

← 1 → LEVE DES PLANS DE TERROIRS
ET PHOTOGRAPHIES AERIENNES

Réaliser des cartes qui "expriment" le paysage agraire, en facilitent l'interprétation et orientent les recherches ultérieures, telle est la tâche principale et première des chercheurs s'intéressant aux structures agraires. En Afrique Noire, en l'absence de documents de type cadastral (ou, quand ceux-ci existent, parce qu'ils sont incomplets ou truffés d'erreurs : l'expérience de C. SURROCA est significative), les chercheurs sont amenés à dresser eux-mêmes les cartes et canevas de base.

Dans le cadre d'une étude de terroir, le rattachement aux coordonnées géographiques absolues importe peu. En établissant un plan parcellaire il faut viser deux objectifs : une représentation correcte des arrangements relatifs et une précision suffisante en vue des mesures de surfaces. Cela, bien entendu, dans les délais les plus courts et au moindre coût.

Au-delà des classiques oppositions entre terrain plat et terrain accidenté, et entre forêt et savane (encore vaut-il mieux parler de terrain couvert ou découvert, les formes de transition étant nombreuses : dans certaines savanes hautes et denses il faut pratiquement recourir aux méthodes habituellement utilisées en zone forestière), les chercheurs se sont trouvés jusqu'à présent confrontés à trois situations : défaut de tout document cartographique, du moins au début de l'enquête, lors du levé cadastral; existence de photographies aériennes à petite échelle, mais anciennes; enfin présence de documents récents et à grande échelle. Dans le premier cas il a fallu recourir aux moyens topographiques classiques pour dresser le plan du terroir; dans les autres corriger et compléter les informations fournies par les clichés aériens.

Les méthodes topographiques, l'utilisation des photographies aériennes à petite échelle et les procédés de complètement, l'établissement de cartes à partir de clichés à grande échelle, voilà les trois problèmes que nous envisageons tour à tour.

I - L E V E S E X P E D I E S E T M O Y E N S T O P O G R A P H I Q U E S C L A S S I Q U E S

Lever intégralement un plan parcellaire est une tâche lourde exigeant beaucoup d'efforts, de patience et de temps. La plupart des chercheurs y ont consacré deux à quatre mois selon les méthodes employées, les aides reçues et l'étendue du terroir.

Dans tous les cas, le levé s'est fait en deux étapes : établissement du canevas de base et opérations de détail.

1.1. L e c a n e v a s d e b a s e

Il est établi en deux temps : réalisation d'un réseau à grandes mailles constituant un canevas d'ensemble précis, et d'un réseau plus serré constituant le canevas de détail. On dispose ainsi de points et de bases nombreux pour procéder ensuite au levé des détails.

Une ou deux opérations ont été nécessaires selon les accidents de terrain : la planimétrie (c'est-à-dire la mesure des angles et des distances) et le nivellement (pentes, altitudes, dénivelés).

La triangulation vise à déterminer des points à l'aide des procédés habituellement utilisés : rayonnement ou intersection, l'un étant le procédé principal, l'autre intervenant accidentellement ou pour vérification. Cette méthode présente l'inconvénient de ne pouvoir être utilisée qu'en terrain découvert. Un seul chercheur, G. REMY, y a eu recours pour dresser le plan de la zone densément cultivée entourant Yobri ⁽¹⁾. Elle semble aussi moins efficace que le cheminement, car elle n'évite pas le chaînage entre les points. Elle ne s'impose, en un premier temps, que lorsque l'on travaille sur une grande surface et si l'on veut rattacher le plan du terroir aux coordonnées géographiques absolues.

Le cheminement est le procédé le plus courant et le seul utilisable en terrain couvert. La quasi totalité des chercheurs y ont eu recours. Il consiste à couvrir le terroir d'un réseau de grandes mailles et de nombreux points qui serviront ensuite de base en vue de l'établissement d'un réseau plus serré. Tous ceux qui ont dressé des plans de terroir ont d'abord effectué une série de cheminement principaux (deux à quatre) partant et aboutissant tous à un même point, et au long desquels ont été faites des visées inverses. Ensuite, à partir des points repères de ces cheminements, ils ont réalisé un ensemble de cheminements secondaires sans recourir à la

⁽¹⁾ G. REMY : Yobri, Atlas des Structures Agraires de l'Afrique au Sud du Sahara, N° 1 - Paris, Mouton, 1967
et
in : Cahiers d'Etudes Africaines N° 21 - vol. VI - 1966.

visée inverse. A ce stade du levé, on peut mettre en place tous les éléments essentiels du paysage, les points d'ancrage : pistes principales et réseau hydrographique d'abord, sentiers puis habitat ensuite. De même a été noté tout ce qui par la suite pouvait faciliter le levé de détail, début et fin des espaces cultivés jouxtant une piste par exemple.

