

NOTES TECHNIQUES

SCIENCES DE LA TERRE

PÉDOLOGIE

N° 1

1987

Éléments pour la réalisation
de cartes pédologiques de semi-détail
en Nouvelle-Calédonie

BLAVET Didier

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

ORSTOM

Centre de Nouméa

CENTRE DE NOUMEA

NOTES TECHNIQUES

SCIENCES DE LA TERRE

PEDOLOGIE

N° 1

1987

**Eléments pour la réalisation
de cartes pédologiques de semi-détail
en Nouvelle-Calédonie**

BLAVET Didier

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

ORSTOM

ELEMENTS POUR LA REALISATION DE CARTES
PEDOLOGIQUES DE SEMI-DETAIL EN NOUVELLE CALEDONIE .

Didier BLAVET
Pédologue au Centre ORSTOM de Nouméa

SOMMAIRE :

| | |
|--|------|
| AVANT - PROPOS | p. 1 |
| Phase I : Travail Préparatoire | p. 2 |
| Phase II : Prospection | p. 4 |
| Phase III : Dessin de la Carte | p. 6 |
| Phase IV : Analyses physicochimiques | p. 7 |
| Phase V : Maquette des Légendes | p. 8 |
| Phase VI : Réalisation définitive de la Carte et des Légendes | p.12 |
| Phase VII : Documents annexes | p.12 |
| BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE | p.14 |

AVANT-PROPOS :

Les Services Ruraux du Territoire de Nouvelle Calédonie ont demandé à la Section Pédologie du Centre ORSTOM de Nouméa de leur indiquer quelles étaient, selon elle, les qualités que devaient présenter les futurs travaux de cartographie des sols à moyenne échelle (1/25.000 à 1/50.000), pour pouvoir bénéficier au mieux de l'utilisation ultérieure de ceux-ci dans le cadre de la planification des aménagements, en particulier les aménagements agricoles, sylvicoles et pastoraux. Cette demande résulte du fait que l'ORSTOM, ayant réalisé les précédentes cartes pédologiques en Nouvelle Calédonie, envisage l'option de se dégager de ce type d'opérations. Les Services Ruraux souhaitent donc étudier la possibilité de confier, dans l'avenir, ce type de travail à des Bureaux d'étude privés .

Il s'agit par conséquent de fournir ici les éléments issus des connaissances et de l'expérience acquises par les Pédologues de l'ORSTOM pour permettre aux Services Ruraux de :

- . comparer la valeur respective des offres effectuées par les Bureaux d'étude candidats.
- . élaborer le cahier des charges qui serait imposé aux Bureaux d'études maitres d'oeuvre.

Bien entendu, il existe maintes formes de présentation des cartes pédologiques et des documents associés, tout d'abord et avant tout selon le budget dont on dispose, ensuite selon que l'on utilise telle ou telle classification, selon que l'on réalise à leur suite telle ou telle carte thématique, etc... Ce qui suit ne prétend donc pas traiter de la seule et unique façon de réaliser ce type de travaux : il s'agit en fait d'apporter les informations nécessaires sur le type de travail précédemment réalisé, pour permettre d'assurer la continuité et l'homogénéité des documents futurs par rapport aux documents produits ces dernières années par l'ORSTOM.

il ne sera donc pas question dans nos propos de conseiller la réalisation de documents "copie conforme" des précédents, mais plutôt de documents réalisés selon le même esprit.

ELEMENTS A PRENDRE EN COMPTE

Si l'on considère dans quel esprit s'est effectuée la réalisation des cartes pédologiques par l'ORSTOM en Nouvelle Calédonie, il faut tout d'abord dire que nous avons travaillé avec des délais relativement courts (environ un an à un an et demi pour une carte de 10.000 ha environ, au 1/25.000, et un coût d'opération plutôt bas. Ceci a en fait déterminé le type de travail réalisé.

Ce type de travail comprend plusieurs phases, dans un ordre chronologique précis. Chacune de ces phases nécessite un temps de travail que l'on peut approximativement estimer en terme de pourcentage par rapport à la Durée Globale de Réalisation du Travail ("D.G.R.T.") :

| | | |
|-----------|---|--|
| Phase I | : | Le travail préparatoire - Environ 6 % de la D.G.R.T. |
| Phase II | : | La prospection - Environ 25 % de la D.G.R.T. |
| Phase III | : | Le dessin de la carte - Environ 6 % de la D.G.R.T. |
| Phase IV | : | Choix des analyses physicochimiques à effectuer - Environ 3 % de la D.G.R.T. |
| Phase V | : | Réalisation des Maquettes des légendes de la carte - Environ 30 % de la D.G.R.T. |
| Phase VI | : | Réalisation définitive de la carte et de ses légendes - Environ 15 % de la D.G.R.T. |
| Phase VII | : | Réalisation des documents annexes - Environ 15 % de la D.G.R.T. |

