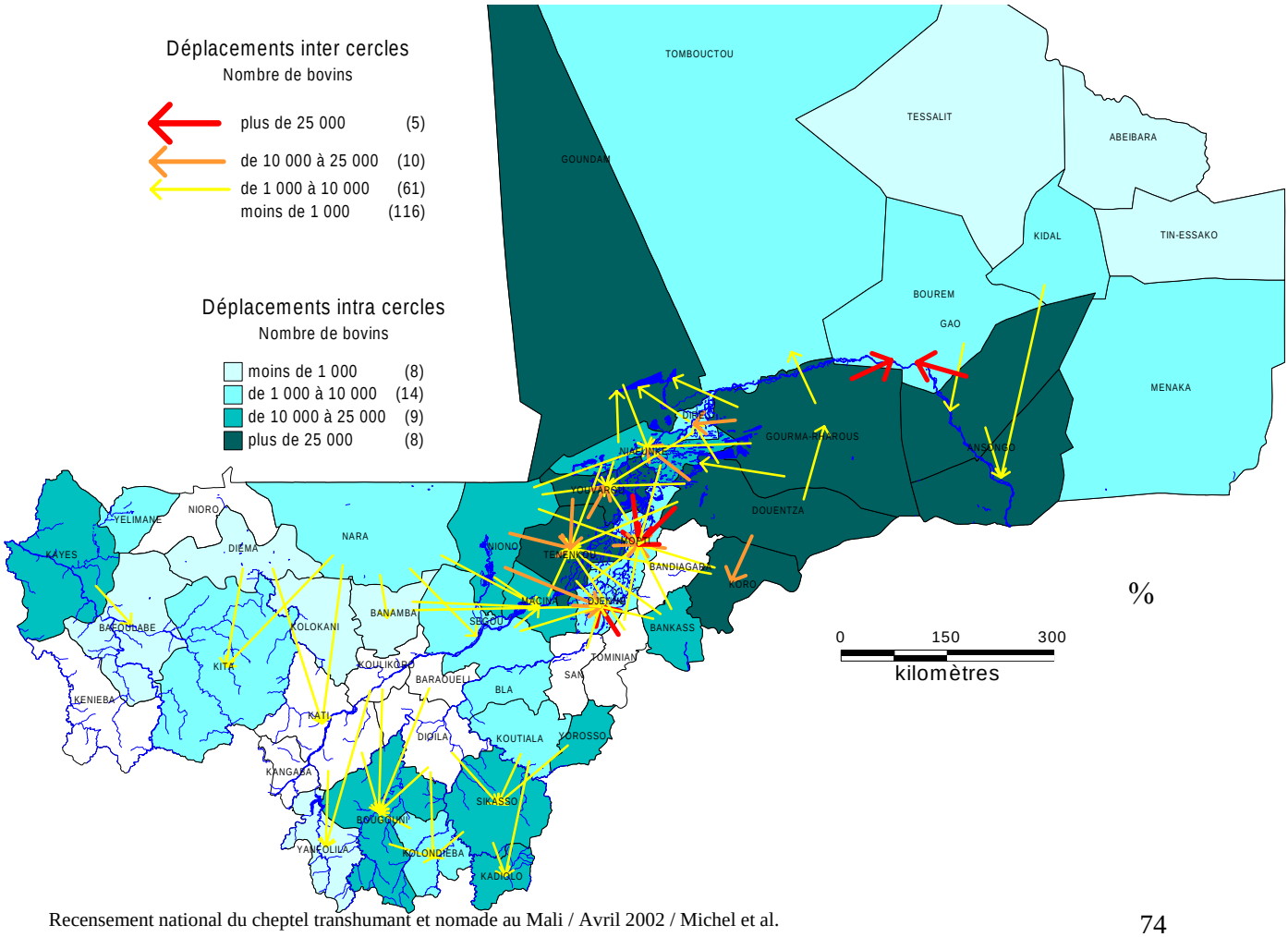


Figure 53. Déplacements des bovins à l'échelle des cercles.



III.3.4. Déplacements des petits ruminants

Figure 54. Déplacements des petits ruminants à l'échelle des régions.