Le cheminement-triangulation combine les deux méthodes décrites plus haut et contribue à couvrir, dès le départ, une surface plus grande. En effet, depuis les stations du cheminement, sont déterminés des points repères situés à l'écart de l'itinéraire suivi. Pour plus de précision nous renvoyons le lecteur à l'ouvrage où J. HURAUULT a proposé cette méthode ⁽¹⁾. Notons cependant qu'aucun chercheur ne l'a utilisée, et que son emploi doit être fructueux lorsque le terroir est vaste, le parcellaire morcellé et les champs éloignés des axes de circulation. En outre, elle permet de réaliser en un seul temps le canevas de base (il n'est plus nécessaire d'effectuer des cheminements secondaires). Toutefois, elle doit être difficile à employer en zone forestière.

En altimétrie, on a eu recours soit à la méthode habituellement utilisée pour filer une courbe de niveau, soit au nivellement géométrique. Dans le premier cas, valable surtout en terrain modérément accidenté, on fixe le voyant de la mire à la même hauteur que l'instrument de visée, et l'on déplace la mire de telle façon que le voyant reste toujours dans l'axe de la lunette.

En terrain accidenté, il a toujours fallu pratiquer le nivellement géométrique ou direct : il s'agit de faire des visées parfaitement horizontales le long d'un cheminement jalonné par des mires et de calculer la somme algébrique des différences lues sur les mires. Chaque visée se fait, non pas d'une mire à l'autre, mais à partir d'une position intermédiaire. Cette méthode est sans doute la meilleure et la plus commode, car, se combinant au cheminement, elle épargne un surcroît de travail.

Selon les cas on a pu partir d'un point coté connu et déterminer immédiatement les altitudes absolues, ou établir d'abord des altitudes relatives et les rattacher ensuite à un point coté à l'aide d'un baromètre (ainsi a procédé J.Y. MARCHAL pour le terroir d'Ambohimambola à Madagascar) : dans ce cas des séries de mesures ont été effectuées à des heures différentes de la journée.

1.2. Le levé des détails.

Tous les faits d'utilisation du sol sont ici particulièrement concernés. Ce levé est généralement obtenu par des opérations simples, autant que possible indépendantes les unes des autres et partant des points

⁽¹⁾ J. HURAUULT : Topographie de reconnaissance.

du canevas de détail. A ce niveau, pour réduire au maximum les mesures à effectuer, les procédés de l'intersection et du rayonnement, ainsi que celui des diagonales ont été couramment employés. C'est de cette manière que TISSANDIER a levé les grappes de champs de savane de Zengoaga (1).

Mais c'est aussi à ce niveau que les chercheurs ont rencontré le plus de difficultés. En voici quelques unes. Il faut d'abord déterminer les espaces cultivés et les limites entre les parcelles et entre les types de jachères. En savane comme en forêt, le chercheur ne disposant pas de photographies aériennes récentes est amené à parcourir le terroir en tous sens et à se fier aux informations des paysans. Ici ou là des photographies prises de petits avions d'aéro-club ont pu singulièrement faciliter la tâche. Pour les jachères, il a en plus fallu procéder, avant même le levé, à une analyse floristique et à l'étude de la densité et de la hauteur de la végétation pour en déterminer les différents types. En zone forestière, pour réaliser les cheminements autour des champs avec une précision suffisante, il faut ouvrir des layons. Des difficultés de même nature apparaissent lorsque l'on lève la limite entre des jachères relativement anciennes. Les limites, fréquemment sinueuses des parcelles imposent de multiples visées et mesures de distances, puis des ajustements. Parfois aussi la grande taille des champs interdit le recours à l'intersection ou au rayonnement, mais allonge les cheminements et, partant les délais consacrés au levé.

En aucun cas les instruments disponibles ne peuvent résoudre ces problèmes. Tout au plus peut-on en zone forestière, lever les champs par cheminement sur leur périmètre au moyen d'une boussole et d'une chaîne d'arpenteur, comme l'a fait TISSANDIER; des appareils précis exigent des espaces bien dégagés.

