D459

TRANSPIRATION DES ESSENCES PRINCIPALES DANS LA PERIODE MARS-MAI 1989, DANS QUATRE BASSINS VERSANTS REPRESENTATIFS.

stage par : TOLMAN Marlies
IWACO / Université de Groningue
Ouagadougou
période : mars-juin 1989

AVANT PROPOS

Cette stage est faite dans le cadre du projet "Bilan d'Eau", une coopération entre IWACO (Bureau des études de l'eau et de l'environnement) et le département des études et de la planification (Ministère de l'Eau de Burkina Faso) à Ouagadougou, dans la pèriode de mars-juin 1989.

Je voudrais remercier J. VAN ANDEL, P.D.M. WEESIE, C.L.LEKKERKERKER et J. SAWADOGO pour leur supervision. En suite je veux remercier YAMWEMBA Justin et YOUGBARE Canstant pour la coopération parfaite.

Rijksuniversiteit Groningen
Bibliotheek Biologisch Centrum
Kerklaan 30 — Postbus 14
9750 AA HAREN

TABLES DES MATIERES

		PAGE
	AVANT PROPOS	
	TABLES DES MATIERES	
1	INTRODUCTION	1
2	GENERALITES	2
	2.1 FACTEURS INFLUENCANT LA VEGETATION DU BURKINA FASO	2
	2.1.1 Phytogéographie	2
	2.1.2 Géomorphologie	3
	2.2 LA TRANSPIRATION	4
	2.2.1 Facteurs physiques influençant la transpiration	4
	2.2.2 Facteurs biologiques influençant la transpiration	4
	2.2.3 L'évolution de la transpiration	5
3	METHODOLOGIE	7
	3.1 INVENTAIRE DE LA VEGETATION DES BASSINS VERSANTS	7
	3.2 MESURES DE LA TRANSPIRATION	8
4	CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS	11
	4.1 DINGASSO	11
	4.2 MANGA	13
	4.3 TUGU	15
	4.4 BARSALOGHO	17
5	LA TRANSPIRATION DANS LES BASSINS	19
	5.1 DINGASSO	19
	5.2 MANGA	20
	5.3 TUGU	21
	5.4 BARSALOGHO	22
6	DISCUSSION	23
7	CONCLUSIONS	25
8	RECOMMANDATIONS	26

1 INTRODUCTION

En vue de satisfaire aux besoins en eau des populations rurales burkinabés le projet Bilan d'Eau vise à répondre à une gestion rationelle en eau. Dans ce cadre se place cette étude concernant la transpiration d'eau de quelques essences principaux du Burkina Faso.

Selon la méthode du "bilan d'eau" on établit une image continue qui porte sur l'alimentation de l'eau souterraine ,sur l'écoulement et sur l'évapotranspiration actuelle. Cette image est fondée sur des données météorologiques (la précipitation, l'insolation, l'évaporation), des données hydrogéologiques (l'infitration, la nappe phréatique, l'écoulement) et enfin sur des données concernant la végétation.

Au cours des dernières années , plusieurs études ont été effectuées dans le cadre du projet Bilan d'Eau. Pourtant, jusqu'à présent aucune étude évaluant la transpiration de la végétation n'a pas été faite, tandis que des variations saisonnières de la nappe phréatique suggeraient une influence éventuelle de la végétation.

Surtout les questions suivantes se posaient :
Quelles sont les espèces qui transpirent de l'eau en provenance de la nappe phréatique, et quelles en sont les quantités ?

Une étude bibliographique (Tolman,1989) a montré qu'il n'exisait que très peu de données sur les arbres à racines profondes (les phréatophytes). Cette recerche étant trop vaste pour notre étude, nous avons choisi d'évaluer, en général, la transpiration des essences principales.

2 GENERALITES

Dans le but de fournir quelques informations, nous examinerons dans les deux paragraphes suivants les facteurs qui ont une influence sur la végétation, puis ceux influençant la transpiration.

2.1 FACTEURS INFLUENCANT LA VEGETATION DU BURKINA FASO

2.1.1 Phytogéographie

La division en zones phytogéographiques se base sur les caractéristiques du climat, de la flore et de la végétation. Dans ce qui suit, nous citerons la description établie par Guinko S.(1984).(voir la figure 2.1)

Domaine Phytogéographique Sahélien

Secteur Sahélien Strict

Le climat est du type sahélien, les précipitations normales sont inférieures à 600 mm. La saison sèche dure 8 à 9 mois.
La végétation est une savane à arbustes et arbres très éparpillés et à fourrés. Dans les bas-fonds se trouvent des galéries forestières avec Anogeissus leiocarpus et Mitragyna inermis (pour la liste et des caracteristiques des essences voir les annexes 1 et 2).
Sur la savane se trouvent les espèces sahariennes et sahéliennes telles que Acacia ehrenbergiana, Acacia raddiana. Hyphaene thebaica, Leptadenia pyrotechnica et Salvadora persica.

Secteur Subsahélien

Ce secteur est situé entre les 13è et 14è parallèles Nord.Le climat est subsahélien dont la pluviométrie varie de 600 à 750 mm et 7 à 8 mois sont secs.
Le caractère de la savane et des galéries forestières est en général le même que dans le secteur sahélien strict, mais la composition floristique des savanes est différente. Ici Acacia laeta, Acacia senegal, Boscia senegalensis, Grewia sp. et Pterocarpus lucens sont les espèces les plus frèquentes. Aussi quelques espèces soudaniennes se trouvent ici: Acacia macrostachya, Combretum glutinosum, Combretum micranthum et Combretum nigricans.

Domaine Phytogéographique Soudanien

Secteur Soudanien Septentrional

Les précipitations vont de 750 à 1000 mm et le climat est nord-soudanien. Dans l'année 6 à 7 mois sont secs. Cette région du pays est la plus intensément cultivée et les grands arbres protégés dominent le paysage. Les espèces les plus importantes sont: Butyrospermum paradoxum subsp. parkii, Acacia albida, Tamarindus indica et Lannea microcarpa.
Sur les jachères et les sols érodés se trouvent les espèces sahéliennes.

Secteur Soudanien Méridional

La zone climatique est sud-soudanienne dont les précipitations se situent entre 1000 et 1400 mm par année. La saison sèche dure 4 à 6 mois.
En général ce sont de larges galéries forestières, avec les espèces soudaniennes, qui caractérisent ce secteur.

La présence d'isoberlinia doka est indicative pour tout le secteur et cette essence forme parfois les forêts claires.
Dans les districts Ouest Volta Noire et Comoé (voir la figure 2.1) des espèces guinéennes peuvent être présentes.

2.1.2 Géomorphologie

Les principaux facteurs locaux, qui déterminent la composition de la végétation, sont la géomorphologie, la disponibilité en eau, les caractéristiques pédologiques et enfin l'influence de l'homme et de ses troupeaux.
Les différentes unités morphologiques sont données en figure 2.2.

Les reliefs résiduels (voir la figure) sont les parties les plus hautes du terrain. Ces reliefs ont la plus grande résistance face à l'érosion. Les collines peuvent être de nature variable: granitoïde, métamorphique ou grèseuse. Les plateaux tabulaires se constituent de cuirasses ferrugineuses.
Le niveau cuirassé est aplati, ses limites sont formées par des pentes raides. Le sol y est en général (très) peu évolué. En fonction de la position topographique, la végétation peut varier du stade inexistant à une couverture herbeuse et arbustive assez dense.
Le niveau érodé ou non cuirassé présente un sol généralement gravillonnaire et peu profond. L'eau s'écoule très vite. La végétation est plus dense que celle sur le niveau cuirassé. En fonction de la roche-mère et de la disponibilitè en eau, on peut trouver des arbres.

Les pentes syn."piedmonts"(ORSTOM,1980') et "pentes prononcées" (Terrible,1975) ont une inclinaison de 1 à 4% avec sol gravillonnaire. Aussi des débris de cuirasse et des dépôts sableux se rencontrent ici.
La végétation arbustive et buissonnante alterne avec des plaques herbeuses et de sol nu. Au sud du pays, dans le secteur phutogèographique soudanien mèridional, on rencontre des arbres sur les pentes.

Les plaines syn."glacis"(ORSTOM,1980') ou "bas de pente"(Terrible,1975) forment, en général, la plus grande partie du relief. Les plaines ont des pentes faibles. Les sols ferrugineux de types tropicaux gravillonnaires sont parfois riches en humus.

La végétation peut varier d'une savane arbustive à une savane boisée dense. La partie basse des plaines est souvent cultivée.

Le bas-glacis syn."bas-versant" ou "bas de pente" forme la zone de transition entre les plaines et le bas-fond. Les sols sont profonds, hydromorphes et argileux. Le drainage est assez bon.

Le bas-glacis étant fortement cultivé, il est pratiquement dépourvu d'arbustes. Entre et sur les champs se trouvent des arbres utiles comme le Karité (Butyrospermum p.), le néré (Parkia b.) et Acacia albida.

Le bas-fond est inondé, pendant une certaine partie de l'année. L'inondation est temporaire si elle disparait vite après la fin de la saison pluvieuse. Quand l'eau demeure pendant quelques mois, l'inondation est semi-permanente. Parfois elle peut aussi être permanente, c'est-à-dire subsister jusqu'aux prochaines pluies.
Les sols sont toujours profonds, argileux et le drainage est faible.
Souvent, il s'y forme des galeries forestières.

2.2 LA TRANSPIRATION

Dans les paragraphes suivants nous donnerons d'abord les facteurs physiques et biologiques influençant la transpiration. Dans le dernier paragraphe nous résumerons les facteurs qui paraissent d'avoir la plus grande influence sur la transpiration saisonnière et journalière.

2.2.1 Facteurs physiques influençant la transpiration

Tous les facteurs qui régissent l'évaporation, exercent aussi une influence sur la transpiration. Parmi les plus importants figurent le rayonnement solaire, la température, l'humidité relative de l'air, la structure de la surface évaporative et le vent.

La température, et surtout le rayonnement solaire constituent les sources d'énergie, nécessaires pour faire évaporer l'eau. L'humidité relative de l'air et le vent exercent une forte action sur le gradient pression de la vapeur d'eau, existant entre la surface évaporative et l'air ambiant.

Dans la figure 2.3 les principaux facteurs sont donnés, ainsi que leurs relations respectives. Les influences de ces facteurs sur l'approvisionnement en énergie et sur le gradient de pression de la vapeur d'eau y sont donnés aussi.

2.2.2 Facteurs biologiques influençant la transpiration

Généralement, ce sont la densité, la structure et la composition en espèces végétales qui déterminent la perte en eau par la transpiration pour une région donnée. En effet la densité et la structure de la végétation influencent la circulation de l'air et par conséquent, la transpiration. Mais à cause des différences morphologiques, physiologiques et phénologiques entre les espèces végétales, la transpiration peut varier énormement même si les conditions du milieu sont identiques.
Aussi dans l'espèce la quantité d'eau transpirée varie, selon des variations génétiques

Au niveau de la feuille, ce sont surtout le nombre de stomates et leur ouverture qui régissent l'intensité de la transpiration. La

transpiration à travers la paroi cellulaire et l'épiderme est négligeable.

Les principaux facteurs déterminant l'ouverture des stomates sont donnés dans la figure 2.4. La plus importante est la lumière solaire qui, sous les conditions normales, entraine l'ouverture des stomates.
D'autre part l'ouverture des stomates dépend de la nutrition hydrique de la plante et parfois des vents forts.

Dans le cas d'un maque d'eau sévère, certaines plantes d'ombre peuvent produire des hormones, qui ferment les stomates pendant des pèriodes parfois considérables (de quelques heures à quelques jours).

Enfin, l'ouverture des stomates peut être influencée par la température, par la teneur de l'air en dioxide de carbone (CO_2), en dioxide de soufre (SO_2) et en l'ozone (O_3).

2.2.3 L'évolution de la transpiration

L'évolution de la transpiration **annuelle** est influencé par les facteurs suivants:

- La Phénologie: Quand l'arbre est défolié, la transpiration est négligeable. Ceci peut se passer en hivernage, mais se passe surtout pendant la saison sèche.

- L'approvisionnement en eau: Si la disponibilité en eau est suffisante, la transpiration sera maximale. C'est surtout le cas pendant et après la saison pluvieuse.

- Les facteurs physiques (voir 2.2.1): L'humidité relative de l'air varie considérablement de la saison sèche à l'hivernage. Si tous les autres facteurs sont constants (inclusivement l'ouverture de stomates) la transpiration sera plus élevée pendant la période sèche, parce que en ce temps l'humidité relative est minimale.

En fonction de ces facteurs, la transpiration maximale peut avoir lieu pendant la saison de pluies ou pendant la saison sèche.

L'évolution de la transpiration **journalière** est surtout fixé par la présence du rayonnement solaire (du matin jusqu'au soir) et par la disponibilité d'eau. Par la suite, les autres facteurs physiques ont aussi une influence.

En général trois modèles de la courbe journalière de la transpiration peuvemt être distiguées (1, 2a et 2b):

1) La transpiration est maximale si l'évaporation est maximale. Les stomates sont ouvertes du matin jusqu'au soir; l'intensité de la transpiration dépend des facteurs physiques.

2) La transpiration maximale a lieu avant l'évaporation maximale. Les stomates se ferment à cause d'un déficit d'eau

dans les feuilles.

a Ensuite soit la vitesse de transpiration descend graduellement jusqu'à zero en fin du jour.

b Soit après une diminution durant quelques heures la transpiration augmente un peu en cours d'après-midi. Ensuite elle descend jusqu'àzero. Ceci peut être causé par une plus grande ouverture des stomates (le manque d'eau est levé) ou une humidité relative de l'air très faible.

3 METHODOLOGIE

Dans le cadre du projet Bilan d'Eau, quatre bassins versants représentatifs ont été choisis afin d'effectuer des études détaillées. Leur choix a été basé sur les critères suivants:

Géologie: Les trois environnements géologiques devraient se retrouver dans au moins un bassin.(voir la figure 3.1)

Climat : Les bassins se trouvent dans des zones climatques différentes,mais non-extrêmes.

Superficie: 50-200 km²

Accessibilité: accessible pendant tout l'année.

La disponibilité en données et en resultats d'autres recherches.

Enfin ont été retenus les bassins de Dingasso (Niena-Dionkélé),Kazanga (Manga),Tugu et Barsalogho. (voir la figure 3.1)
Aussi notre étude se limite à ces quatre bassins versants.

Notre recherche est axée sur deux parties, qui ensemble nous donnent une idée de la transpiration des espèces les plus abondantes, dans chaque bassin.

Première partie : Inventaire global des arbres dominants dans chaque bassin. Collecte de données phénologiques des espèces concernées.

Deuxième partie : Mesure mensuelle de la transpiration des espèces retenues.

3.1 INVENTAIRE DE LA VEGETATION DES BASSINS VERSANTS

Une fois par mois, nous avons effectué des inventaires de la végétation. Sur quelques hectares nous notons la présence des espèces et leurs densités. La proportion d'une espèce au sien de la végétation ligneuse est donc connue (sur quelques hectares du bassin versant).

Les inventaires sont faits dans une partie du bassin (1200 ha), ainsi la végétation ligneuse est relativement bien connue dans cette partie. Pourtant, pour l'estimation de la proportion d'une espèce dans l'ensemble de la végétation ligneuse dans toute la partie étudiée, nous avons pris une marge d'erreur assez grande (5 à 20%, relatif à la connaissance du terrain).

En même temps, nous avons noté des données sur la phénologie des individus, par exemple le pourcentage d'individus foliés (Fm, n= ±50), la présence et l'âge de feuilles, la présence de fruits et de fleurs.

Ensuite à l'aide des inventaires et des photos aériennes ont été définis grossièrement des types de végétation. Ceci sur la base de la composition floristiques et de la densité de la végétation.

A l'aide d'une photo aérienne (échelle de 1/20.000) la densité des arbres par type de végétation et la superficie de chaque type de végétation (Sa) ont été déterminées.

Ainsi avec les résultats des inventaires, on peut estimer une densité moyenne par espèce par type de végétation (Dva).

3.2 MESURES DE LA TRANSPIRATION

Une fois par mois dans chaque bassin, des mesures sont effectuées durant deux à trois jours. Nous avons choisi deux à quatre espèces dominantes et foliées dans le bassin versant. On suppose que la plus grande partie de la transpiration résultera de ces espèces.
A cause des différents stades de la phénologie (défolié, feuillage jeune ou ancien) le choix peut varier d'un mois à un autre dans chaque bassin.

Pour les mesures, deux à trois individus sont choisis par espèce. Même avec un petit échantillon, la variation individuelle est ainsi examinée. Cette variation peut être fonction de la localisation, l'état de l'arbre et la variation génétique.

Le choix des individus dépend de la taille (nous avons choisis un individu non-extrême), du feuillage, l'état phénologique et sanitaire (précision si l'arbre porte beaucoup de fruits ou des fleurs ou s'il est malade), et la localisation (individu solitaire). Un arbre solitaire est choisi pour faciliter l'estimation de la biomasse foliaire.

Durant le jour on effectue sur le même arbre trois à six mesures, pour avoir une appréciation de la transpiration journalière.

Par mesure trois rameaux sont prélévés et pesés à des intervalles reguliers. La moyenne des variation est prise comme représentative de l'individu à cette heure.

Après l'étude préparative de la littérature (Tolman, 1989) la méthode de mesure pesée rapide a été choisie. Pour cette méthode un rameau relative bien feuillé et comportant peu de bois est coupé et immèdiatement pesé avec un peson à ressort sensible (200 gramme).

Le rameau doit être placé aussi près de sa position originale que possible et son poids mesuré deux fois à 5 minutes intervalle. Ainsi la variation de poids obtenue (poids t=5 min - poids t=0 min) correspondrait à la perte d'eau du rameau, c'est-à-dire la transpiration de celui durant l'intervalle de mesure.

Pour avoir de résultats comparables, il faut connaître pour chaque rameau le poids frais des feuilles au début de chaque mesure. Aussi le rameau est dépouillé après les trois mesures (avec l'intervalle de 5 minutes), puis pesé. Etant admis, que seules les feuilles transpirent, la différence nu constitue le poids des feuilles.
On en dediut l'intensité de la transpiration par minute et par gramme de poids frais de feuilles.

Pour estimer la transpiration de l'arbre entier nous déterminons un facteur à partir des rameaux. L'estimation de ce facteur se fait de façon visuelle.
Le houppier de l'arbres est divisé en parties égales (en général 3 à 10 parties). Dans chaque partie nous estimons combien de fois il y a de rameau.

Puisque le poids des feuilles du rameau est connu, il est alors aisé d'estimer la biomasse foliaire totale de l'arbre.

Par mesure une valeur estimative est obtenue de la transpiration de rameau, par la suite la transpiration par arbre est déduite.
Pour déterminer la transpiration par arbre pour chaque espèce, un poids frais moyen des arbres de cette espèce est calculé avec une erreur relative de 10%.
Dans une graphique la transpiration par poids frais est portée sur l'axe des ordonnées (y) et l'unité de temps sur l'axe de abcisses (x).
Les différentes valeurs définissent la courbe de transpiration moyenne journalière (en général moyenne de trois arbres), dont la superficie est calculée. Celle-ci represente la transpiration par poids frais journalière (Tp).

Même avec lesdonnées de transpiration d'une demie journée, nous avons essayé de tracer et d'interpréter une courbe diurne de phénomène de la façon suivante:

> Le matin la courbe commence à zéro juste au lever du soleil. Ensuite, la courbe croit avec les valeurs des mesures. A partir de la dernière valeur, elle décroit régulièrement vers zéro. La transpiration obtenue est donc d'une valeur minimale (voir par exemple le tableau 5.3 et la figure 5.6).

Parfois pour l'interprétation, il faut tracer trois courbes au lieu d'une courbe moyenne (de trois arbres).Pour chaque courbe la superficie est déterminée. A partir des déviations des différentes courbes par rapport à la courbe moyenne, l'ècart-type est calculé.
Nous pouvons ainsi constater que les différences apercevables sont significatives ou non.

La transpiration journalière par poids frais (Tp) multipliée par le poids de biomasse foliaire moyenne (P), donne la transpiration par l'arbre (Tm).

Ci-dessous le calcul sous forme formule :

$$Tm = Tp \times P$$

Tm = transpiration journalière pour une arbre d'une espèce au cours du mois m (litre/jour)
Tp = transpiration moyenne journalière par poids de feuilles fraiches (mg/g/jour)
P = poids de feuilles fraiches de l'arbre moyen (kg)

La transpiration journalière (T) par espèce dans la partie étudiée du bassin dans un mois m est égale :

$$T = \frac{(Dv1 \times S1 + Dv2 \times S2 + \ldots + Dvy \times Sy) \times Tm \times Fm}{Stot \times 10^4}$$

T = transpiration journalière (mm/jour)
Dva = densité spécifique par type 'a' de végétation (arbres/ha)
Sa = superficie du type 'a' de végétation (ha)
Tm = transpiration moyenne par poids de feuilles fraiches par jour dans le mois m (mg/g/jour)
Fm = pourcentage des arbres feuillés de l'espèce considérée dans le mois m (%)
Stot= superficie totale de la partie étudièe du bassin versant (ha)

4 CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS

Dans les paragraphes suivants nous donnerons par bassin versant quelques caractéristiques générales. Ensuite nous nous pencherons sur le climat, sur les activités humaines, sur la géomorphologie et sur la végétation du bassin plus en détail.

4.1 DINGASSO

Situé 108 km nord-ouest de Bobo-Dioulasso (11°46' LN / 04°45' LO)
Carte : figure 4.1
Superficie : 158 km²
Géologie : sédimentaire
Zone climatique : sud-soudanienne
Zone phytogéographique : soudanienne méridionale
Le bassin versant du Dougo appartient au système hydrologique du Niger

Climat

La pluviométrie est 959 mm/année (moyenne de '67 - '86, station Dionkélé-N'Dorola), avec quelques extrèmes en 1968 (1167 mm) et en 1984 (687 mm). Les pluies commencent généralement en mars-avril et finissent en octobre (voir le tableau 4.23).

Les températures moyennes de la station Bobo-Dioulasso sont données dans le tableau 4.24. Les mois de mars et d'avril sont les plus chauds. La température moyenne annuelle est 27°C.

L'évaporation Piche mesurée à Bobo-Dioulasso atteint un maximum en février (moyenne de 1967-1984). L'évaporation totale est de 2167 mm (voir le tableau 4.25).

Activités humaines

Les cultures de coton et de mil s'étendent autour des villages. L'agriculture est pratiquée par les Bobos et les migrants Mossi. Outres les activités agricoles, l'élevage de bovins et les feux de brousses (surtout à la fin de la saison sèche) influent sur le milieu naturel.

Géomorphologie

En amont du Dougo (l'ouest et le nord) s'élèvent des collines composées de grès avec des cuirasses ferrugineuses. L'attitude y varie entre 400 et 500 mètres. Les pentes sont raides et parfois ravinées. A l'est et au sud du bassin versant les collines sont moins élevées et les pentes sont plus douces.
Entre les collines et les zones d'inondation s'étendent les plaines avec présence d'éboulis ou avec une texture de sol grossière. La pente est faible (1 à 2%) et la transition au bas-glacis est graduelle. Dans le bas-glacis le sol assez profond est argileux.
Les bas-fonds sont inondables pendant une grande partie de la saison pluvieuse.

Végétation

Les collines présentent une couverture arbustive assez dense, sur les pentes faibles et sur les plaines se développe une savane arborée avec une strate herbacée importante.
Dans les bas-glacis et leurs proximités rencontrent les champs et les jachères récentes. La "brousse" dans le bas-glacis est surtout composée d'arbustes et de buissons.
Le bas-fond a parfois une galerie-forestière et il est parfois dépourvu de toute la végétation ligneuse. Pourtant la strate herbacée y est dense.

