

I.R.A.T.

**INSTITUT DE RECHERCHES AGRONOMIQUES
TROPICALES ET DES CULTURES VIVRIÈRES**

PÉDOLOGIE

**PRÉCISION DES ÉTUDES
PÉDOLOGIQUES**

&

CONSTRUCTION D'UN PARCELLAIRE.

**Cas du complexe sucrier de Borotou-Koro en
Côte D'Ivoire**

juin 1977

**A. ANGÉ
G. BOURGEON**

530226

CO-RP 15271

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

CIRAD



000076200

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
1 ^{ER} PARTIE - NATURE ET PRECISION DES DOCUMENTS PEDOLOGIQUES UTILISABLES POUR DRESSER UN PARCELLAIRE - CAS DU SITE SUCRIER DE BOROTOU-KORO	2
I.1 - Nature et précision des informations apportées par l'étude pédologique au 1/10 000 ^e	2
I.1.1 Nature des informations	2
I.1.2 Construction des cartes	3
I.1.3 Erreur sur les limites des différentes unités cartographiques	4
I.2 - Nature et précision des informations apportées par l'étude pédologique au 1/20 000 ^e	5
I.2.1 Construction de la carte	5
I.2.2 Erreur sur les limites des différentes unités cartographiques	5
2 ^{EM} PARTIE - QUELQUES REGLES D'UTILISATION DES CARTES PEDO- LOGIQUES POUR DRESSER UN PARCELLAIRE	6
II.1 - Paramètres retenus pour apprécier l'adaptation d'un parcellaire aux caractéristiques du milieu physique - Fixation de normes	6
II.2 - Les parcellaires utilisés	7
II.3 - Conséquences de l'application des normes sur la récupération des terres favorables	8
II.4 - Influence de la taille des parcelles sur la récu- pération des terres favorables	9
II.5 - Précision nécessaire des études pédologiques pour construire un parcellaire	10
CONCLUSIONS	13
ANNEXES	

INTRODUCTION

Le parcellaire d'un complexe agroindustriel très mécanisé présente en général, des caractéristiques géométriques rigides ; de plus, pour des raisons techniques et économiques, ce parcellaire doit retenir préférentiellement les terres favorables à la culture.

Dans un milieu physique hétérogène et complexe, il est nécessaire de faire des études pédologiques précises pour localiser les terres favorables et les obstacles à la mise en valeur d'un complexe.

L'expérience acquise sur le site sucrier de BOROTOU-KORO en Côte d'Ivoire est analysée pour :

- définir la précision des différentes études pédologiques utilisables pour dresser le parcellaire,
- souligner l'influence de l'interaction entre la taille des parcelles et les caractéristiques du milieu physique sur la qualité de l'aménagement,
- orienter le choix de la précision des études en fonction des critères d'aménagement fixés.

Grâce à cette analyse, la cohérence des grandes options de l'Avant Projet Sommaire d'un aménagement peut être renforcée.

IE PARTIE

NATURE ET PRECISION DES DOCUMENTS PÉDOLOGIQUES UTILISABLES POUR FAIRE UN PARCELLAIRE : SITE DE BOROTOU-KORO

Les Responsables des études du complexe sucrier de Borotou-Koro ont jugé bon de bâtir le parcellaire sur une carte pédologique au 1/10 000^e du site, au vu de la complexité du milieu naturel révélée par les études de reconnaissance. Cette carte pédologique au 1/10 000^e constitue le point de départ des recherches présentées ici. A partir de cette carte, et pour les besoins de ces recherches, une carte au 1/20 000^e a été produite par simulation.

I.1 NATURE ET PRECISION DES INFORMATIONS APPORTEES PAR L'ETUDE PÉDOLOGIQUE AU 1/10 000^e (Voir aussi annexe 1)

I.1.1 Nature des informations

L'étude pédologique a permis de décrire les contraintes à l'aménagement hydroagricole des sols en s'appuyant sur un réseau serré d'observations, et en particulier sur des fosses creusées systématiquement à raison d'une par hectare.

Les contraintes à l'aménagement agricole des sols sont des caractéristiques morphogénétiques, pédologiques et hydriques du milieu physique qui peuvent s'opposer à divers degrés à l'installation et au bon développement des cultures.

Les contraintes à l'installation des cultures sont des caractéristiques du milieu qui s'opposent au passage des machines, au travail des outils agricoles (labour, défonçage, arrosage, récolte...). Sur le complexe sucrier de Borotou-Koro, la canne à sucre doit être irriguée et cultivée par des méthodes faisant largement appel à la mécanisation. La description de ces contraintes à l'installation des cultures revêt donc, dans ce cas, une importance toute particulière.

Les contraintes au bon développement des cultures sont des caractéristiques physiques, parfois aussi chimiques ou physico chimiques du milieu qui peuvent entraver dans une certaine mesure le développement et la productivité de la culture.

Les contraintes retenues ont été divisées en cinq catégories selon leur nature :

- Contraintes liées à la présence d'affleurements rocheux,
- Contraintes liées à l'induration des sols (cuirassement, carapacement)
- Contraintes hydriques,
- Contraintes liées à la morphodynamique,
- Contraintes texturales.

Une carte de classement des terres a été établie à partir de la carte des contraintes. Ce classement tient compte de l'intérêt agricole que présentent les différents sols dans le contexte du périmètre sucrier. Sur cette carte, il est possible de fixer de façon simple les limites du parcellaire pour éliminer les terres dont l'aménagement serait très coûteux et la culture difficile.

Des cinq classes de terres proposées :

- la première et la seconde ne posent guère de problèmes d'aménagement ou d'utilisation (classes I et II)
- la troisième est constituée par des unités pour lesquelles l'aménagement sera très coûteux et où la conduite de la culture sera difficile ou très contraignante. Dans beaucoup de cas, les rendements seront médiocres et aléatoires même en culture irriguée (classe III).
- la quatrième est constituée par des unités où la culture est très difficile (rendements insignifiants, risques de bris de matériel très importants). Aussi le plan d'aménagement devra s'efforcer de limiter au maximum l'utilisation de ces unités (classe IV).
- la cinquième, constituée d'affleurements rocheux faisant saillie sur la topographie, représente un obstacle majeur pour l'aménagement. Elle doit être éliminée systématiquement du parcellaire (classe V).

I.1.2 Construction des cartes

Les observations réalisées simultanément par deux méthodes ont été confrontées tout au long de l'élaboration des documents :

- d'une part, des observations ont été effectuées sur le terrain, le long de layons parallèles, régulièrement espacés de 100 m. Des fosses pédologiques sont décrites tous les 100 m sur ces layons.
- d'autre part, les layons et les fosses sont positionnés sur les photographies aériennes au 1/12 500^e. Les observations de terrain sont alors intégrées par une photointerprétation de détail. Le tracé des limites entre les unités cartographiques définies par cette analyse est affiné ensuite grâce à un fond topographique au 1/10 000^e.

Sous couvert forestier ou sous savane arborée dense, la visibilité latérale sur le layon n'excède pas une dizaine de mètres ; cependant, le pédologue qui travaille essentiellement par interprétation de la dynamique du paysage, et par analyse des différentes phases de la mise en place et de la différenciation des matériaux dispose de très nombreux indices pour détecter la proximité de phénomènes importants dans un certain voisinage : ainsi l'influence d'un petit affleurement rocheux de quelques dizaines de mètres de diamètre se fait sentir dans un rayon de 50 à 100 m par une nappe

de cailloutis, ou le rapprochement de la surface de la roche peu altérée etc... De ce fait, bien que les photographies aériennes classiques soient d'une faible efficacité pour repérer certains obstacles assez importants pour l'aménagement sous les formations végétales denses, la très grande majorité de ces obstacles est repérée pour peu que la maille des observations soit assez fine pour permettre de relever les zones d'influence de ces obstacles.