1.3. Les appareils.

Suivant les instruments utilisés, les chercheurs se répartissent en trois groupes :

- Quelques uns ont disposé, en plus de la classique planchette ou de la planchette Topochaix, d'un tachéomètre pour une partie du levé au moins. G. REMY s'en est servi pour effectuer la triangulation de la zone proche de Yobri, moi-même pour lever les cheminements principaux de Dobadéné.

- La plupart de ceux qui ont été initiés aux méthodes du levé lors de stages organisés avec la collaboration d'instructeurs de l'Institut Géographique National se sont vu confier des appareils relativement précis : alidade holométrique ou règle à éclimètre, alidade nivelatrice, planchette topographique avec les accessoires indispensables.

(1) J. TISSANDIER : Zengoaga, Atlas des Structures Agraires de l'Afrique au sud du Sahara N° 3 et *in* : Bulletin de liaison des Sciences Humaines ORSTOM, N° 8.

- Certains enfin ont réalisé le levé avec un matériel rudimentaire et réduit au strict minimum. J. TISSANDIER a utilisé une planchette topographique à trépied, une boussole de type méridien et un double décimètre; il a aussi eu recours à la planchette Topochaix pour lever les champs de savane. M. SKOTNICKI et B. GUILLOT se sont uniquement servi de la planchette Topochaix, d'une boussole rustique à bain d'huile, d'un compteur à fil perdu et d'un double décimètre.

Distinguons aussi les chercheurs qui ont employé des aides topographes et ceux qui ont levé seuls leur terroir. TISSANDIER - et il n'est pas le seul - a bénéficié de l'aide d'un technicien africain qui dirigeait 4 chaîneurs, mesurait les angles à la boussole et annonçait les résultats à un dessinateur; celui-ci les reportait sur un carnet et effectuait immédiatement le croquis sur la planchette. MARCHAL s'est contenté de recruter un porte mire, alors que REMY, SKOTNICKI et GUILLOT ont employé l'interprète comme aide-topographe.

1.4. B i l a n.

Quels enseignements peut-on tirer de ces expériences ?

Sur le plan du matériel une première conclusion s'impose. Le tachéomètre, qui jouit pourtant d'un préjugé favorable, puisqu'il permet d'effectuer toutes les mesures est à déconseiller. Il s'agit d'un matériel lourd, long à mettre en place et qui, pour permettre un travail efficace et rapide, suppose qu'une équipe de trois personnes au moins réalise le levé : l'une mesure, l'autre note les résultats et dessine, la troisième sert de porte-mire. Les alidades sont d'une précision suffisante pour le but recherché : représentation des arrangements relatifs et des surfaces.

Le recours à des aides plus ou moins nombreux ne réduit pas obligatoirement le temps à consacrer au levé. Cela ne dispense pas le chercheur de participer aux opérations, ne serait-ce que pour effectuer des contrôles. Il pourra certes, plus longuement, interroger les paysans sur leurs champs et noter davantage de faits visibles, mais il lui faut de toute manière avant d'entamer des enquêtes plus poussées, attendre de disposer du plan parcellaire.

Comment dans ces conditions concilier ces deux impératifs : réaliser le levé dans les délais les plus brefs, limiter le coût de l'opération ?

- En pratiquant partout le cheminement ou le cheminement-triangulation, beaucoup plus efficaces, qui permettent d'établir relativement vite le canevas de base et de noter de nombreux détails concernant l'utilisation du sol.

- En choisissant judicieusement le matériel. L'emploi, quelles que soient les conditions naturelles, d'une alidade holométrique est fortement conseillée : elle autorise la lecture directe des distances et des pentes, et, offrant une bonne échelle stadimétrique jusqu'à 250 mètres, elle présente un double avantage : suppression du recrutement de chaîneurs et réa-

lisation rapide du réseau de mailles. On l'emploiera également pour le levé de détail. Les modèles disponibles se valent et sont d'un prix sensiblement égal. Tout au plus peut-on regretter que les appareils fabriqués actuellement soient plus encombrants que ceux produits au lendemain de la guerre. Pour mesurer les directions on se servira d'alidades nivelatrices. En terrain accidenté, il faudra utiliser des mires-pariantes ou des jalons-mires, ces derniers étant plus indiqués, car avec l'alidade holométrique, ils permettent de pratiquer le nivellement indirect à longue portée. L'alidade holométrique peut être remplacée par une règle à éclimètre, l'alidade nivelatrice par une bonne boussole à bain d'huile et à lecture directe. A ces instruments s'ajoutent bien entendu, dans tous les cas : la planchette topographique à trépied, le déclinatoire, un double décimètre ou un télémètre de poche pour mesurer les petites distances. A l'aide de ce matériel on pourra lever le plan parcellaire avec une grande précision.