L'espèce qui colonise les plus hautes parties des plaines et les pentes faibles, est Parkia b.(type de végétation 1,voir les tableaux 4.2 et 4.3). La densité moyenne est 7.7 arbres/ha.
Sur les plaines mais plus bas,on rencontre Parkia b. en association avec Terminalia m., Daniellia o. et Butyrospermum p.(type 2). La densitè moyenne atteint 7.6 arbres/ha. Daniellia o. est dominant avec un taux de présence de 40 à 60%. Cette espèce est presque toujours regroupée en deux ou trois arbres.Ça veut dire que chaque tache sur la photo aérienne est réellement constituée de deux arbres en moyenne.
Les essences qui forment le reste du couvert végétal sont entre autres : Khaya s.,Pterocarpus e. et Prosopis a..

Les champs et les jachères récentes (type 3) ont une densité moyenne de 3.7 arbres par hectare. Les espéces telles que Butyrospermum p. et Parkia b., sont les plus présentes. Le reste se constitue de Mangifera i. et Borassus a. (tous se trouvent surtout sur les champs près des villages).

La "brousse" dans le bas-glacis (type 4) est très dense et compter les arbres séparément sur la photo aérienne est oeuvre difficil. Sur le terrain l'estimation ateint environ 30 arbres/ha.
Parfois Terminalia m. domine, parfois Pterocarpus e.. Elles peuvent même former les forêts claires. Le reste est composé de Khaya s., Terminalia sp. et Cassia s..
Les galeries forestières (type 5) occupent seulement une petite partie du bassin avec Mitragyna i. et Anogeissus l..

Pour la distribution des types, voir la carte du terrain étudié (figure 4.4). La carte est faite à partir d'une photo aérienne de novembre 1981.

Le tableau 4.5 montre la phénologie de quatre essences dans les mois de mars-mai. La pourcentage des arbres foliés (Fm) est basse dans le mois de mars. En mars seulement 30% des Butyrospermum p. et 90% des Parkia b. ont des feuilles. Terminalia m. reste totalement defolié jusqu'en mai.

Dans le bassin de Dingasso nous pouvons donc discerner 5 types de végétation arborée.
Notamment la géomorphologie est d'une importance considérable pour la distribution des types. Ensuite c'est l'influence de l'homme qui compte.

4.2 MANGA

Situé à 150 km au sud de Ouagadougou (11°42' LN / 01°02' LO)
Carte : figure 4.6
Superficie : 54 km²
Géologie : granique
Zone climatique : nord soudanienne
Zone phytogéographique : soudanienne septentrionale
Le bassin du Partopoko alimente la Guila, qui est un affluent du Nakanbé (Volta Blanche).

Climat

Les données pluviométriques de la période 1967-86 de Manga donnent une moyenne de 848 mm/année. La pluviométrie la plus élevée enregistrée est de 1060 mm en 1969. Par contre en 1984 seuls 621 mm de pluie sont tombées. La saison de pluies dure de mai à octobre (voir le tableau 4.23).

La température à Ouagadougou (les données de la station de Manga ne sont pas disponibles) est élevée en mars-avril. La moyenne annuelle est de 28°C. (voir le tableau 4.24)

Aussi à Ouaga, l'évaporation Piche mesurée entre 1967 et 1981 montre que le mois de mars connait l'évaporation la plus élevée (278 mm) et le total d'année atteint 2025 mm en moyenne (voir le tableau 4.25).

Activités humaines

Le bassin versant est fortement cultivé (± 75% de la surface). Les cultures essentiellement vivrières sont le mil, le maïs, le riz et l'arachide.
Le cheptel se constitue de moutons, d'ânes et de boeufs. A la fin de la saison sèche, l'homme pratique frèquemment de feux de brousses.

Géomorphologie

La partie nord du bassin est la plus élevée (± 10 mètres), car formée de cuirasses. Le relief dans le reste du bassin est faible.
Les plaines, avec un réseau hydrographique assez dense, occupent la plus grande partie du bassin. Les cours d'eau sont bien marqués. Les sols sont peu évolués et comportent souvent des éléments grossiers.

Végétation

Les cuirasses sont dépourvues d'arbres. La couverture végétale se compose d'une strate herbacée et de buissons. Dans le reste du bassin les arbres sont régulièrement parsemés. A l'aide de la photo aérienne et des observations sur le terrain, nous pouvons distiguer deux types de végétation.

Le type 1 se trouve sur les interfleuves, en général non loin des principaux morigots. La distribution de ce type résulterait des influences humaines, géologiques et hydrologiques. Les arbres

sont grands, la densité est plus élevée (4.3 arbres/ha) que celle de type 2. La composition floristique est très variable, mais Butyrospermum p. et Parkia b. sont dominants (voir tableau 4.7). Les autres espèces rencontrées sont:
Lannea m., Bombax c., Khaya s., Adansonia d., Tamarindus i. et Ficus sp.. Mangifera i. et Azadirachta i. sont plantés près des villages. Acacia a. y existe seulement dans les champs ou il est protégé.

Le type 2 a une densité moyenne de 2.6 arbres/ha. Les espèces dominantes sont Butyrospermum p., Lannea m. et Balanites a.. Les autres essences sont Tamarindus i., Bombax c. et Adansonia d.(voir les tableaux 4.7 et 4.8).

La figure 4.9 montre la distribution des types de végétation dans une partie de 1200 ha du bassin.

Le tableau 4.10 donne les résultats des observations phénologiques. En mars environ 10% des individus des espèces telles que Butyrospermum p. et Lannea m. avaient des feuilles. Presque tous les Parkia b. ont un feuillage (90%), mais pas d'une façon très dense.
Tous les Khaya s. sont foliés de mars jusqu'en mai. Aussi les autres espèces dominantes ont une Fm de 100% dans les mois d'avril et de mai.
Les essences comme Bombax c., Tamarindus i. et Adansonia d. ont leur frondaison mi-avril-mai.
Mangifers i., Azadirachta i., Balanites a. et Acacia a. ont des feuilles de mars jusqu'en mai, quoique Acacia a. commence à les perdre vers la fin d'avril.

Dans le bassin versant de Kazanga il n'est pas possible de distiguer plus de 2 types de végétation.
La géomorphologie peu accentuée a une influence inférieure. La forte densité humaine au sein du bassin versant joue un rôle déterminant dans la répartition et dans la composition floristique.

4.3 TUGU

Situé 25 km nord-est de Ouahigouya (13°40' LN / 02°15' LO)
Carte : figure 4.11
Superficie : 38 km²
Géologie : schisteux
Zone climatique : sub sahélienne
Zone phytogéographique : sub sahélienne
Le bassin fait partie du système hydrologique du Nakanbé (Volta Blanche)

Climat

La pluviométrie moyenne (1967-86) de la station Ouahigouya est 563 mm/année. En 1983 la pluviométrie était basse (358 mm) et en 1981 la plus haute (836 mm). La saison sèche dure d'octobre à mai/juin (voir le tableau 4.23).

Les températures moyennes mensuelles sont données dans la tableau 4.24 (période '67-'86). La température moyenne annuelle de cette même période est de 28.9°C.

L'évaporation Piche moyenne pour la période atteint 2605 mm/année. L'évaporation Piche mensuelle est montrée dans le tableau 4.25.

Activités humaines

Les champs de culture (surtout de mil et de sorgho) se concentrent le long du marigot. Les Peuls pratique l'élevage de bovins, de chèvres et de moutons.

Géomorphologie

La géomorphologie et la végétation sont décrites en détail par ORSTOM (1980'). La figure 4.12 montre une coupe nord-sud du bassin de Tugu.
Dans la figure, la facette 1 représente l'ensemble du niveau cuirassé et des pentes. La facette 2 correspond aux plaines et la facette 3 au bas-glacis et au bas-fond. Le niveau érodé est le même que la facette 4.

En amont des ruisseaux et des deux côtés du cours d'eau principal, se trouvent les niveaux cuirassés et érodés (voir la figure 4.13). Le ruissellement y est diffus. Les pentes sont raides.
Les plaines ont une pente de moins de 1 à 2%.
Dans le sud-ouest du bassin versant le bas-fond et le bas-glacis occupent une grande partie des terres.

Végétation

Sur les reliefs résiduels se développe une végétation arbustive et herbeuse.
Sur les pentes des formations arbustives et buissonantes sont rencontrées, associées à un tapis herbeux discontinu. Les arbres y sont rares.

Les plaines et le bas-glacis sont des zones de cultures. Les arbres épars sont assez nombreux.
Enfin dans quelques endroits au bas-fond (dans les mares temporaires) se trouvent les minces galeries forestières.

Sur les reliefs résiduels et sur les pentes, la végétation est caractérisée par les Combretaceae. Sur les pentes aussi Cassia s., Pterocarpus l., Sclerocarya b. et Balanites a. sont présents. La densité de ces arbres est presque zéro.
La plupart des arbres se concentrent sur les plaines et dans le bas-glacis. Les espèces présentes sont essentiellement : Acacia a., Tamarindus i., Lannea m., Adansonia d., Butyrospermum p., Mangifera i., Ficus g. et Ficus p..
La galerie forestière est essentiellement à Mitragyna i..
La figure 4.14 montre la répartition des espèces dans une partie du bassin au sud de Tugu en 1975 (ORSTOM,1980').

Dans le bassin nous avons distingué 3 types de végétation. Le type 1 contient pour la plupart des arbres. La densité moyenne est 7.5 arbres/ha. La superficie de ce type dans la partie étudié (Stot =1200ha) est 243 ha (voir les tableaux 4.15 et 4.16).

Le type 2 n'est pas tellement important pour cette étude, car la densité des arbres est faible (± 1 arbre/ha) et les essences dans ce type de végétation sont Balanites a., Sclerocarya b. et Piliostigma r., lesquelles nous n'avons pas mesurées.

Le troisième type d'une superficie de 8 ha dans la partie étudiée contient surtout Mitragyna i. et quelques Mangifera i.. La densité est de 40 arbres/ha.
La carte dans la figure 4.17 montre la distribution des différents types dans la partie étudiée du bassin.

Les observations phénologiques sont présentées dans le tableau 4.18.
Tous les arbres des espèces concernées sont foliées aux mois d'avril et de mai. Tamarindus i. renouvelle ses feuilles en mai.

Dans le bassin de Tugu, la présence d'arbres est très concentrée dans le bas-fond et dans la bas-glacis. Sur les plaines la densité d'arbres est très faible.
L'influence de l'homme et de son bétail est forte. Une grande partie du bassin est fortement dégradée, causée par des facteurs différents (sècheresse, pression démographique).

4.4 BARSALOGHO

Situé 45 km nord de Kaya (13°13' LN / 01°10' LO)
Carte : figure 4.24
Superficie : 132 km²
Géologie : granique
Zone climatique : sub sahélienne
Zone phytogéographique : sub sahélienne
Le bassin appartient au bassin hydrographique du Niger

Climat

La pluviométrie moyenne à Kaya est 632 mm/année (données de 1967 à '86). Le minimum mesuré a été enregistré en 1985 (454 mm) et le maximum soit 936 mm en 1976. La saison de pluie va de mai en septembre (voir le tableau 4.23).

Le tableau 4.24 montre les températures mensuelles moyennes (période 1967-1984). La température moyenne annuelle est 28.2°C.

L'évaporation Piche mensuelle est donnée dans le tableau 4.25. La moyenne annuelle de la période '67-'85 (quelques données manquent) est de 3689 mm.

Activités humaines

Dans les plus basses parties du bassin se concentrent des champs de mil. Le cheptel se consiste de chèvres, de moutons et de bovins.

Géomorphologie

Le relief est peu marqué (300 - 325 mètres) avec parfois des buttes atteingnant 350 mètres d'altitude.
La roche-mère est granitique avec une couche métamorphique de dix à vingt mètres.

Les plus grandes parties des reliefs résiduels, des pentes et des plaines se consistent généralement de restants de plateaux latéritiques. Les plaines sont étendues et la pente est très faible (± 0.2%).
Les bas-fonds ont un réseau hydrologique vaste, mais non pas dense.

Végétation

Les reliefs résiduels sont presque dépourvus de toute la végétation ligneuse. Dans le tapis herbeux discontinu, se rencontrent des grandes plaques de sol nu.
Les sols des pentes et des plaines sont aussi dégradés, mais là il y a des buissons. Sur les plaines se trouvent aussi des arbres très épars.
Le bas-glacis dèveloppe surtout en aval une strate herbeuse assez dense avec des arbres disséminés ça et là. Les villages et les principales zones d'activités agricoles s'y concentrent.
La galerie forestière se trouve dans une partie des bas-fonds. Dans le reste des bas-fonds se rencontre d'arbres groupés ou solitaires.

Le bas-glacis est occupé de champs parsemés des arbres comme Ficus g., Tamarindus i., Butyrospermum p., Lannea m., Khaya s., Azadirachta b. et Sclerocarya b..
La galerie forestière se constitue de Mitragyna i. et d'Anogeissus l..
Les arbres groupés sont les essences Butyrospermum p., Lannea m., Parkia b., Ficus sp. et Anogeissus l..

Dans ce bassin nous n'avons pas limité une partie étudiée. Les lieux où nous avons fait des mesures sont trop répandus dans le bassin.
Al'aide des photos aériennes (photos de janvier 1982) nous avons déterminé la superficie de la végétation arborée assez dense (≥ 3 arbres/ha) du bassin versant.

Cette superficie est de 1080 ha. Elle représente 8.2% de la superficie totale du bassin versant. La superficie de ± 10 ha de la galerie forestière est incluse. A peu près 1070 ha se compose d'arbres groupés dans les bas-fonds et d'arbres épars dans les champs.

La densité moyenne est de 5.25 arbres/ha. La composition floristique n'est pas connue dans tout le bassin versant. Les inventaires ont été faits à Koursilogo/Niamatulai, à Tansera, à Kondibuto et à Darkoa (voir la figure 4.19 et le tableau 4.20).
Il est donc possible que la composition spécifique dans l'ensemble du bassin diffère de celle des lieux examinés. Néanmoins nous avons pris les inventaires comme représentatifs pour tout le bassin (voir le tableau 4.21).

Les observations phénologiques sont montrées dans le tableau 4.22. Seulement en mai tous les Butyrospermum p. sont foliés. Khaya s., Parkia b. et Ficus sp. ont des feuilles à partir de mars et ils les gardent pendant la période d'étude.

Le bassin versant de Barsalogho est très dégradé. La plupart des arbres se trouvent dans le cordon ripicole plus ou moins large (quelques mètres à 100 mètres).

5 LA TRANSPIRATION DANS LES BASSINS

Dans chaque paragraphe nous discuterons des points suivants au niveau de chaque bassin versant :

- le choix des arbres pour les mesures de la transpiration
- les résultats des mesures de transpiration
- l'estimation de la transpiration de la partie étudiée du bassin

5.1 DINGASSO

Chaque mois Butyrospermum p., Parkia b. et Daniellia o. ont été retenues pour les mesures. En mai nous avons ajouté Terminalia m. à cause de sa forte densité et de son feuillage dense (voir texte de 4.1).

Les tableaux 5.1, 5.2 et 5.3 donnent les résultats des mesures de trois mois. La où c'est possible des courbes sont tracées (voir les figures 5.4, 5.5 et 5.6).
En mars , seulement les mesures de Parkia b. sont fiables à cause de la phase expérimentale de la procédure.
En mai les mesures réalisées sur Butyrospermum p., Daniellia o. et Terminalia m. sont faites sur un arbre au lieu de trois arbres. Surtout le poids de l'arbre "moyen" n'est pas fiable. Pour cette raison nous avons calculé Tmai (la transpiration journalière pour le mois de mai) de Daniellia o. aussi pour le même poids (moyen) qu'en avril.

La Tp (la transpiration par poids frais) de Butyrospermum p., Parkia b. et Daniellia o. est plus élevée en avril qu'en mai. Néanmoins ces différences ne sont pas significatives. La valeur pour Parkia b. en mars est encore plus haute.
La température élevée et la faible humidité relativeen mars-avril , peuvent être des causes de ce phénomène. Aussi les nouvelles feuilles et une alimentation en eau favorable peuvent causer une transpiration illimitée (voir Tolman, 1989).

Le poids "moyen" de Parkia b. accroît de mars à mai à cause de l'apparition de nouvelles feuilles.
La Tm varie de ± 40 litres/arbre jour pour les jeunes Daniellia o. jusqu'à ±240 litres pour Butyrospermum p. en avril (voir le tableau 5.21).

La transpiration calculée en mm pour la partie étudiée est donnée dans le tableau 5.25. Pour les quatre essences, la transpiration journalière peut varier entre 6.2 - 10.4 x 10^{-2} mm/jour en avril et 7.1 - 13.5 x 10^{-2} mm/jour en mai.

5.2 MANGA

Pour les trois mois nous avons choisi Butyrospermum p. et Parkia b.. Surtout Butyrospermum p. est très dominant dans le bassin (± de 60%).
Malgré sa présence régulière nous n'avons pas choisi Balanites a. pour deux raisons. Premièrement Balanites a. a, durant cette période, des feuilles petits et succulentes. Il est donc probable que la transpiration est très limitée. Deuxièmement, la mesure sur cette essence est difficile à cause de ses branches légères et de ses petites feuilles.
Lannea m. avec une densité assez forte demeurait sans feuilles jusqu'en mars. Dans ce mois nous avons mesurè Khaya s., et Lannea m. à partir d'avril.

Les tableaux 5.7, 5.8, 5.9 et les figures 5.10, 5.11 et 5.12 donnent les résultats des mesures. Les résultats de Lannea m. en mai étaient trop écartés pour pouvoir tracer une courbe réelle. Pourtant les valeurs indiquent, que la transpiration en ami est plus élevée qu'en avril (voir les tableaux 5.8 et 5.9).

Les valeurs de la transpiration par jour sont données dans le tableau 5.22. Pour Butyrospermum p. et Parkia b. la transpiration par poids frais est plus élevé en avril (et en mai) qu'en mars, mais cette différence n'est pas significative. La différence entre les Tp's en avril de Butyrospermum p. et de Parkia b. semble bien significative (Parkia 2559-4681 mg/g/jour et Butyrospermum 4291-5117 mg/g/jour).

En mai, pour Butyrospermum p. nous avons remarqué que les arbres étaient plus petits que moyen. Nous avons donc calculé la Tmai aussi avec le poids d'avril.

Le tableau 5.26 donne les valeurs de la transpiration en millimètres pour une partie du bassin versant.
En mars les valeurs sont très faibles; le pourcentage d'arbres foliés est insignificant et la biomasse foliaire est peu élevée.

5.3 TUGU

Dans le bassin de Tugu, l'essence essentiellement dominante est Acacia a.. Durant avril et mai, nous avons fait des mesures sur cette espèce.
Une autre espèce que nous avons retenu, est Tamarindus i., car comme Acacia a., elle a un système racinaire profond (Maydell,1983 (voir annexe 2)). En mai cette essence a subi une période de changement de feuilles, en ce mois la mesure était donc empéchée.
Parce que Mangifera i. a des feuilles vertes pendant toute l'année, nous avons fait des mesures sur cette essence en avril. La transpiration étant très faible, nous n'avons pas repeté les mesures en mai.
En mai nous avons décidé de mesurer Butyrospermum p. et Ficus g. à cause de leur densité assez forte, notamment vers Faondogo (voir le tableau 4.15).

Les tableaux 5.13 et 5.14 et les figures 5.15 et 5.16 donnent les résultats des différentes mesures et des courbes représentatives moyennes.
Le tableau 5.23 donne la transpiration en mg/g/jour ou en litre/arbre/jour.

Acacia a. a une transpiration par poids frais plus élevée en mai (6252 mg/g/jour) qu'en avril (5904 mg/g/jour), mais à cause de la perte des feuilles la fin d'avril, la transpiration par arbre est plus grande en avril (±165 litres au lieu de ±143 litres/arbre/jour).
La transpiration par poids frais de Mangifera i. était très faible en avril. Même pour un poids frais de feuilles élevé, la transpiration par arbre ne dépasse guère ±65 litres/jour.
Tamarindus i. a une transpiration par poids frais moyenne, mais parce que les arbres sont vieux et grands, la transpiration totale est le plus élevée (±344 litres/arbre/jour).
Ficus g. a une transpiration par arbre moyenne (±150 litres/arbre/jour), mais la transpiration par poids frais dépasse la moyenne et avoisine celle de Acacia a..

Enfin le tableau 5.27 donne les valeurs de la transpiration par jour en millimètres. Acacia a. a la transpiration la plus élevée, mais cette valeur est toujours faible à cause de la densité des arbres faible dans le bassin. La transpiration de Tamarindus i. et de Ficus g. est inférieure de celle de Acacia a..

5.4 BARSALOGHO

Comme dans les autres bassins versants, Butyrospermum p. est abondant dans le bassin de Barsalogho.
Parkia b., Lannea m. , Khaya s. et Ficus sp. sont presque aussi communs dans l'ensemble du bassin, mais la présence de ces essences est très fonction du lieu.
A cause de leurs grands arbres de Khaya s. et de Parkia b., nous les avons choisi et non pas Ficus sp. ou Lannea m. (de plus Lannea m. était défolié en mars et elle portait beaucoup de fleurs et de fruits en avril).

Les résultats des mesures sont donnés dans les tableaux 5.17 et 5.18 et dans les figures 5.19 et 5.20.
Les individus de Butyrospermum p. présentent une grande variation pour les quantités d'eau transpirées. Ceci pourait être causé par des diffèrences dans l'approvisionnement en eau. Les individus de Khaya s. et de Parkia b. sont plus égaux.

Le tableau 5.24 montre les quantités totales transpirées par arbre par jour. La Tp de Butyrospermum p. est un peu plus élevée en mai qu'en avril, mais non pas significative. Khaya s. garde presque la même Tp dans les deux mois. Le poids de Butyrospermum p. et de Khaya s. ne change pas réellement.

L'estimation de la transpiration en millimètres par essence et par jour au bassin entier est donnée dans le tableau 5.28. En mai la transpiration pour l'ensemble des trois essences n'atteint guère même 0.01 mm/jour.

6 DISCUSSION

Pour avoir une idée de la quantité d'eau transpirée par les arbres dans les quatres bassins versants, nous avons opté pour une recherche globale et non détaillée.

Nous avons essayé d'étudier les principaux facteurs qui influencent la transpiration totale des arbres dans un certain bassin :

- La transpiration (litre/arbre/jour) par espèce dominante dans différents mois (composé par la transpiration par poids frais et par la biomasse foliaire).

- La densité de ces espèces dans le bassin versant.

Dans ce qui suit nous discuterons les différentes composantes.

La transpiration

Dans la littérature il y a des données sur la transpiration par poids frais pour quelques essences (voir Tolman,1989). Les essences mesurées dans cette étude ci ne sont pas les mêmes que celles dans la littérature. Quand même les valeurs donnent une idée sur l'ordre de grandeur de la transpiration par poids frais des quelques espèces sahariennes et sahéliennes.
Les valeurs trouvées dans la littérature vont de 1.3 - 20.5 mg/g/min. Les valeurs trouvées dans notre étude varient entre 4.5 - 15.5 mg/g/min.

L'échantillonnage qui est fait (3 rameaux, 3-6 mesures par jour, 3 arbres par essence, en moyenne 3 essences par bassin), est naturellement petit. Augmenter l'échantillonnage et en même temps étudier les quatre bassins versants une fois par mois n'est pas possible.