I.1.3 Erreur sur les limites des différentes unités cartographiques

Les sondages et les observations sont réalisés selon un maillage régulier de 100 sur 100 m au maximum (observations possibles entre les fosses), l'erreur sur la position d'une limite ne doit donc pas dépasser 50 m. En fait, la précision d'une limite pédologique a une échelle donnée dépend très étroitement de la nature des objets délimités ; au 1/100000^e, dans le contexte de Borotou :

- les rochers d'importance décamétrique ou de taille supérieure, sont repérés à une dizaine de mètres près. Cette marge d'erreur a été confirmée par les topographes en cours de défrichement.
- les cuirasses affleurantes ou subaffleurantes, les zones inondables, les zones d'affleurement temporaire des nappes phréatiques sont repérées avec une précision de l'ordre de 20 à 30 m lorsqu'elles sont mal discernables sur les photographies aériennes.
- les autres phénomènes pédologiques, moins importants pour l'aménagement sont d'autant moins bien repérés que le pédologue est mal informé des lois de répartition de ces phénomènes. Ceci est particulièrement vrai pour les contraintes texturales.

Ainsi, les cartes pédologiques au 1/10 000 du complexe sucrier de BOROTOU-KORO sont très précises, lorsqu'elles délimitent des contraintes à l'installation des cultures, dont la connaissance est primordiale pour l'aménagement ; elles sont précises ou assez précises pour les contraintes pouvant s'opposer au bon développement des cultures. Il en résulte que dans la carte de classement des terres, la délimitation des terres de catégories IV et V est très précise, la délimitation des terres de classe III est précise, la distinction des terres de classes I et II est assez précise.

Il est donc possible de dire que, dans ce cas particulier, l'examen du périmètre à l'aide d'une cartographie encore plus fine (précision du 1/5000 par exemple) n'apporterait pas de modifications radicales de la précision des informations les plus importantes pour l'aménagement.

Une cartographie moins détaillée aurait-elle apporté des renseignements aussi complets et aussi précis sur les obstacles importants, répondant convenablement aux besoins de l'aménagement ? La simulation d'une étude pédologique au 1/20 000 et la comparaison de la carte ainsi obtenue avec la carte au 1/10 000 permettent d'apporter des éléments de réponse.

I.2 NATURE ET PRECISION DES INFORMATIONS APORTEES PAR L'ETUDE PEDOLOGIQUE AU 1/20 000 SIMULEE (annexe 1)

I.2.1 Construction de la carte

Tous les sondages de la prospection pédologique au 1/10 000^e ont été décrits sur fiche normalisée. Les layons ont été cartographiés sur un plan de layonnage.

A l'aide de ces documents les pédologues ont construit une carte pédologique, qui a la précision d'une carte 1/20 000 systématique, en procédant de la façon suivante (voir aussi planche I en annexe 1).

- Le plan de layonnage a été plaqué sur la carte pédologique au 1/10 000^e, un plan de layonnage dit "simulé au 20 000^e" a été obtenu en ne retenant qu'un layon sur deux du plan initial. Le premier layon de chaque "bloc" de prospection a été systématiquement retenu, puis les troisième, cinquième ... Sur les layons ainsi retenus, il n'a été conservé qu'un sondage sur deux ; le sondage 0 correspondant à l'origine du layon sur le layon de base, puis les sondages à 200 m, 400 m ...

- Ce réseau systématique de sondages (1 fosse pour 4 ha) a été complété par la lecture sur la carte au 1/10 000 des obstacles visibles dans une bande de 10 m de large de part et d'autre du layon ; c'est à dire par une simulation de la description du layon telle qu'elle aurait été effectuée lors d'une prospection véritable.

- Ensuite, à l'aide des photographies aériennes au 1/12 500^e du fond topographique et des "observations de terrain" ainsi sélectionnées, la dynamique du paysage et les différentes phases de la mise en place du matériau ont été interprétées, et les limites pédologiques tracées en employant la même légende que pour la carte au 1/10 000^e.

I.2.2 Erreur sur les limites des différentes unités cartographiques

L'erreur contenue dans cette carte simulée avec la précision théorique d'une carte au 1/20 000^e systématique ne peut s'apprécier qu'en comparant les plages ainsi cartographiées avec celles obtenues par la prospection au 1/10 000^e, il s'agit donc d'une erreur relative. Cependant, l'erreur relative entre le 1/20 000^e et le 1/10 000 est beaucoup plus importante que l'erreur que l'on peut estimer entre le 1/10 000^e et la réalité. Estimer l'erreur contenue dans le 1/20 000^e par comparaison avec le 1/10 000^e constitue donc une approximation satisfaisante de l'imprécision réelle de cette carte.

L'erreur relative entre le 1/20 000^e et le 1/10 000^e intègre les différences de surface et de forme entre les plages cartographiées par les deux méthodes. Elle n'a d'intérêt dans le cadre de cette étude que dans la mesure où elle influence les propositions d'aménagement, c'est à dire en première approche, le tracé du parcellaire. Dans cette optique, l'erreur a donc été estimée en construisant un parcellaire sur la simulation au 1/20 000 et en le testant à l'aide de la carte au 1/10 000^e. L'estimation de cette erreur est présentée dans la seconde partie.

IIÈ PARTIE

QUELQUES REGLES D'UTILISATION DES CARTES PEDOLOGIQUES POUR DRESSER UN PARCELLAIRE

Différents critères interviennent pour apprécier la qualité du parcellaire d'un complexe agroindustriel : compacité, géométrie, adaptation au milieu physique. L'adaptation du parcellaire aux caractéristiques du milieu physique sera seule abordée ici ; en effet, ce critère revêt une importance particulière dans un milieu physique complexe, du type de celui du complexe de BOROTOU-KORO.

II.1 PARAMETRES RETENUS POUR APPRECIER L'ADAPTATION D'UN PARCELLAIRE AUX CARACTERISTIQUES DU MILIEU PHYSIQUE - FIXATION DES NORMES

L'appréciation de cette qualité repose pour l'essentiel sur la définition du taux maximal de terres défavorables à la culture que l'on accepte d'inclure dans la surface aménagée. Ce risque peut être défini par deux paramètres.

- un TAUX MOYEN MAXIMAL de terres défavorables à la culture à ne pas dépasser sur l'ENSEMBLE DU PERIMETRE. Ce taux fixe l'abattement global de la production induit par l'inclusion de ces terres ; il définit également l'enveloppe des travaux d'amélioration foncière.

- un TAUX MARGINAL MAXIMAL de terres défavorables à la culture à ne pas dépasser au NIVEAU DE LA PARCELLE. Supérieur au précédent, il fixe le maximum de gêne à l'exploitation et l'abattement maximal de rendement supportable à ce niveau.

Dans le cas probable où ces deux valeurs ne conduiraient pas à la même règle de décision vis à vis d'une parcelle, celle-ci serait systématiquement écartée du parcellaire.