Cependant dans certains cas, pour gagner du temps et éviter l'achat d'un matériel relativement coûteux, des instruments plus rudimentaires rendront de grands services. En terrain découvert et plat par exemple, il est possible de choisir entre deux jeux d'appareils. Le premier peut être constitué par une planchette topographique, de simples jalons, une boussole (qui cependant doit être de grande précision si l'on procède par rayonnement ou intersection) ou d'une alidade nivelatrice, et un des instruments suivants pour mesurer les distances : compteur à fil perdu, double décimètre, télémètre. A cet équipement on préférera cependant le matériel plus commode mis au point par les Etablissements Topochaix : planchette, boussole, compteur Chaix ou télémètre. Il permet aussi d'atteindre une bonne précision. Les mêmes appareils sont utilisables en zone forestière, notamment pour effectuer des cheminements sur le périmètre des champs : ainsi peut-on éviter l'ouverture de layons. Ces appareils cependant, s'ils permettent de cartographier correctement les dispositifs, ne donnent dans la plupart des cas que des ordres de grandeurs en ce qui concerne les surfaces. En terrain accidenté il faut se servir en plus, d'un clisimètre de poche pour mesurer les ruptures de pentes et les principaux éléments du relief ayant une incidence directe sur le système agricole.

Quel que soit le matériel employé, si le chercheur tient à lever lui-même le plan du terroir - ce qui est d'ailleurs souhaitable - il lui faudra néanmoins recruter un ou deux aides et consacrer à ce travail un temps relativement long. La solution, pour ramener ces délais à de plus justes proportions, consiste dès lors, à recourir plus largement que par le passé aux documents existants, surtout aux photographies aériennes à petite échelle de la couverture régulière, disponibles pour l'ensemble de l'Afrique Noire.

II - L'APPORT DE LA COUVERTURE AERIENNE REGULIERE

L'utilité et les possibilités d'investigations qu'offrent les photographies aériennes sont reconnues de tous : inutile donc d'en traiter ici. Il me semble plus important de lever certains préjugés défavorables aux clichés à petite échelle et de dégager les emplois possibles, surtout en ce qui concerne le levé.

Dans l'ensemble les chercheurs ont eu fort peu recours aux photographies à 1/50.000, sauf pour une première reconnaissance de la région où devait se dérouler l'enquête et pour choisir le terroir représentatif.

2.1. Un délaissement compréhensible.

Les raisons pour lesquelles les clichés à 1/50.000 ont peu servi jusqu'à présent sont de deux ordres : les unes tiennent aux photographies elles-mêmes, les autres à un manque d'information.

Parmi les premières raisons voici les principales. A cause de l'échelle beaucoup de traits de détail, l'habitat dispersé notamment, ne se distinguent pas, ou du moins ne peuvent être identifiés avec certitude. En outre bien des clichés, surtout ceux pris autour des années 1950 sont de mauvaise qualité, gris et parfois difficiles à utiliser en zone forestière, en particulier quand ils ne sont pas doublés en IR. La plupart des photographies à petite échelle datent aussi; elles ont été prises entre 1949 et 1958. Documents instantanés, elles ne constituent en réalité que des pièces d'archives, et ne peuvent de ce fait servir au moment de l'étude, à un inventaire de parcelles sauf, il va de soi, sur un plan historique. Certaines missions ont également été exécutées à des périodes peu propices à l'analyse du paysage agraire. Des clichés de la zone sahélienne réalisés en janvier ou en février, voire en mars, ne rendent pas compte de l'occupation et de l'utilisation du sol, ou seulement de manière floue. En zone forestière les cultures d'un seul des deux cycles annuels sont enregistrées.

Par ailleurs les tentatives faites en vue d'une utilisation des photographies aériennes de la couverture régulière n'ont pas été très fructueuses. Pour épargner à certains chercheurs le levé des cheminements principaux, l'établissement de stéréominutes avait été demandé à l'Institut Géographique National. Mais les délais d'acheminement du courrier et de fabrication étant longs, elles sont parvenues aux chercheurs alors que ceux-ci achevaient le levé du parcellaire. On s'est efforcé aussi de leur fournir des agrandissements qui, en définitive, ont été à peine plus utiles que les stéréominutes, car jamais ils n'ont été suffisamment importants (on en restait à 1/15.000 ou 1/20.000). En effet, comme on faisait agrandir tout le cliché et qu'il fallait conserver au document un format maniable, la photographie ne pouvait être élargie dans les proportions souhaitables. Ou encore on limitait le taux d'agrandissement du cliché pour ne pas être obligé de

travailler sur un document flou.