TOTAL D.G.R.T. = 100 %

Pour expliciter plus en détail la marche des opérations, il faut à présent développer certains points concernant chacune de ces phases :

Phase I - Travail Préparatoire

I.1 - Généralités

Il ne saurait être question de partir sur le terrain dans le but d'effectuer au hasard les observations sur les sols. Il faut donc avoir un plan de travail précis et argumenté. Celui-ci doit permettre d'estimer approximativement le nombre d'observations à effectuer. Il faut aussi savoir où ces observations peuvent avantageusement être faites, même si l'on est appelé ultérieurement, au gré de la prospection, à choisir de nouveaux emplacements d'observation et à éliminer éventuellement certains choix. En effet, une des difficultés de la prospection réside dans l'aspect logistique du travail : une bonne préparation est donc nécessaire. Nous verrons toutefois que la réflexion doit être menée, en ce qui concerne le choix des emplacements d'observation, au cours même du travail. En d'autres termes, il faut donc avoir un projet qui "se tient" dès le départ, même si ce que l'on observe sur le terrain appelle à modifier ce projet. Mais dans ce dernier cas, il faut alors prendre le temps de réfléchir pour que les amendements au premier projet permettent de maintenir la cohérence de celui-ci. Pour éviter par conséquent au maximum les pertes de temps, en cours de prospection, que l'on consacre à ces amendements, il faut que le premier projet soit le plus solide possible. 15 jours d'analyse des documents existants sur la zone à étudier, avec des rapides parcours de terrain préliminaires, semblent constituer, pour 10.000 ha au 1/25.000, un minimum. Il ne faut toutefois

pas exagérer la durée du travail préliminaire, pour éviter d'aller trop en avant sur de fausses pistes.

I.2 - Détail de la procédure à suivre

Cette procédure comporte deux étapes :

a) Réunion des documents pour la prospection

La prospection se base avant tout, une fois le secteur clairement délimité, et la superficie calculée, sur le maximum de documents préexistants pouvant servir à prédélimiter le maximum d'unités et de différenciation au niveau du sol. En effet, une prospection ne peut se conduire sans éléments préalables, c'est à dire sans hypothèses, que l'on infirme ou confirme, ou complète au cours de la prospection. Travailler autrement reviendrait à perdre énormément de temps et à multiplier, sans pour autant que cela soit judicieux, les observations : Une connaissance des relations "type de sol possible - autres données fournies par les documents disponibles" est donc indispensable au départ. En Nouvelle Calédonie, les documents disponibles à ce jour sont les suivants :

. Pour un repérage sommaire : cartes topographiques au 1/50.000 de l'IGN

. Pour la nature des roches, qui délimitent les grands types de secteur de sols : Cartes géologiques au 1/50.000 du BRGM (la description du type d'alluvions reste toutefois sommaire).

. pour un repérage précis, pour les types de végétation, pour le relief (le relief est une donnée essentielle, toujours en relation très étroite avec les types de sol) : les photos aériennes de l'IGN en couples stéréoscopiques. Il en existe différents types selon les zones où l'on travaille :

- Photos aériennes au 1/20.000 et au 1/40.000 en noir et blanc (il est préférable pour les échelles où l'on travaille d'utiliser les photos au 1/20.000 qui donnent plus de détails)

- Photos aériennes au 1/20.000 (dans certaines zones) et au 1/40.000 en Infrarouge et visible. Ces documents apportent, par rapport au noir et blanc de meilleures informations, surtout en ce qui concerne la végétation (et parfois par voie de conséquence le type de roche sous-jacent), ainsi que l'état d'humidité de surface. Lorsqu'ils existent au 1/20.000, ces documents remplacent avantageusement les photos 1/20.000 en noir et blanc en ce qui concerne le niveau d'information fourni. Au 1/40.000, ils restent des documents complémentaires précieux.

- dans certains cas, il existe des photos aériennes (noir et blanc ou couleur naturelle) plus précise (au 1/8.000 notamment) : Il faut vérifier si elle existent.

b) Analyse des documents

Il faut, après avoir réuni tous les documents existants, effectuer un rapide parcours du terrain, pour vérifier et relativiser la valeur intrinsèque de ces documents, c'est à dire leur précision, leur justesse

etc... En même temps, il faut déjà chercher à confronter à la réalité du terrain (par des observations de coupes de route, de carrières, quelques sondages tarrière) ses connaissances des relations générales relief-nature des sols, roche-nature des sols, végétation-nature des sols, etc...