Dans l'exemple particulier du complexe de BOROTOU-KORO, pour affiner l'analyse, des valeurs critiques des taux moyen et marginal ont été fixées d'une part pour les catégories IV + V, d'autre part pour les catégories III + IV + V (cf. 1ère partie) et constituent les normes de l'étude.

	IV + V	III + IV + V
Taux moyen	2 %	5 %
Taux marginal	5 %	15 %

Ces normes ont été fixées ainsi en raison des conséquences diverses de l'inclusion de terres défavorables dans une parcelle (cf. § II.3 ci-après).

II.2 LES PARCELLAIRES UTILISES

Quatre parcellaires ont été dressés :

- Deux parcellaires IRAT de référence, dressés sur la carte pédologique au 1/10 000 en respectant les normes. Le parcellaire IRAT formule 2 ne comporte que des parcelles de 30 ha, toutes de formes identiques ; le parcellaire IRAT formule 1 comprend des parcelles de 30 ha et des parcelles de 15 ha (une parcelle de 30 ha est en réalité constituée de deux parcelles de 15 ha accolées par leur grand côté)
- une proposition de parcellaire, pour la réalisation du complexe sucrier : parcellaire B, dressé sur la carte au 1/10 000. Il est composé de parcelles de tailles très diverses (de 1 à 40 ha) et ne répond pas aux normes précédentes
- un parcellaire IRAT simulation dressé sur la carte au 1/20 000 simulée et respectant, pour cette carte, les normes ; il est composé de parcelles de 30 ha, toutes de formes identiques.

Dans le tableau 1 sont rapportés tous les chiffres permettant les comparaisons entre ces parcellaires. Soit dans la partie haute les données brutes pour chaque parcellaire :

- la surface totale aménagée,
- le taux de récupération des terres favorables, c'est à dire le rapport des terres favorables aménagées ou total des terres favorables du périmètre,
- pour les terres incluses de catégories IV + V d'une part, III + IV + V d'autre part
 - . la surface totale
 - . le taux moyen
 - . le taux maximal à la parcelle

et dans la partie basse, pour chaque parcellaire, les surfaces des parcelles classées selon :

- . qu'elles répondent aux normes
- . qu'elles sont aberrantes : parcelles dont le taux des terres de catégories IV + V dépasse 15 %, et (ou) dont le taux des terres de catégories III + IV + V dépasse 40 %
- . qu'elles sont hors normes, mais non aberrantes (parcelles n'entrant pas dans les deux catégories précédentes).

Les parcellaires construits par l'IRAT sont seuls présentés en annexe 2.

TABLEAU 1

		Parcelle IRAT formule 2	Parcelle IRAT formule 1	Parcelle simulation 1/20.000	Parcelle B
Types des parcelles	ha	30	30 et 15	30	1 à 40
Echelle de la carte de départ		1/10 000	1/10 000	1/20 000	1/10 000
Surface totale aménagée	ha	3 030	3 615	4 290	4 585
Taux de récupération des terres favorables	%	57,1	67,5	72,0	72,4
Terres de catégories IV + V incluses	Surface	ha	92 *	102	390
	Taux moyen	%	3,0	2,8	8,5
	Taux marginal maximum	%	13,3	14,7	82,0
Terres de catégories III+IV+V incluses	Surface	ha	187 *	255	979
	Taux moyen	%	6,2	7,0	21,3
	Taux marginal maximum	%	18,0	37,3	100,0
Surface des parcelles avec normes	ha	2 220	2 715	1 500	1 647
Surface des parcelles hors normes non aberrantes	ha	810	900	2 610	2 211
Surface des parcelles aberrantes	ha	0	0	180	727

II.3 CONSEQUENCES DE L'APPLICATION DES NORMES SUR LA RECUPERATION DES TERRES FAVORABLES

Dans le cas particulier du complexe sucrier de BOROTOU-KORO, les pédologues et les agronomes chargés des études ont retenu des normes après avoir évalué les conséquences des contraintes sur l'aménagement :

- Si l'on envisage d'éliminer les obstacles qui rendent les terres impropres à la culture dans le cas d'une exploitation très mécanisée, il faut savoir par exemple qu'un hectare de cuirasse affleurante, démantelée par sous-solage, contiendra environ, si l'on compte une épaisseur de 30 cm, 3000 m³ de blocs et de pierres à évacuer. Même si les quantités réelles sont inférieures à cette estimation théorique, l'ordre de grandeur reste vrai ; de tels travaux d'amélioration ne peuvent être envisagés que tout à fait localement.

- Lorsque les obstacles à la culture ne pourront être supprimés sur les parcelles, il provoqueront une baisse de rendement sur les surfaces qu'ils affectent, et de plus ils gêneront considérablement les travaux d'exploitation, d'autant plus qu'ils seront plus dispersés. Ces considérations justifient le choix de normes sévères, ce choix a une conséquence directe sur le coefficient de récupération des terres favorables, le parcellaire IRAT formule II, construit selon les normes, inclut 57 % des terres favorables cartographiées dans la zone aménagée, et il semble difficile d'améliorer sensiblement le taux de récupération des terres favorables en respectant les normes.

Les terres défavorables comprennent deux catégories :

- les terres moyennement défavorables (classe III)
- les terres très défavorables (classe IV et V).

Ne serait-il pas possible d'augmenter le taux de récupération des terres favorables, donc la surface totale du parcellaire, en incluant davantage de terres de catégorie III sans inclure plus de terres de catégories IV et V que sur le parcellaire IRAT formule 2 ?

Sur le périmètre de BOROTOU-KORO, la majeure partie des terres défavorables est en position périphérique par rapport aux terres favorables. Cependant, une partie non négligeable de ces terres défavorables constitue des îlots dans les terres favorables. A l'inverse des îlots de terres favorables sont enclavés dans les terres défavorables. De plus, les terres de catégorie IV en situation périphérique sont situées entre celles de catégories I et II (favorables et celles de catégorie III. Dès qu'une parcelle débord des terres favorables il y a de fortes chances pour qu'elle inclut des terres de catégorie IV en plus des terres de catégorie III. Dans un tel contexte lorsque des normes sévères sont fixées pour éviter les terres de catégories IV et V, les normes correspondantes pour les terres de catégorie III seront également sévères. Il serait illusoire de définir des normes peu sévères pour les terres de cette dernière catégorie en espérant ainsi augmenter les zones aménagées. L'association spatiale des obstacles à l'aménagement

joue un rôle plus important que chacun d'eux pris isolément pour construire un parcellaire.

CONCLUSIONS :

L'adoption de normes d'utilisation des terres conseillées par les agronomes et les pédologues chargés des études du complexe sucrier de BOROTOU-KORO est justifiée par la nature, la répartition des obstacles et leurs conséquences sur l'aménagement. Le parcellaire IRAT formule 2 construit avec des parcelles de 30 ha et respectant ces normes exploite le milieu physique de la façon suivante :

- Surface totale de la zone	12 300 ha
- Surface prospectée au 1/10 000	8 320 ha
- Surface des terres favorables cartographiées au 1/10 000	4 978 ha
- Surface totale du parcellaire	3 030 ha
- Surface totale des terres favorables incluses dans le parcellaire	2 843 ha

Dans le milieu physique hétérogène étudié, les terres favorables à la culture mécanisée et irriguée de la canne à sucre représentent 40 % de la surface totale. Des parcelles de 30 ha respectant des normes sévères d'inclusion de terres défavorables n'exploitent que 57 % des terres favorables (donc environ 25 % de la surface de la zone aménagée).