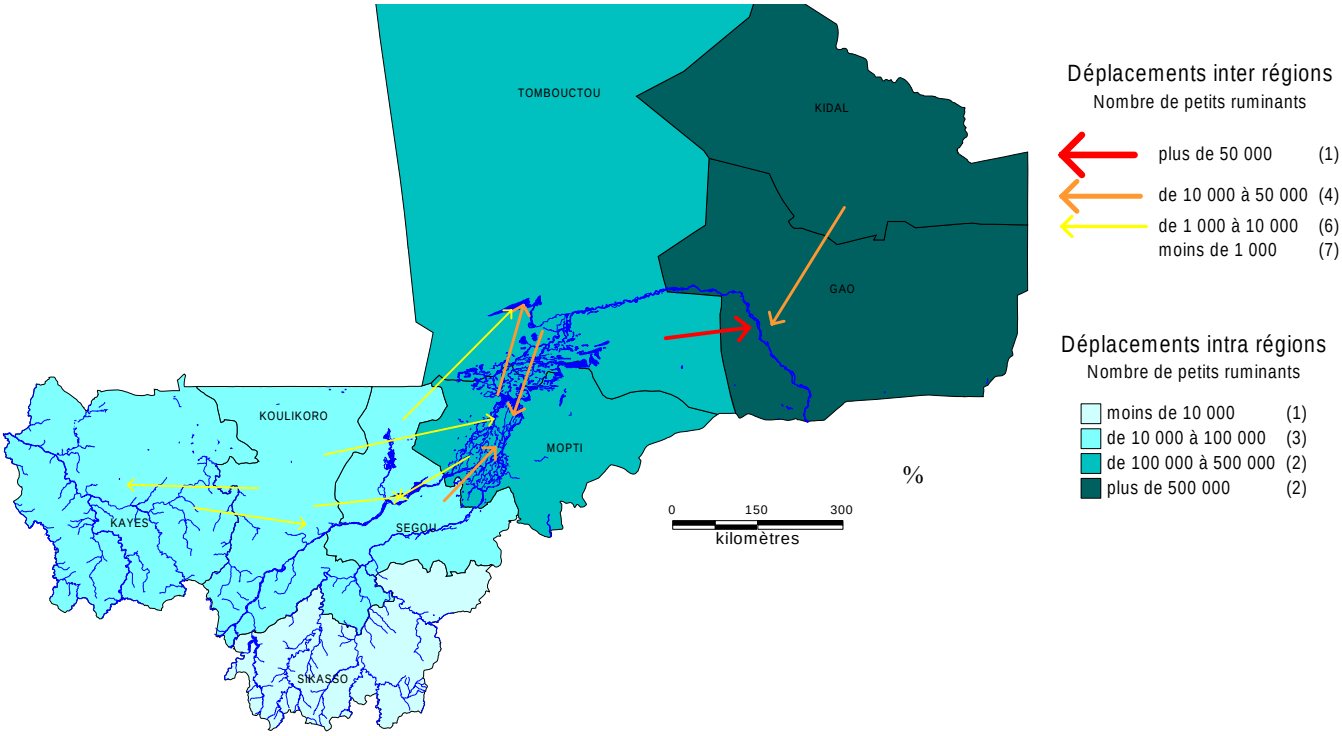
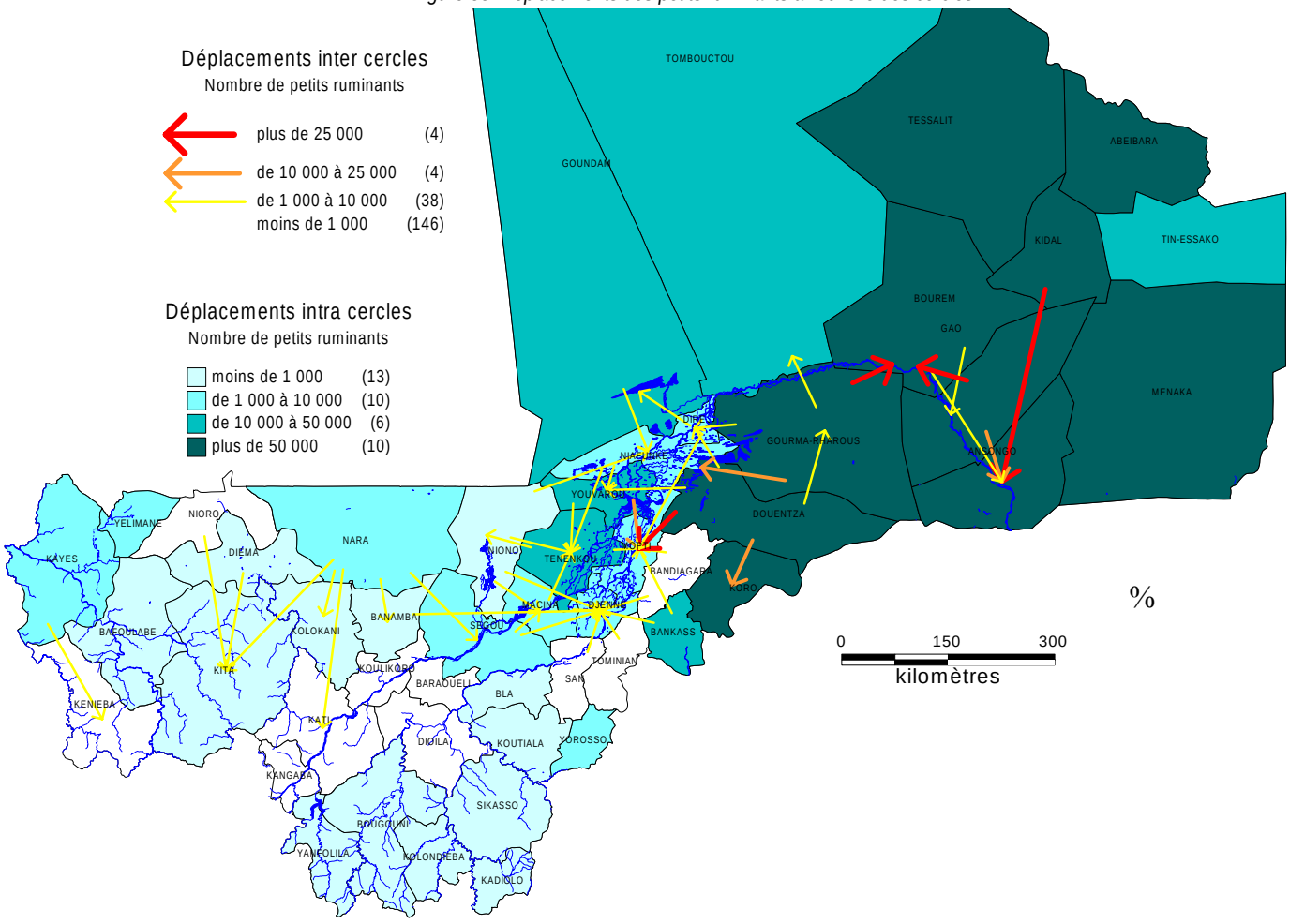


Figure 55. Déplacements des petits ruminants à l'échelle des cercles.



III.3.5. Déplacements des camelins

Figure 56. Déplacements des camelins à l'échelle des régions.