Lorsque ces documents et ces connaissances auront été vérifiés et relativisés, l'analyse des documents doit permettre d'effectuer un pré-découpage cartographique (donc fonction de l'échelle du document final) pour dégager les unités et les différenciations majeures au niveau des sols, même si l'on ne peut encore à ce stade que parler d'hypothèses. Une fois que l'on a dégagé toutes les unités et différenciation majeures au niveau des sols possibles (et hypothétiques), il est souhaitable d'effectuer à nouveau un rapide parcours du terrain pour vérifier que ces unités et différenciations sont bien les majeures. Ensuite, une analyse plus détaillée des documents (différentes cartes, photos aériennes observées en stéréoscopie,...) doit fournir le prédecoupage cartographique -ici aussi hypothétique- le plus précis possible. Ce prédecoupage doit s'effectuer en traçant des limites sur les photos aériennes (bien entendu, les limites qui apparaissent d'elles mêmes sur ces photos peuvent être omises, car nous n'en sommes pas ici au niveau du dessin de la carte).

Phase II - La prospection

Au départ de la prospection, les unités cartographiques sont donc quasiment déterminées dans leur contour. Le travail de terrain amènera bien entendu des modifications à ce niveau, par des regroupements ou quelques découpages plus fins, mais la "trame" de base est déjà là.

Reste le Contenu ! Voici quelques éléments :

a) Ce contenu s'établira par les observations, et de préférence par des ouvertures de fosses pédologiques qui permettront en même temps d'effectuer des prélèvements pour analyses. La profondeur à atteindre est la roche altérée, ou encore la profondeur de 2 mètres sur alluvions non engorgées d'eau. Lorsque les alluvions sont engorgées, il faut vérifier par la suite qu'il ne s'agit pas d'un engorgement temporaire. L'utilisation d'une pompe à eau pendant la description du sol est très souhaitable, même si nous n'avons pas eu à l'ORSTOM de Nouméa ce moyen.

b) Le nombre d'observations dépend du budget mais pour ce type de travail, il faut compter un minimum de 2 observations/ 100 ha en moyenne, ceci pour un résultat qui ne donne somme toute que les grands traits des différents types de sol.

c) Pour positionner les observations, il faut savoir comment se répartissent généralement les sols, car sinon on est condamné à faire de la prospection systématique et à effectuer des quantités énormes d'observations. Il faut donc savoir au moins :

. Que sur pente, les sols ne sont pas les mêmes d'amont en aval. Il y a une succession de sols appelée toposéquence. Encore faut-t'il tenir compte de la convexité ou de la concavité de ces pentes, du pourcentage de ces pentes, des ruptures de pente, etc...

. Qu'en plaine les sols se répartissent selon l'âge des alluvions, leur degré d'hydromorphie, leur distance à la source, etc...la liste serait trop longue à énumérer ici.

d) Pour la description de ces sols, il faut en même temps :

. Obtenir, pour chaque horizon des sols observés, les informations nécessaires pour les utilisateurs afin qu'ils puissent diagnostiquer ce qu'ils pourront eux-même observer sur le terrain (succession des horizons, couleur, structure de ceux-ci), mais aussi bien sûr pour qu'ils en connaissent les propriétés (pierrosité, texture,etc...).

. Obtenir les informations nécessaires pour aborder le fonctionnement et la genèse de ces sols, ceci dans le double but d'effectuer l'extrapolation depuis les observations ponctuelles que constituent les ouvertures de fosse vers la généralisation à une certaine surface, et de fournir des données utiles à l'utilisateur (par exemple : degré d'hydromorphie, importance des revêtements argileux indiquant un lessivage sus-jacent, etc...).

Le minimum à observer semble donc être :

. l'épaisseur des horizons, leur régularité et la netteté de leurs limites

. la(les) couleur(s) , texture(s), structure(s) des matériaux meubles et leur nature estimée (noter si il s'agit de : horizon organique, organominéral, minéral, d'altération complète, incomplète, d'apport alluvial ou colluvial, de formation in situ.)

. la quantité et la nature des éléments rocheux

. la quantité des taches de réduction et d'oxydation

. la quantité et le nature des traits pédologiques (cutanes, dendrites Mn, concrétions, déjections de la faune..)

. la quantité et la taille des racines

. la nature du substrat ou des substrats sur lesquels s'est formé le sol (il peut s'agir de dépôts, ou de roche en place).

. la présence éventuelle d'une nappe d'eau, sa salinité et la profondeur à laquelle on la trouve sont à noter également. Noter aussi s'il s'agit d'une nappe temporaire ou non, et son battement si possible (mais ceci s'observe indirectement grâce aux tâches d'hydromorphie).

e) Pour pouvoir dessiner la carte, en décrire le contenu, dessiner les éventuelles cartes de profil, il faut noter la situation géographique très précise des observations (un trou d'épingle sur la photo aérienne est un bon système). Noter aussi leur situation topographique (pente, forme de la pente). la végétation doit être décrite, même si l'on ne connaît pas toutes les espèces présentes, afin de pouvoir établir ultérieurement des corrélations pour le dessin de la carte.