II.4 INFLUENCE DE LA TAILLE DES PARCELLES SUR LA RECUPERATION DES TERRES FAVORABLES

... La comparaison des parcellaires IRAT formule 2 et IRAT formule 1 fait apparaître l'influence de la taille des parcelles sur le taux de récupération des terres favorables pour les normes fixées.

La comparaison de ces parcellaires avec le parcellaire B précise cette influence.

L'introduction de parcelles de 15 ha dans le parcellaire IRAT formule 1 provoque par rapport au parcellaire IRAT formule 2, uniquement composé de parcelles de 30 ha, une augmentation de la surface mise en valeur de 585 ha, soit 20 %. Le taux de récupération des bonnes terres augmente de ce fait de 10 %, les mauvaises terres incluses sont comparables dans les deux cas.

Le parcellaire IRAT formule 1 n'est cependant pas très différent du parcellaire IRAT formule 2, puisque seulement un tiers de sa surface est composé de parcelles de 15 ha.

Les résultats obtenus par le parcellaire B ne permettent pas de confirmer directement cette conclusion ; en effet, ce parcellaire contient des parcelles

aberrantes constituées globalement de 549 ha de terres défavorables et de seulement 178 ha de terres favorables. En excluant ces parcelles, le nouveau parcellaire fictif obtenu permet d'aménager 3 858 ha dont 3 428 ha de terres de catégories I et II ; le taux de récupération des terres favorables atteint 68,9 %. Par rapport au parcellaire IRAT formule 1, ce parcellaire met en valeur 170 ha de terres favorables de plus, mais pour cela il faut diversifier considérablement la taille des parcelles et compliquer beaucoup le réseau secondaire d'irrigation. De plus ce parcellaire ne respecte pas les normes fixées.

CONCLUSIONS :

L'adaptation de la taille des parcelles à la forme et aux dimensions des plages de terres favorables provoque une très forte amélioration du taux de récupération de ces terres. Cependant, il existe un seuil au-delà duquel cette adaptation aboutit à une miniaturisation des parcelles et à une complexité telle du réseau d'irrigation qu'elle ne se justifie plus par les surfaces récupérées. Il semble qu'à BOROTOU-KORO pour mettre en valeur les terres favorables non concernées par le parcellaire IRAT formule 1, il faudrait adopter une taille de la parcelle élémentaire de l'ordre de 4 ha et ce pour un gain de surface très inférieur en tout état de cause à 1 363 ha (4 978 - 3 615 ha = surfaces des terres favorables restantes). Pour aménager ce périmètre il semble que la taille optimale d'une parcelle rectangulaire de base soit d'environ 15 ha

II.5 PRECISION NECESSAIRE DES ETUDES PEDOLOGIQUES POUR CONSTRUIRE UN PARCELLAIRE

Les obstacles les plus importants à l'installation d'une culture et à son bon développement sont les rochers, les marigots, les affleurements de cuirasse. Faut-il une étude au 1/10 000 pour les localiser avec la précision suffisante pour les besoins de l'aménagement.

Cette question revêt une importance considérable étant donné le coût élevé des études pédologiques très détaillées. Les réponses fournies jusqu'à ce jour étaient peu objectives ; en effet, pour apporter de sérieux éléments de réponse, il faut avoir fait des études à des échelles différentes et pouvoir comparer les résultats : c'est ce qu'à permis de faire l'étude sur la simulation au 1/20 000 du complexe de BOROTOU-KORO.

Le parcellaire construit à l'aide de cette carte simulée a été jugé à l'aide de la carte au 1/10 000 de la même façon que les autres parcellaires. Sa qualité, si on la compare à celle des autres parcellaires, est très proche de la qualité du parcellaire B, quoique légèrement meilleure ; par contre elle est très inférieure à la qualité des parcellaires IRAT formule 1 et 2 établis en respectant des normes très strictes ; le taux de terres défavorables, qui n'est que de 7 et 6 % pour ces deux parcellaires, atteint dans le cas du parcellaire simulation 1/20 000, 16,4 %.

A cela deux raisons possibles :

- la carte au 1/20 000^e situe mal les mauvaises terres, il est donc impossible de l'utiliser pour dresser un parcellaire,
- la carte au 1/20 000 sous estime les mauvaises terres, pour l'utiliser il faut adopter des normes draconiennes

Comparaison de l'estimation des terres défavorables à l'aide d'une carte pédologique au 1/10 000 et d'une carte pédologique au 1/20 000

Le tableau suivant indique les chiffres obtenus pour le parcellaire simulation 1/20 000 à l'aide des deux cartes :

	estimation effectuée sur simulation 1/20 000	"Surface réelle" (mesure effectuée sur carte) 1/10 000	erreur d'appréciation du 1/20 000 *
Parcelles aux normes	3 030 ha	1 500 ha	+ 1 530 ha
Parcelles hors normes non aberrantes	1 170 ha	2 610 ha	- 1 440 ha
Parcelles aberrantes	90 ha	180 ha	- 90 ha
Total	4 290 ha	4 290 ha	
Surface totale des terres de catégorie IV + V dans les parcelles	131 ha	301 ha	- 170 ha
Surface totale des terres de catégorie III + IV + V dans les parcelles	346,5 ha	703,5 ha	- 357 ha

* Cette estimation est une bonne approximation de l'inexactitude de la carte au 1/20 000^e, car l'inexactitude de la carte au 1/10 000^e est faible devant la différence d'appréciation qui existe entre le 1/10 000^e et le 1/20 000^e ainsi que cela a été expliqué dans la première partie.

La carte au 1/20 000 simulée sous-estime de façon importante les terres défavorables incluses dans le parcellaire; aussi, bien que celui-ci ait été dressé en respectant des normes sévères sur cette carte, il se révèle peu "performant" s'il est jugé par l'intermédiaire de la carte au 1/10 000.

Des coefficients de corrélation ont été calculés (corrélation de rang de Spearman) entre les surfaces des terres défavorables contenues dans chaque parcelle du parcellaire IRAT simulation estimées sur le 1/20 000^e d'une part, et sur le 1/10 000^e d'autre part. Ces coefficients calculés pour différentes sous-classes d'intérêt agricole des terres (voir graphique annexe 3) sont peu élevés, bien que significatifs. L'estimation grâce à la carte au 1/20 000^e des surfaces de terres défavorables incluses dans les parcelles ne permet pas d'apprécier la qualité réelle des parcelles.

Il est donc impossible de fixer des normes d'utilisation de la carte au 1/20 000 telles que les parcellaires ainsi établis satisfassent aux normes fixées pour l'utilisation de la carte au 1/10 000 (voir graphique annexe 3).

CONCLUSIONS :

Dans le cas d'un milieu physique complexe lorsqu'un parcellaire est construit sur une carte pédologique au 1/20 000, le risque d'inclusion de terres défavorables est élevé. Un tel parcellaire a une qualité comparable aux parcellaires construits sur des cartes pédologiques au 1/10 000 mal exploitées. De ce fait, le choix de la précision d'une étude pédologique pour construire un parcellaire, dans un tel type de milieu physique, se pose en fonction du taux d'inclusion de terres défavorables dans les parcelles, dans les termes suivants :

- un taux élevé est supportable, la précision d'une étude au 1/20 000 est suffisante. Au cours du défrichement quelques parcelles apparaîtront aberrantes et devront être déplacées.