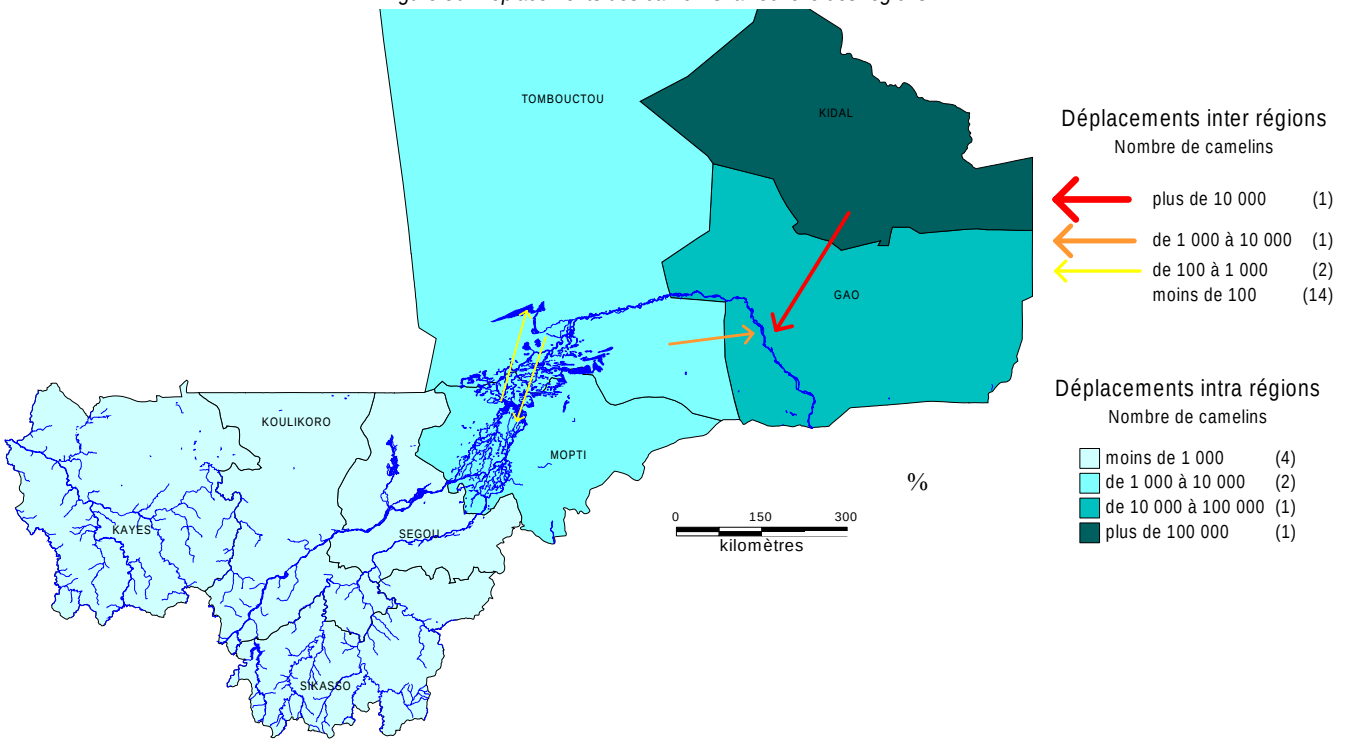
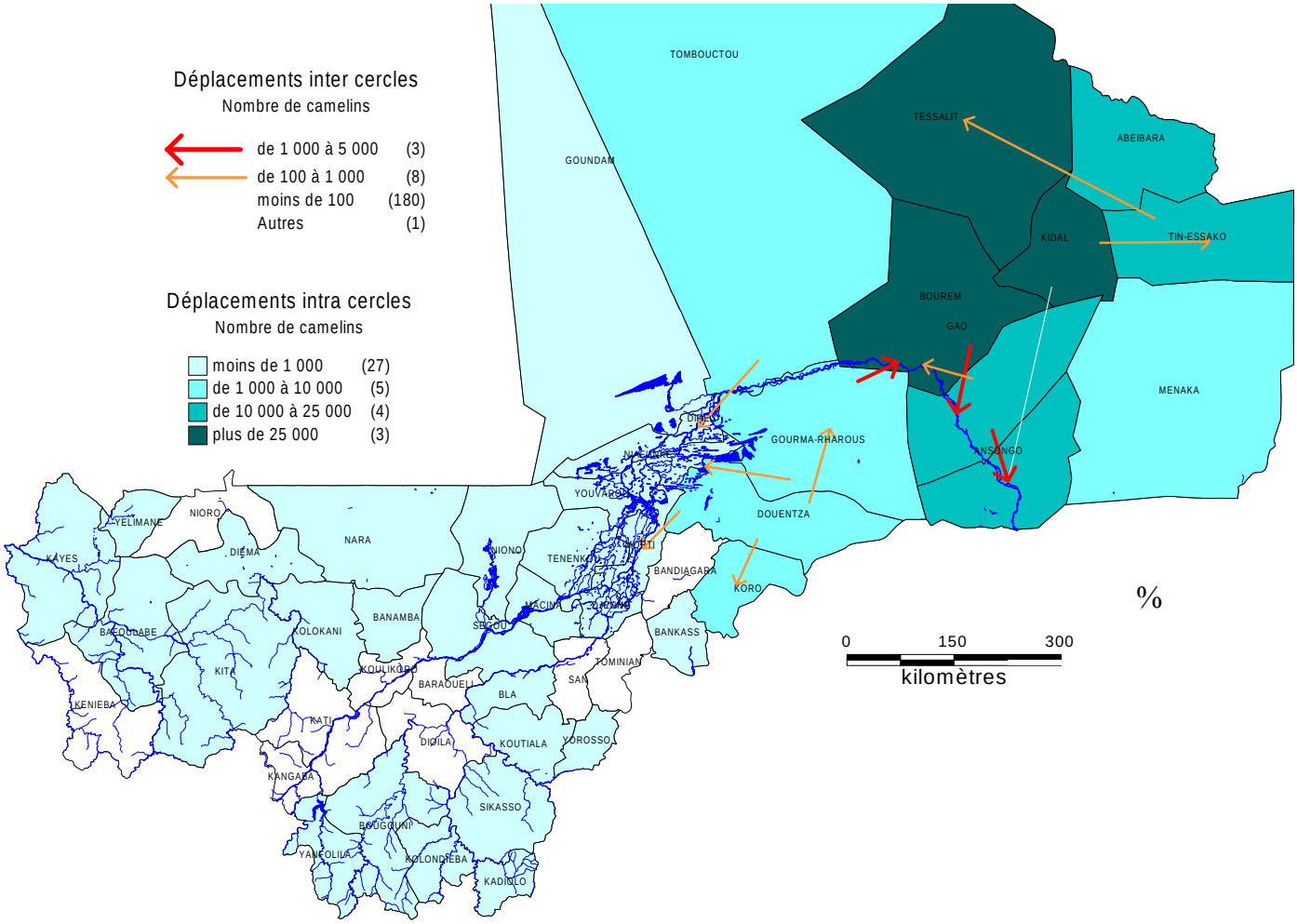


Figure 57. Déplacements des camelins à l'échelle des cercles.



III.3.6. Déplacements des équidés

Figure 58. Déplacements des équidés à l'échelle des régions.