Voilà pourquoi l'emploi des photographies à 1/50.000 n'a guère été important, sauf lors de la phase exploratoire de la région et lors du choix du terroir. Ces clichés sont pourtant d'un grand intérêt et d'une utilité certaine.

2.2. Un intérêt indéniable.

Ce sont en effet les seuls documents qui puissent aider le chercheur à "reconnaître" son terroir, à en saisir l'étendue, à définir l'échelle à laquelle il faudra lever le plan parcellaire, à choisir le cas échéant des méthodes différentes en fonction des unités constitutives du terroir (zone de forte occupation du sol s'opposant à une zone faiblement cultivée par exemple).

De ces clichés il est également possible de réaliser des agrandissements de coefficient 10 et des stéréominutes parfaitement valables. De la comparaison que j'ai pu faire entre la stéréominute établie à partir des photographies à 1/50.000 et le plan dressé lors de l'enquête, il ressort qu'aucun cheminement n'eut été à exécuter, car les itinéraires levés à cet effet apparaissaient très nettement sur les clichés de 1954 : un temps appréciable aurait pu être économisé si la minute avait été à ma disposition dès le début de l'enquête. J.Y. MARCHAL, grâce à des clichés anciens et à petite échelle, a pu choisir fort judicieusement les cheminements principaux. En outre il lui a suffi de compléter le réseau des rizières, car il avait pu mettre en place, sur son plan, après agrandissement des photographies, toutes celles qui existaient au moment de la prise de vue.

Sur ces photographies apparaissent également toutes les composantes du milieu naturel qui, ne connaissant pas la même évolution que les cultures, n'ont pas à être levées. Les espaces à forte occupation du sol ressortent également et dans la mesure où il y a continuité et permanence dans l'occupation du sol, on peut établir à partir des photographies des plans précis. Ceux-ci sont cependant incomplets : il convient de les mettre à jour en partant des points repères visibles sur les photographies et le terrain. L'expérience de H. RAULIN est là pour en témoigner ⁽¹⁾.

Enfin les photographies anciennes de la couverture régulière permettent de saisir l'évolution du système agricole. Il sera cependant difficile de reconstituer à partir de ces clichés et pour l'année de la prise de vue des plans de répartition des cultures, même lorsque les photographies ont été prises peu d'années avant l'enquête. Des essais en ce sens ont été faits au Nigéria, qui n'ont guère été concluants ⁽²⁾.

(1) H. RAULIN : Terroirs et Cadastres au Niger, *in* : Etudes Rurales N° 9 - Avril-Juin 1963

(2) J.O. OYELESE : The mapping of land use patterns from air photographs in the forest of Ioadan Division: *in* : Nigerian Journal of Géography, Juin 1968.

2.3. Pour une utilisation efficace des clichés à 1 / 50 . 000.

Quant à l'analyse du milieu naturel et des changements agraires, les résultats dépendent essentiellement de la qualité du document photographique et de la formation et de la perspicacité du chercheur. En ce qui concerne la réalisation du plan cadastral, il s'agit avant tout d'informer le chercheur des possibilités offertes et des conditions techniques nécessaires à une exploitation efficace des photographies aériennes.

Entre la prise de vue et le moment de l'enquête, bien des traits du paysage ne changent pas. Dans tous les cas que nous avons analysés, nous avons pu constater que le réseau de pistes et de sentiers, souvent l'habitat et même certaines parcelles n'avaient pas été modifiés. Tout au plus y avait-il eu extension de certains phénomènes. Comment, dès lors, utiliser ces éléments permanents du paysage pour établir le canevas de base ?

Jusqu'à présent le problème a été posé dans les termes suivants : en fonction du milieu local (terrain plat et accidenté), des délais de fabrication et du degré de précision recherché, quelle solution choisir parmi celles que voici ; stéréominute ou canevas de restitution établi par un organisme spécialisé, agrandissement (éventuellement redressé) à l'aide duquel le chercheur dresse lui-même la carte de base.