L'estimation de la biomasse foliaire

Des données sur la biomasse foliaire fraiche d'un arbre ne sont que rarement disponibles. Parfois des valeurs de la biomasse sèche sont trouvées. Acacia a. a un poids de matière sèche variant de 2 - 16 kg (CTFT,1988). Dans la même étude sont données des valeurs du taux de matière sèche de la matière fraiche (30-40%). En calculant, ceci donne un poids frais de 26 kg en moyenne (9 kg matière sèche/ 35%). Notre estimation de la biomasse foliaire fraiche se trouve entre 25 et 30 kg (voir le tableau 5.23).

Des pramètres comme la circonférence du tronc, la hauteur et la surface de la couronne peuvent avoir une relation évidente avec la biomasse foliaire (CTFT, 1988). Pourtant ceci est seulement vrai dans le cas où l'arbre est complètement folié.
Dans les mois de mars, d'avril et de mai le feuillage de presque tous les arbres n'était pas au maximum. Une méthode plus exacte pour estimer la biomasse foliaire n'était donc pas possible.

L'inventaire végétale

Les inventaires ont été faits par échantillonnage. Parce qu'un choix au hasard prendrait trop de tempspar exemple pour Dingasso (sup. 154 km²), 300 placettes], un choix sélectif a été fait.
La représentativité a été déterminé à l'aide des photos aériennes et des connaissances acquises sur le terrain.

Les marges d'erreur

Les courbes moyennes tracées à partir des valeurs de mesures sont responsables pour les marges d'erreur les plus grandes.
L'estimation de la biomasse foliaire d'un arbre moyen a une marge de 10%. L'estimation de la proportion d'une espèce dans la végétation arborée a une marge de 5-20%, tributaire de la connaissance du terrain.

Les deux derniers sont déjà été calculés dans les résultats finaux (les tableaux 5.25 - 5.28). Concernant les courbes moyennes il est difficile d'estimer l'intervalle de confiance, parce qu'il s'agit des superficies sous les courbes. Une grande superficie aura une marge plus petite qu'une petite superficie.

En cours, les calculs finaux pour la transpiration en millimètre ont une grande marge. L'objectif de déterminer un ordre de grandeur a cependant été atteint.
Dans une recherche additionelle, des améliorations pourront contribuer à une meilleure précision.

7 CONCLUSIONS

- La densité moyenne de la végétation arborée est la plus élevée à Dingasso (9.9 arbres/ha) et la plus basse dans le bassin de Barsalogho (1.4 arbres/ha).

- La distribution la plus régulière des arbres est trouvée dans le bassin de Manga, la plus irrégulière dans le bassin de Tugu (0 - 40 arbres/ha).

- La concentration d'arbres dans le bas-fond est la plus grande dans les bassins de Tugu et de Barsalogho.

- Karité (Butyrospermum p.) est la seule essence, qui est (sub)dominante dans tous les quatre bassins.

- La proportion des arbres à racines profondes, pour lesquels il est connu qu'ils puissent leur eau directement de la nappe phréatique (Acacia a.et Tamarindus i.) est la plus grande à Tugu (± 45% de la totalité d'arbres sur la partie étudiée).

- L'influence possible, que la transpiration d'arbres avrait sur la nappe phréatique, est probablement la plus grande dans le bassin de Tugu.

- Karité (Butyrospermum p.) a une transpiration par poids frais semblable dans les quatre bassins (4100 -4800 mg/g/jour).

- Les arbres dont il est connu la présence de racines superficielles (Parkia b. et Khaya s.) ont une transpiration par poids frais plus basse durant la période de mars à mai, que les arbres qui ont des racines qui atteignent la nappe phréatique (Acacia a., Ficus g. et en degré moindre Tamarindus i.)(±3500 au lieu de ±5000 mg/g jour).

- La transpiration par arbre par jour dépend de la transpiration par poids frais, mais surtout de la biomasse foliaire. Elle varie de 40 - 450 litres par jour. La moyenne globale est 150 - 200 litres/arbre/jour.

- La transpiration totale de quelques espèces dominantes dans une partie étudiée où dans l'ensemble du bassin, varie de 13.5×10^{-2} mm/jour (Dingasso) à 0.6×10^{-2} mm/jour (Barsalogho).

8 RECOMMANDATIONS

- La continuation des mesures si possible jusqu'en février -mars 1990 (c'est-à-dire faire les mesures au moins pendant une année).

- L'estimation de la biomasse foliaire avec des paramètres quantifiables (la circonférence ou le diamètre du tronc, la hauteur de la couronne).

- La continuation des inventaires et raffinement de la carte des types de végétation.

- L'échantillonnage suffisant et assez représentatif.

F I G U R E S E T T A B L E A U X

LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

CHAPITRE 2

Figure 2.1: Territoires phytogéographiques du Burkina Faso (Guinko S., 1984)
Figure 2.2: Présentation schematique de la géomorphologie et des sols du Burkina Faso (Wijk van A., W. Bijkerk, 1988)
Figure 2.3: Influences des principaux facteurs sur l'évaporation
Figure 2.4: Influences des principaux facteurs sur l'ouverture des stomates

CHAPITRE 3

Figure 3.1: Bassins versants proposés dans leurs contextes climatiques et géologiques (IWACO, 1988)

CHAPITRE 4

Figure 4.1: Carte du bassin versant de Dingasso
Tableau 4.2: Estimation de la densité des arbres sur le terrain, Dingasso
Tableau 4.3: Types de la végétation, la présence et la densité des essences, Dingasso
Figure 4.4: Carte détaillée du terrain étudié, Dingasso
Tableau 4.5: Phénologie des essences et le taux des arbres foliés, Dingasso

Figure 4.6: Carte du bassin versant de Kazanga
Tableau 4.7: Estimation de la densité des arbres sur le terrain, Manga
Tableau 4.8: Types de la végétation, la présence et la densité des essences, Manga
Figure 4.9: Carte détaillée du terrain étudié, Manga
Tableau 4.10: Phénologie des essences et le taux des arbres foliés, Manga

Figure 4.11: Carte du bassin versant de Tugu
Figure 4.12: Les facettes de paysage à Tugu, coupe nord-sud (ORSTOM, 1980')
Figure 4.13: Carte des unités de paysage (ORSTOM,1980')
Figure 4.14: Le parc arboré d'une partie du bassin de Tugu (ORSTOM, 1980')
Tableau 4.15: Estimation de la densité des arbres sur le terrain, Tugu
Tableau 4.16: Types de la végétation, la présence et la densité des essences, Tugu
Figure 4.17: Carte détaillée du terrain étudié, Tugu
Tableau 4.18: Phénologie des essences et le taux des arbres foliés, Tugu

Figure 4.19: Carte du bassin versant de Barsalogho
Tableau 4.20: Estimation de la densité des arbres sur le terrain, Barsalogho
Tableau 4.21: Types de la végétation, la présence et la densité des essences, Barsalogho
Tableau 4.22: Phénologie des essences et le taux des arbres foliés, Barsalogho

LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX (SUITE)

Tableau 4.23: Pluviométrie (mm) de la période 1967-1986
Tableau 4.24: Température moyenne (°C) de la période 1967-1986
Tableau 4.25: Evaporation Piche (mm) de la période 1967-1985

CHAPITRE 5

Tableau 5.1: Transpiration moyenne de trois branches, Dingasso mars '89
Tableau 5.2: Transpiration moyenne de trois branches, Dingasso avril '89
Tableau 5.3: Transpiration moyenne de trois branches, Dingasso mai '89
Figure 5.4: Courbe de la transpiration d'une essence, Dingasso mars '89
Figure 5.5: Courbes de la transpiration de trois essences, Dingasso avril '89
Figure 5.6: Courbes de la transpiration de quatre essences, Dingasso mai '89
Tableau 5.7: Transpiration moyenne de trois branches, Manga mars '89
Tableau 5.8: Transpiration moyenne de trois branches, Manga avril '89
Tableau 5.9: Transpiration moyenne de trois branches, Manga mai '89
Figure 5.10: Courbes de la transpiration de trois essences, Manga mars '89
Figure 5.11: Courbes de la transpiration de trois essences, Manga avril '89
Figure 5.12: Courbe de la transpiration d'une essence, Manga mai '89
Tableau 5.13: Transpiration moyenne de trois branches, Tugu avril '89
Tableau 5.14: Transpiration moyenne de trois branches, Tugu mai '89
Figure 5.15: Courbes de la transpiration de trois essences, Tugu avril '89
Figure 5.16: Courbes de la transpiration de trois essences, Tugu mai '89
Tableau 5.17: Transpiration moyenne de trois branches, Barsalogho avril '89
Tableau 5.18: Transpiration moyenne de trois branches, Barsalogho mai '89
Figure 5.19: Courbes de la transpiration de deux essences, Barsalogho avril '89
Figure 5.20: Courbes de la transpiration de trois essences, Barsalogho mai '89
Tableau 5.21: La transpiration par jour par arbre, la transpiration par poids frais par jour, le poids frais d'arbre moyen, Dingasso
Tableau 5.22: La transpiration par jour par arbre, la transpiration par poids frais par jour, le poids frais d'arbre moyen, Manga
Tableau 5.23: La transpiration par jour par arbre, la transpiration par poids frais par jour, le poids frais d'arbre moyen, Tugu
Tableau 5.24: La transpiration par jour par arbre, la transpiration par poids frais par jour, le poids frais d'arbre moyen, Barsalogho

LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX (SUITE)

Tableau 5.25: Transpiration par jour par essence dans une partie du bassin, Dingasso
Tableau 5.26: Transpiration par jour par essence dans une partie du bassin, Manga
Tableau 5.27: Transpiration par jour par essence dans une partie du bassin, Tugu
Tableau 5.28: Transpiration par jour par essence dans une partie du bassin, Barsalogho

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1: Liste d'essences
Annexe 2: Caractéristiques des essences (Maydell,H.J., 1983)
Annexe 3: Bibliographiques

FIGURES 2.1: **TERRITOIRES PHYTOGEOGRAPHIQUES DU BURKINA FASO**

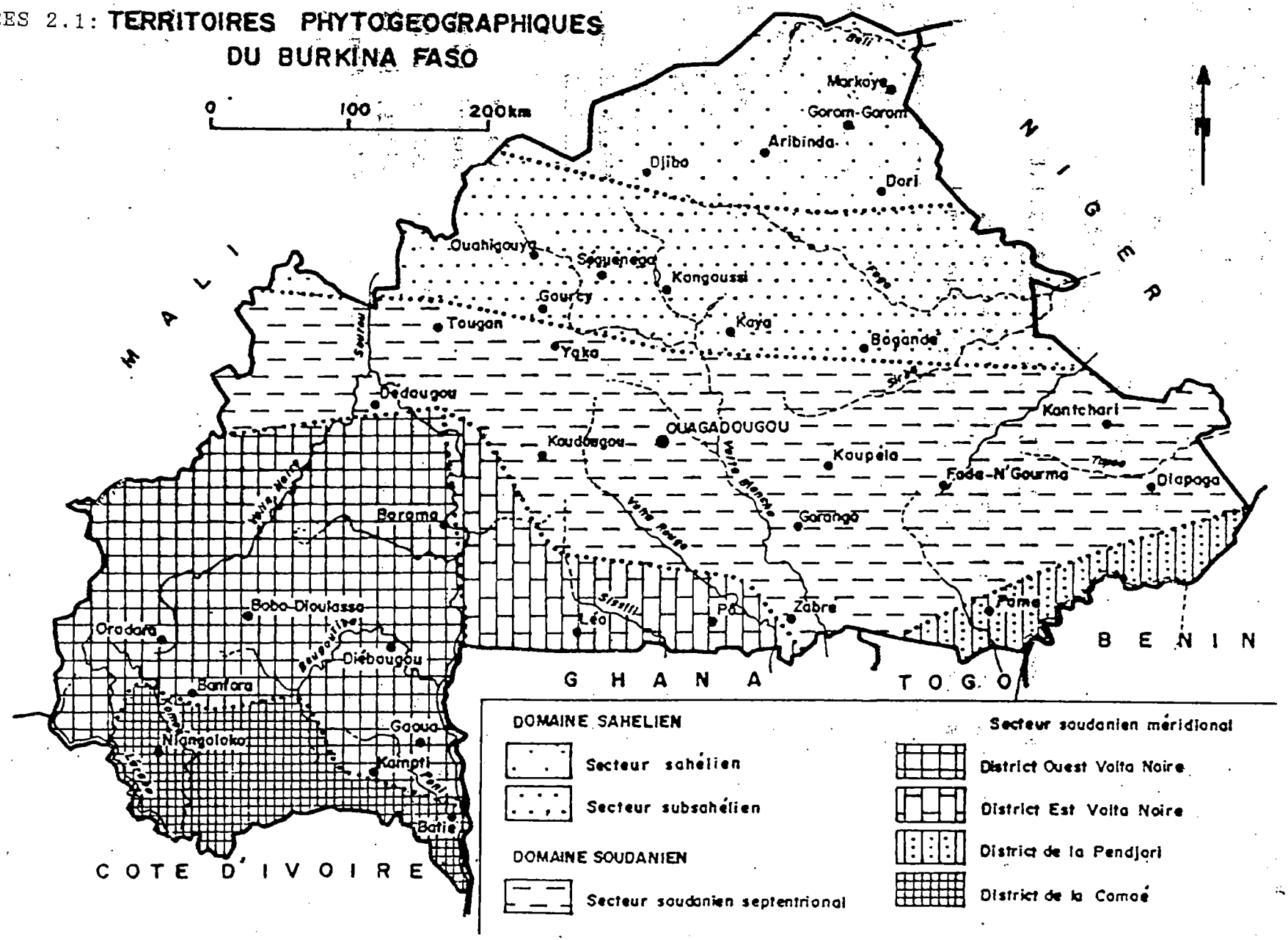
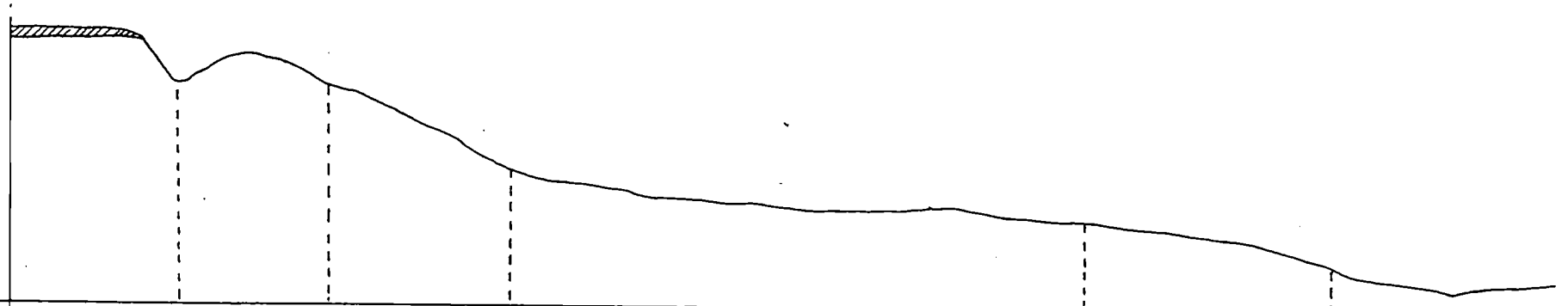
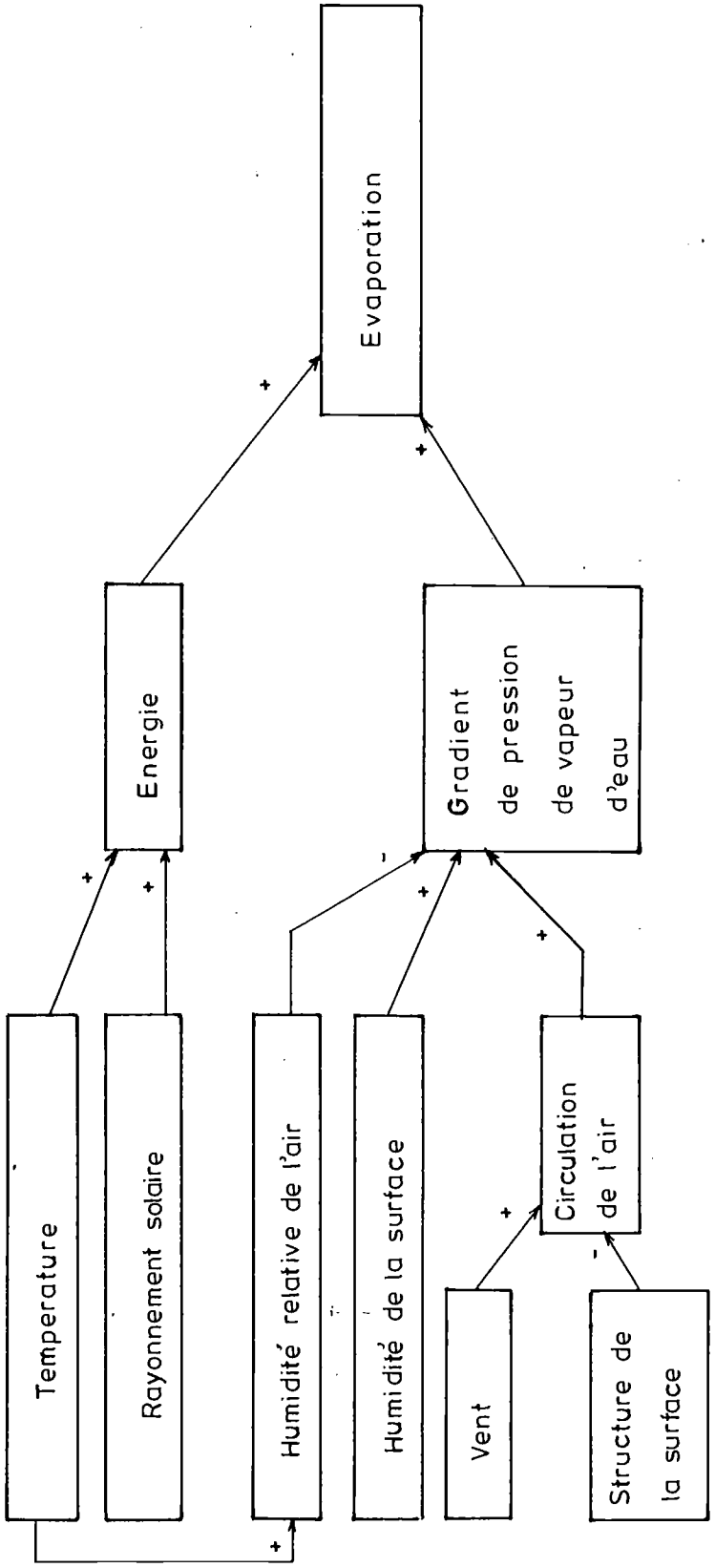


FIGURE 2.2: PRESENTATION SCHEMATIQUE DE LA GEOMORPHOLOGIE ET DES SOLS DU BURKINA FASO (Wijk A. van, W. Bijkerk, 1988)



Unité Geomorphologique		RELIEFS RESIDUELS		PENTES	PLAINES	BAS-GLACIS	BAS-FOND
		Niveau Cuirassée	Niveau Erodée				
SOLS	ORSTOM	Lithosol sur cuirasse	Peu evoluée d'érosion ass. à Lithosols		Sol ferrugineux tropicaux remaniee et ± induree	Sol ferrugineux tropicaux hydromorphe et induree	Sol hydromorphe alluvio-colluviaux
	FAO	Lithosol		Cambisol	Acrisol (ferrique)	Acrisol (haplique)	Fluvisol
				± phase petrique ou petropherrique			



Client
Ministère de l'Eau

Projet
Bilan d'Eau

Dessiné
AS

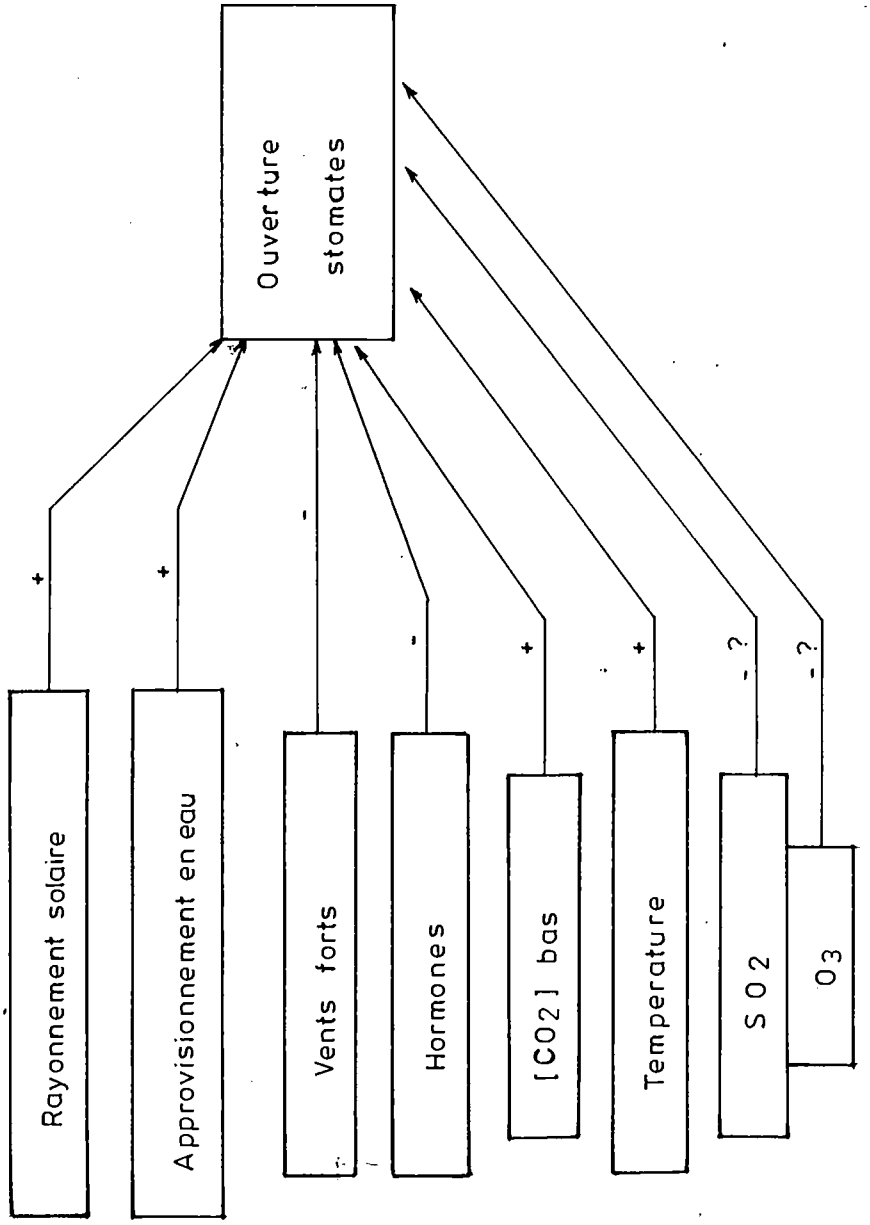
Vu

Figure numéro
2.3

Date
Juillet '89

IWACO
Bureau d'Etudes
en Eau et Environnement
B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso
Siège:
B.P. 183, 3000 AD Rotterdam
Pays Bas