Phase III - Le dessin de la carte

IV.1 - Détermination des limites

Ce qui importe lorsque l'on dessine ce type de carte c'est de ne pas décider à priori de délimiter tel type de sol par rapport à tel autre, mais de délimiter ce que l'on peut effectivement délimiter, à l'aide des contours obtenus par photo-interprétation, et des contours complémentaire géologiques, botaniques, etc... visibles..

Pratiquement, ces contours sont avant tout ceux qui ont été déterminés lors de la phase préparatoire à la prospection : Ils sont donc tracés sur les photos aériennes (au 1/20.000 ou au 1/40.000 selon l'échelle désirée et les photos disponibles), elles même observées au stéréoscope muni de loupes de grossissement. Ils sont ensuite reportés sur un fond topographique.

En fait, certains des premiers contours dessinés ne sont pas pris en compte, s'il s'avère qu'ils ne correspondent pas à des limites de sol. Par ailleurs, certains nouveaux contours peuvent se révéler, qui n'avaient pas "sauté aux yeux" lors de la phase préparatoire, mais qui s'avèrent correspondre à des différences notables de type de sol.

En définitive le contenu de ces Unités Cartographiques sera déterminé à la fois par la nature du sol et par les limites qu'il aura été possible de repérer et de tracer. Les unités cartographiques ont été nommées unités Morphopédologiques, par référence à une unité dans les reliefs qu'elles présentent.

En fait, leur contenu présente effectivement la plupart du temps une unité de relief ainsi qu'une unité dans la nature des sols, mais il présente de manière plus globale :

- . une unité dans la nature des sols ou association de sols(*)
- . une unité en terme de photo-interprétation, de géologie de botanique, etc...

Notons que ce travail de délimitation des unités cartographiques demande pour l'essentiel au pédologue d'intégrer toutes les connaissances acquises (au cours de sa carrière, au cours de l'analyse lors de la phase préparatoire, au cours de la prospection, ...) en matière de PHOTO INTERPRETATION (c'est à dire interprétation sur la répartition des sols en fonction du relief, de la texture, des couleurs, ..., figurant sur les photos.)

IV.2 - Finesse du dessin

Elle doit répondre aux normes classiques en cartographie; c'est à dire que toute unité individualisée et représentant plus de 4 mm carrés de surface de carte doit être dessinée.

(*) Bien souvent, une unité cartographique présente des associations de sol et non un seul type de sol. Il faut savoir qu'en Nouvelle Calédonie, à ces échelles de travail, il ne peut en être autrement : une carte où chaque unité cartographique à cette échelle serait constituée d'un seul type de sol serait donc fortement sujette à caution...

Phase IV - Choix des analyses physicochimiques à effectuer

Il importe de savoir en premier lieu que nous sommes assujettis à deux contraintes qui déterminent la marche à suivre :

. Limitation du nombre d'échantillons que l'on peut analyser (ceci dépend uniquement du budget alloué).

. Intervalle de temps très long entre demande d'analyses et résultats (ceci dépend de "l'engorgement" du laboratoire effectuant les travaux).

a) Conséquence de la limitation du nombre d'échantillons :

Le fait que le nombre d'échantillons doive être limité impose un choix très raisonné : Il faut déterminer au préalable les profils représentatifs, ainsi que les types d'horizons qui les constituent (voir chapitre V, paragraphe V.2), qui seront présentés dans les légendes Morphopédologiques. De cette façon, on évite l'analyse d'échantillons non représentatifs, et aussi l'omission d'analyses d'échantillons importants.

b) Conséquence de l'attente des résultats :

En théorie, il faut effectuer le choix des échantillons à analyser avant le dessin de la carte, pour pouvoir éventuellement, grâce aux résultats, effectuer certains regroupements de types de sol, et donc délimiter certaines unités cartographiques au niveau de la phase de dessin de la carte. Mais en fait, les résultats ne sont généralement obtenus que très tard, bien après le dessin de cette carte.

En pratique, comme on ne peut généralement pas compter sur ces résultats rapidement, on peut donc dessiner d'abord la carte, ce qui aide à la détermination des profils représentatifs. C'est donc plutôt entre la phase de dessin de la carte et celle de la constitution des légendes que doit s'effectuer le choix des analyses.