Procéder ainsi nous amène, me semble-t-il, à mal poser le problème. Entre le moment où le chercheur choisit son terroir et celui où l'IGN par exemple, lui livre le canevas planimétrique, s'écoule en général un temps assez long. En outre pour que le travail demandé à l'organisme spécialisé soit fait dans l'intérêt de la recherche, il importe ou de réaliser une stéréopréparation, ou de définir les termes de l'agrandissement. Il s'agit d'inventorier ce qui existe encore et de supprimer ce qui a disparu, d'identifier certains objets non connus mais visibles sur la photographie, de déterminer les points repères, de procéder éventuellement à des définitions de cotes d'altitude, de mesurer quelques distances et angles pour connaître l'échelle exacte du cliché et en déduire le multiple de l'agrandissement, de délimiter la partie de la photographie à agrandir. A partir du document établi à l'aide de ces informations il faut ensuite effectuer le levé des détails.

Ce choix en réalité n'est guère rentable, même si sur le plan scientifique il présente toutes les qualités requises. En effet, la préparation nécessite un travail plus ou moins long selon l'étendue du terroir; la réalisation et la livraison de la stéréominute se fera un à deux mois plus tard. Il semble inopportun de demander à un chercheur d'attendre aussi longtemps le canevas de base. Pour lui ce sera une perte de temps importante, car il ne pourra commencer des enquêtes parcellaires et d'exploitations sérieuses avant de disposer du plan cadastral. Il est bon aussi que l'étude du terroir débute par la réalisation des cartes essentielles qui non seulement permettront de mieux cerner les problèmes, mais encore faciliteront l'intégration du chercheur dans la communauté étudiée.

On pourrait certes, demander au chercheur d'établir lui-même la stéréominute sur le terrain. Cela nous semble hasardeux s'il n'a pas été formé à ce type de travail, et s'il ne dispose pas du matériel nécessaire. En outre il n'est guère rationnel de consacrer lors du séjour dans un village, un temps appréciable à la réalisation d'une minute partielle : mieux vaut établir celle-ci à la fin de l'enquête avec les informations recueillies pendant celle-ci.

En définitive il ne reste qu'une option à laquelle les équipes de l'IGN ont recours depuis plusieurs années. Dès que le terroir a été choisi, il faut fournir au chercheur un agrandissement, document pouvant être produit par l'IGN dans un délai de huit à quinze jours. Il ne faudra d'ailleurs pas hésiter à agrandir la partie de la photographie couvrant le terroir jusqu'à dix fois : même si le cliché devient un peu flou, les détails restent visibles, mieux vaut avoir un tel document que rien. Muni de cet agrandissement le chercheur lèvera le plan de son terroir selon les méthodes du complètement. Le document photographique est fixé sur la planchette topographique. Puis se font l'inventaire des éléments permanents du paysage, la définition des points repères (grands arbres, termitières, croisements de pistes, etc..) et le calcul exact de l'échelle de la photographie. Cette première série d'opérations est rapidement réalisée. Il reste ensuite à lever les détails à partir des points repères. Angles et distances sont notés sur un carnet et immédiatement dessinés à l'échelle, sur la photographie. Pour effectuer ces levés un matériel léger suffit : outre la planchette topographique à trépied, il faut une bonne boussole ou une alidade nivelatrice et un télémètre de poche.

Ce procédé permet une économie de temps appréciable. Dans la pire des hypothèses, les cheminements principaux ne seront plus à exécuter, dans la meilleure, seules les parcelles seront à lever. On estime qu'en un mois le plan cadastral peut être établi (contre deux à quatre avec les moyens topographiques classiques). L'enquête finie, il restera à établir les cartes définitives. Le chercheur pourra les réaliser lui-même s'il en est capable et s'il en a les moyens; sinon il faudra confier le travail à un organisme spécialisé.

Notons cependant que les procédés de complètement ne sont pas applicables aussi facilement partout et exigent de toutes manières de la part du chercheur beaucoup d'efforts. En zone forestière notamment les difficultés sont grandes puisque beaucoup de sentiers sont cachés par les arbres. Même dans des régions densément cultivées certains détails restent invisibles : ici une palmeraie dense masquera le parcellaire, là l'homogénéité des cultures pratiquées ne laissera guère apparaître les limites des parcelles (pour une auréole de culture permanente par exemple). Les photographies n'épargnent donc pas un levé détaillé et souvent complet, mais elles limitent presque toujours les opérations de terrain à quelques mesures simples.