Description
INFLUENCES DES PRINCIPAUX FACTEURS SUR L'EVAPORATION



Client
Ministère de l'Eau

Projet
Bilan d'Eau

Dessiné
AS

Figure numéro
2.4

Vu

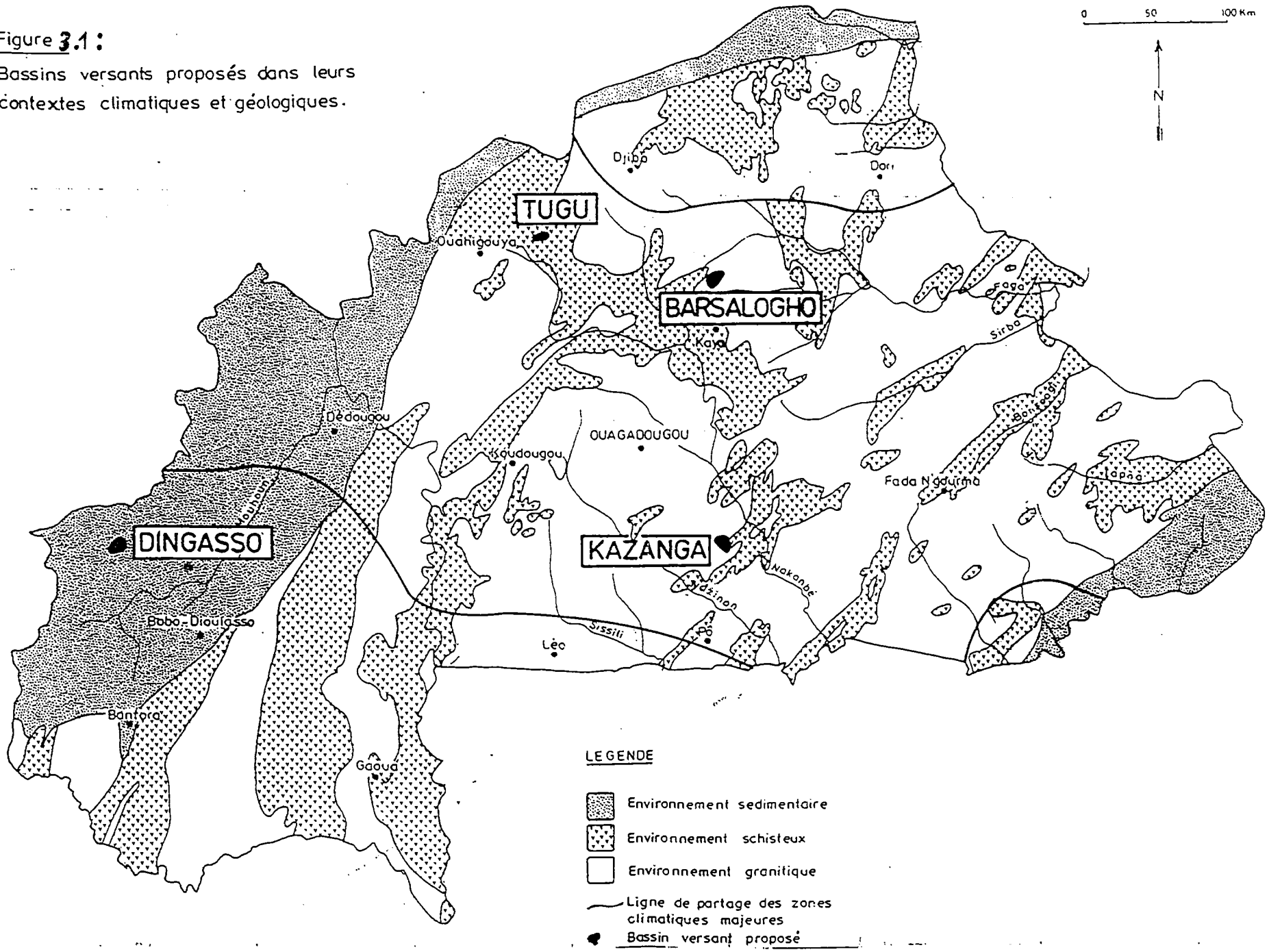
Date
Juillet '89

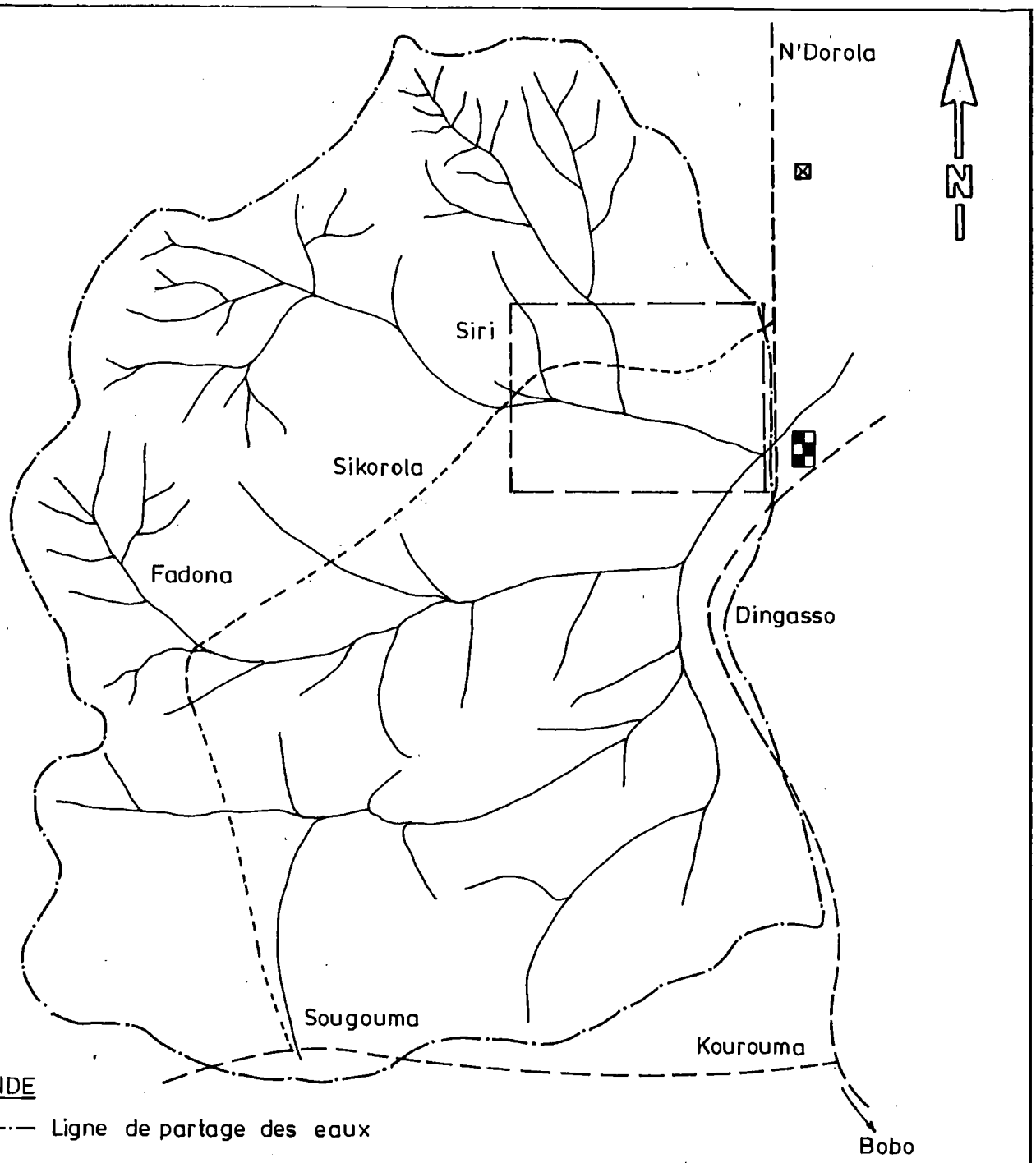
IWACO
Bureau d'Etudes
en Eau et Environnement
B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso
Siège:
B.P. 183, 3000 AD Rotterdam
Pays Bas

Description
INFLUENCES DES PRINCIPAUX FACTEURS SUR L'OUVERTURE DES STOMATES

Figure 3.1 :

Bassins versants proposés dans leurs contextes climatiques et géologiques.





LEGENDE

- Ligne de partage des eaux
- Piste principale
- Piste secondaire
- Limnigraphe
- Section étudiée
- Station climatologique

0 2 4 km

Client: Ministère de l'Eau - DEP -			IWACO
Projet: Projet Bilan d'Eau	Dessiné: U.T	Vu:	Bureau d'Etudes en Eau et Environnement B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso Siège: B.P. 183, 3000 AD Rotterdam Pays Bas
	Figure numéro: 4.1	Date: 3/07/89	
Description: BASSIN VERSANT DE DINGASSO		Dessin numéro: 60.235	

TABLEAU 4.2: ESTIMATION DE LA DENSITE DES ARBRES SUR LE TERRAIN

DINGASSO

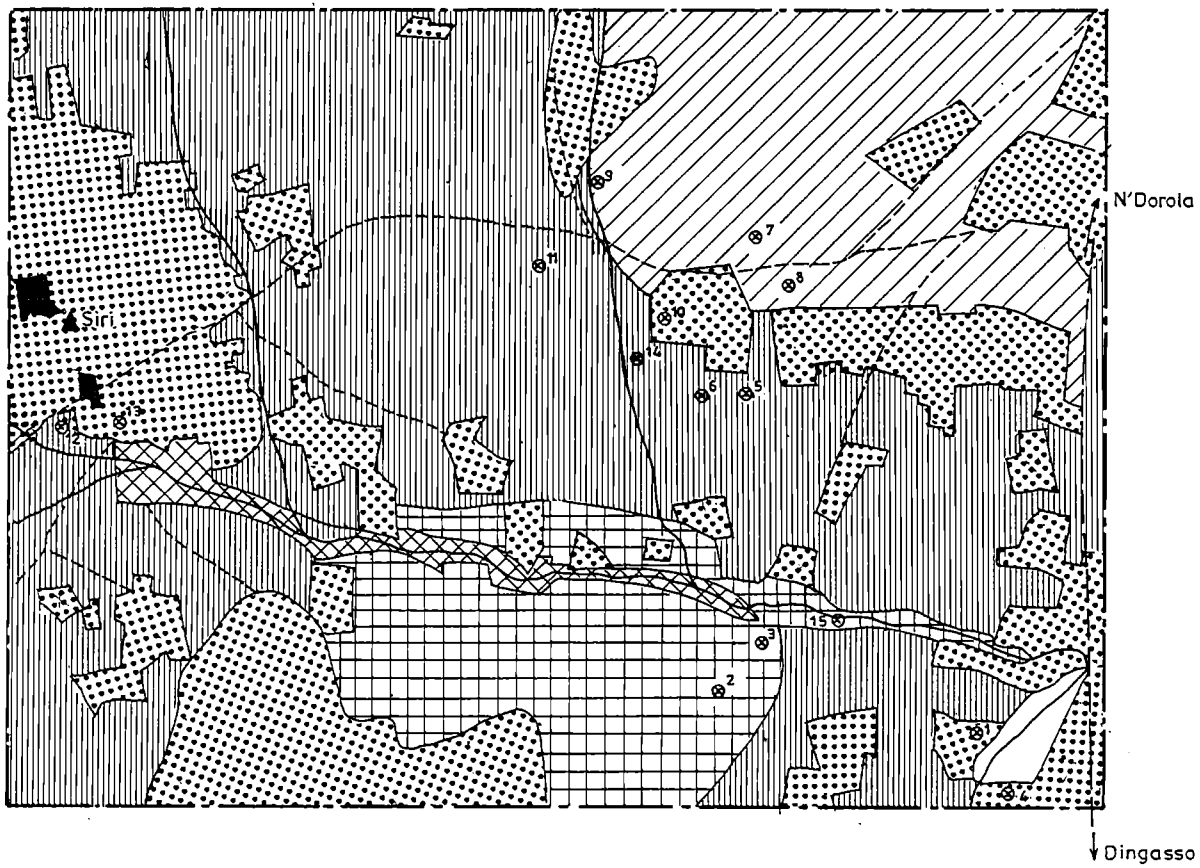
nr	date	type	essence	densité	détails et environnement	ha
1	23/3	3	Butyrosp. p.	2	Dingasso champs 30% folié	2
2	23/3	4	Pterocarpus e.	35	Dingasso brousse	1
3	23/3	4	Pterocarpus e. Cassia s.	20 4	Dingasso brousse	1
4	24/3	3	Parkia b.	1	Dingasso champs 80% folié	2
5	25/3	2	Daniellia o. Parkia b. Butyrosp. p.	3 2 1	Siri brousse	3
6	25/3	2	Daniellia o. Butyrosp. p.	6 4	Siri brousse	2
7	25/3	1	Parkia b.	12	Siri collines	2
8	25/3	1	Parkia b.	4	Siri collines	2
9	20/4	1	Parkia b.	3	Siri jachère et colline	1
10	21/4	3	Butyrosp. p.	4	Siri champs 90% folié	3
11	22/4	2	Daniellia o. petits grands	 4 2	Siri brousse	2
12	18/5	1	Parkia b.	11	Sikorola brousse	1
13	18/5	3	Butyrosp. p. Parkia b.	1 1	Sikorola champs	2
14	19/5	2	Daniellia o. Terminalia m. Butyrosp. p.	5 1 1	Siri brousse	1
15	19/5	4	Terminalia m.	30	Dingasso brousse	1

TABLEAU 4.3: TYPES DE LA VEGETATION LA PRESENCE ET LA DENSITE DES ESSENCES

DINGASSO

type	superf. Sa (ha)	densité (a/ha)	essence	présence (%)	densité par essence Dva (a/ha)
1	169	7.7	Parkia b.	100	7.7
2	538	7.8	Daniellia o.	40-60	6.24-9.38[1]1
			Butyrosp. p.	10-20	0.78-1.56
			Terminalia m.	5-10	0.39-0.78
			Parkia b.	5-10	0.39-0.78
			reste	0-40	0 -3.12
3	321	3.7	Butyrosp. p.	60-80	2.22-2.96
			Parkia b.	10-20	0.37-0.74
			reste	0-30	0 -1.11
4	143	30	Terminalia m.	40-60	12 -18
			Pteroc. e.	40-60	12 -18
			reste	0-20	0 -6
5	22	40	Mitragyna i.	?	?
reste	7.5	0			
Stot	1200	moy.9.9			

[1]1 un arbre est en realité deux arbres groupés (voir texte)



LEGENDE

- ⊗ Lieu de mesures
- Route principale
- Piste
- Marigot
- Habitat
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

0 500 1000 m

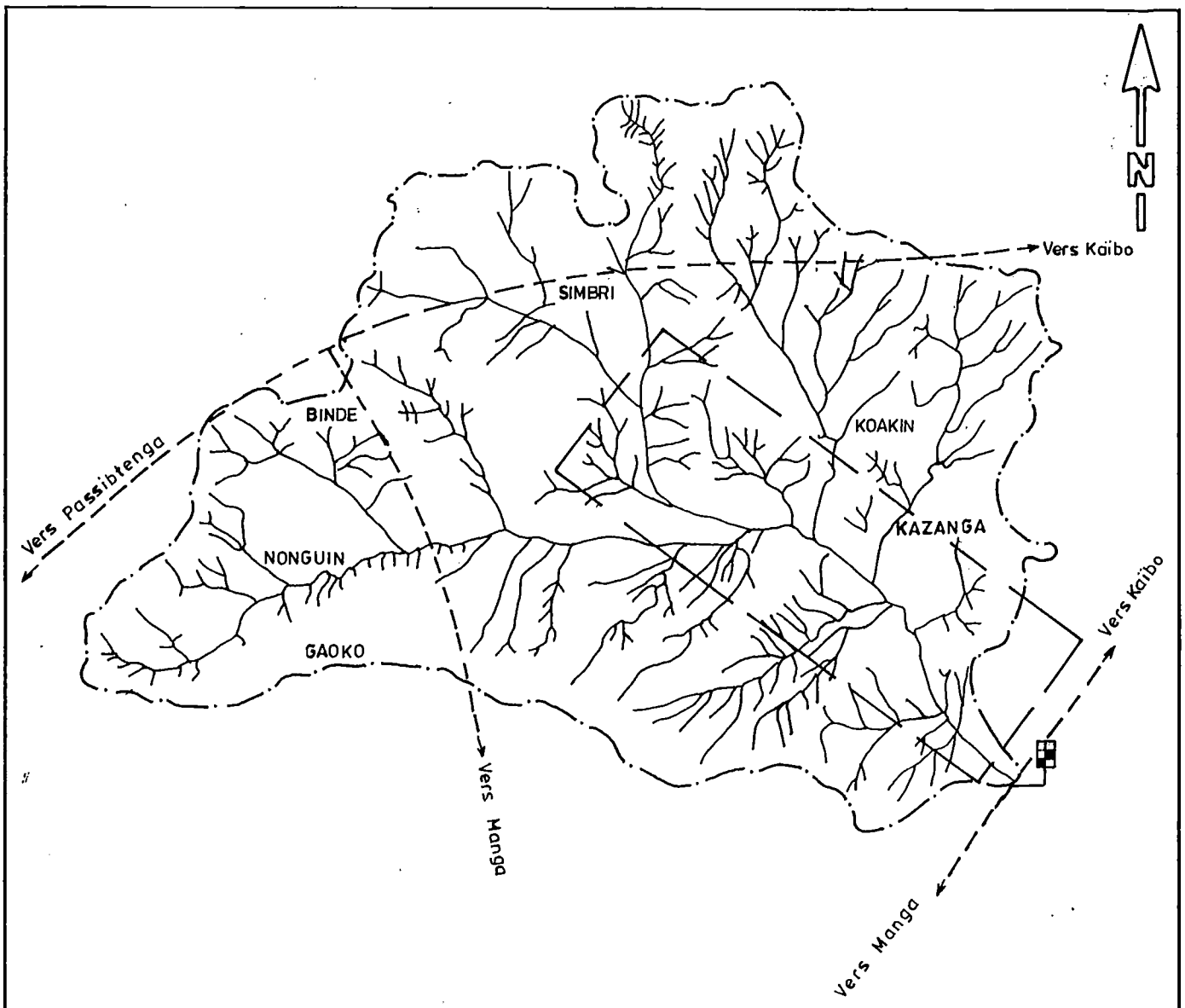
Client: Ministère de l'Eau - DEP -			IWACO
Projet: Projet Bilan d'Eau	Dessiné: U.T	Vu	Bureau d'Etudes en Eau et Environnement B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso Siège: B.P. 183, 3000 AD Rotterdam Pays Bas
	Figure numéro: 4.4	Date: 3/07/89	
Description: CARTE DETAILLÉE DU TERRAIN ETUDIÉ - DINGASSO -		Dessin numéro: 60.235	

TABLEAU 4.5: PHENOLOGIE DES ESSENCES ET TAUX DES ARBRES FOLIES

DINGASSO

essence	partie	mars		avril		mai	
		prés.	Fm (%)	prés.	Fm (%)	prés.	Fm (%)
Parkia b.	fe	±n	90	±n	100	+a	100
	fr	-		+		+	
	fl	+		+		-	
Butyrosp.p.	fe	±n	30	+n	90	+a	100
	fr	-		+		+	
	fl	+		±		-	
Daniellia o.	fe	+a	100	+a	100	+a/v	100
	fr	+		+		-	
	fl	-		-		-	
Term. m.	fe	-	0	-	0	+n	100
	fr	-		-		-	
	fl	-		-		-	

+ = présent, ± = moyen, - = absent
fe = feuilles, fr = fruits, fl = fleurs
n = nouvelles, a = adultes, v = vieuilles
prés. = présences
Fm = taux des arbres foliés



LEGENDE

—·—·— Ligne de partage des eaux

— — — Piste principale

- - - - - Piste secondaire

Limnigraphe

Section étudiée

0 2 4Km

Client Ministère de l'Eau			IWACO
Projet Bilan d'Eau	Dessiné AS	Vu	Bureau d'Etudes en Eau et Environnement B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso Siège: B.P. 183, 3000 AD Rotterdam Pays Bas
	Figure numéro 4.6	Date Juillet 1989	
Description BASSIN VERSANT DE KAZANGA		Dessin numéro	

TABLEAU 4.7: ESTIMATION DE LA DENSITE DES ARBRES SUR LE TERRAIN

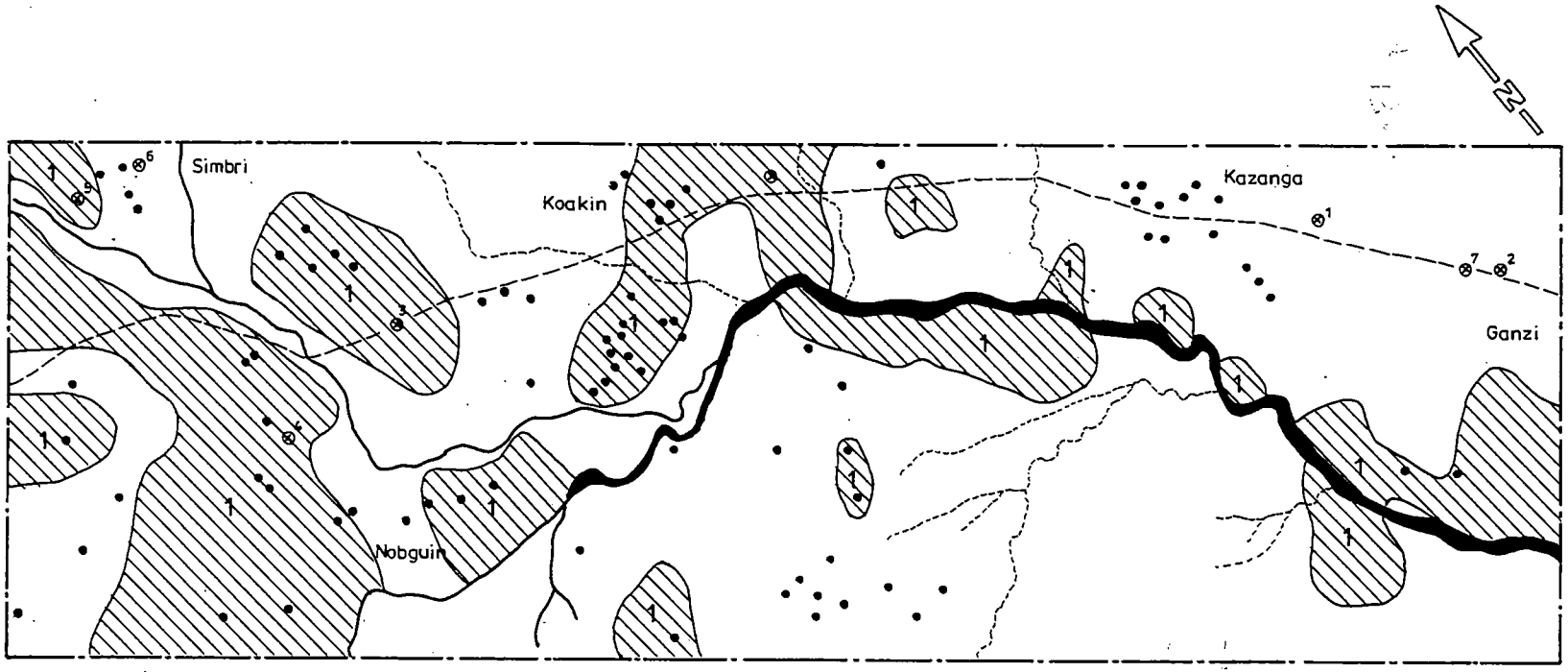
MANGA

nr	date	type	essence	densité	détails et environnement	ha
1	30/3	2	Butyrosp. p.	2.5	Kazanga 10% folié	4
			Balanites a.	3		
2	30/3	2	Butyrosp. p.	3.5	Ganzi village 10% folié	2
			Lannea m.	1		
3	31/3	1	Butyrosp. p.	3	Binnde village	6
			Parkia b.	0.5		
			Khaya s.	1		
4	1/4	1	Parkia b.	2	Binnde champs	2
5	26/4	1	Butyrosp. p.	3	Simbri jachères champs, marigot	5
			Parkia b.	0.2		
			Adansonia d.	0.4		
			Lannea m.	0.2		
			Acacia a.	0.2		
6	26/4	2	Butyrosp. p.	1	Simbri	2
			Lannea m.	1		
			Balanites a.	2		
7	27/4	2	Butyrosp. p.	1.5	Ganzi champs	4
			Lannea m.	1		
			Bombax c.	0.5		
8	28/4	1	Butyrosp. p.	2.5	Koakin champs	4
			Parkia b.	0.5		
			Adansonia d.	0.3		
			Ficus sp.	0.3		
			Lannea m.	0.2		
			Acacia a.	0.2		
			Tamarindus i.	0.2		
			Mangifera i.	0.4		