Ceci dit, le type d'analyses physicochimiques à effectuer dépend des besoins des utilisateurs. Comme référence, on pourra prendre les demandes établies à ce titre lors de la signature des conventions particulières ORSTOM - Territoire de Nouvelle Calédonie. Ces analyses correspondent pour la majorité aux données qui intéressent l'utilisateur, mais il faut savoir que dans certains cas, pour effectuer certaines différenciation ou regroupements de types de sols ou de types d'horizons à priori douteux, on peut avoir besoin de quelques analyses particulières supplémentaires.

En ce qui concerne le nombre d'échantillons à analyser, il faut compter un minimum de 1,5 échantillons pour 100 hectares (sans avoir pour autant de répétitions sur chaque type d'horizons).

Quant aux résultats de ces analyses, il faut les obtenir bien entendu le plus tôt possible, bien que l'on doive la plupart du temps entreprendre sans celles-ci la réalisation des légendes dites "Morphopédologiques" (voir V.2)

Phase V - Réalisation des Maquettes des légendes.

V.1 - Généralités

Il nous semble devoir avant tout rappeler que le terme "légende" pour une carte recouvre la notion de vision synoptique de l'information. Les meilleures légendes pour une carte, sont celles qui fournissent (à partir de ce qui a été observé, puis analysé, synthétisé et déduit des observations et des analyses physicochimiques) le maximum d'informations, dans un minimum de place.

Ceci dit, il est non seulement essentiel de fournir une information précise et condensée, mais aussi de fournir une information claire, c'est à dire lisible et structurée. La façon de présenter les documents, les schémas, les termes utilisés, doit donc faire l'objet d'une clarté, d'une cohérence et d'un soin très rigoureux.

En ce qui concerne le contenu de ces légendes, nous pensons qu'une carte pédologique aux échelles du 1/25.000 ou 1/10.000, en Nouvelle Calédonie du moins, doit fournir, à partir des observations effectuées :

. les informations nécessaires aux utilisateurs en matière de morphologie des sols et de modelé (pente, forme de la pente, situation générale dans les paysages) associé à ces sols. Nous appellerons ces informations les "caractères morphopédologiques".

. les informations nécessaires en matière de physicochimie des sols.

En ce qui concerne la façon de présenter ce contenu, et par souci d'homogénéité dans les travaux de cartographie en Nouvelle Calédonie, nous pensons qu'il serait souhaitable de s'inspirer le plus possible des cartes précédemment réalisées par l'ORSTOM.

Pour répondre en pratique à l'ensemble de ces impératifs, nous allons signaler, dans les deux paragraphes suivants (V.2 et V.3), ce qui nous paraît essentiel, tant au niveau du contenu que de la présentation, dans les deux types de légende complémentaires que nous avons fourni ces dernières années.

V.2 - Légendes des caractères morphopédologiques

Ainsi que nous l'avons noté dans les généralités, il faut présenter aux utilisateurs des données sur la morphologie des sols et du modelé associé à ceux-ci. En effet, ceux ci doivent pouvoir connaître la nature, la diversité, et l'agencement des différents types de sols les uns par rapport aux autres.

Il faut donc définir le contenu des unités cartographiques en présentant le contenu pédologique de volumes de sol représentatifs situés dans leur environnement topographique, grâce à des schémas et à une codification écrite :

a) Les volumes de sol représentatifs

Ce peut être un profil type ou une combinaison de profils types. Dans le cas d'une combinaison de profils type, on représentera alors la façon dont laquelle s'effectue la répartition au sein de cette combinaison des profils types. Le cas échéant, on tentera de décrire aussi quels

sont les types de sol intermédiaires. On notera aussi les règles de présence ou absence de chacun des profils types (si par exemple tel profil type apparaît systématiquement ou s'il n'apparaît que dans des cas particuliers, définis ou indéfinis).

Dans tous les cas, il est souhaitable que les profils types présentés soient le résultat de la synthèse de plusieurs observations et non l'expression d'une seule observation.

b) Leur contenu

Nous avons reconnu, en ce qui concerne la nature des sols, trois niveaux hiérarchiques principaux, quel que soit le vocabulaire employé :

. un niveau "intra-horizon", pour lequel il faut décrire qualitativement et quantitativement, pour chaque profil type, les horizons qu'il présente, en définissant les constituants morphologiques majeurs et déterminants pour l'utilisateur de ces horizons (c'est à dire les éléments observés sur le terrain qui lui permettront d'une part de se resituer s'il est amené à observer lui même ultérieurement un profil sur la zone cartographiée, et d'autre part d'obtenir les informations nécessaires pour le projet d'aménagement qu'il étudie)..

. un niveau "horizon", pour lequel il faut décrire le type morphologique et génétique de chaque horizon (à partir des observations et des analyses physicochimiques).