III - LES PHOTOGRAPHIES A GRANDE ECHELLE

Qu'est-ce qu'une grande échelle ? Concernant les photographies aériennes la question mérite d'être posée. En effet, des expériences faites en Côte d'Ivoire et au Togo tendent à démontrer que dans bien des cas les clichés à 1/25.000 ou 1/20.000 n'autorisent pas un travail efficace et complet, alors que dans d'autres une telle échelle permet de saisir le parcellaire en détail et de reconnaître les différents types de cultures (après un contrôle sur le terrain, il va de soi). Cependant, évitons ce problème qui demanderait de longs développements et des situations de référence plus nombreuses que celles dont on dispose actuellement. Retenons toutefois la définition suivante : une photographie à grande échelle doit permettre à un chercheur de retrouver facilement toutes les parcelles cultivées et les limites entre jachères, et d'identifier aisément les détails significatifs et pouvant servir de points repères. Généralement les auteurs s'accordent pour reconnaître que l'échelle doit être plus grande en zone forestière qu'en région de savane. OYELESE estime que pour cartographier les faits d'utilisation du sol de la région d'Ibadan il faut des clichés à 1/5.000 ⁽¹⁾. J.P. TROUCHAUD faisant le point sur les cartes de terroirs établies par la société Géotechnip pour l'enquête de Bouaké, constate que les photographies à 1/10.000 ont permis d'aboutir à de bons résultats : seules les plantations familiales de cacao n'ont pu être systématiquement inventoriées. ⁽²⁾. En pays de savane des clichés à 1/15.000 ou à 1/10.000 conviennent presque toujours, parfois même le 1/20.000 suffit.

3.1. Les missions récentes.

Elles présentent sur les clichés à 1/50.000 un double avantage : les modifications du paysage sont moins importantes, et de nombreux détails se discernent mieux, tant en ce qui concerne l'habitat que les cultures et les arbres (pour ceux-ci par exemple des comptages précis peuvent être effectués).

Leur intérêt varie cependant en fonction du type d'agriculture et de leur ancienneté. En pays de culture itinérante les photographies aériennes sont très rapidement périmées. On peut raisonnablement affirmer que deux ou trois ans après la prise de vue il devient difficile de retrouver les parcelles et de reconstituer une carte de répartition des cultures valable en se basant sur les photographies. Les points d'ancrage du terroir subsistent cependant et permettent au chercheur de disposer d'un canevas de base détaillé : il lui reste à réaliser le levé des détails. Par contre dans des régions fortement peuplées où le parcellaire est fixé

⁽¹⁾ OYELESE J.O : cf. op. cité page 35

⁽²⁾ J.P. TROUCHAUD : *in* : Bulletin de liaison des Sciences Humaines N° 8.

(exemple : Fiata dans le sud du Togo, étudié par M.C. LITOUX-LECOQ), et où ces cultures sont permanentes (bas-fonds ou cultures intensives autour d'un village), le complètement se résumera à quelques opérations simples et à des vérifications (mise à jour du parcellaire, détermination des limites, identification des cultures portées et des arbres, etc.)

Toutefois pour ces missions, malgré l'échelle plus grande, bien des problèmes posés par l'exploitation des clichés à 1/50.000 ne se trouvent pas résolus. Comme sur les photographies à petite échelle, les limites entre parcelles peuvent ne pas apparaître : soit à cause d'un parc très dense d'arbres utiles, soit à cause de l'homogénéité des cultures lorsque les limites ne sont pas matérialisées par des haies. En zone forestière des tronçons de sentiers restent cachés. Enfin il faut de toute manière procéder aux travaux de complètement : supprimer ce qui a disparu depuis la prise de vue, lever tout ce qui est apparu en partant des points remarquables visibles sur les photographies.

Pour effectuer le complètement un problème nouveau se pose en outre. En effet si un cliché à 1/50.000 suffit généralement pour couvrir un terroir, il en faut au moins une dizaine, sinon plusieurs dizaines, lorsqu'ils sont à grande échelle. Dès lors, pour avoir une vue d'ensemble du terroir, on tend à assembler les photographies : mosaïque, photoplan, voire orthophotoplan, selon les situations. Ce travail est intéressant, mais il semble inutile à ce stade de la recherche - le levé du plan parcellaire - de confectionner un photoplan; et l'orthophotoplan ne s'impose absolument pas : il est d'un coût beaucoup trop élevé pour être établi en vue d'une étude de terroir. Une simple mosaïque suffit. On peut, comme l'agrandissement d'un cliché à 1/50.000, la fixer sur la planchette topographique, l'utiliser comme canevas de base et y reporter les mesures. Il nous paraît cependant plus opportun de procéder au complètement avec un jeu de photographies séparées. Car selon les nécessités, à cause de l'échelle initiale ou à cause de la richesse de détails de certaines zones, chaque cliché peut être agrandi, et les agrandissements faciliteront les opérations de complètement. En outre on disposera d'un document plus maniable sur le terrain.