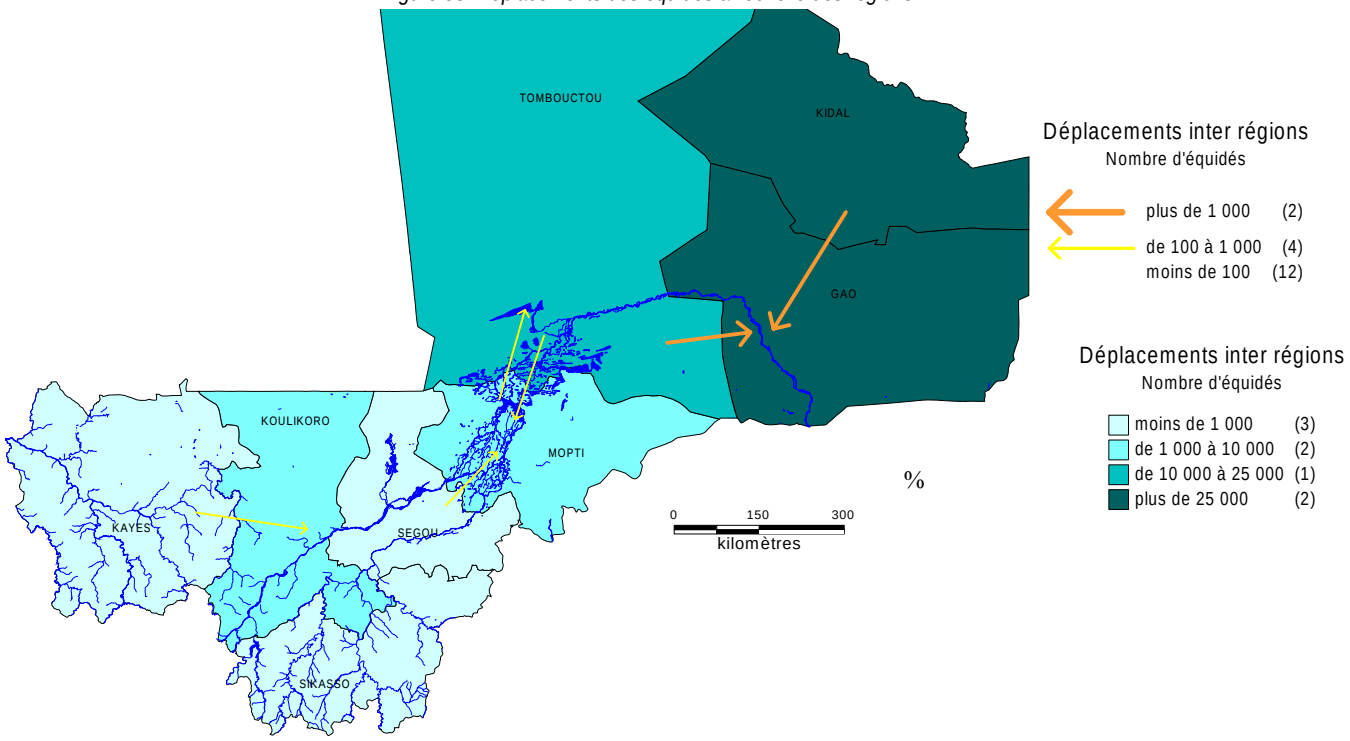
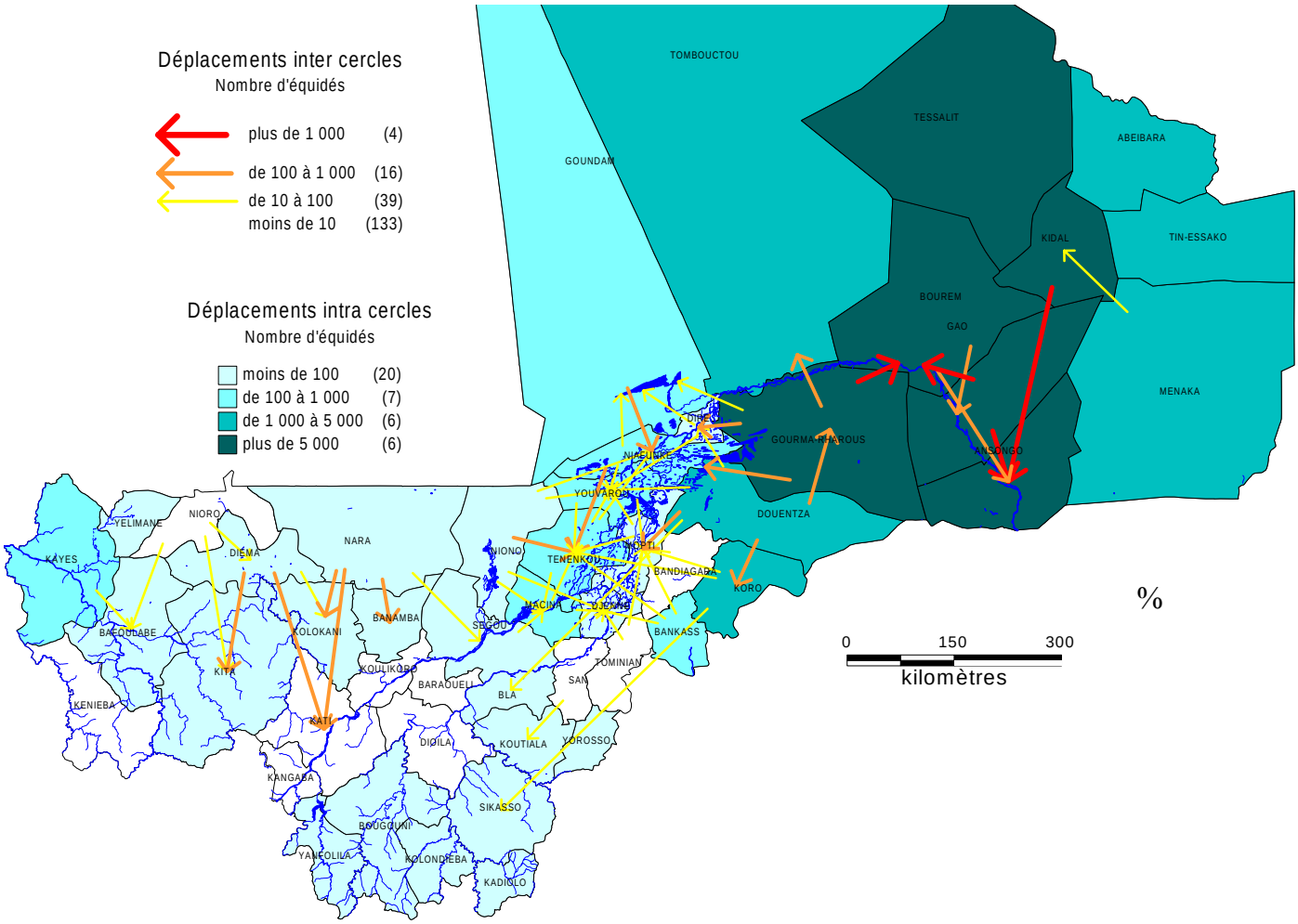


Figure 59. Déplacements des équidés à l'échelle des cercles.



III.3.6. Déplacements extra nationaux

Figure 60. Déplacements extra nationaux (toutes espèces confondues).