- un taux très faible est indispensable, une étude au 1/10 000 est nécessaire. Le plan parcellaire peut alors être dressé avec une sûreté satisfaisante, et ne sera pas remis en cause en cours de défrichement.

CONCLUSIONS

Un milieu physique complexe, comme celui du site sucrier de BOROTOU-KORO en Côte d'Ivoire, est une mosaïque très fine des terres dont l'intérêt agricole est très variable. Cette caractéristique du milieu physique interfère avec d'autres contraintes (sociologiques, techniques, économiques) pour arrêter les spécifications du projet d'aménagement ; ainsi s'élabore un "compromis d'aménagement" (J. KILIAN 1974).

Ces spécifications portent, en particulier, sur les normes du parcellaire : taille des parcelles, surface totale aménagée, qualité des terres dans les parcelles ...

Pour arrêter ces spécifications il faut savoir que :

- 1°/ Il est nécessaire de respecter des normes sévères de qualité des terres dans les parcelles. L'inclusion d'une faible quantité de terres défavorables dans un parcellaire en rend l'exploitation difficile et coûteuse.
- 2°/ Avec des normes sévères de qualité des terres, l'aménagement à l'aide de grandes parcelles rectangulaires (30 ha) conduit à une mauvaise utilisation du milieu physique. Ainsi, sur le complexe de BOROTOU-KORO, un parcellaire construit selon ces spécifications n'aménage que 57 % des terres favorables.
- 3°/ Il existe une taille des parcelles rectangulaires qui conduit à l'utilisation optimale du milieu physique. Sur le complexe de BOROTOU-KORO cet optimum est atteint avec des parcelles de 15 ha. 67 % des terres favorables sont alors aménagées.
- 4°/ Le choix d'une parcelle élémentaire rectangulaire de dimensions constantes ne s'impose que lorsqu'on a recours à une technique culturale très automatisée (irrigation par canon automatique par exemple). Si cette rigidité ne s'impose pas, l'utilisation de parcelles de géométrie variable permet d'améliorer de façon très importante l'utilisation des terres favorables.
- 5°/ Un Avant-Projet Sommaire doit être défini avec un risque financier de 5 %.
 - si la culture est conduite en pluvial, déplacer quelques parcelles dont on aurait sous-estimé la teneur en terres défavorables peut être compatible avec ce risque financier de 5 % ; en effet, cela ne se traduira que par des travaux de défrichement supplémentaires. Une carte au 1/20 000 est alors utilisable.
 - si la culture est irriguée, déplacer des parcelles au moment des travaux entraînerait alors non seulement des travaux supplémentaires de défrichement, mais aussi les extensions du réseau d'irrigation pour alimenter ces parcelles ; une telle démarche risque d'être incompatible avec le risque financier fixé. Dans ce cas où une grande certitude sur l'emplacement des parcelles est nécessaire pour chiffrer avec précision l'APS, une cartographie au 1/10 000 s'impose dans un milieu physique complexe.

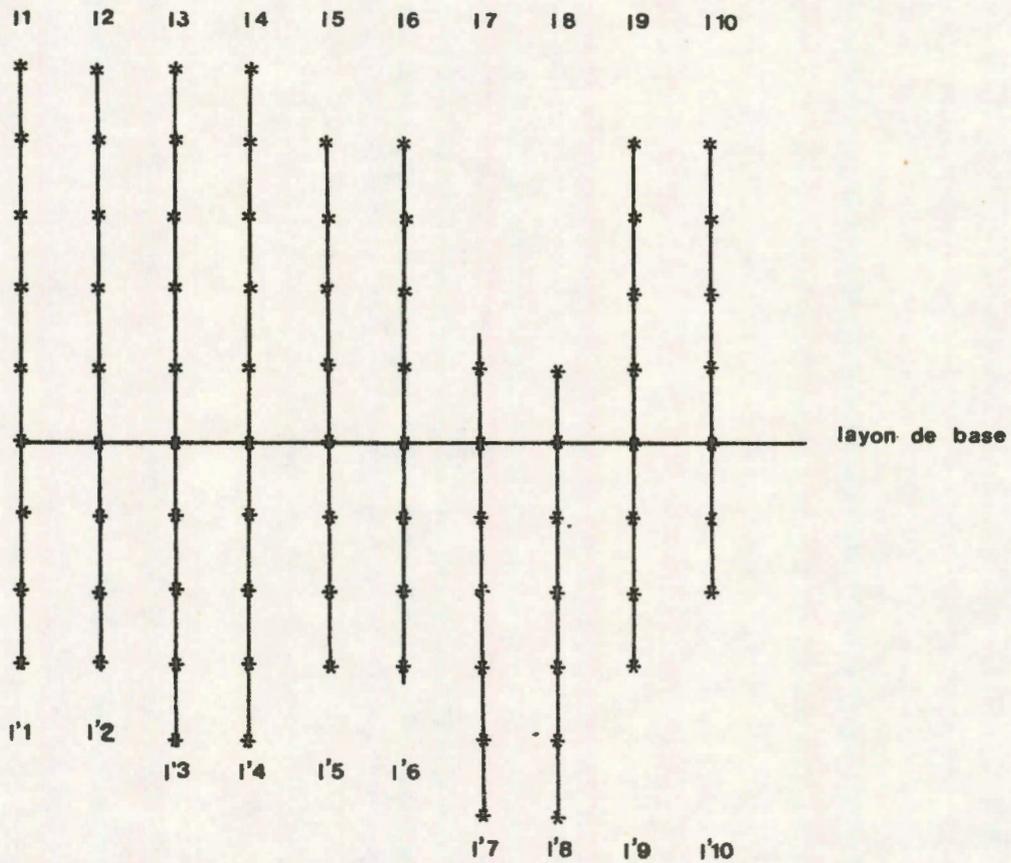
A N N E X E S

- 1 - Présentation des deux cartes (extraits)
- 2 - Présentation des trois parcelles construits par l'IRAT
- 3 - Comparaison des terres défavorables par les deux cartes (tableaux) sur le parcellaire simulation 1/20 000.