TABLEAU 4.8: TYPES DE LA VEGETATION LA PRESENCE ET LA DENSITE DES ESSENCES

MANGA

type	superf. Sa (ha)	densité (a/ha)	essence	présence (%)	densité par essence Dva (a/ha)
1	360	4.3	Butyrosp. p.	40-50	1.72-2.15
			Parkia b.	20-25	0.85-1.07
			Khaya s.	3-5	0.13-0.21
			Lannea m.	2-4	0.09-0.17
			reste	16-35	0.69-1.51
2	840	2.6	Butyrosp. p.	40-50	1.04-1.30
			Lannea m.	15-20	0.39-0.52
			reste	30-45	0.78-1.17
Stot	1200	moy.3.1			



LEGENDE

- ⊗ Lieu de mesures
- Route principale
- Piste
- Marigot
- Habitat
- 1
- 2

0 500 1000 m

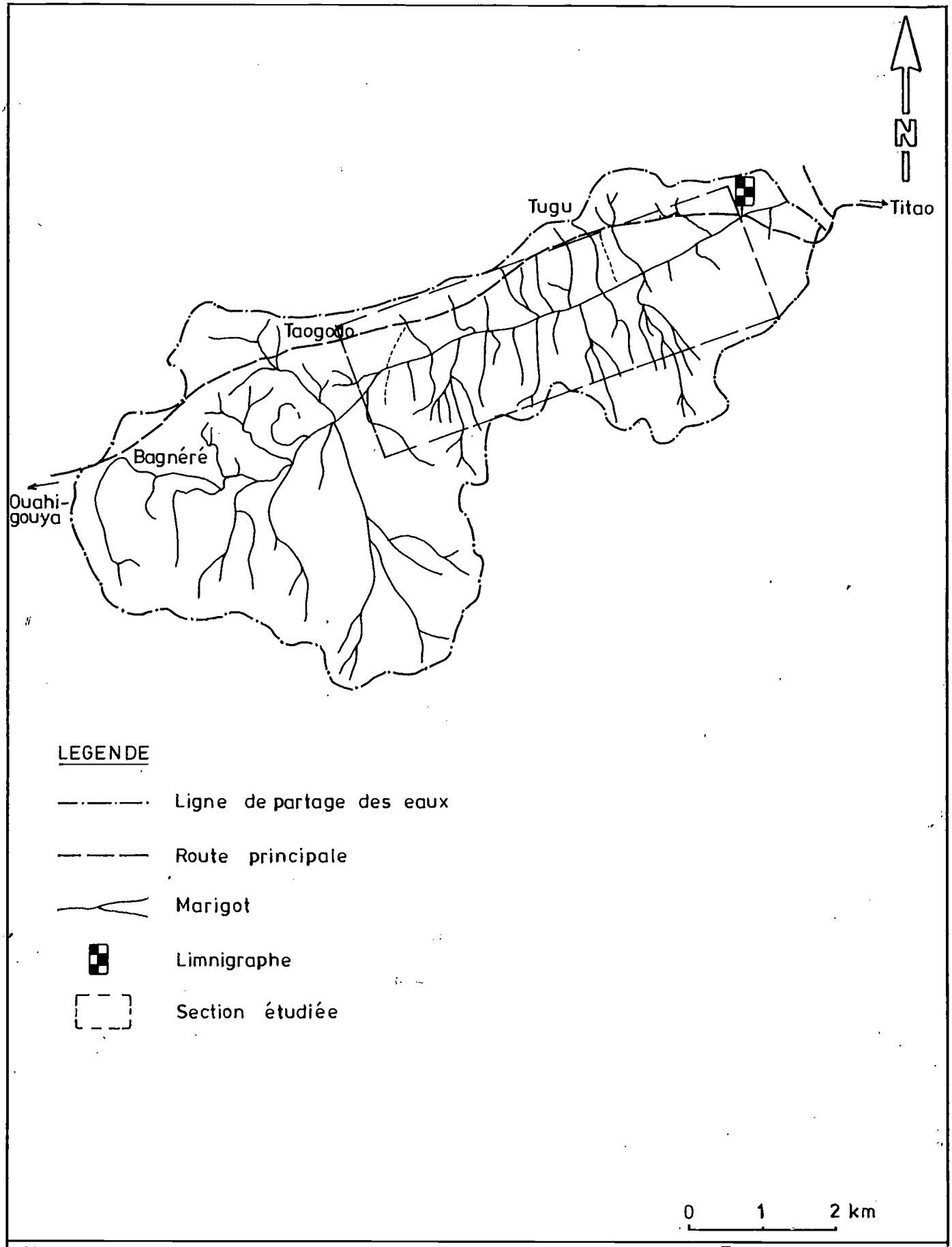
Client: Ministère de l'Eau - DEP -			IWACO
Projet: Projet Bilan d'Eau	Dessiné: U.T	Vu	Bureau d'Etudes en Eau et Environnement B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso Siège: B.P. 183, 3000 AD Rotterdam Pays Bas
	Figure numéro: 4.9	Date: 3/07/89	
Description: CARTE DETAILLÉE DU TERRAIN ETUDIÉ - KAZANGA -		Dessin numéro: 60.235	

TABLEAU 4.10: PHENOLOGIE DES ESSENCES ET TAUX DES ARBRES FOLIES

MANGA

essence	partie	mars		avril		mai	
		prés.	Fm (%)	prés.	Fm (%)	prés.	Fm (%)
Butyrosp. p.	fe	±n	10	±n	100	+a	100
	fr	-		±		+	
	fl	+		+		-	
Parkia b.	fe	±n	90	+n	100	+a	100
	fr	±		+		+	
	fl	+		±		-	
Lannea m.	fe	±n	10	±n	100	+n/a	100
	fr	-		-		+	
	fl	±		+		+	
Khaya s.	fe	+a	100	+a	100	+a/v	100
	fr	-		-		-	
	fl	-		-		-	

+ = présent, ± = moyen, - = absent
fe = feuilles, fr = fruits, fl = fleurs
n = nouvelles, a = adultes, v = vieuilles
prés. = présences
Fm = taux des arbres foliés



Client: Ministère de l'Eau - DEP -			IWACO
Projet: Projet Bilan d'Eau	Dessiné: U.T	Vu	Bureau d'Etudes en Eau et Environnement B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso Siège: B.P. 183, 3000 AD Rotterdam Pays Bas
	Figure numéro: 4.11	Date: 3/07/89	
Description: BASSIN VERSANT DE TUGU		Dessin numéro: 60 . 235	

FIGURE 4.12: LES FACETTES DE PAYSAGE A TUGU COUPE NORD-SUD)
(ORSTOM, 1980')

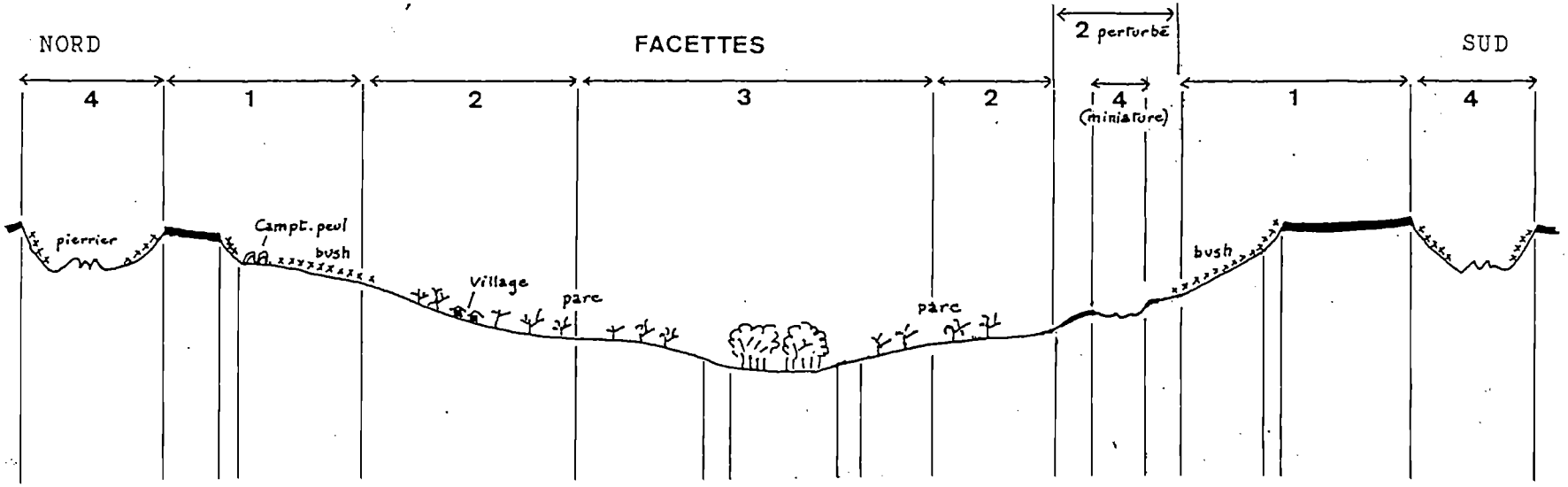
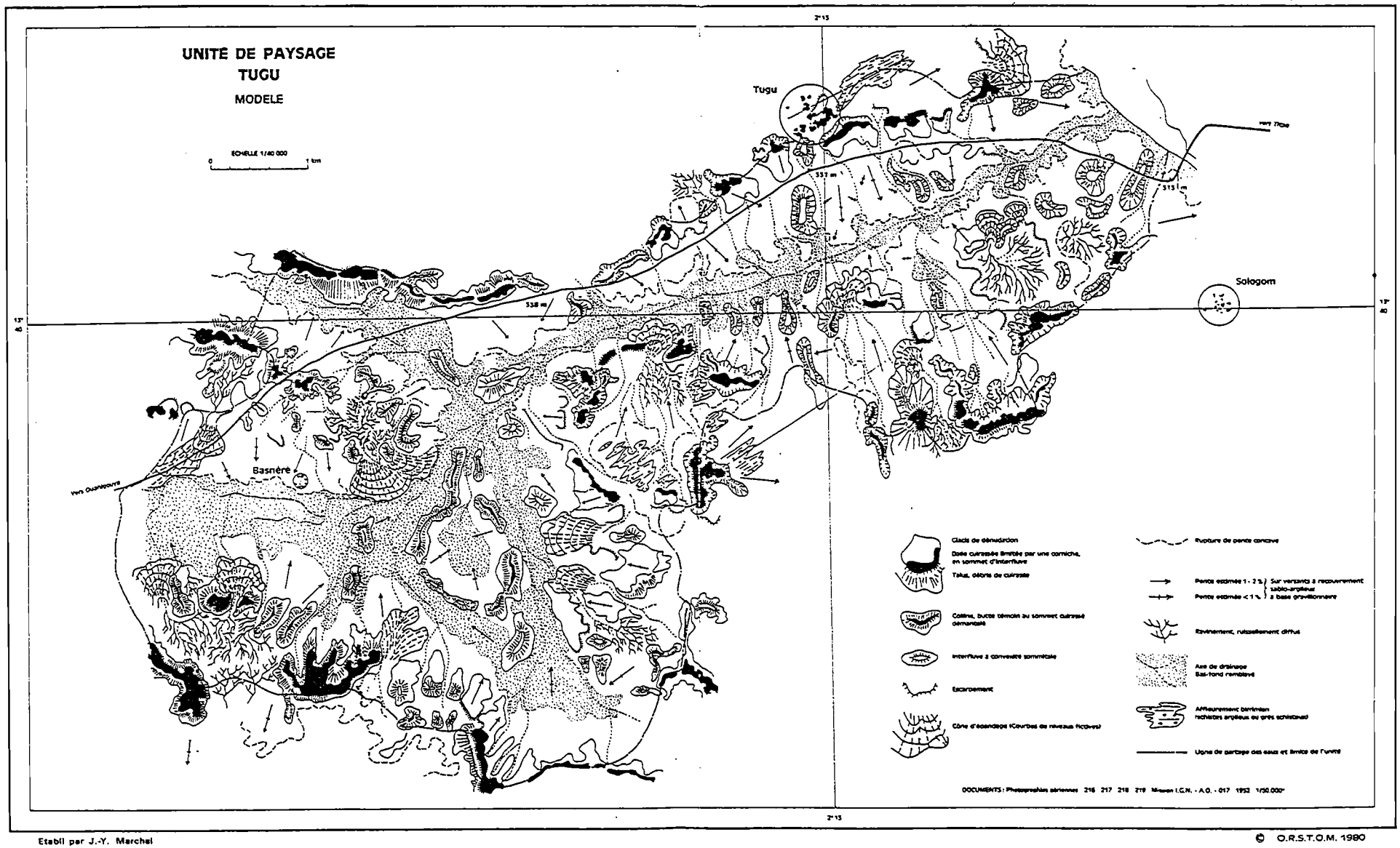


FIGURE 4.13: CARTE DES UNITES DE PAYSAGE
(ORSTOM, 1980')



Etabli par J.-Y. Marchal

© O.R.S.T.O.M. 1980

Imp. H. DRIOZ - N° Imprimeur 75.687 - Imprimé en France - Dépôt légal - 2e Trimestre - Année 1980

FIGURE 4.14: LE PARC ARBORE D'UNE PARTIE DE BASSIN DE TUGU (ORSTOM,1980')

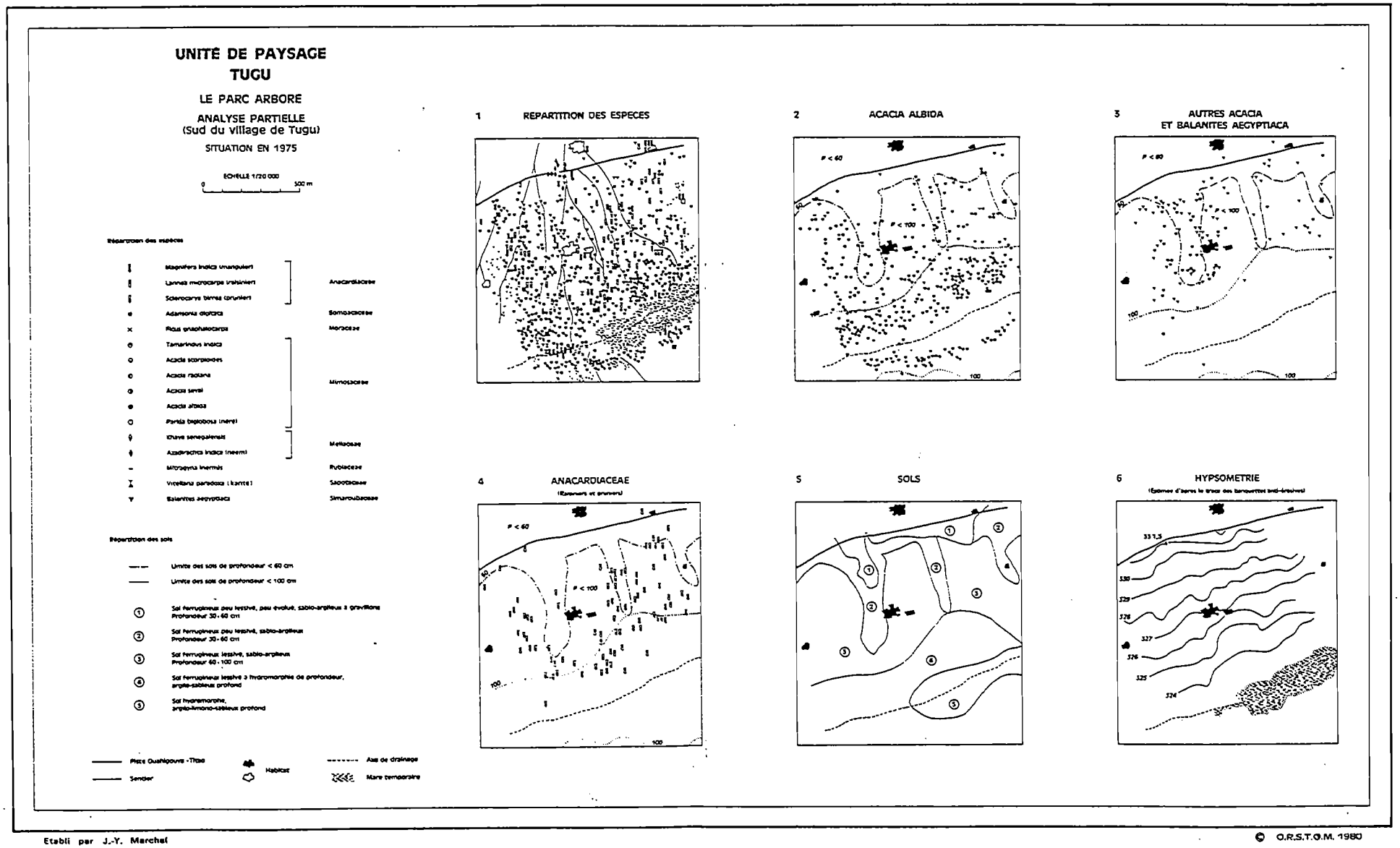


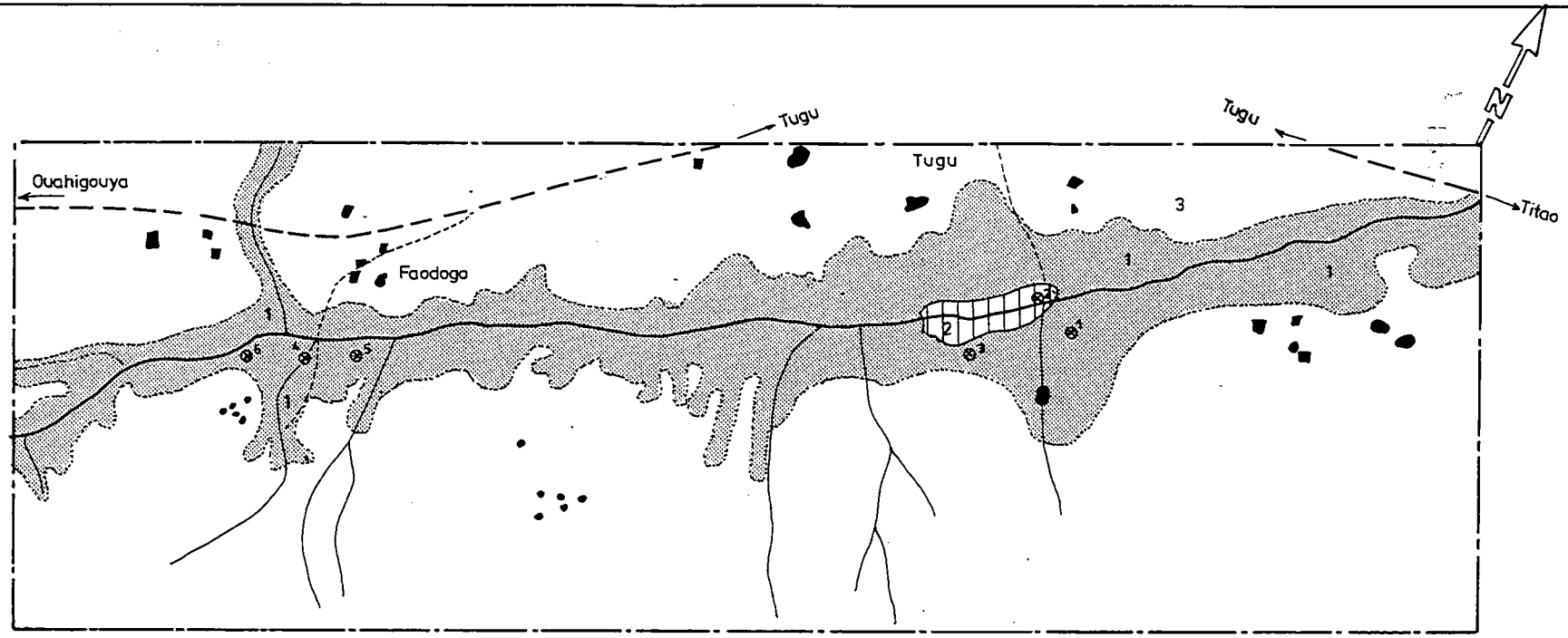
TABLEAU 4.15: ESTIMATION DE LA DENSITE DES ARBRES SUR LE TERRAIN TUGU

nr	date	type	essence	densité	détails et environnement	ha
1	6/4	2	Acacia a. Tamarindus i. Mangifera i. Ficus g.	7 1 2 0.5	Tugu champs marigot	2
2	7/4	1	Mitragyna i.	40	Tugu mare temporaire	1
3	4/5	2	Acacia a. Tamarindus i. Sclerocarya b. Butyrosp. p. Lannea m. Mangifera i.	6 3 3 1.5 1 2	Tugu champs	2
4	5/5	2	Ficus g. Butyrosp. p. Lannea m. Parkia b. Khaya s. Mangifera i. Adansonia d. Acacia a. Tamarindus i.	3.5 2.5 0.5 0.5 0.2 0.2 0.2 0.3 0.2	Faondogo champs	4
5	5/5	2	Acacia a. Ficus g.	2 2	Faondogo champs	2
6	5/5	2	Ficus g. Butyrosp. p. Tamarindus i. Sclerocarya b.	1 2 0.5 0.5	Faondogo brousse	2

TABLEAU 4.16: TYPES DE LA VEGETATION LA PRESENCE ET LA DENSITE DES ESSENCES

TUGU

type	superf. Sa (ha)	densité (a/ha)	essence	présence (%)	densité par essence Dva (a/ha)
1	243	7.5	Acacia a.	30-40	2.25-3.00
			Tamarindus i.	10-15	0.75-1.13
			Ficus g.	15-20	1.13-1.50
			Butyrosp. p.	10-15	0.75-1.13
			Mangifera i.	5-10	0.38-0.75
			reste	0-30	0 -2.25
2	949	±1	Balanites a.	?	?
			Sclerocarya b	?	?
3	8	40	Mitragyna i.	100	40
Stot	1200	moy.2.6			



LEGENDE

⊗ Lieu de mesures

Route principale

Piste

Habitation

Marigot

TYPES :