. un niveau "profil type", pour lequel il faut décrire le type morphologique et génétique de chaque profil type (à partir des observations et des analyses physicochimiques).

c) Leur environnement topographique

Il faut définir la situation dans le modelé de l'unité cartographique de chacun des profils types, mais aussi la situation de cette unité dans le modelé général.

d) Les schémas

Il faut faire appel le plus possible à des schémas, car ils permettent une visualisation immédiate :

- . du contenu des unités cartographiques
- . des variations à l'intérieur de ces unités
- . de ce qui différencie les unités cartographiques entre elles
- . de la localisation de chaque type de sol par rapport à la topographie, et ce tant au sein des unités cartographiques, que vis à vis de l'ensemble des modelés).

Ces schémas doivent être les plus ressemblants possibles avec ce que l'on peut observer sur le terrain, aussi bien au niveau même du sol (coupes de sol à l'échelle, figurés ressemblants pour les constituants des horizons,...) qu'au niveau du relief (formes exactes des pentes, éventuellement utilisation de blocs diagrammes pour restituer le modelé en 3 dimensions,...).

e) Les Codifications écrites

Elles doivent permettre de définir de manière condensée tout ce qui ne peut pas l'être par les schémas, c'est à dire essentiellement :

- . d'une part, toute l'information qui doit être

précisément quantifiée (encore que l'on puisse peut-être développer davantage dans l'avenir l'utilisation des schémas pour les informations quantifiées, telles que les données sur les constituants au sein des horizons),

. d'autre part, toute l'information qui doit faire l'objet d'une conceptualisation claire et rapide en langage parlé. Dans ce dernier sens, ces codifications peuvent, plutôt que remplacer les schémas, les compléter.

Ces codifications écrites doivent appartenir à un vocabulaire scientifique connu et qui recouvre des notions très précises, et correspondre à des systèmes de description du modelé et des sols cohérents. En pratique, il faut donc que celles ci permettent la présentation :

. du type de modelé. Il faut ici employer le langage des Géomorphologues.

. du type de sol, selon les trois niveaux hiérarchiques reconnus en b), c'est à dire :

- 1er niveau : utiliser selon convenance un vocabulaire de type "Typologique"* et un système de quantification associé.

- 2ème niveau : utiliser une Nomenclature telle que la Nomenclature internationale avec lettres majuscules et lettres suffixes.

- 3ème niveau : utiliser une Classification des sols, et de préférence la Classification Française (pour assurer la continuité avec les précédents travaux des pédologues en Nouvelle Calédonie).

* le vocabulaire "typologique" (A.G. BEAUDOU et ALL.) utilisé à Nouméa ces dernières années présente l'inconvénient de ne pas être très connu au sein de la communauté pédologique nationale et internationale. Toutefois, il a l'avantage d'être issu d'un système cohérent dans son ensemble, alors qu'il ne semble pas qu'il existe d'autres systèmes de ce type pour ce niveau d'information. Si l'on ne veut pas l'utiliser, il faut donc créer son propre système (mais alors il sera peut-être difficile d'utiliser un vocabulaire à la fois plus connu et faisant partie d'un système aussi cohérent), ou adapter ce précédent (ce qui serait peut-être aller vers une plus grande clarté s'il s'agissait de simplifier les règles de quantification jusqu'alors adoptées dans ce système, en éliminant les confusions apparentes dans l'utilisation des adjectifs et préfixes, tantôt utilisés pour quantifier, et tantôt pour autre chose) On pourra encore présenter l'information autrement, à l'aide des symboles utilisés dans les schémas pour représenter les constituants des horizons.

Quoi qu'il en soit, si l'utilisation de ce vocabulaire continue à intéresser les Services Ruraux du Territoire, il serait sans doute intéressant que le Maître d'Oeuvre des futures cartes pédologiques prenne contact avec Monsieur A.G. BEAUDOU actuellement à l'ORSTOM à PARIS, dans la mesure où celui-ci s'est donné personnellement pour tâche d'améliorer ce vocabulaire et le système de quantification associé. Il est du reste d'ores et déjà en mesure de présenter un logiciel de saisie sur micro ordinateur de ces données, utilisable à la fois sur le terrain et au laboratoire, et susceptible de déboucher sur un traitement semi automatique des descriptions de terrain (l'étude des possibilités de traitement est également à ce jour en cours, par A.G. BEAUDOU).