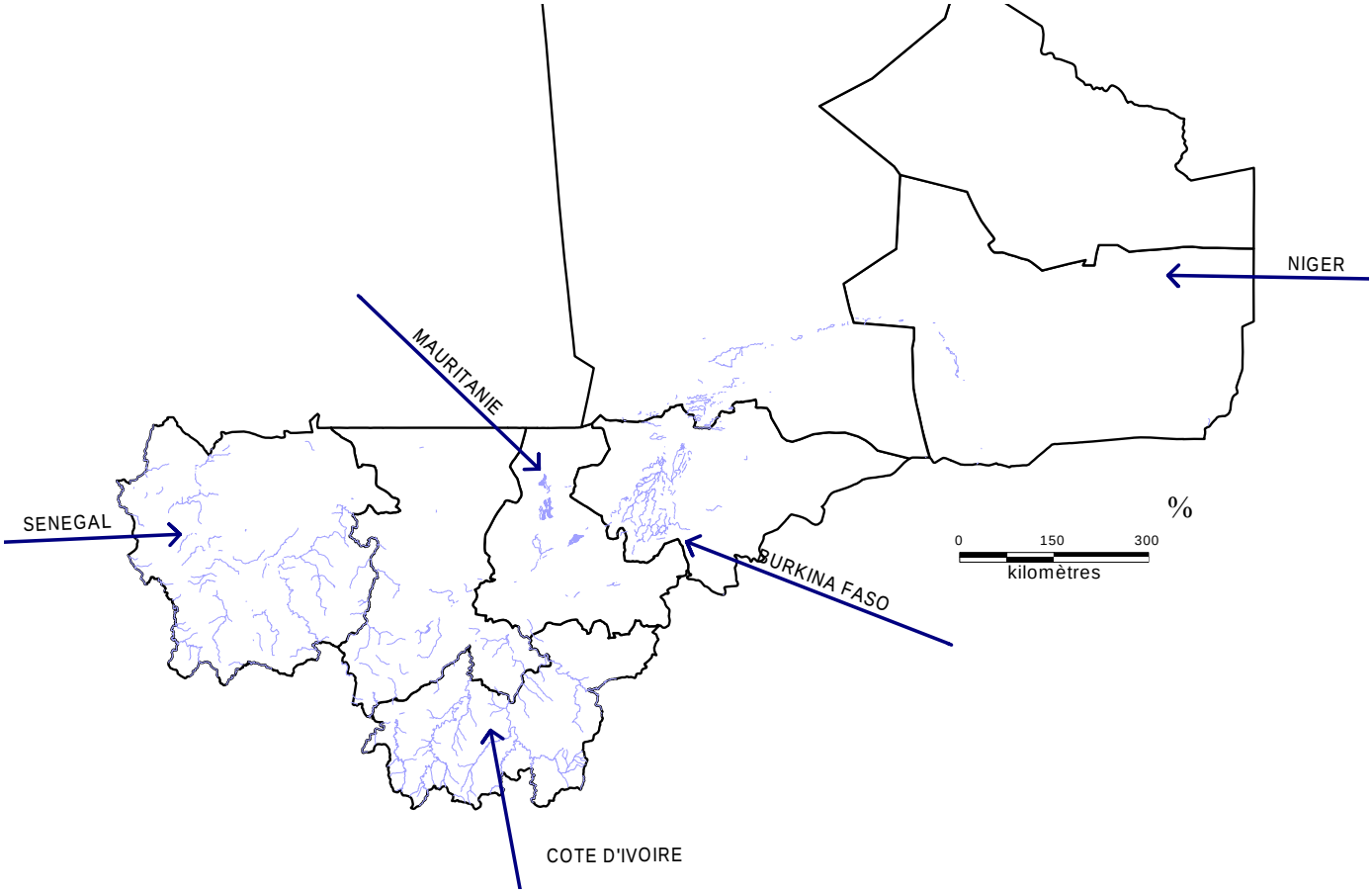


Tableau 18. Répartition des effectifs selon le pays de localisation en saison des pluies.

Pays	Troupeaux	Bovins	Ovins	Caprins	Asins	Equins	Camelins
Mauritanie	1 027	77 479	157 907	52 294	3 360	249	1 289
Burkina Faso	124	53 340	26 898	19 341	385	3	103
Sénégal	40	979	8 662	453	38	-	-
Niger	24	1 699	801	490	92	-	51
Côte d'Ivoire	3	288	9	-	-	-	-
Total	1 218	133 785	194 277	72 578	3 875	252	1 443

III.4. Evolution du cheptel

Le dernier recensement du cheptel malien date de 1991. Celui-ci avait permis de recenser notamment le cheptel transhumant et nomade. Il est intéressant de comparer ces résultats à ceux acquis en 2001, 10 ans plus tard pour analyser l'évolution des effectifs (tableau 19).

Tableau 19. Evolution des effectifs du cheptel transhumant et nomade du Mali entre 1991 et 2001 par espèce dans les régions de Mopti, Tombouctou et Gao.

Régions	Bovins			Ovins			Caprins			Asins			Equins		
	1991	2001	%	1991	2001	%	1991	2001	%	1991	2001	%	1991	2001	%
MOPTI	668635	688938	3	345730	222149	-35.7	296100	217352	-26.6	12330	8427	-31.7	705	146	-79.3
TOMBOUCTOU	175050	203634	16.3	280480	127242	-54.6	276405	110388	-60.1	24405	11591	-52.5	790	596	-24.6
GAO	183144	263977	44.1	343762	420223	22.2	441541	383589	-13.1	39159	48778	24.6	1486	1142	-23.1
Total	1026829	1486955	44.8	969972	1264871	30.4	1014046	1058897	4.4	75894	101038	33.1	2981	2354	-21

Seules trois régions sont comparables puisque le recensement de 1991 n'avait considéré que le cheptel transhumant et nomade ne se trouvait que dans les régions de Mopti, Tombouctou et Gao. La méthodologie utilisée en 1991 consistait à recenser toutes les zones de concentration, à les visiter de manière exhaustive mais de ne dénombrer qu'un troupeau rencontré sur 5 (échantillonnage systématique). Elle n'est donc pas identique à celle utilisée en 2001 et repose sur une estimation et non un comptage exhaustif.

Cette différence importante étant notée, l'analyse montre que les effectifs bovins ont augmenté. Les effectifs d'équins ont diminué dans toutes les régions ce qui n'est pas très significatifs puisque les nombre d'animaux sont faibles. En revanche en ce qui concerne les ovins, les caprins et les asins, les effectifs ont fortement diminué dans les régions de Mopti et Tombouctou et Gao pour les seuls caprins. Pour expliquer cette situation, des missions ont été organisées par les membres du BCRA dans les régions concernées pour vérifier certaines hypothèses.

Les diminutions constatées sont dues à des causes endogènes et exogènes au recensement. Les causes endogènes sont :

- Des problèmes d'identification des zones de concentration par les SLACAER lors de la phase préparatoire du recensement. Cependant, ces problèmes restent minimes puisque les vérifications effectuées dans la région de Gao ont montré que certaines de ces zones non identifiées ne répondaient pas en fait aux critères d'enquête.
- Une mauvaise appréciation de l'étendue de certaines zones comme les lacs Fati, Faguibine, Horo et Télé pour lesquels il aurait fallu plus d'équipes d'enquête.
- Le retard dans la mobilisation et l'insuffisance des moyens mis à la disposition des régions concernées. Ceci s'est traduit entre autres par :
    - une certaine démotivation du personnel,
    - un décalage des opérations de terrain dans le temps et leur perturbation par des pluies précoces en certains endroits,
    - une insuffisance de sensibilisation,
    - une couverture partielle de certaines zones : 29 à Mopti et Gao et à Tombouctou, les zones des lacs de Fati, Faguibine, Horo et Télé et certaines zones des cercles de Rharous et de Diré et le Nord de la zone du Tilemsi (cercle de Goundam),
    - des zones trouvées vides (3 à Gao).

- Les différences entre les méthodes employées.

Les causes exogènes sont :

- Les changements intervenus dans le système d'élevage dans les régions concernées ces dernières années :
    - la sédentarisation d'une partie du cheptel,
    - des départs définitifs de troupeaux vers d'autres régions et pays voisins à la recherche de meilleures conditions d'alimentation ou à la suite de problèmes de sécurité.

D'autres causes de sédentarisation ou de diminution des effectifs sont citées. Il s'agit des cas de maladies, la disparition de certaines espèces fourragères ligneuses et herbacées, les faibles effectifs de certains troupeaux qui ne nécessitent plus la transhumance, les aménagements et les zones de bourgoutières qui ont fixé les éleveurs.

- Le déstockage dû à la fête de tabaski (qui a juste précédé le recensement) et aux ventes (destinées aux exportations et aux besoins intérieurs) n'est pas non plus à négliger surtout qu'il a fallu faire face en 2001 au déficit céréalier enregistré dans les régions concernées.

L'élevage transhumant et nomade a évolué durant les 10 dernière années. La sédentarisation, la descente des éleveurs vers le Sud est sont des phénomènes classiques dans cette partie du continent. Le recensement a également connu des problèmes d'exécution liés aux contraintes matérielles et humaines inévitables pour une opération de cette envergure. Cependant, sans nier ces faits, il convient d'insister sur les différences de méthodes employées lors des recensements de 1991 et 2001 et la difficile comparaison des chiffres qui en découle forcément.