1

2

3

0 500 1000 m

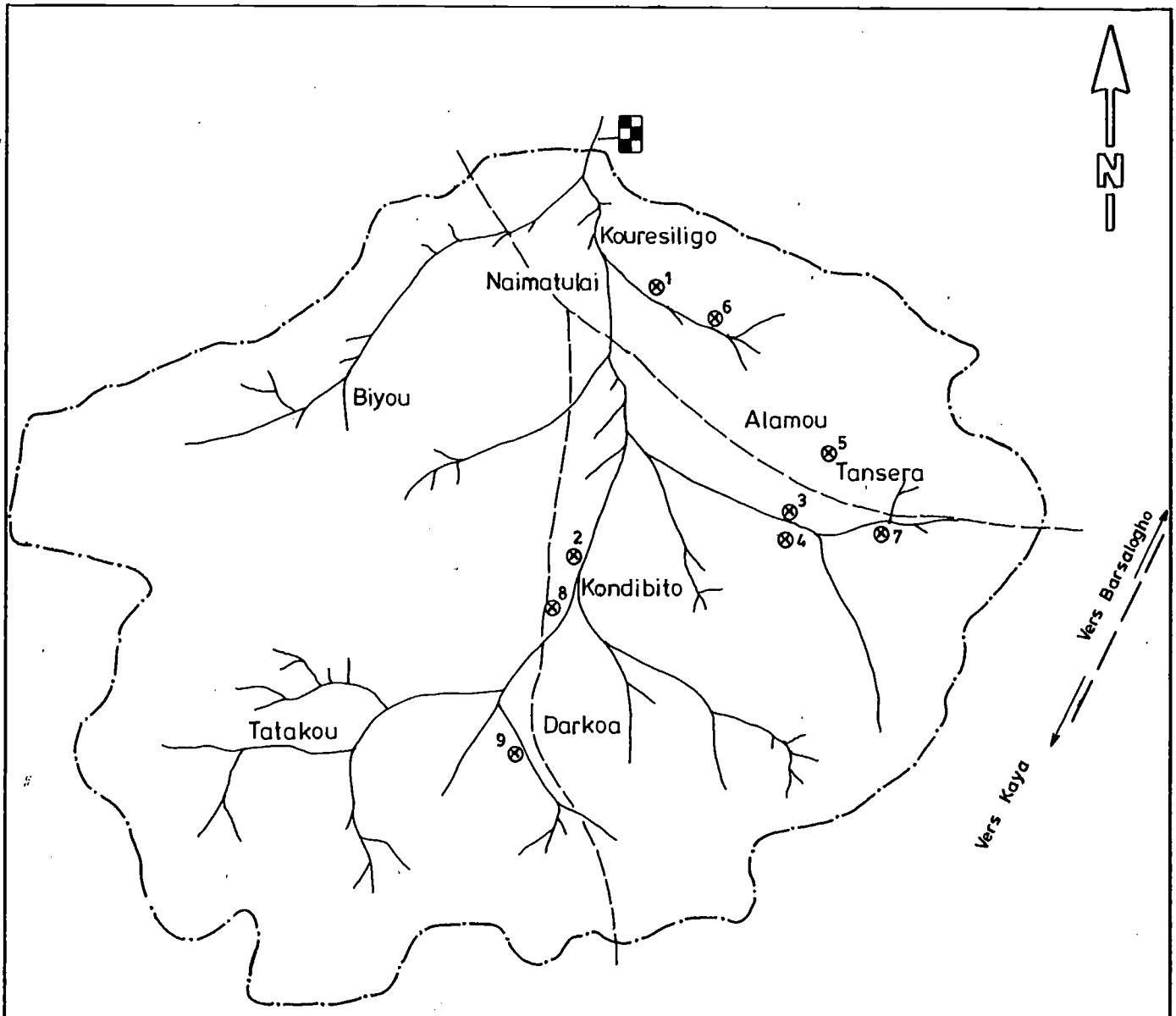
Client: Ministère de l'Eau - DEP -			IWACO
Projet: Projet Bilan d'Eau	Dessiné: U.T	Vu	Bureau d'Etudes en Eau et Environnement B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso Siège: B.P. 183, 3000 AD Rotterdam Pays Bas
	Figure numéro: 4.17	Date: 3/07/89	
Description: CARTE DETAILLEE DU TERRAIN ETUDIÉ (TUGU)		Dessin numéro: 60.235	

TABLEAU 4.18: PHENOLOGIE DES ESSENCES ET TAUX DES ARBRES FOLIES

TUGU

essence	partie	mars		avril		mai	
		prés.	Fm (%)	prés.	Fm (%)	prés.	Fm (%)
Acacia a.	fe	+a	100	+a	100	±v	100
	fr	+		+		+	
	fl	-		-		-	
Mangifera i.	fe	+a	100	+a	100	+a	100
	fr	+		+		+	
	fl	-		-		-	
Tamarindus i	fe	+a	100	+a	100	±v/n	100
	fr	+		+		±	
	fl	-		-		+	
Butyrosp. p.	fe	±n	?	±n	100	+a	100
	fr	-		+		+	
	fl	+		-		-	
Ficus g.	fe	±a/v	?	+n	100	+n	100
	fr	+		±		-	
	fl	-		-		-	

+ = présent, ± = moyen, - = absent
fe = feuilles, fr = fruits, fl = fleurs
n = nouvelles, a = adultes, v = vieuilles
prés. = présences
Fm = taux des arbres foliés



LEGENDE

Ligne de partage des eaux

Piste

Marigot

Limnigraphe

Lieu de mesure

0 2 4 km

Client: Ministère de l'Eau - DEP -			IWACO
Projet: Projet Bilan d'Eau	Dessiné: U.T	Vu:	Bureau d'Etudes en Eau et Environnement B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso Siège: B.P. 183, 3000 AD Rotterdam Pays Bas
	Figure numéro: 4.19	Date: 3/07/89	
Description: BASSIN VERSANT DE BARSALOGHO		Dessin numéro: 60.235	

TABLEAU 4.20: ESTIMATION DE LA DENSITE DES ARBRES SUR LE TERRAIN

BARSALOGHO

nr	date	type	essence	densité	détails et environnement	ha
1	13/4	2	Butyrosp. p. Lannea m. Ficus sp. Khaya s. Anogeissus l.	7.5 1.5 1.5 1 1	Kouresilogo bas-fond	2
2	14/4	2	Khaya s. Butyrosp. p.	1 1.5	Kondibuto champs	2
3	15/4	2	Butyrosp. p. Mitragyna i. Parkia b. Mangifera i.	3 1 1 1	Tansera bas-fond	1
4	15/4	2	Parkia b. Butyrosp. p.	2 1	Tansera champs	1
5	15/4	3	Adansonia d. Balandites a.	1 4	Tansera plaines	1
6	10/5	2	Butyrosp. p. Combretum m. Anogeissus l.	2 2 0.5	Naimatulai bas-fond	2
7	11/5	2	Butyrosp. p. Parkia	5 1	Tansera champs bas-fond	1
8	12/5	2	Butyrosp. p. Khaya s. Ficus sp. Adansonia d. Sclerocarya b. Balanites a. Combretum m. Piliostigma r. Azadirachta i.	2.3 0.7 0.7 0.3 0.7 1.3 0.3 0.7 0.3	Kondibuto champs village	3
9	12/5	2	Butyrosp. p. Lannea m. Sclerocarya b. Ficus sp.	3.5 2.5 1 0.5	Darkoa bas-fond	2
10	12/5	1	Mitragyna i.	10	Naimatulai bas-fond	1

TABLEAU 4.21: TYPES DE LA VEGETATION LA PRESENCE ET LA DENSITE DES ESSENCES

BARSALOGHO

type	superf. Sa (ha)	densité (a/ha)	essence	présence (%)	densité par essence Dva (a/ha)
1	10	±10	Mitragyna i.	?	?
			Anogeissus l.	?	?
2	1070	5.25	Butyrosp. p.	50-60	2.63-3.15
			Parkia b.	5-10	0.26-0.53
			Lannea m.	5-10	0.26-0.53
			Khaya s.	5-10	0.26-0.53
			Ficus sp.	5-10	0.26-0.53
			reste	0-30	0 -1.58
3	12120	±1	Adansonia d.	?	?
			Balanites a.	?	?
			Piliostigma r	?	?
Stot	13200	moy.1.4			

TABLEAU 4.22: PHENOLOGIE DES ESSENCES ET TAUX DES ARBRES FOLIES

BARSALOGHO

essence	partie	mars		avril		mai	
		prés.	Fm (%)	prés.	Fm (%)	prés.	Fm (%)
Butyrosp. p.	fe	±n	?	±n	90	+a	100
	fr	-		±		+	
	fl	+		+		-	
Khaya s.	fe	+a	100	+a	100	+a	100
	fr	-		-		-	
	fl	-		-		-	
Parkia b.	fe	±n	100	±n	100	+a	100
	fr	-		+		+	
	fl	+		±		-	
Lannea m.	fe	-	0	±n	?	+n	?
	fr	-		-		±	
	fl	+		+		±	
Ficus sp.	fe	+n	100	+	100	+	100
	fr	+		±		-	
	fl	-		-		-	

+ = présent, ± = moyen, - = absent
fe = feuilles, fr = fruits, fl = fleurs
n = nouvelles, a = adultes, v = vieuilles
prés. = présences
Fm = taux des arbres foliés

TABLEAU 4.23: PLUVIOMETRIE (mm) DE LA PERIODE 1967-1986

station	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
NDorola	1	2	16	41	101	133	214	257	148	40	3	3	959
Manga	0	3	12	29	98	107	163	226	159	49	2	1	848
Ouahigouya	0	1	2	8	34	75	153	168	98	23	0	0	563
Kaya	0	1	7	7	40	93	155	204	104	21	0	0	632

TABLEAU 4.24: TEMPERATURE MOYENNE (0C) DE LA PERIODE 1967-1986

station	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	moy.
Bobo-D.	26	28	30	30	29	27	26	25	26	27	27	26	27
Ouaga	25	28	31	33	32	29	27	27	27	29	27	25	28
Ouahigouya	24	27	31	33	33	31	29	28	28	30	28	25	29
Kaya	24	28	31	33	32	29	27	26	27	30	28	25	28

TABLEAU 4.25: EVAPORATION PICHE (mm) DE LA PERIODE 1967-1985

station	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Bobo-D.*	322	323	302	212	148	96	65	50	57	112	203	271	2167
Ouaga**	230	242	278	241	180	122	79	60	67	136	187	206	2025
Ouahigouya*	254	263	318	309	271	203	134	98	108	187	239	140	2605
Kaya	404	423	455	416	345	255	174	118	130	241	358	383	3689

* 1967-1984
** 1967-1981

TABLEAU 5.1: TRANSPIRATION MOYENNE DE TROIS BRANCHES

DINGASSO MARS 89

date	lieu	essence	temps	transpiration mg/g/min
24/3	Din.	Parkia b. (44.4 kg)	7.55	13.4
			9.55	8.4
			12.04	11.4
			15.38	9.5
24/3	Din.	Parkia b. (14.0 kg)	8.42	5.6
			10.42	8.6
			16.03	10.7
25/3	Sir.	Daniellia o. (17.1 kg)	8.16	8.1
			10.16	9.6
			11.46	4.4
25/3	Sir.	Butyrosp. p. (12.9 kg)	8.50	8.5
			10.50	10.1
25/3	Sir.	Butyrosp. p. (5.5 kg)	7.53	6.1
			9.53	15.8

Poids moyen :Parkia 29.2 kg
Butyrosp. 9.2 ,,

Transpiration moyenne :Parkia 148 l/arbre/jour

TABLEAU 5.2: TRANSPIRATION MOYENNE DE TROIS BRANCHES

DINGASSO AVRIL 89

date	lieu	essence	temps	transpiration mg/g/min
20/4	Sir.	Parkia b. (79.4 kg)	8.03	2.8
			10.03	3.4
			11.33	7.4
			15.19	5.4
			16.19	6.6
20/4	Sir.	Parkia b. (70.5 kg)	8.37	3.3
			10.37	3.4
			12.07	3.9
			15.42	9.7
			16.42	7.2
20/4	Sir.	Parkia b. (39.5 kg)	9.02	4.2
			11.02	5.8
			12.32	5.6
			16.00	7.2
			17.02	5.6
21/4	Sir.	Butyrosp. p. (41.6 kg)	8.30	5.8
			10.30	6.2
			12.00	6.4
			15.21	11.5
			16.21	11.0
21/4	Sir.	Butyrosp. p. (51.4 kg)	8.53	5.1
			10.53	4.5
			15.38	10.1
			16.40	12.8
21/4	Sir.	Butyrosp. p. (64.6 kg)	9.20	9.6
			11.20	8.8
			15.55	13.1
22/4	Sir.	Daniellia o. (21.6 kg)	8.38	11.7
			10.08	14.8
22/4	Sir.	Daniellia o. (11.2 kg)	9.05	8.1
			10.35	14.6
22/4	Sir.	Daniellia o. (7.1 kg)	9.31	9.0
			11.01	8.7

Poids moyen : Butyrosp. 52.6 kg
Parkia 63.0 ,,
Daniellia 13.0 ,,

Transpiration moyenne : Butyrosp. 241 l/arbre/jour
Parkia 191 ,,
Daniellia 78 ,,

TABLEAU 5.3: TRANSPIRATION MOYENNE DE TROIS BRANCHES

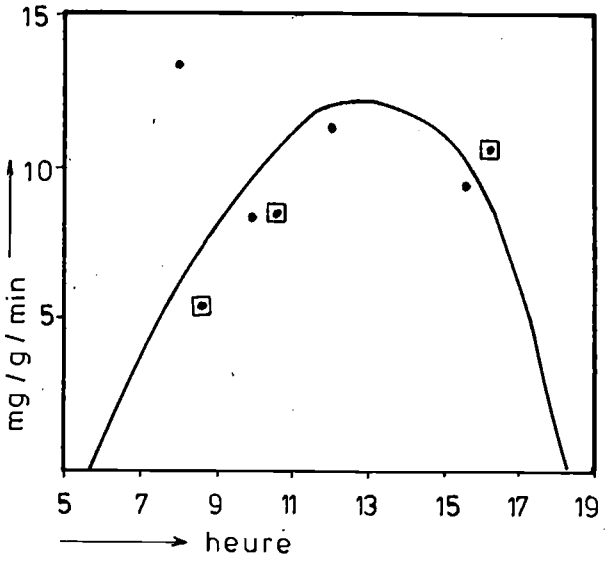
DINGASSO MAI 89

date	lieu	essence	temps	transpiration mg/g/min
18/5	Sik.	Parkia b. (79.4 kg)	8.30	6.0
			11.00	5.2
			13.00	5.1
			15.56	2.6
18/5	Sik.	Parkia b. (85.6 kg)	9.27	5.6
			11.27	3.6
			15.30	5.8
18/5	Sik.	Parkia b. (61.1 kg)	10.22	5.3
			12.22	6.6
			16.20	6.7
20/5	Sir.	Daniellia o. (7.5 kg)	8.00	5.1
			9.30	8.3
19/5			9.45	8.3
			11.45	12.5
20/5	Sir.	Terminalia m. (31.0 kg)	8.20	7.2
			9.50	8.5
19/5			10.10	7.9
			12.10	9.6
20/5	Sir.	Butyrosp. p. (44.2 kg)	8.45	5.4
			10.15	7.5
19/5			10.45	10.1
			12.45	10.4

Poids moyen :Parkia 75.4 kg

Transpiration moyenne :Parkia 214 l/arbre/jour

DINGASSO Mars '89



PARKIA B

24/03/'89

Client

Ministère de l'Eau

Projet

Bilan d'Eau.

Dessiné

AS

Figure numéro

5.4

Vu

Date

IWACO

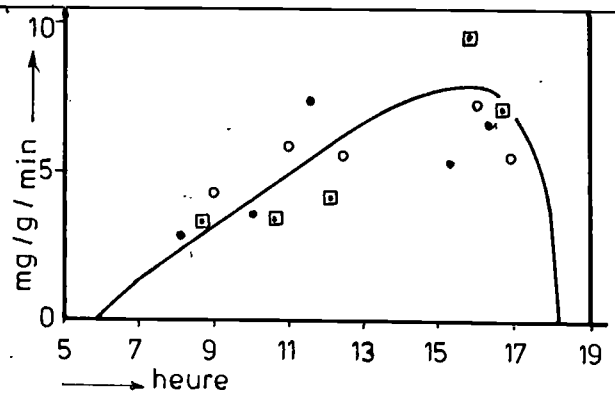
Bureau d'Etudes
en Eau et Environnement
B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso
Siège:
B.P. 183, 3000 AD Rotterdam
Pays Bas

Description

COURBE DE LA TRANSPIRATION D'UNE ESSENCE

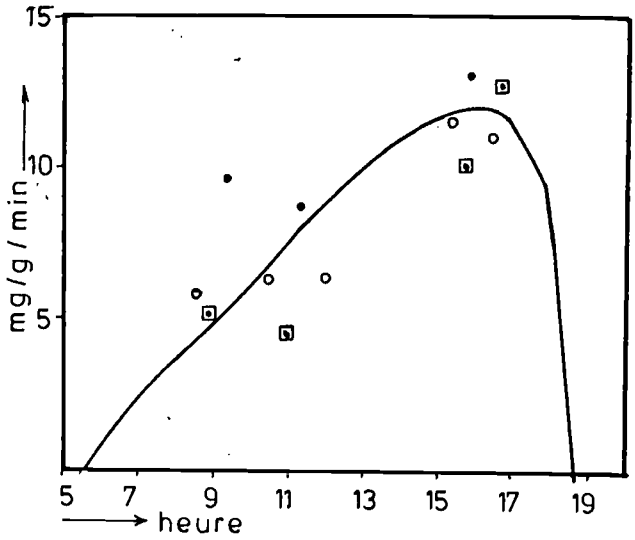
Dessin numéro

DINGASSO Avril '89



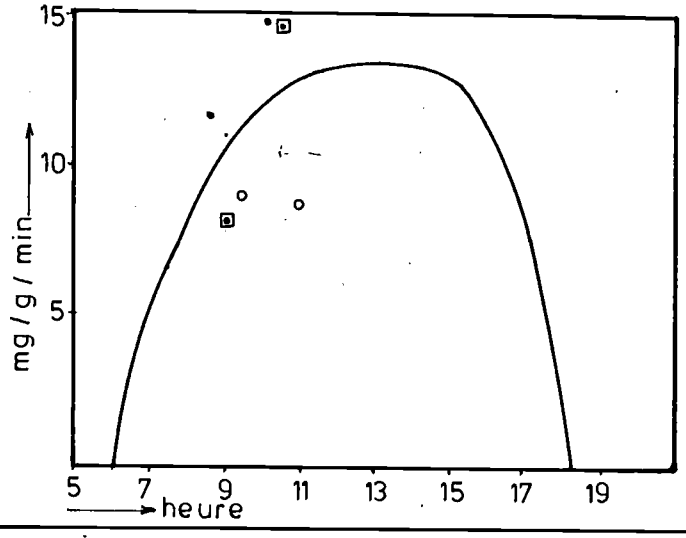
PARKIA B.

20/04/'89



BUTYROSPERNUM P.

21/04/'89



DANIELLIA O

22/04/'89

Client
Ministère de l'Eau

Projet
Bilan d'Eau

Dessiné
AS

Figure numéro
5.5

Vu

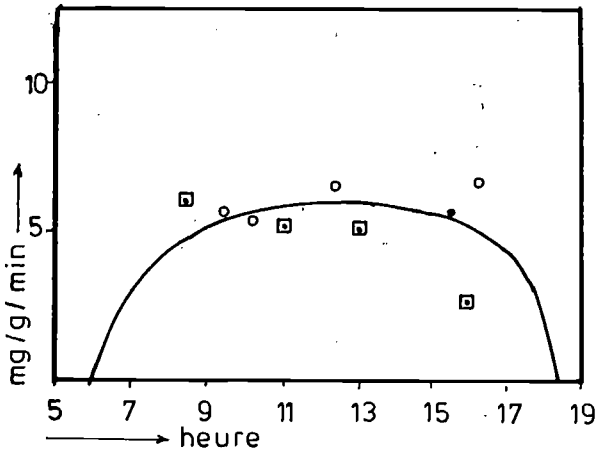
Date
Juillet '89

Dessin numéro

IWACO
Bureau d'Etudes
en Eau et Environnement
B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso
Siège:
B.P. 183, 3000 AD Rotterdam
Pays Bas

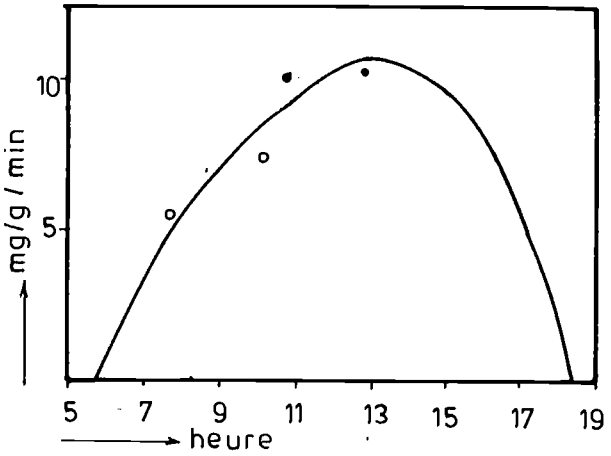
Description
COURBES DE LA TRANSPIRATION DE TROIS ESSENCES

DINGASSO Mai '89



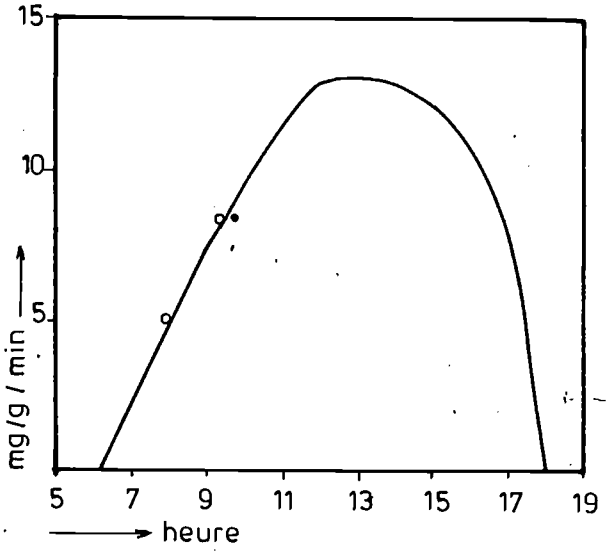
PARKIA B.

18 / 05 / '89



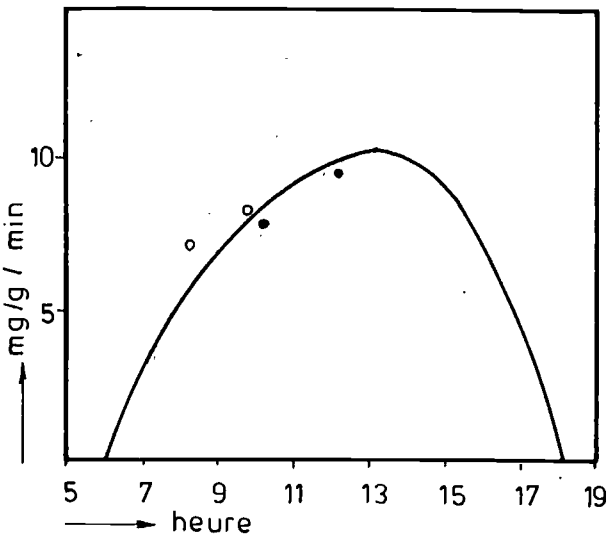
BUTYROSPERNUM P.

19 (•) - 20 (0) / 5 / 89



DANIELLIA O.