V.3 - Légende des caractères édaphiques

Ce type de légende ne se conçoit pas sans être accompagné d'une légende Morpopédologique qui, seule, indique la diversité et l'agencement des types de sols les uns par rapport aux autres. Il s'agit donc ici de compléter cette dernière par l'ensemble des caractéristiques susceptibles d'être évaluées (en terme de niveau de contrainte par exemple : pas de contrainte, contrainte moyenne, contrainte importante,....). Ceci comprend donc bien entendu des résultats d'analyses physicochimiques, mais aussi certaines observations qui ne figurent pas sur la légende morphopédologique (structure, drainages internes et externes estimés, risque d'inondation...), et même certaines observations qui y figurent (épaisseur des horizons notamment)

Ces caractéristiques, que nous nommerons "caractères édaphiques", sont présentées par unité cartographique, selon les deux cas suivants :

- . horizon type par horizon type (caractères chimiques, structure, texture, épaisseur des horizons, par exemple)
- . Type de sol par type de sol (drainage externe estimé, pierrosité de surface, etc...)

L'évaluation que nous avons faite en terme de contrainte n'a qu'une valeur indicative, et est susceptible d'être modifiée par l'utilisateur. On peut aussi aisément imaginer différentes interprétations, en terme d'aptitude (culturale, forestière, etc...) des sols, mais en ce qui nous concerne, nous n'avons pas jugé raisonnable d'effectuer nous mêmes, en tant que pédologues, de telles interprétations. En effet, nous estimons que toute évaluation plus poussée de ces données n'est valable qu'à la faveur d'une analyse spécifique d'un type d'aménagement ou de planification souhaité, à l'avance technologique du moment (par exemple l'avance dans l'amélioration des espèces végétales et dans la modification de leurs exigences édaphiques...), aux conditions économiques, etc... En d'autres termes, nous pensons qu'il est préférable que le pédologue, spécialiste de l'inventaire, fournisse des données purement morphopédologiques, et par voie de conséquence, durables et générales, que ce soit des données brutes (dans le cas présenté ici) ou analysées (dans le cas d'une carte d'isovaleur de telle ou telle caractéristiques par exemple).

Le reste du travail, c'est-à-dire l'interprétation, puis l'aménagement, etc... n'est plus du seul ressort du spécialiste de l'inventaire des sols qu'est le pédologue (bien qu'il soit souvent amené à y participer, ce qui est une bonne chose).

Phase VI - Réalisation définitive de la Carte et de ses légendes

Les documents que nous avons réalisés jusqu'à présent ont été présentés de la façon suivante :

. Carte proprement dite : en 4 ou 5 couleurs au moins (dont une pour le fond topographique) et différentes trames. Dans la mesure du possible, il convient d'affecter la même couleur à des Unités Cartographiques ayant des traits communs (par exemple : même type de modelé, ou même type de roche mère.). Les trames elles aussi, par leur figuré, doivent indiquer les traits communs et les différences d'une Unité à l'autre.

. Légende morphopédologique : Schémas de profils à l'échelle; présentation dans un ordre logique des unités carto (par exemple selon le modelé); éventuellement différentes couleurs pour les schémas (pour rapprocher encore ceux-ci de la réalité).

. Légende des contraintes : selon le niveau de contrainte, on peut affecter à chaque caractère édaphique une couleur ou une intensité de couleur.

Souvent, les légendes se sont avérées volumineuses. Il convient alors de chercher une façon de scinder l'information en plusieurs feuilles, afin qu'elles restent faciles à manipuler. A la limite, une présentation type calendrier serait à étudier.

Phase VII - Réalisation des documents annexes

En plus des cartes et légendes, certains documents doivent être remis . Voici ce qui nous parît essentiel à ce propos :

VI.1 Liste des documents réalisables

Il s'agit des documents suivants :

- . Notice explicative (indispensable)
- . Carte de localisation des profils (très souhaitable)
- . Descriptions des profils, résultats bruts d'analyses physicochimiques (souhaitable, mais nécessite l'élaboration de la Carte des profils)
- . Cartes d'isovaleur d'un ou plusieurs caractères des sols (éventuellement, sur demande, et quand il ne faut pas alors refaire davantage d'observations)

VI.2 Précisions sur la Notice explicative

Rappelons simplement ici que la Notice doit permettre de lire et de comprendre les cartes et légendes, et éventuellement les commenter en terme de pédogenèse. Il faut donc y inclure, d'une manière ou d'une autre (page suivante) :

. Les méthodes de travail, tant au niveau de la conduite de la prospection qu'au niveau de la présentation des documents (définir notamment les références des codifications utilisées)

. Les méthodes d'analyses physiques et chimiques utilisées.

. Les caractéristiques du "milieu" qui peuvent avoir une incidence sur la distribution des sols et/ou leur utilisation potentielle (Géologie, Climat, Végétation, Géomorphologie, Activité humaine, ...), présentées en fonction des Unités Cartographiques ou des ensembles d'Unités.

genèse . Des interprétations prudentes sur la des sols dans la région étudiée.