IV. Conclusion

Un recensement du cheptel transhumant et nomade à l'échelle d'un pays tel que le Mali est une opération très ambitieuse, coûteuse, lourde et risquée car les sources d'erreurs potentielles sont très nombreuses. La préparation a été longue mais nécessaire pour encadrer au mieux le recensement. A posteriori, et vu les difficultés rencontrées sur le terrain, il est clair que la préparation nécessitait bien le décalage des opérations d'une année.

Les objectifs généraux du recensement ont été atteints. Toutes les solutions techniques et méthodologiques ont été utilisées pour obtenir les résultats les plus exacts et les plus précis possibles. Ce recensement terrestre et exhaustif à l'échelle d'un pays d'une population aussi difficile à appréhender que les animaux transhumants et nomades est une première. La grande originalité des résultats réside dans leur caractère spatial, étayé par les acteurs de terrains qui ont tracés les zones de concentration et les opérations du recensement elles-mêmes. Le Mali dispose maintenant de données spatiales fiables et quantifiées sur la présence et la localisation de son cheptel transhumant et nomade tout au long de l'année.

Comme dans toute opération de cette envergure, certains problèmes logistiques ce sont posés. Ils ont pu influencer les résultats dans certaines zones, mais cela reste très ponctuel. Les difficultés rencontrées, notamment pour la mobilisation du matériel de recensement à temps, doivent servir d'enseignement pour les recensements futurs. Ne perdons pas de vue que les résultats obtenus sont des résultats nationaux et qu'ils n'ont de valeur que vus à cette échelle. Même si les chiffres ont été présentés parfois par communes, la valeur et la réalité des effectifs d'animaux à cette échelle sont toutes relatives. Nous touchons là aux limites des résultats, inhérentes à la nature même du recensement. Néanmoins ce recensement du cheptel transhumant et nomade 2001 a le mérite de fournir :

- les effectifs des espèces concernées,
- la localisation géoréférencée de l’ensemble des zones de concentration enquêtées,
- la composition des troupeaux selon les principales espèces et races,
- la provenance et la localisation des animaux au cours de l'année,
- une méthodologie et une expérience unique d'un recensement national complet.

Les résultats sont très riches et il aurait été possible de développer l'analyse des données brutes quasiment à l'infini. Les grandes caractéristiques du cheptel transhumant et nomade malien ont été présentées dans ce rapport, mais celui-ci ne constitue qu'une première utilisation des résultats bruts, pour les rendre lisibles. Le Mali dispose dorénavant d'un outil unique d'analyse et de prospective sur son cheptel transhumant et nomade et de données fiables. Ce sera aux différents acteurs concernés par cet élevage et plus largement par l'agriculture et le développement de valoriser, sous l'encadrement de l'Etat et du MDR, ces résultats.

Le cheptel transhumant et nomade malien est maintenant beaucoup mieux connu. La connaissance fine du monde agricole et de l'élevage sédentaire que devrait apporter le recensement général de l'agriculture permettra de compléter et de mieux comprendre les résultats du recensement du cheptel transhumant et nomade. Le Mali disposera alors des données et des outils les plus récents pour gérer et suivre ce secteur économique et social crucial.

Bibliographie

CTA-IEMVT. 1986. Elevage et potentialités pastorales sahéliennes. Synthèses cartographiques – Mali. Montpellier, France.

IHAKA R. & GENTLEMAN R.. 1996. R : A language and environment for statistical computing and graphics, vol. 5 (3), 299-314 pp. http://www.R-project.org/

MDRE. 1992. Recensement du cheptel national. Volume I résultats. Bamako, Mali.

MDRE. 1992. Recensement du cheptel national. Volume II méthodologie. Bamako, Mali.

MESSAD S. Novembre 2001. Mission d'appui au Ministère du Développement Rural du Mali : Traitement statistique des données du recensement national du cheptel transhumant et nomade. Rapport de mission. Cirad-Emvt, Montpellier, France.

MICHEL. J.F. Février 2001. Mission d'appui au Ministère du Développement Rural du Mali : Recensement national du cheptel transhumant et nomade. Préparation des opérations de recensement. Rapport de mission. Cirad-Emvt, Montpellier, France.

MICHEL J.F. Octobre 2000. Mission d'appui du Développement Rural du Mali : recensement du cheptel transhumant et nomade. Mise en place de la base de données du recensement et des manuels d'enquête et de saisie. Rapport de mission. Cirad-Emvt, Montpellier, France.

MICHEL J.F. Juillet 2000. Mission de cartographie pour le recensement national du cheptel transhumant et nomade au Mali. Rapport de mission. Cirad-Emvt, Montpellier, France.

MICHEL J.F. 1999. Les dénombrements d'animaux domestiques, une revue. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*. **52**(3-4).

MICHEL J.F. et TYC J. Avril 2000. Mission d'appui au Ministère du Développement Rural du Mali : Méthodologie du recensement national du cheptel transhumant et nomade. Rapport de mission. Cirad-Emvt, Montpellier, France.

RIM. 1987. Un refuge dans le Sahel. Le cheptel et les systèmes de production dans la cinquième région au Mali : une évaluation rapide des ressources actuelles par une étude aérienne à basse altitude et des études complémentaires sur le terrain. MRNE-DNE, Bamako, Mali.

Annexes

Annexe 1 : Fiche de renseignement sur les zones de concentration

RECENSEMENT NATIONAL DU CHEPTEL TRANSHUMANT ET NOMADE

Zones de concentration du cheptel transhumant et nomade

Fiche de renseignements

Fiche à remplir au niveau des cercles, pour chaque zone de concentration figurant dans la liste fournie[5]. Cette fiche doit être impérativement remplie pour chaque zone de concentration qui aura été délimitée sur les cartes également fournies

Nom de la zone de concentration : Numéro de la zone de concentration : Cercle : Commune :

Nature des points d'abreuvement[6] : Nombre de points d'abreuvement[7] :

Village principal de la zone de concentration :

Description sommaire de la transhumance[8] :

[5] Conformément aux indications fournies dans la notice cartographique, il est possible de rajouter des zones de concentration (en nombre restreint). Il faut alors ajouter au numéro de la zone de concentration la plus proche figurant dans la liste une lettre par ordre alphabétique (par exemple 31a puis 31b puis 31c etc…)

[6] Indiquer si ce sont en majorité : des mares, des puits, des forages, des lacs, des bras de fleuve ou autres

[7] N'indiquer ce nombre que si les points d'abreuvement sont peu nombreux (moins de 15)

[8] Indiquer en quelques phrases la période de concentration du cheptel dans la zone, les ethnies majoritairement présentes, les espèces d'animaux les plus importantes en nombre, les méthodes d'abreuvement, de pâturage

Annexe 2 : Fiches d'enquête

RECENSEMENT NATIONAL DU CHEPTEL TRANSHUMANT ET NOMADE

n° __/__/_____/__/____
PARTIE RESERVEE A L'AGENT DE SAISIE

Fiche n°1 : Zone de concentration du type 1 : (eau profonde ou mare isolée)

Fiche n° __ __ __/__ __ __

Equipe n° ……

Contrôleur : ……

Signature : ……

Superviseur : ……

Signature : ……

PARTIE RESERVEE AU CONTROLEUR ET AU SUPERVISEUR

A

IDENTIFICATION DE LA FICHE Région : ……..…. Cercle : ……

Arrondissement : ……..…… Commune : ……...