19 (•) - 20 (0) / 5 / '89



TERMINALIA N

19 (•) - 20 (0) / 5 / '89

Client
Ministère de l'Eau

Projet
Bilan d'Eau

Dessiné
AS

Vu

Figure numéro
5.6

Date
Juillet '89

IWACO
Bureau d'Etudes
en Eau et Environnement
B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso
Siège:
B.P. 183, 3000 AD Rotterdam
Pays Bas

Description
COURBES DE LA TRANSPIRATION DE QUATRE ESSENCES

TABLEAU 5.7: TRANSPIRATION MOYENNE DE TROIS BRANCHES

MANGA MARS 89

date	lieu	essence	temps	transpiration mg/g/min
30/3	Kaz.	Butyrosp. p (27.2 kg)	6.50	3.3
			8.50	8.9
			10.50	8.4
			15.06	2.7
			16.36	5.7
30/3	Kaz.	Butyrosp. p. (26.3 kg)	7.24	8.9
			9.24	11.9
			15.27	5.2
30/3	Kaz.	Butyrosp. p. (26.5 kg)	8.01	11.0
			10.02	14.5
			15.54	3.8
31/3	Bin.	Khaya s. (90.7 kg)	7.24	6.0
			9.24	6.2
			11.25	4.7
			15.32	3.8
			16.44	4.9
31/3	Bin.	Khaya s. (30.9 kg)	8.05	5.2
			10.05	5.8
			15.59	5.0
31/3	Bin.	Khaya s. (66.3 kg)	8.43	6.9
			10.43	5.7
			16.23	5.7
1/4	Bin.	Parkia b. (95.3 kg)	8.03	5.3
			10.03	7.6
1/4	Bin.	Parkia b. (90.5 kg)	8.33	3.5
			10.33	3.1
1/4	Bin.	Parkia b. (55.1 kg)	9.10	3.8
			11.10	5.1

Poids moyen : Butyrosp. 26.7 kg
Khaya 62.6 ,,
Parkia 80.3 ,,

Transpiration moyenne : Butyrosp. 121 l/arbre/jour
Khaya 169 ,,
Parkia 195 ,,

TABLEAU 5.8: TRANSPIRATION MOYENNE DE TROIS BRANCHES

MANGA AVRIL 89

date	lieu	essence	temps	transpiration mg/g/min
28/4	Sim.	Butyrosp. p	7.21	9.8
		(57.7 kg)	9.21	7.9
			10.51	8.8
26/4			15.42	10.3
			17.14	9.4
28/4	Sim.	Butyrosp. p.	7.44	10.5
		(54.5 kg)	9.44	7.4
			11.15	6.6
26/4			16.15	7.6
28/4	Sim.	Butyrosp. p.	8.05	10.2
		(79.0 kg)	10.05	4.5
			11.35	9.1
26/4			16.44	7.4
27/4	Kaz.	Lannea m.	7.31	6.4
		(57.5 kg)	9.31	5.6
			11.34	6.0
			15.15	3.6
27/4	Kaz.	Lannea m.	8.01	4.4
		(29.7 kg)	10.01	4.3
			12.03	1.6
			15.37	4.4
27/4	Kaz.	Lannea m.	8.35	4.5
		(58.0 kg)	10.35	5.0
			12.35	2.5
			16.04	3.4
29/4	Koa.	Parkia b.	7.21	9.1
		(127.9 kg)	9.21	6.6
			10.53	4.9
28/4			15.26	6.6
29/4	Koa.	Parkia b.	7.46	8.4
		(152.7 kg)	9.47	7.3
28/4			16.01	13.1
29/4	Koa.	Parkia b.	8.12	5.4
		(111.1 kg)	10.12	3.3
28/4			16.38	6.7

Poids moyen : Butyrosp. 63.7 kg
Lannea 48.4 ,,
Parkia 130.6 ,,

Transpiration moyenne : Butyrosp. 300 l/arbre/jour
Lannea 109 ,,
Parkia 486 ,,

TABLEAU 5.9: TRANSPIRATION MOYENNE DE TROIS BRANCHES

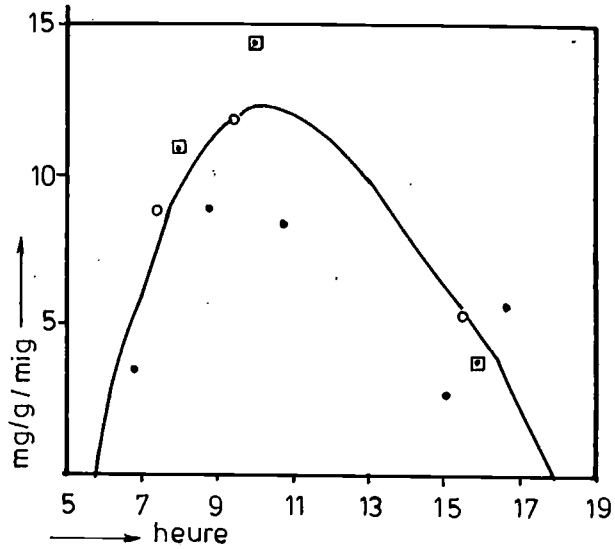
MANGA MAI 89

date	lieu	essence	temps	transpiration mg/g/min
25/5	Tin.	Butyrosp. p (26.2 kg)	7.00	7.3
			9.00	11.0
			11.00	9.5
			13.00	13.0
			15.00	10.0
			17.00	7.3
25/5	Tin.	Butyrosp. p. (36.4 kg)	7.31	7.6
			9.31	6.9
			11.31	6.4
			13.31	3.9
			15.31	1.1
			17.31	0.8
25/5	Tin.	Butyrosp. p. (42.1 kg)	8.00	12.7
			10.00	8.6
			12.00	10.9
			14.00	10.5
			16.00	8.8
			18.00	3.0
26/5	Gan.	Lannea m. (31.7 kg)	8.00	6.8
			10.00	3.1
			12.00	9.7
26/5	Gan.	Lannea m. (6.5 kg)	8.30	15.9
			10.30	8.8
			12.30	7.0
26/5	Gan.	Lannea m. (8.7 kg)	9.00	13.0
			11.00	1.7
			13.00	12.6

Poids moyen : Butyrosp. 34.9 kg
Lannea m. 15.6 ,,

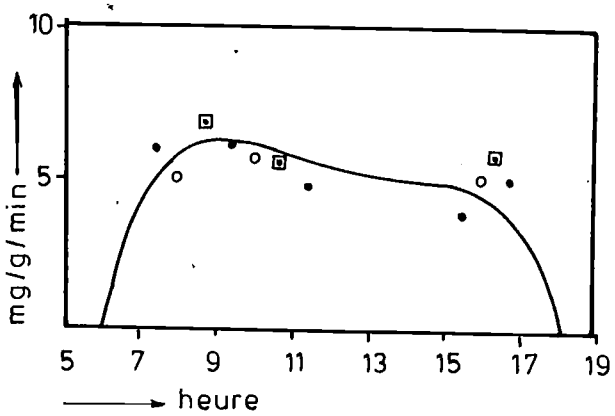
Transpiration moyenne : Butyrosp. 169 l/arbre/jour

MANGA Mars '89



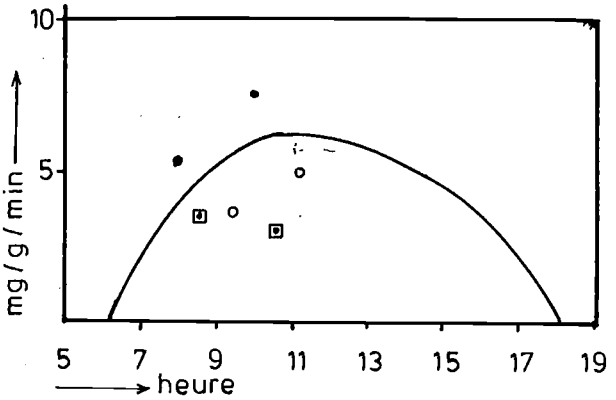
BUTYROSPERNUM

30/03/'89



KHAYA S

31/03/'89



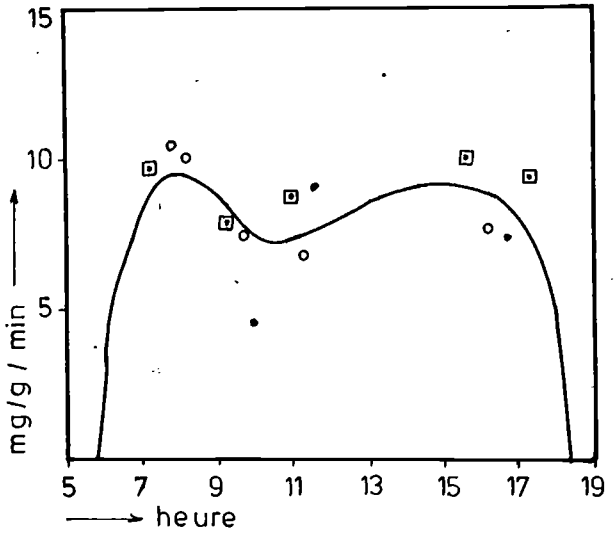
PARKIA B

1/04/'89

Client: Ministère de l'Eau			IWACO
Projet: Bilan d'Eau	Dessiné: AS	Vu:	Bureau d'Etudes en Eau et Environnement, B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso
	Figure numéro: 5:10	Date: Juillet '89	Siège: B.P. 183, 3000 AD Rotterdam, Pays Bas

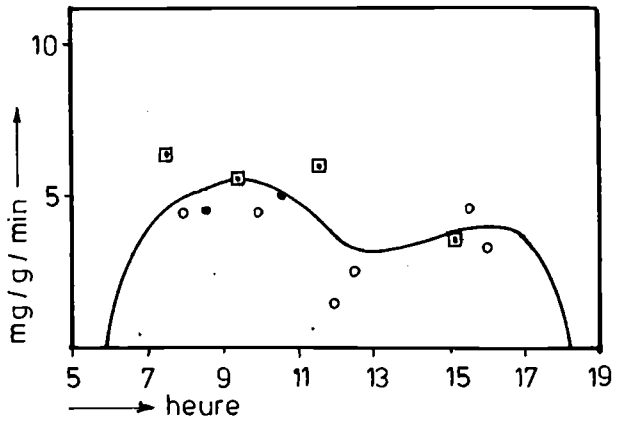
Description: COURBES DE LA TRANSPIRATION DE TROIS ESSENCES

MANGA Avril '89



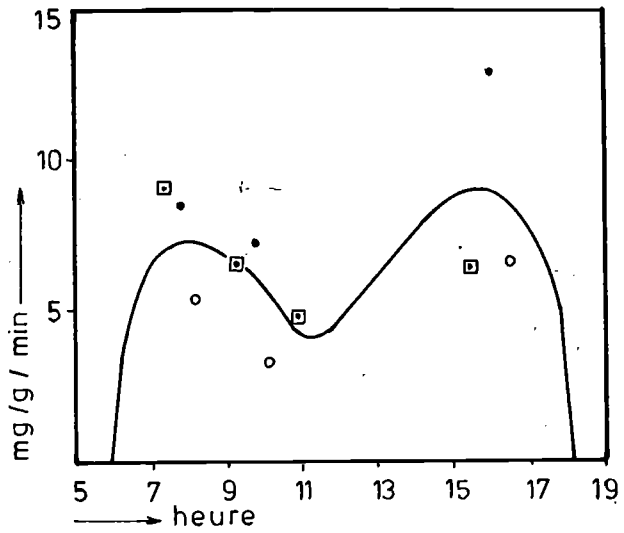
BUTYROSPERNUM P

26-28 /04 /'89



LANNEA N

27/04/'89

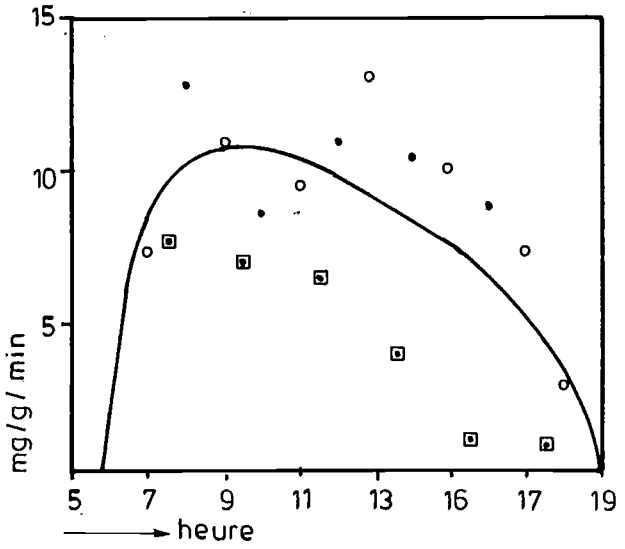


PARKIA B

28-29/04/89

Client Ministère de l'Eau			IWACO
Projet Bilan d'Eau	Dessiné AS	Vu	Bureau d'Etudes en Eau et Environnement B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso Siège: B.P. 183, 3000 AD Rotterdam Pays Bas
	Figure numéro 5.11	Date Juillet '89	
Description COURBE DE LA TRANSPIRATION DE TROIS ESSENCES		Dessin numéro	

MANGA Mai '89



BUTYROSPERNUM P

25/05/'89

Client
Ministère de l'Eau

Projet
Bilan d'Eau

Dessiné
AS

Figure numéro
5.12

Vu

Date
Juillet '89

Description
COURBE DE LA TRANSPIRATION D'UNE ESSENCE

Dessin numéro

IWACO
Bureau d'Etudes
en Eau et Environnement
B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso
Siège:
B.P. 183, 3000 AD Rotterdam
Pays Bas

TABLEAU 5.13: TRANSPIRATION MOYENNE DE TROIS BRANCHES

TUGU AVRIL 89

date	lieu	essence	temps	transpiration mg/g/min
06/4	Tug.	Acacia a. (27.7 kg)	8.11	16.5
			10.11	15.8
			12.11	7.8
07/4	Tug.	Acacia a. (23.4 kg)	15.38	11.2
08/4	Tug.	Acacia a. (33.7 kg)	7.31	10.8
			9.31	11.5
06/4	Tug.	Mangifera i. (56.9 kg)	8.47	4.5
			10.47	1.4
07/4	Tug.	Mangifera i. (29.1 kg)	14.50	2.2
			16.30	4.1
08/4	Tug.	Mangifera i. (52.3 kg)	8.45	2.0
			10.45	3.4
06/4	Tug.	Tamarindus i. (108.8 kg)	9.15	5.7
			11.15	7.7
07/4	Tug.	Tamarindus i. (56.1 kg)	15.11	8.9
			16.51	8.0
08/4	Tug.	Tamarindus i. (78.0 kg)	8.15	6.9
			10.15	7.1
			11.33	10.7
06/4	Tug.	Butyrosp. p. (5.4 kg)	15.40	8.3
			17.11	11.9
06/4	Tug.	Ficus g. (27.8 kg)	16.03	17.3

Poids moyen :Acacia 28.3 kg
Mangifera 46.1 ,,
Tamarindus 81.0 ,,

Transpiration moyenne :Acacia 167 l/arbre/jour
Mangifera 65 ,,
Tamarindus 344 ,,

TABLEAU 5.14: TRANSPIRATION MOYENNE DE TROIS BRANCHES

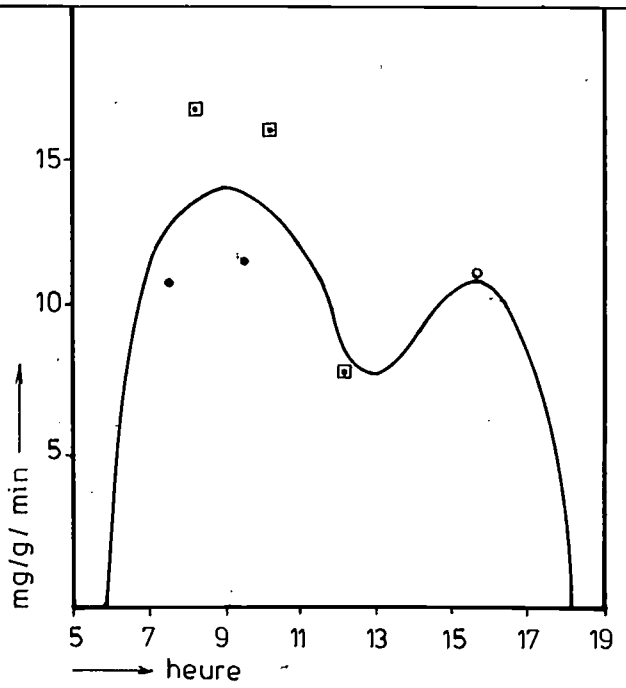
TUGU MAI 89

date	lieu	essence	temps	transpiration mg/g/min
04/5	Tug.	Acacia a. (20.9 kg)	8.29	14.8
			10.30	11.3
			12.00	7.4
			15.54	5.2
04/5	Tug.	Acacia a. (11.3 kg)	9.06	13.3
			11.06	17.2
			12.37	13.7
			16.20	13.3
06/5	Fao.	Acacia a. (36.0 kg)	8.05	12.3
			10.05	11.8
04/5	Tug.	Butyrosp. p. (52.7 kg)	8.02	12.1
			10.02	8.5
			11.33	8.4
			15.37	7.0
			17.07	10.3
05/5	Fao.	Butyrosp. p. (32.7 kg)	7.40	5.9
			9.40	8.1
			11.12	7.9
			15.56	7.2
			17.09	8.6
05/5	Fao.	Butyrosp. p. (34.4 kg)	8.10	10.8
			10.10	10.9
			11.40	10.3
			16.20	5.0
05/5	Fao.	Ficus g. (34.7 kg)	8.41	13.9
			10.41	15.5
			16.45	8.3
06/5	Fao.	Ficus g. (20.5 kg)	8.50	7.3
			10.50	13.7
06/5	Fao.	Ficus g. (30.1 kg)	9.18	11.7
			11.18	9.0

Poids moyen :Acacia 22.7 kg
Butyrosp. 39.9 ,,
Ficus 28.4 ,,

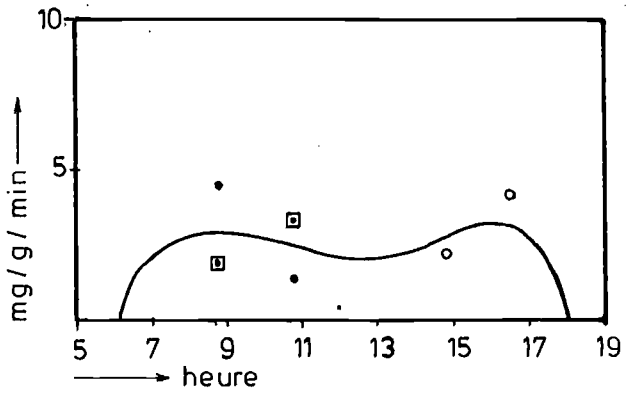
Transpiration moyenne :Acacia 142 l/arbre/jour
Butyrosp. 181 ,,
Ficus 151 ,,

TUGU Avril '89



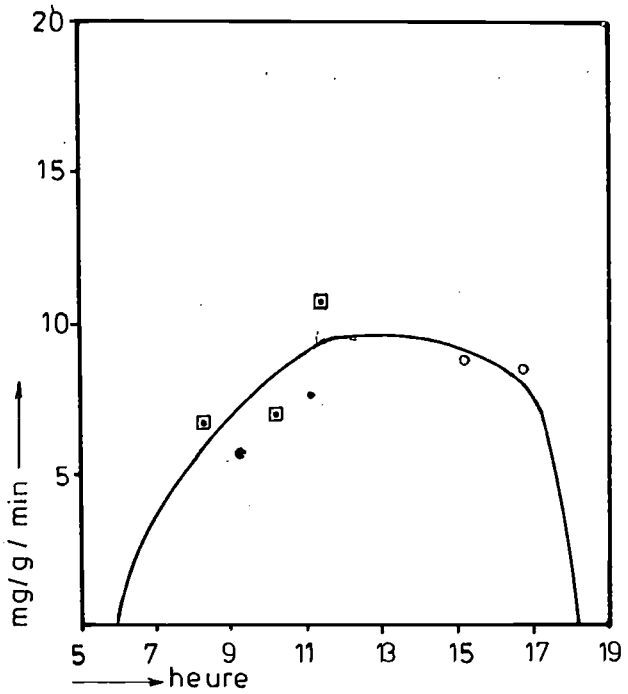
ACACIA ALBIDA

6-8 /04/89



MANGIFERA INDICA

6-8/04/89

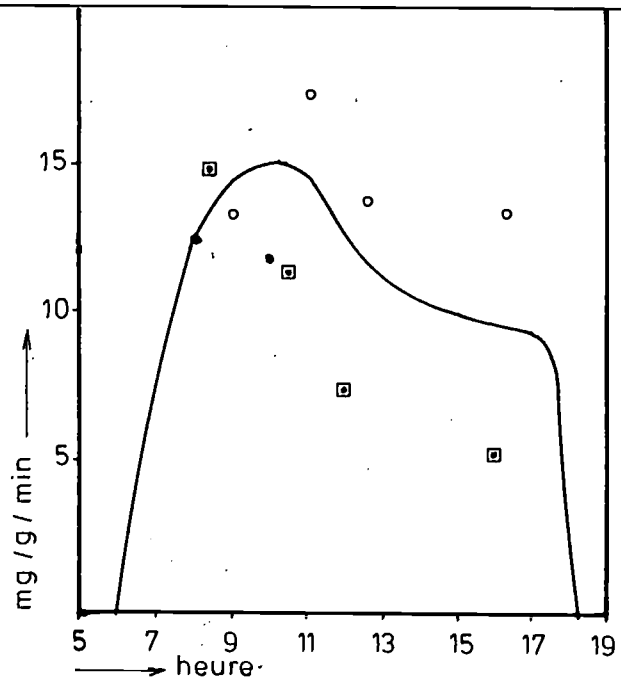


TAMARINDUS INDICA

6-8/04/89

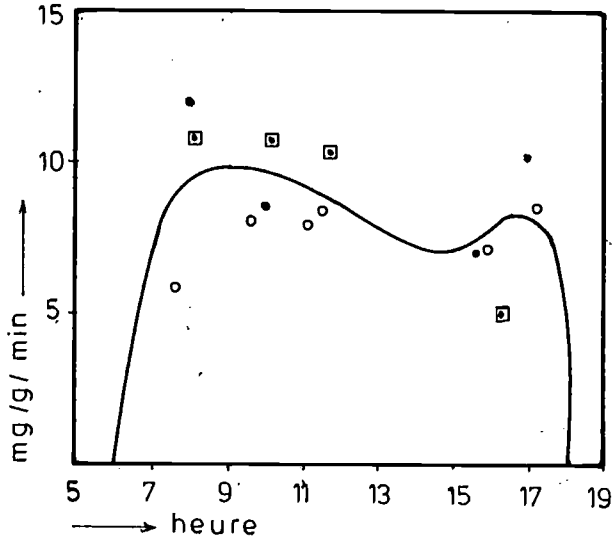
Client Ministère de l'Eau			IWACO
Projet Bilan d'Eau	Dessiné AS	Vu	Bureau d'Etudes en Eau et Environnement B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso Siège: B.P. 183, 3000 AD Rotterdam Pays Bas
	Figure numéro 5.15	Date Juillet '89	
Description COURBES DE LA TRANSPIRATION DE TROIS ESSENCES		Dessin numéro	

TUGU MAI '89



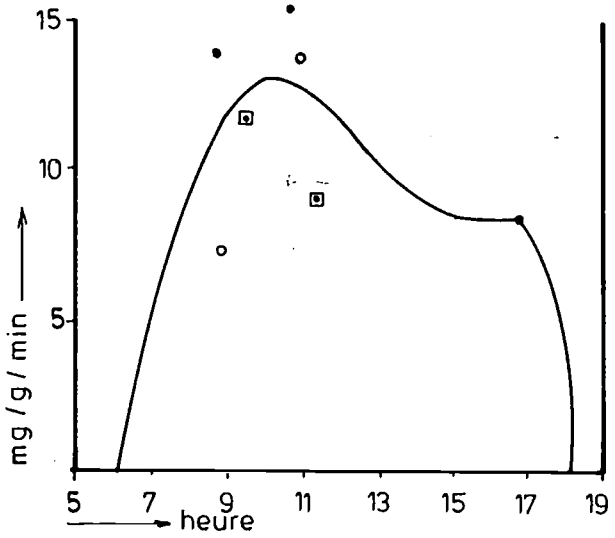
ACACIA A

4-6/05/'89



BUTYROSPERNUM P.