Le complètement s'effectue de la même manière que pour les clichés de la couverture régulière; il sera cependant moins long. Le même matériel léger suffira, parfois même (parcellaire fixé), il sera inutile, car il s'agira simplement d'identifier les cultures portées. Le levé terminé, le chercheur peut dessiner lui-même sur papier le plan parcellaire en effectuant les corrections nécessaires, ou confier le travail à un organisme spécialisé qui restituera angles, distances et altitudes selon les indications fournies.

3.2. Une mission spéciale en vue de l'étude du terroir ?

Photographier un terroir en vue d'une étude exhaustive ne présente pas que des avantages. Certes les opérations topographiques se trouveront simplifiées. Il suffira de procéder à une identification à vue sur le terrain, de noter ce qui a disparu et d'ajouter ce qui a été créé. Cela suivant

la méthode dite du complètement décrite plus haut. Ces photographies fourniront, une fois assemblées, un plan cadastral pratiquement achevé, ainsi que les éléments d'une carte du milieu naturel et des jachères. Le gain de temps sera donc appréciable.

Dans les régions humides, il faudra cependant deux passages sur le terrain. Car étant donné le coût d'une mission de prise de vue, on ne pourra envisager de photographier le terroir aux périodes correspondant aux deux cycles cultureux. Les photographies ne montreront donc que les cultures pérennes (plantations arbustives) et annuelles, et les cultures pratiquées pendant l'un des deux cycles, celles de l'autre étant à lever lors du séjour sur le terrain. Le même genre de difficulté se fera jour dans les régions où, en plus des cultures sèches sous pluies, se pratiquent des cultures de décrue ou irriguées de saison sèche. Ici cependant le travail supplémentaire de levé sera moins important, car le plus fréquemment on aura affaire à un parcellaire fixé et à des limites parfaitement nettes. Les opérations de complètement se résumeront alors à lever quelques parcelles et à inventorier celles qui sont cultivées.

Les problèmes que soulève la réalisation d'une mission spéciale sont nombreux aussi. Il est essentiel de savoir à quelle échelle, à quelle date et avec quelle émulsion devront être prises les photographies. L'échelle de 1/10.000 semble la meilleure : elle a jusqu'à présent donné partout satisfaction. Quant à la date, elle se trouve actuellement limitée à la saison sèche et au début ou à la fin de la saison des pluies, à cause des conditions atmosphériques et des circuits de l'IGN. Mais il serait intéressant d'effectuer des essais en période de culture. L'émulsion enfin sera choisie en fonction de la zone climatique et du type particulier de culture pratiquée (IR dans les régions humides et pour les cultures inondées, irriguées et de décrue, P partout ailleurs).

Mais la difficulté majeure à laquelle se heurte l'exécution de telle mission est le coût particulièrement élevé en Afrique Noire. On peut s'interroger dès lors sur la nécessité de procéder à des prises de vues à l'occasion d'études de terroirs. A ce propos notons que l'on peut diminuer le coût de l'opération en prenant les photographies à une échelle légèrement plus petite que celle souhaitable, quitte à agrandir par la suite certains clichés. En outre, le travail de levé se trouvant ramené à peu de chose, il n'est plus nécessaire de recruter des aides : le chercheur pourra mener son étude avec un interprète.

En définitive, malgré la différence de coût entre une étude de terroir normale et une étude effectuée avec l'aide d'une mission aérienne spéciale, mieux vaut retenir la seconde solution. En effet la couverture aérienne nous fournit une somme inestimable d'informations, elle donne d'entrée une vue très large et très complète du terroir, et elle évite des erreurs.

Voilà donc, brièvement formulés, un bilan des expériences passées et quelques suggestions concernant le levé des plans parcellaires. Volontairement certaines questions n'ont pas été abordées : le chercheur doit-il lever lui-même le plan de son terroir ? Les problèmes d'identification, de mesures et de généralisation à partir de photographies, etc... Certaines seront évoquées lors d'autres communications, quant aux autres il appartient à chacun de les formuler, s'il le juge utile, lors de la discussion de ce rapport.

En guise de conclusion, j'émettrai un vœu : qu'à l'avenir les recherches sur les structures agraires menées à l'aide de photographies aériennes ne se bornent plus seulement à utiliser les couvertures existantes et à fixer les limites de leur emploi, mais qu'elles se préoccupent aussi, en collaboration avec d'autres organismes, de déterminer les époques, les émulsions et les échelles de prise de vue les meilleures pour ce type de recherche.