Zone de concentration : ……...……...…... / __ __

Nom du point d'eau : ……...……

Date : __ __/__ __/__ __ N° du troupeau : __ __ __

Enquêteur 1 : ……...……...…… Enquêteur 2 : ……...……...……..

B

RENSEIGNEMENTS SUR LE TROUPEAU

1. IDENTIFICATION

Nom, prénom du berger principal :..……...……

Nationalité du propriétaire : …...……..

Ethnie du propriétaire : ……...……..

2. LOCALISATION DU TROUPEAU EN SAISON DES PLUIES

Pays : …… Commune : ……

Région : …….. Zone : ……

Cercle : …….. Village : …….

3. RESIDENCE DU PROPRIETAIRE

Pays : ……

Cercle : ……..

Commune : ……

Village/fraction : ……

4. PRATIQUES D'ABREUVEMENT DES ANIMAUX

Nombre de points d'eau fréquentés : ……

Nom du Point d'eau 1 : ……

Nom du Point d'eau 2 : ……

Rythme d'abreuvement :

☐ 2 fois par jour

☐ 1 fois par jour

☐ 1 fois tous les 2 jours

Autre (préciser) : ……..

C

DENOMBREMENT DU TROUPEAU

1. EFFECTIF	BOVINS		OVINS		CAPRINS		CAMELINS		ASINS	EQUINS
EFFECTIF COMPTE	Compt. 1	Compt. 2	Compt. 1	Compt. 2	Compt. 1	Compt. 2	Compt. 1	Compt. 2		
Nombre d'animaux restés au campement du berger	Déclaré	Compté	Déclaré	Compté	Déclaré	Compté	Déclaré	Compté		
2. RACE										
RACE DOMINANTE										
Autres races – Race 1 :										
Autres races – Race2 :										

OBSERVATIONS :

RECENSEMENT NATIONAL DU CHEPTEL TRANSHUMANT ET NOMADE

n° __/___/_____/____/____
PARTIE RESERVEE A L'AGENT DE SAISIE

Fiche n°2 : Zone de concentration du type 2 : (eau de surface)

Fiche n° __ __ __/__ __ __

Equipe n° ……

Contrôleur : ……

Signature : ……

Superviseur : ……

Signature : ……

PARTIE RESERVEE AU CONTROLEUR ET AU SUPERVISEUR

A

IDENTIFICATION DE LA FICHE Région : ……..…. Cercle : ……

Arrondissement : ……..……. Commune : ……...

Zone de concentration : ……..……..….. / ___

Date : ___/___/___ N° du troupeau : ___

Enquêteur 1 : ……..……..…… Enquêteur 2 : ……..……..……..

B

RENSEIGNEMENTS SUR LE TROUPEAU

1. IDENTIFICATION

Nom, prénom du berger principal :..……..……

Nationalité du propriétaire : …..……..

Ethnie du propriétaire : ……..……..

2. LOCALISATION DU TROUPEAU EN SAISON DES PLUIES

Pays : ……. Commune : ……

Région : …….. Zone : ……

Cercle : …….. Village : …….

3. RESIDENCE DU PROPRIETAIRE

Pays : ……. Commune : ……

Cercle : …….. Village/fraction : ……

C

DENOMBREMENT DU TROUPEAU

1. EFFECTIF		BOVINS		OVINS		CAPRINS		CAMELINS		ASINS	EQUINS
EFFECTIF COMPTE		Compt. 1	Compt. 2	Compt. 1	Compt. 2	Compt. 1	Compt. 2	Compt. 1	Compt. 2		
Nombre d'animaux restés au campement du berger		Déclaré	Compté	Déclaré	Compté	Déclaré	Compté	Déclaré	Compté		
2. RACE											
RACE DOMINANTE											
Autres races	Race 1 :										
	Race2 :										

OBSERVATIONS :

RECENSEMENT NATIONAL DU CHEPTEL TRANSHUMANT ET NOMADE

n° __/__/_____/___/____
PARTIE RESERVEE A L'AGENT DE SAISIE

Fiche n°3 : Recensement des points d'eau dans les zones de concentration du type 1

Fiche n° __ __ __/__ __ __

Contrôleur : ……

Signature : ……

Superviseur : ……

Signature : ……

PARTIE RESERVEE AU CONTROLEUR ET AU SUPERVISEUR

IDENTIFICATION DE LA FICHE Région : ……..…. Cercle : ……

Arrondissement : ……..…… Commune : ……...

Zone de concentration : ……..……..….. / ___

Enquêteur 1 : ……..……..…… Enquêteur 2 : ……..……..……..

Date	Nature du point d'eau[a]	Equipement[b]	Nombre d'abreuvoirs	Capacité[c]	Position géographique		
					Latitude[d]	Longitude[e]	Précision
__/__					__/__ __,_____	__/__ __,_____	
__/__					__/__ __,_____	__/__ __,_____	
__/__					__/__ __,_____	__/__ __,_____	
__/__					__/__ __,_____	__/__ __,_____	
__/__					__/__ __,_____	__/__ __,_____	
__/__					__/__ __,_____	__/__ __,_____	
__/__					__/__ __,_____	__/__ __,_____	
__/__					__/__ __,_____	__/__ __,_____	
__/__					__/__ __,_____	__/__ __,_____	
__/__					__/__ __,_____	__/__ __,_____	
__/__					__/__ __,_____	__/__ __,_____	
__/__					__/__ __,_____	__/__ __,_____	
__/__					__/__ __,_____	__/__ __,_____	
__/__					__/__ __,_____	__/__ __,_____	
__/__					__/__ __,_____	__/__ __,_____	
__/__					__/__ __,_____	__/__ __,_____	

a_ nature du point : 1. puits aménagé 2. puits non aménagé 3. forage 4. mare 5. autre (à préciser)

b_ équipement : 1. pompe manuelle 2. pompe solaire 3. pompe éolienne 4. Poulie 5. aucun 6. Autre (à préciser)

c_ juger si la capacité est : 1. suffisante 2. insuffisante

d_ latitude : la première ligne de chiffres sur le GPS correspond à la latitude
1. noter la lettre inscrite avant les chiffres de la 1ère ligne sur le 1er tiret ("N")
2. noter les 2 premiers chiffres avant la virgule sur les 2 tirets suivants
3. noter les 5 chiffres après la virgule sur les 5 derniers tirets

e_ longitude : la deuxième ligne de chiffres sur le GPS correspond à la longitude
1. noter la lettre inscrite avant les chiffres de la 2ème ligne sur le 1er tiret ("W" ou "E")
2. noter les 2 premiers chiffres avant la virgule sur les 2 tirets suivants
3. noter les 5 chiffres après la virgule sur les 5 derniers tirets

Annexe 3 : Ethnologie des animaux domestiques du Mali

Les Bovins

Les races de bovins élevées au Mali appartiennent aux zébus et au taurins dont la répartition géographique est déterminée par des facteurs climatiques et pathologiques. Dans les zones humides et sub-humides, les glossines ou mouches tsé-tsé qui transmettent la trypanosomose sont présentes. Les zébus sont très sensibles à cette pathologie. Ils sont donc surtout présents au Nord dans les zones sèches où les tsé-tsé sont absentes. A l'opposé les taurins trypanotolérants qui supportent mieux l'infection par les trypanosomes peuvent survivre dans les zones à tsé-tsé et sont surtout présents au Sud. Il existe différents degrés de métissage entre les zébus et les taurins selon le caractère recherché par les éleveurs (la trypanotolérance des taurins et la plus forte capacité de production des zébus).