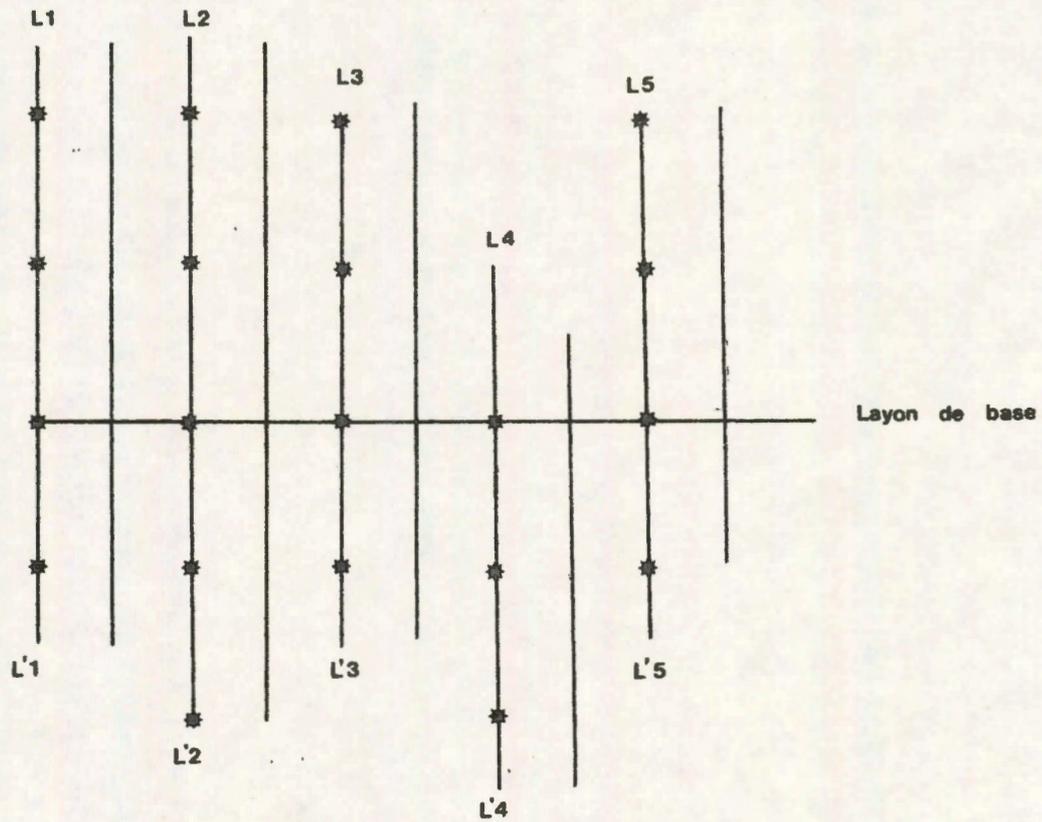
ANNEXE 1

PRESENTATION DES DEUX CARTES AYANT SERVI DE BASE
POUR CETTE ETUDE

Plan de layonnage au 1/10 000

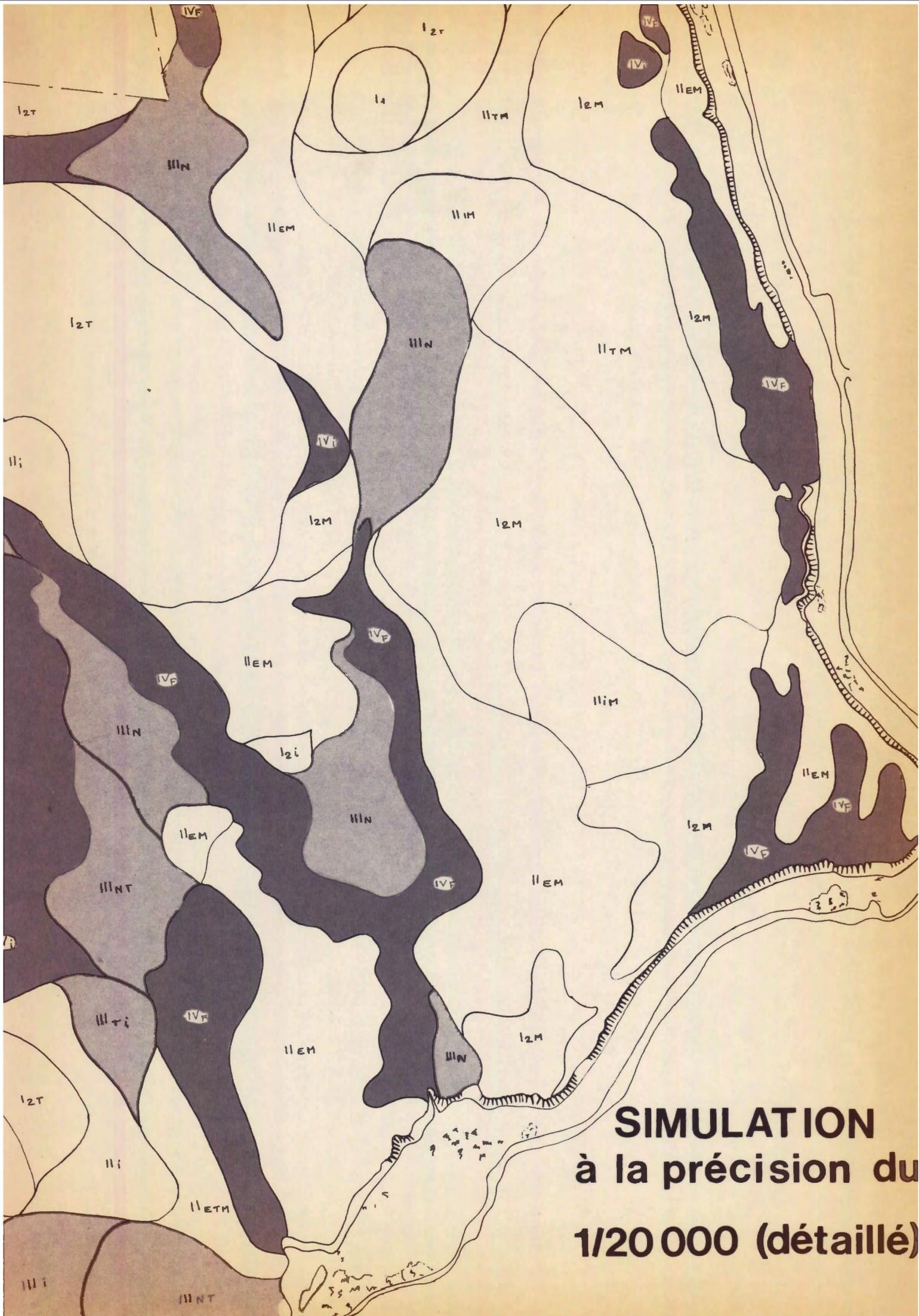


Plan de layonnage au 1/20 000 (simulation)



CLASSES	SOUS-CLASSES SIMPLES	NATURE DES DIFFICULTÉS POUR L'AMÉNAGEMENT ET L'EXPLOITATION	SOUS-CLASSES COMPLEXES
I ₁	I ₁	Pas de contraintes.	—
I ₂	I _{2E}	ENGORGEMENT : engorgement saisonnier.	—
	I _{2i}	INDURATION : carapace profonde.	
	I _{2M}	MODELÉ : battance et/ou prise en masse.	
	I _{2T}	TEXTURE : éléments grossiers ; discontinuité texturale.	
II	II _F	INONDATION temporaire.	II _{E1} II _{EM} II _{ET}
	II _i	INDURATION : carapace à faible ou moyenne profondeur ; cuirasse profonde.	II _{E2} II _{IM} II _{IN} II _{IT} II _{IM} II _{IT}
	II _M	MODELÉ : risque d'érosion ; battance et prise en masse.	II _{M1} II _{MT} II _{MI}
	II _N	NAPPE profonde.	II _{N1} II _{NM} II _{NN} II _{NMT} II _{NI} II _{NE}
	II _T	TEXTURE : éléments grossiers ; discontinuité texturale ; texture très fine ou très grossière.	II _{T1} II _{TM}
III	III _i	INDURATION : cuirasse à moyenne profondeur ; cuirasse très fragmentée à faible profondeur.	III _N III _{FT} III _E III _A III _{IN} III _{IT} III _{IM} III _{IN}
	III _M	MODELÉ très ondulé et risque d'érosion intense.	III _{MT} III _N III _{NT} III _T
	III _N	NAPPE subaffleurante.	III _{MT} III _{MN} III _{MNT} III _A
	III _T	TEXTURE : discontinuité texturale majeure peu profonde.	III _{N1} III _{NM} III _{NM} III _{NI} III _{NT} III _{NT} III _{TE} III _T III _{TM} III _{TMN} III _{TN}
IV	IV _A	AFFLEUREMENTS ROCHEUX ne donnant pas de relief de plus de un mètre.	IV _{FN} IV _{FT} IV _I
	IV _N	INONDATION de longue durée.	IV _{IM} IV _{IT} IV _{IN}
	IV _i	INDURATION : cuirasse continue ou fragmentée, affleurante ou subaffleurante.	IV _{IT} IV _{IM} IV _{IT} IV _{IN} IV _{IT} IV _{MNT}
V	VA	AFFLEUREMENTS ROCHEUX donnant des reliefs de plus de un mètre.	—