4-5/05/'89



FICUS G

5-6/05/'89

Client: Ministère de l'Eau			IWACO
Projet: Bilan d'Eau	Dessiné: AS	Vu:	Bureau d'Etudes en Eau et Environnement, B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso; Siège: B.P. 183, 3000 AD Rotterdam, Pays Bas
	Figure numéro: 5:16	Date: Juillet '89	
Description: COURBES DE LA TRANSPIRATION DE TROIS ESSENCES		Dessin numéro:	

TABLEAU 5.17: TRANSPIRATION MOYENNE DE TROIS BRANCHES

BARSALOGHO AVRIL 89

date	lieu	essence	temps	transpiration mg/g/min
13/4	Kou.	Butyrosp. p (68.8 kg)	7.46	7.6
			9.46	8.7
			11.46	8.4
			15.26	5.8
			16.58	5.5
13/4	Kou.	Butyrosp. p. (72.7 kg)	8.15	5.5
			10.15	7.4
			15.47	4.7
13/4	Kou.	Butyrosp. p. (30.7 kg)	8.52	14.3
			10.52	11.4
			16.13	14.7
14/4	Kon.	Butyrosp. p. (48.1 kg)	8.35	3.0
			10.35	9.4
			15.57	6.5
15/4	Tan.	Butyrosp. p. (22.2 kg)	9.06	3.8
			11.06	6.8
14/4	Kon.	Khaya s. (132.5 kg)	7.36	5.1
			9.36	6.5
			11.36	5.0
			15.17	7.5
			17.17	4.6
14/4	Kon.	Khaya s. (133.4 kg)	8.06	9.8
			10.06	8.4
			15.38	6.8
			16.52	6.8
15/4	Tan.	Mitragyna i. (18.9 kg)	7.49	13.0
			9.49	12.1
15/4	Tan.	Parkia b. (95.5 kg)	8.32	5.6
			10.32	0.5

Poids moyen : Butyrosp. 49.0 kg
Khaya 133.0 ,,

Transpiration moyenne : Butyrosp. 203 l/arbre/jour
Khaya 458 ,,

TABLEAU 5.18: TRANSPIRATION MOYENNE DE TROIS BRANCHES

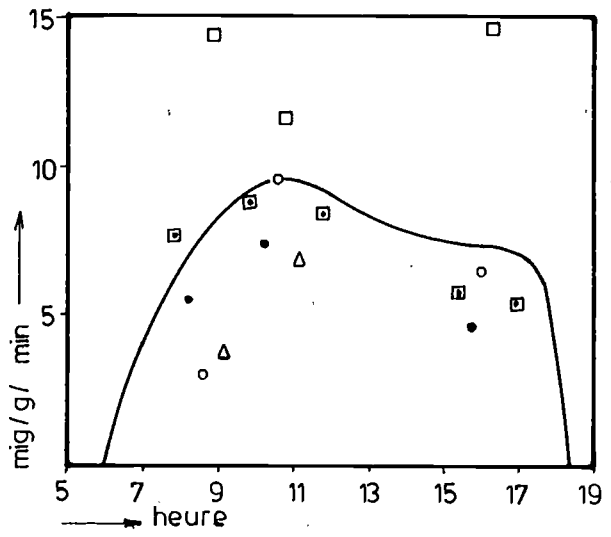
BARSALOGHO MAI 89

date	lieu	essence	temps	transpiration mg/g/min
10/5	Kou.	Butyrosp. p (57.6 kg)	15.34	11.6
10/5	Kou.	Butyrosp. p. (39.6 kg)	16.04	4.0
10/5	Kou.	Butyrosp. p. (27.8 kg)	16.44	9.4
11/5	Tan.	Butyrosp. p. (38.5 kg)	8.48	7.0
			10.48	6.9
			11.48	5.9
			16.22	7.0
12/5	Kon.	Butyrosp. p. (54.1 kg)	9.30	19.3
			11.30	16.3
			13.30	10.8
11/5	Tan.	Parkia b. (126.5 kg)	7.47	7.0
			9.47	8.5
			11.18	7.1
			15.38	7.2
11/5	Tan.	Parkia b. (78.5 kg)	8.17	4.5
			10.17	4.3
			16.01	5.2
12/5	Kon.	Khaya s. (132.1 kg)	8.19	7.1
			10.19	5.0
			12.19	7.8
			14.19	5.0
12/5	Kon.	Khaya s. (140.1 kg)	8.52	7.0
			10.52	6.9
			12.52	7.5
			14.42	8.6

Poids moyen : Butyrosp. 44.0 kg
Khaya 136.0 ,,
Parkia 103.0 ,,

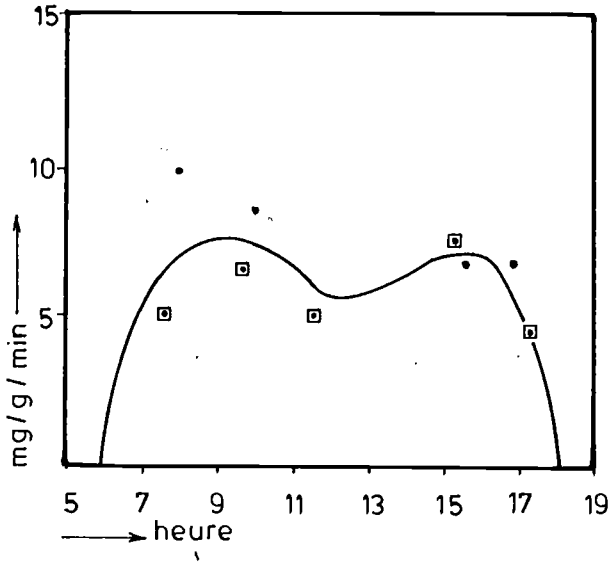
Transpiration moyenne : Butyrosp. 202 l/arbre/jour
Khaya 475 ,,
Parkia 340 ,,

Barsalogho Avril '89



BUTYROSPERMUN P

13 - 15/04/89



KHAYA S

14/04/89

Client
Ministère de l'Eau

Projet
Bilan d'Eau

Dessiné
AS

Figure numéro
5.19

Vu

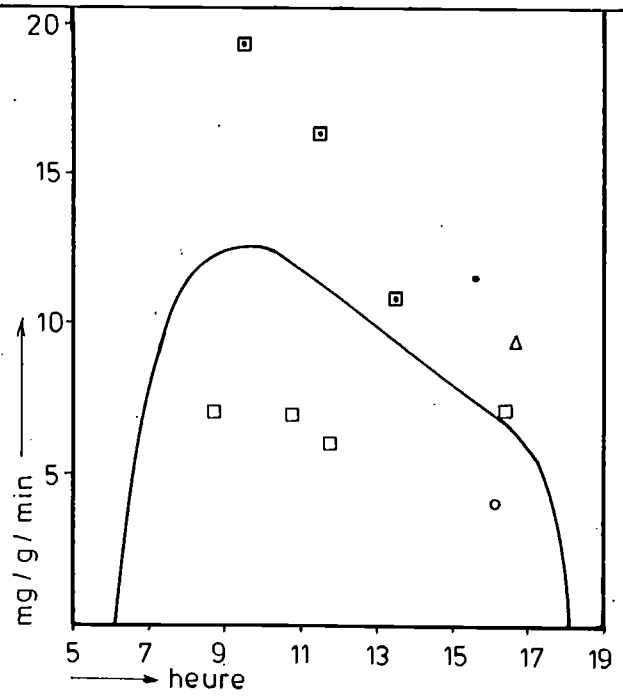
Date
Juillet '89

Dessin numéro

IWACO
Bureau d'Etudes
en Eau et Environnement
B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso
Siège:
B.P. 183, 3000 AD Rotterdam
Pays Bas

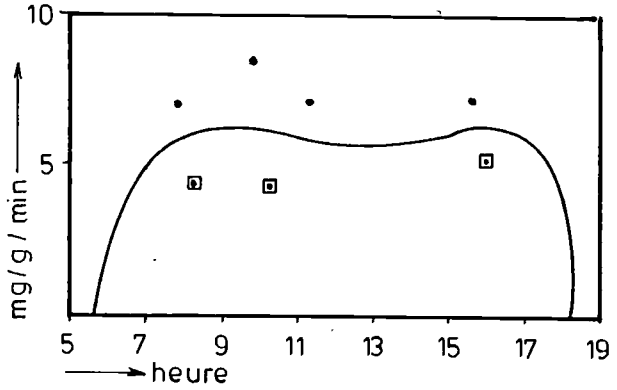
Description
COURBES DE LA TRANSPIRATION DE DEUX ESSENCES

BARSALOGHO Mai '89



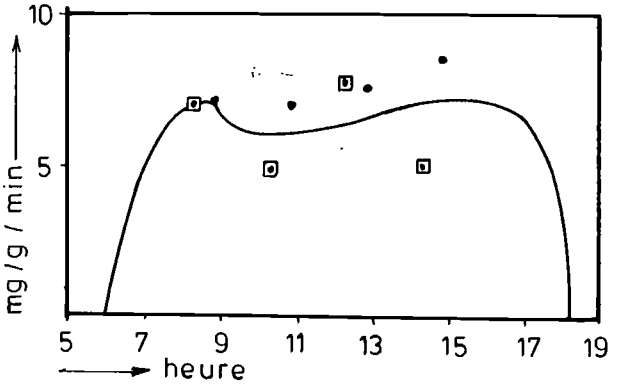
BUTYROSPERNUM P.

10 - 12/05/89



PARKIA B

11 /05/'89



KHAYA S

12/05/89

Client Ministère de l'Eau			IWACO
Projet Bilan d'Eau	Dessiné AS	Vu	Bureau d'Etudes en Eau et Environnement B.P. 2523, Ouagadougou, Burkina Faso Siège: B.P. 183, 3000 AD Rotterdam Pays Bas
	Figure numéro 5 : 20	Date Juillet '89	
Description COURBES DE LA TRANSPIRATION DE TROIS ESSENCES		Dessin numéro	

TABLEAU 5.21: LA TRANSPIRATION PAR JOUR PAR ARBRES (Tm (l/jour))
LA TRANSPIRATION PAR POIDS FRAIS PAR JOUR
(Tp (mg/g/jour))
POIDS FRAIS D'ARBRE MOYEN (P (kg))

DINGASSO

essence	mars			avril			mai		
	Tm	Tp	P	Tm	Tp	P	Tm	Tp	P
Butyrosp. p.	?	?		220-266	4584	48-58	169-203	4224*	40-48
Parkia b.	132-162	5064	26-32	172-209	3024	57-69	193-235	2832	68-83
Daniellia o.	?	?		70-82	5832*	12-14	37-42 63-73	5244*	7-8 12-14**
Terminalia m.	0	0		0	0		117-142	4188[1]	28-34

* Transpiration minimale (voir texte 3.2)
** Poids d'avril

TABLEAU 5.22: LA TRANSPIRATION PAR JOUR PAR ARBRES (Tm (l/jour))
LA TRANSPIRATION PAR POIDS FRAIS PAR JOUR
(Tp (mg/g/jour))
POIDS FRAIS D'ARBRE MOYEN (P (kg))

MANGA

essence	mars			avril			mai		
	Tm	Tp	P	Tm	Tp	P	Tm	Tp	P
Butyrosp. p.	109-136	4548	24-30	273-329	4704	58-70	150-188 280-338	4824	31-39 58-70**
Parkia b.	175-213	2424*	72-88	439-536	3720	118-144	?	?	
Lannea m.	?	?		97-120	2256	43-53	?	?	
Khaya s.	154-186	2700	57-69	?	?		?	?	

* Transpiration minimale (voir texte 3.2)
** Poids d'avril

TABLEAU 5.23: LA TRANSPIRATION PAR JOUR PAR ARBRES (Tm (l/jour))
LA TRANSPIRATION PAR POIDS FRAIS PAR JOUR
(Tp (mg/g/jour))
POIDS FRAIS D'ARBRE MOYEN (P (kg))

TUGU

essence	avril			mai		
	Tm	Tp	P	Tm	Tp	P
Acacia a.	148-183	5904	25-31	131-156	6252	21-25
Mangifera i.	58-72	1404	41-51	?	?	
Tamarindus i.	310-378	4248	73-89	?	?	
Butyrosp. p.	?	?		163-199	4524	36-44
Ficus g.	?	?		133-164	5304	25-35

TABLEAU 5.24: LA TRANSPIRATION PAR JOUR PAR ARBRES (Tm (l/jour))
LA TRANSPIRATION PAR POIDS FRAIS PAR JOUR
(Tp (mg/g/jour))
POIDS FRAIS D'ARBRE MOYEN (P (kg))

BARSALOGHO

essence	avril			mai		
	Tm	Tp	P	Tm	Tp	P
Butyrosp. p.	184-226	4176	44-54	185-222	4632	40-48
Khaya s.	413-503	3444	120-146	426-524	3492	122-150
Parkia b.	?	?		308-374	3312	93-113

TABLEAU 5.25: TRANSPIRATION PAR JOUR PAR ESSENCE
DANS UNE PARTIE DU BASSIN
(T (mm/jour))

DINGASSO

essence	TRANSPIRATION (*10^{-2} mm/jour)		
	mars	avril	mai
Butryrosp. p.	?	1.87-3.57	1.59-3.03*
Parkia b.	1.61-2.38	2.33-3.40	2.62-3.82
Daniellia o.	?	1.96-3.44	1.04-1.77* 1.76-3.07**
Terminalia m.	0	0	1.88-3.55*
total		6.16-10.41	7.13-13.47

* Transpiration minimale (voir texte 3.2)
** Poids d'avril

TABLEAU 5.26: TRANSPIRATION PAR JOUR PAR ESSENCE
DANS UNE PARTIE DU BASSIN
(T (mm/jour))

MANGA

essence	TRANSPIRATION (*10^{-2} mm/jour)		
	mars	avril	mai
Butyrosp. p.	0.13-0.21	3.38-5.10	1.86-2.93 3.48-5.25**
Parkia b.	0.41-1.12*	1.12-3.08	?
Lannea m.	?	0.30-0.50	?
Khaya s.	0.06-0.12	?	?
total	0.60-1.45	4.80-8.68	?

* Transpiration minimale (voir texte 3.2)
** Poids d'avril

TABLEAU 5.27: TRANSPIRATION PAR JOUR PAR ESSENCE DANS UNE PARTIE DU BASSIN (T (mm/jour))

TUGU

essence	TRANSPIRATION ($*10^{-2}$ mm/jour)	
	avril	mai
Acacia a.	0.68-1.13	0.59-0.94
Mangifera i.	0.04-0.11	?
Tamarindus i.	0.47-0.86	?
Butyrosp. p.	?	0.25-0.45
Ficus g.	?	0.30-0.51

TABLEAU 5.28: TRANSPIRATION PAR JOUR PAR ESSENCE DANS UNE PARTIE DU BASSIN (T (mm/jour))

BARSALOGHO

essence	TRANSPIRATION ($*10^{-2}$ mm/jour)	
	avril	mai
Butyrosp. p.	0.40-0.58	0.44-0.58
Khaya s.	0.09-0.22	0.09-0.22
Parkia b.	?	0.06-0.15
total	?	0.61-0.94

A N N E X E S

ANNEXE 1: LISTE D'ESSENCES

nom scientifique	nom en Moré (après Terrible,1975)
Acacia albida	Zâga
Acacia ehrenbergiana	
Acacia laeta	
Acacia macrostachya	Zamengha
Acacia raddiana	
Acacia senegal	Kunkwina
Adansonia digitata	Twegha
Anogeissus leiocarpus	Sigha
Azadirachta indica	
Balanites aegyptiaca	Kyeghelgha
Bombax costatum	Voaka
Borassus aethiopum	
Boscia senegalensis	Lamwetgha
Butyrospermum parkii	Taaga
Cassia sieberiana	Kumbrisaka
Combretum glutinosum	
Combretum micranthum	Namyiri-sughdo/Kal-nyäka
Combretum nigricans	
Daniellia oliveri	Sogha
Eucalyptus camaldulensis	
Ficus gnaphalocarpa	
Ficus platyphylla	
Hyphaene thebaica	
Isoberlinia doka	
Khaya senegalensis	Kuka
Lannea acida	
Lannea microcarpa	Sabgha
Leptadenia pyrotechnica	
Mangifera indica	
Mitragyna inermis	Gilgha
Parkia biglobosa	Doagha
Piliostigma reticulatum	Bäghen nyaga
Prosopis africana	Nyurisega ?
Pterocarpus erinaceus	
Pterocarpus lucens	
Salvodora persica	
Sclerocarya birrea	Noabgha
Tamarindus indica	Purga
Terminalia avicennioides	Kodré
Terminalia macroptera	

ANNEXE 2: CARACTERISTIQUES DES ESSENCES (après Maydell,H.J.,1983)

essence	zone	nom français	orographie	sols	besoins en eau	système racinaire
Acacia a.	S,SO	Cad,Kad(e)	Plaines alluviales bords de rivières dunes sur sous-sol argileux et champs près de villages	Argileux alluviaux sables éoliens ou limoneux	Forte croissance en hauteur si racines en contact avec eau souterraine (de 2 à 10 m) supporte inondation quelques semaines	Système superficiel faible développé,racine pivotante croit rapidement jusqu'au nappe phreatique
Adansonia d.	S,SO	Baobab	Glacis,bords de marigots,collines pierreuses,bas de pentes, vallées près de localités	Tous les sols mais de préférence calcaires,profonds et assez humides	Pousse le mieux en stations assez humides	
Anogeissus l.	SA-G	Bouleau d'Afrique	Sur berges raides de mares,vallées, bas-fonds,galerie-forestières, depressions	argilo-limoneux sur terres fermes alluvions et sols profonds limoneux	Sensible au sec,toujours sur sols frais, supporte inondations nécessite nappe phréatique haute et permanente	
Azadirachta i.	S	Neem,Nim	Plaines,pentes douces localités	très flexible tolère sols secs,superficiels,pierreux et croutes	Ne nècessite pas de contact avec la nappe phréatique,ne supporte pas les inondations	
Balanites a.	S,SO	Dattier du désert	Vallées sahariennes quaternaires,bords de mares,cretes sèches de dunes,glacis croutés ou pierreux	Pousse bien sur sols frais	Système non pas lateral*	
Bombax c.	SO,G	Kapokier rouge	Près de localités relief varié	Horizon graveleux dans le sous-sol laterites,sables argiles		Enracinement vigoureux

A=Saharienne, S=Sahélienne, SO=Soudanienne, G=Guinéenne
(Glover,P.E.,1962)
* (IRDET,1987)

NEXE 2: CARACTERISTIQUES DES ESSENCES (SUITE)

essence	zone	nom français	orographie	sols	besoins en eau	système racinaire
Borassus a.	SO,G	Ronier	Plaines,dépressions	sable limoneux,sols alluviaux	Nappe élevée	
Byturosp. p.	S-G	Karité	Plaines	Sols secs, sableux et limoneux avec d'humus,sur latérites ou sols pierreux	Evite les stations humides et les cours d'eau	superficiel avec quelques racines plus profondes**
Cassia s.	S		Plaines,pentes moyennes	Sols sableux, limoneux et latéritiques	Stations humides bien drainés,sinon reste rabougri	
Daniellia o.	SO,G		Haute levée de terre de la plaine d'inondation			
Ficus g.	S-G	Figue	Rives de cours d'eau bas-fonds sableux	sol sableux sous-sol frais	Nappe phréatique élevée	
Khaya s.	S-G	Caïlcedrat	Bords de marigots dépressions au pied de pentes,le long de routes,localités	sols alluviaux profonds aussi superficiels secs latéritiques si précipitation suffisent	Terrains humides mais sans eau stagnante	système surtout superficiel
Lannea m.	S-G	Raisinier	Plaines,collines, pentes douces,forets-galeries	Sols profonds ou sableux, gravier aussi	Terrains frais	

=Saharienne, S=Sahélienne, SO=Soudanienne, G=Guinéenne
(Glover,P.E.,1962)
(IRBET,1987)

INEXE 2: CARACTERISTIQUES DES ESSENCES (SUITE)

essence	zone	nom français	orographie	sols	besoins en eau	système racinaire
				sol pierreux		
Mangifera i.	S-G	Manguier	Jardins en plaine et près des rivages	Pousse bien sur des sols profonds limoneux-sableux frais mais bien drainés	Doit etre irrigué la première année au Sahel, ne supporte pas eau stagnante	racines jusqu'à 8 m. profondeur, aussi système superficiel bien développé
Mitragyna i.	S-G		Marigot, mares, dépressions, galerie-foresière	Argileux ou alluviaux	élevés, supporte inondation de plusieurs mois	
Parkia b.	S,SO	Néré	Bas-fonds, pénéplaine sur collines	Sols pierreux graveleux, sables profonds argileux ou limoneux		
Pterocarpus e.	(S)SO	Véne	Bas de pentes, plaines collines	Sols graveleux ou superficiels ou argileux, toujours latérite		
Sclerocarya b.	SA,S	Prunier	Vallées, dépressions versants	Sols sableux ou pierreux ou croutés		
Tamarindus i.	SA-G	Tamarinier	Dépressions, vallées, mares	Sols graveleux ou sableux aussi argileux	sols perméables, contact avec la nappe pas d'eau stagnante	système profond
Terminalia m.	SO	Badamier du Sénégal	Mares, dépressions, termitières	Sols tassés (argileux)	Sols frais avec inondation périodique ou avec nappe phréatique proche	

=Saharienne, S=Sahélienne, SO=Soudanienne, G=Guinéenne
(Glover, P.E., 1962)
(IRBET, 1987)

ANNEXE 3: BIBLIOGRAPHIQUES

CTFT(CIRAD); Faidherbia albida (Del) A.Chev. (Synonyme: Acacia albida) monographie,1988.

FAO; Irrigation and drainage paper 37 Arid zone hydrology, 1981

Geerling, C.; Guide de terrain des ligneux sahéliens et soudano-guinéens, 1982.

Glover, P.E., J. Glover, M.D. Gwynne; Light rainfall and plant survival in East Africa, J. Ecology 50, 199-206, 1962.

Guinko, S.; Contribution à l'étude de la végétation et de la flore du Burkina Faso, 1984.

IRBET/CNRST; Monographie du Karité, Butyrospermum paradoxum (Gaertn.f.) Hepper, espèce agroforestière à usages multiples, 1987.

IWACO; Reconnaissance hydrogéologique du bassin de Kazanga, 1987.

IWACO; Bilan global des eaux souterraines du socle cristallin au Burkina Faso, 1988.

IWACO; Etude de factibilité de la télédetection par satellite Landsat TM dans le bassin versand de Barsalogho, 1988.

IWACO; Etude de la recharge diffuse à travers la zone non-saturée dans une section du bassin de Kazanga, 1989.

IWACO; Inventaire et propositions pour le choix des bassins versants représentatifs, 1988.

Maydell, H.J. von; Arbres et arbustes du Sahel, Leur caracteristiques et leurs utilistations GTZ, 1983.

ORSTOM; Structure et dynamique de la strate ligneuse d'une steppe sahélienne du au Nord du Sénégal, 1980.

ORSTOM; La dynamique d'un espace rural Soudano-Sahélien, 1980'.

PEDI; Etude du bilan d'eau dans les bassins versants de Barsalogo et Oualaga, 1985.

Terrible, P.B.; Atlas de Haute-Volta. Essai d'évalution de la végétation ligneuse, 1975.

Tolman, M.E.; Waterhuishouding van houtachtige gewassen in het semi-aride gebied van West Afrika, 1989.

Wijk, A. van, W. Bijkerk; Een landschapsoecologische kartering van het noord-westelijke deel van de peri-urbane zone rondom Ouagadougou, Burkina Faso, 1988