1. Les Zébus

Les zébus se distinguent des taurins par la présence d'une bosse sur le dos entre les deux épaules. Dans la race zébu, on décrit plusieurs sous races dont les principales sont : le zébu peul ; le zébu maure ; le zébu touareg ; le zébu azawak ; le zébu bororodji. Ils sont classés en zébus à cornes courtes et zébus à cornes longues.

Les zébus à cornes courtes :

Le Zébu Maure : C'est une race répandue dans la zone sahélienne jusqu'au Macina et au Nord de la boucle du Niger. Sa robe est généralement rouge foncée et parfois noire ou rouge pie

Le Zébu Touareg : Il se rencontre dans la boucle du Niger au Nord du Delta Central : Niafunké, Goundam, sur le plateau central et sur toute la rive gauche du fleuve. Les robes de couleur fauve sont les plus fréquentes, ainsi que des robes noires ou pies.

Le Zébu Azawak : Il tire son nom de la vallée de l'Azawak, son berceau. Cette région s'étend entre le 15e et le 18e parallèle et du 4e parallèle de longitude Est, jusqu'aux limites occidentales de l'Est du Niger. Cette race a envahi toute la république du Niger dont le fleuve est la limite Est. Au Mali la zone de prédilection de la race est la partie Est de la 7e région en particulier les cercles d'Ansongo, de Menaka et de Kidal. La robe est de couleur fauve avec un ventre de biche ou rouge foncée.

Les Zébus à cornes longues :

Le zébu Peul malien : Son aire de répartition correspond à l'habitat des populations peules qui l'élèvent; la race a suivi les mouvements de migration des peuls qui partis du Fouta Toro se dirigèrent vers l'Est puis atteignirent le Macina ou se trouve l'essentiel de la race. Il se rencontre dans les zones de Nioro, de Nara, dans la boucle du Niger et sur le plateau central. Avec les progrès de la médecine vétérinaire, et notamment l'utilisation des produits trypanocides cette race a franchi son milieu habituel et s'est étendue au sud du 14^{e} parallèle. Sa robe est généralement pie avec toutes les variantes. Les différentes sous races du zébu peuhl maliens sont: le zébu Toronké à robe claire ou gris claire ; le zébu Sambourou à robe gris claire ou mouchetée ; le zébu peul du Macina avec les variétés du Bourgou, du Mondo, du Gondo et du Seno dont la robe est généralement pie et souvent mélangée.

Le Zébu peul sénégalais ou Gobra ou Toronké : Son origine est le Sénégal mais on le retrouve au Mali particulièrement dans la zone sahélienne de la région de Kayes et le long du fleuve. Sa robe est généralement de couleur blanche, grise ou gris claire. On rencontre également des robes pie.

Le Zébu peul nigérien: Il est appelé DIALI par les peuhls et DJELI par les Djerma. Sa robe est uniformément blanche et souvent pie noire ou pie rouge. Son aire géographique s'étend le long du fleuve Niger de gothey jusqu'en aval de Say sur la rive droite et de Tillabéry à Korbou sur la rive gauche.

Le Zébu M'Bororo ou Bororodji : Il est élevé par les Peul M'Bororo du Niger. Il se rencontre au Niger, au Tchad, au Cameroun, au Nigéria et à la frontière Est entre le Mali et le Niger où les éleveurs

maliens recherchent les croisements avec les Zébus Peul, Maures, Touaregs et Azawak. La robe est uniformément brune, acajou ou foncée.

2. Les Taurins

Les taurins sont des bovins sans bosse répandus en Afrique occidentale au Sud du 14e parallèle. On le retrouve à l'état pur dans les régions guinéennes et libériennes.

Le Taurin N'Dama : C'est le plus représentatif des taurins d'Afrique Occidentale. Le berceau de cette race est le Fouta Djalon en Guinée. Au Mali elle est rencontrée à l'état pur dans le cercle de Yanfolila. C'est une race rustique et trypanotolérante qui s'acclimate partout en zone soudano-guinéenne. La robe la plus fréquente est le fauve avec toutes les nuances.

Le Méré ou Bambara : C'est un produit du croisement du N'Dama et du Zébu Peul. Son Aire géographique concerne les zones du Kaarta, du Béledougou, du Mandé et le Miniankala. La robe est fauve au Nord de la zone du Méré et devient Brune dans les régions du sud.

Les Ovins

Comme pour les bovins, l'habitat du cheptel ovins-caprins se divise en deux grandes zones climatiques: la zone sahélienne et la zone soudano-guinéenne.

1. Les Moutons du Sahel

Ils se repartissent en moutons à poils et moutons à laine.

Le Mouton à poils : Son aire de répartition est la zone sahélienne ou ils est élevé par les Maures, les Peuls et les Touaregs.

Le mouton maure : Son aire géographique est constitué par tout le Sahel soudanais et une partie du Nord du Delta. Il existe la sous race à poil ras et la sous race à poil longs.

Le Mouton Touareg : Il est élevé par les touaregs de la zone sahélienne, ils vivent au bord du Niger , à l'Est de l'habitat du mouton Maure jusque dans l'Adrar des Ifogas.

Le Moutons Peul : Il occupe tout le sud du 14ème degré de latitude Nord et remonte jusqu'au 15ème degré Nord à l'Ouest du pays.

Le Mouton à laine : Aussi appelé mouton du Macina, il est présent dans le delta central du Niger et dans les zones environnantes, dans la vallée du fleuve Niger.

2. Les Moutons du sud

Ils sont autochtones. Au Mali ils occupent toute la zone soudano-guinéenne. En Afrique occidentale leur habitat descend jusqu'au golfe de Guinée. On y rencontre le **Mouton de race Djallonké** qui est la principale race caractéristique des moutons du Sud.

Les Chêvres

La chèvre du Sahel : Son aire de répartition correspond à la région sahélienne. Elle se caractérise par sa grande taille et sa robe variée.

La Chèvre du Sud : Son aire de répartition est celle du Mouton Djallonké. Elle est élevée par les éleveurs sédentaires de la zone soudano-guinéenne. Elle se caractérise par sa petite taille et sa couleur fauve uniforme.

Annexe 4 : attestation de recensement

RECENSEMENT NATIONAL DU CHEPTEL TRANSHUMANT ET NOMADE

ATTESTATION DE RECENSEMENT

Date : ____/____/____ Région : ……..…….. Cercle : ……

Zone de concentration : ……...……...……

Nom, prénom
du berger principal :...……...……...……

	Bovins	Ovins	Caprins	Camelins	Asins	Equins
NOMBRE D'ANIMAUX						

Nom de l'enquêteur : ……...……...…… Signature : ……...……...……..