Légende commune aux 2 cartes présentées



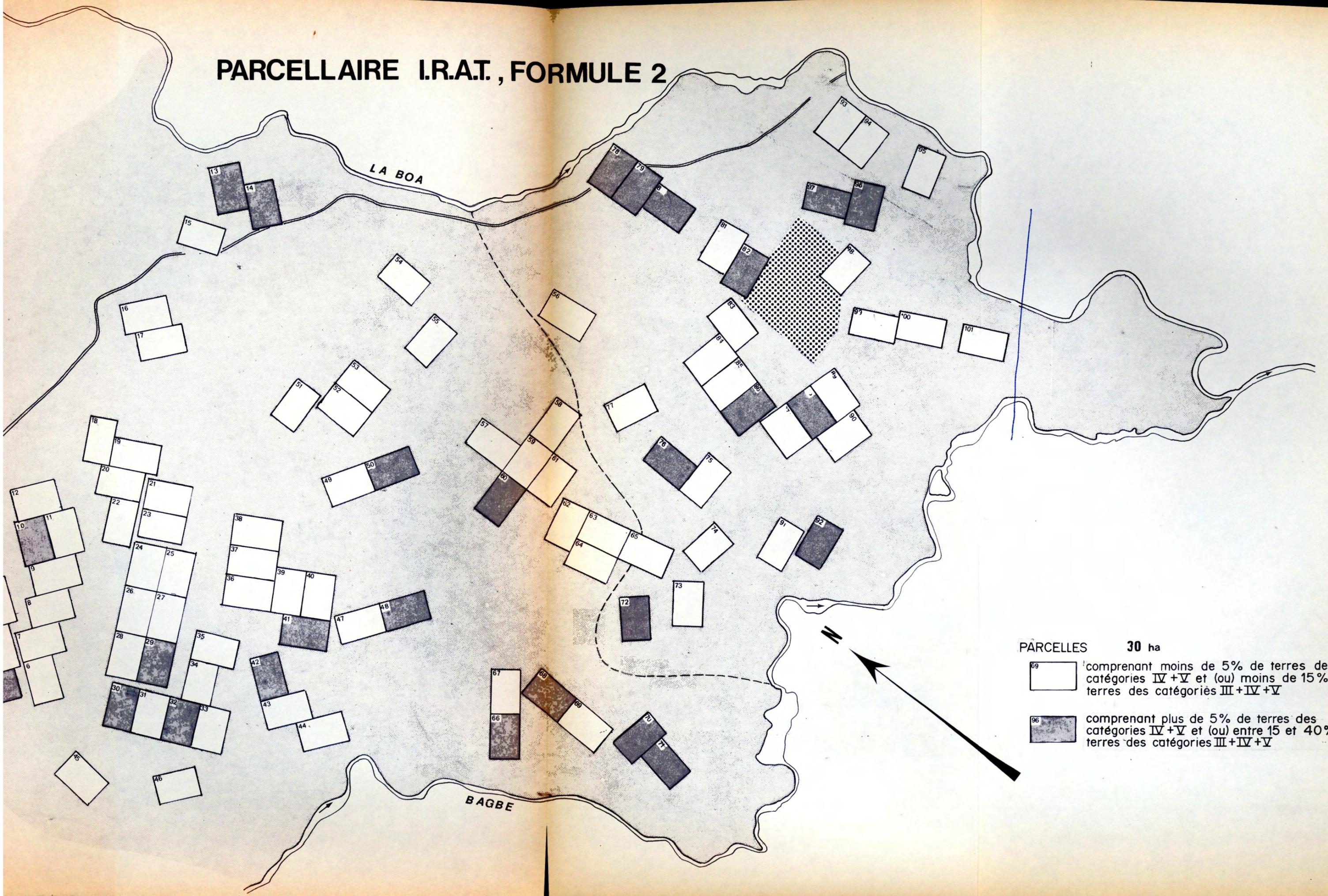
SIMULATION
à la précision du
1/20 000 (détaillé)

ANNEXE 2

Présentation des trois parcellaires construits par l'IRAT

- IRAT FORMULE 2 construit sur la carte au 1/10 000 avec des parcelles de 30 ha
- IRAT FORMULE 1 construit sur la carte au 1/10 000 avec des parcelles de 15 et 30 ha
- Simulation 1/20 000 construit sur la carte simulée à la précision du 1/20 000 avec des parcelles de 30 ha.

PARCELLAIRE I.R.A.T., FORMULE 2

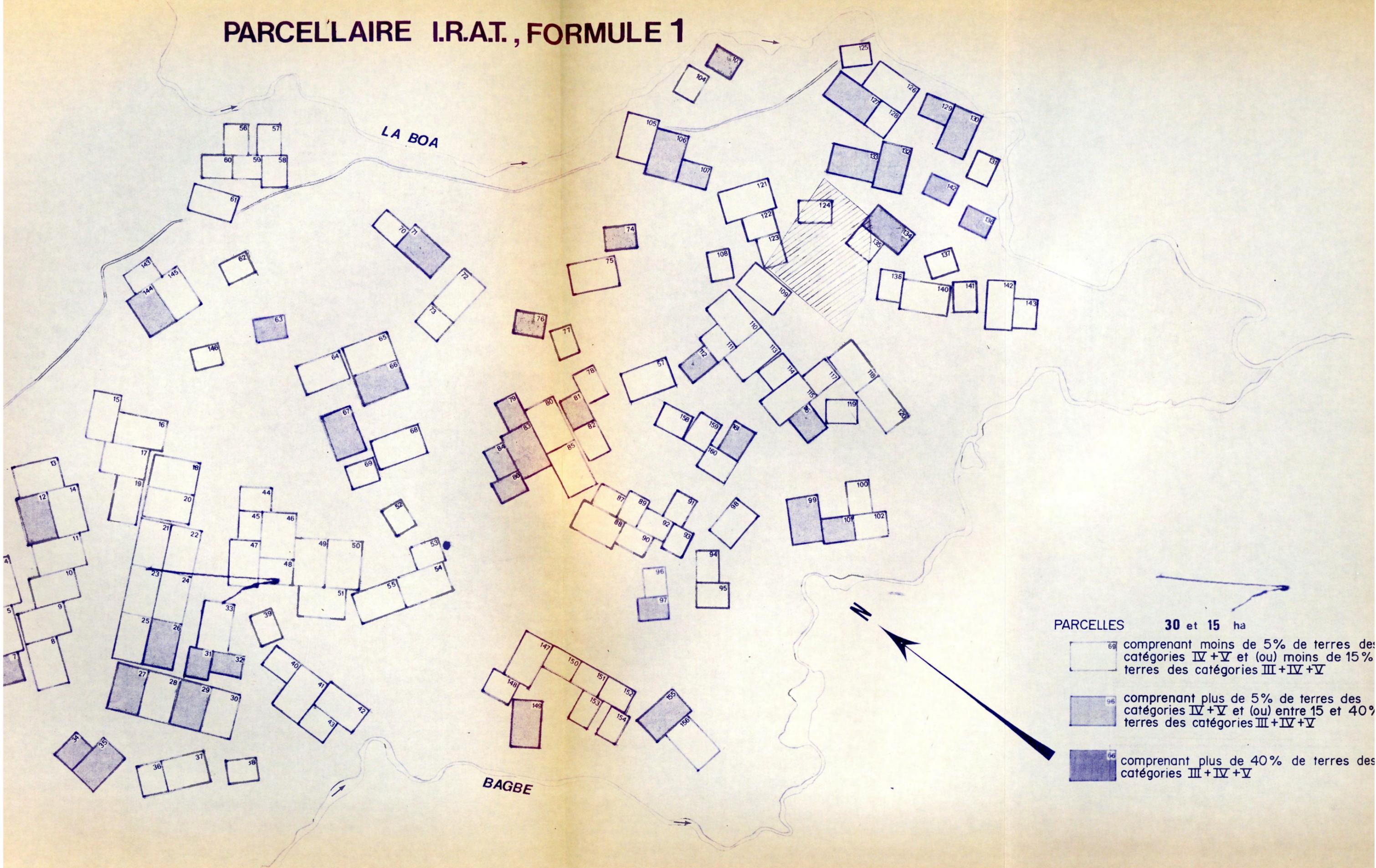


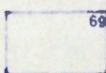
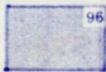
PARCELLES 30 ha

comprenant moins de 5% de terres des catégories IV + V et (ou) moins de 15% terres des catégories III + IV + V

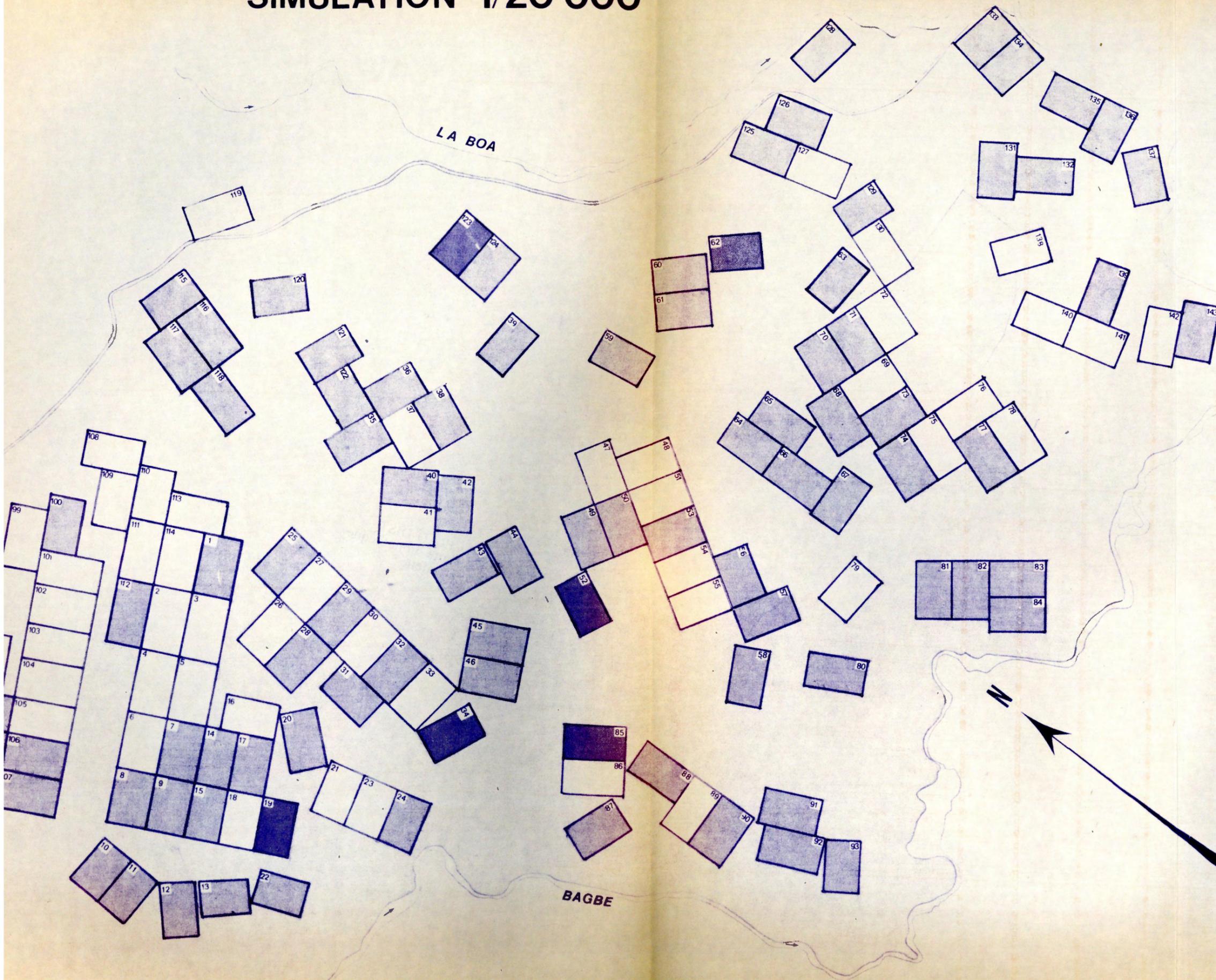
comprenant plus de 5% de terres des catégories IV + V et (ou) entre 15 et 40% terres des catégories III + IV + V

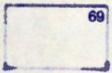
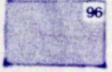
PARCELLAIRE I.R.A.T., FORMULE 1



- PARCELLES 30 et 15 ha
- 
 69 comprenant moins de 5% de terres des catégories IV+V et (ou) moins de 15% terres des catégories III+IV+V
 - 
 96 comprenant plus de 5% de terres des catégories IV+V et (ou) entre 15 et 40% terres des catégories III+IV+V
 - 
 96 comprenant plus de 40% de terres des catégories III+IV+V

SIMULATION 1/20 000



- PARCELLES 30 ha**
- 
 69 comprenant moins de 5% de terres des catégories IV + V et (ou) moins de 15 % de terres des catégories III + IV + V
 - 
 96 comprenant plus de 5% de terres des catégories IV + V et (ou) entre 15 et 40% terres des catégories III + IV + V
 - 
 66 comprenant plus de 40% de terres des catégories III + IV + V

ANNEXE 3

ETUDE DU PARCELLAIRE SIMULATION 1/20 000è

Graphique page suivante :

Surfaces des terres de différentes classes et sous-classes estimées dans les parcelles

- à l'aide de la carte simulée au 1/20 000 (en x)
- à l'aide de la carte pédologique au 1/10 000 (en y)

Chaque point représente une parcelle

Tableau ci-dessous :

Corrélation de rang entre les surfaces des terres des différentes classes et sous-classes estimées dans chaque parcelle

- à l'aide de la carte au 1/20 000è
- à l'aide de la carte au 1/10 000è.

	Coefficient de correlation r_s	t. de Strudent
Cuirasse affleurante (IV _i)	0,53	7,33
Cuirasse profonde (III i)	0,32	4,05
Obstacles de surface (IV + V)	0,54	7,58
Tous obstacles (III+IV+V)	0,59	8,62