. Des indications sommaires sur l'utilisation potentielle des sols.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

Méthodes et concepts de cartographie pédologique :

BEAUDOU A.G., FROMAGET M., PODWOJEWSKI P., BOURDON E., LE MARTRET H., BLAVET D., 1984. - Cartographie Typologique des sols. Méthodologie. O.R.S.T.O.M., Nouméa, 30 p. multigr.

BOULAIN J., 1982. - Typologie des sols. Tome I. SOLS N° 8, I.N.A. Paris-Grignon, 139 p.

C.P.C.S., 1967 - Classification des sols. Doc. multigr. Grignon, 87 p.

DUCHAUFOR Ph., 1976 - Atlas Ecologique des sols du monde. Masson, Paris.

DUCHAUFOR Ph., 1977. - Pédologie. Vol.1 : Pédogenèse et Classification. Masson, Paris, 477 p.

F.A.O., 1975 - Carte mondiale des sols. Vol. 1. Légende. UNESCO Paris.

GAVAUD M., MULLER J.P., RIEFFEL J.M., 1976 - Règles de nomenclature des horizons de sols et des traits pédologiques macroscopiques. Une première approximation adoptée pour la cartographie des sols de la vallée de la Bénoué au Cameroun. Cah. O.R.S.T.O.M. sér. Pédologie, Vol. XIV, N° 2, pp. 169-173.

JAMAGNE M., 1967 - Bases et techniques d'une cartographie des sols. I.N.R.A. Vol. 18, N° hors série. Versailles.

LOZET J., MATHIEU C., 1986 - Dictionnaire de Science du Sol. Technique et Documentation Lavoisier, Paris, 269 p.

MAIGNIEN R., 1969 - Manuel de prospection pédologique. O.R.S.T.O.M., Initiat. Doc. Tech. N°11. Paris 132 p.

ORSTOM, 1969 - Glossaire de pédologie. Description des horizons en vue du traitement informatique. O.R.S.T.O.M. Paris, 82 p.

SEGALEN P., 1977 - Les classifications des sols . O.R.S.T.O.M., Paris.

SOIL SURVEY STAFF, 1975 - Soil Taxonomy, A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. U.S.D.A., S.C.S., U.S. Govt. Printing Office, Washington D.C., 754 p.

Notions de Géomorphologie :

DERRUAU M., 1969 - Les formes du relief terrestre (Notions de géomorphologie). Masson, Paris, 120 p.

Cartes pédologiques de référence spécifique:

BEAUDOU A.G., FROMAGET M., PODWOJEWSKI P., BOURDON E., 1983 - Etude Morphopédologique de la région de la Tontouta. O.R.S.T.O.M. Nouméa, 31 p. multigr. + 2 cartes 1/50.000 + 2 légendes.

BLAVET D., BOURDON E., 1984 - Etude Morphopédologique de la vallée de la PONERIHOUEN. O.R.S.T.O.M., Nouméa, 43 p. multigr. + 1 carte au 1/25.000 + 2 légendes.

BLAVET D., 1985 - Etude pédologique du plateau de Tango (Secteur Sud-Est). O.R.S.T.O.M. Nouméa, 100 p. + annexes multigr. + 1 carte au 1/10.000 + 2 légendes.

FROMAGET M., BEAUDOU A.G., LE MARTRET H., 1983 - Carte Morphopédologique de Canala-Nakéty. O.R.S.T.O.M., Nouméa, 29 p. multigr. + 1 carte au 1/50.000 + 2 légendes.

FROMAGET M., BEAUDOU A.G., 1986 - Etude Morphopédologique des îles WALLIS, FUTUNA et ALOFI. O.R.S.T.O.M., Nouméa, 44 p. multigr. + annexes + 2 Cartes au 1/40.000 + 4 légendes.

PODWOJEWSKI P., BOURDON E., 1984 - Carte Morphopédologique ; Vallée de la TIWAKA. O.R.S.T.O.M., Nouméa, 44 p. multigr. + 1 carte au 1/25.000 + 2 légendes.

PODWOJEWSKI P., BOURDON E., 1985 - Carte Morphopédologique; Vallées de la TCHAMBA-YAHOUE. O.R.S.T.O.M., Nouméa, 44 p. multigr. + 1 carte au 1/25.000 + 2 légendes.

Exemples de cartes dont on pourrait aussi s'inspirer :

BRABANT P., 1978 - Carte pédologique du Cameroun. Feuille de BERE. Carte des contraintes édaphiques. Notice explicative N° 75 O.R.S.T.O.M., 107 p. + 2 cartes au 1/100.000 + légendes.

ESCHENBRENNER V., BADARELLO L., 1978 - Etude pédologique de la région d'ODIENNE (Côte d'Ivoire). Carte des paysages morpho-pédologiques. Notice explicative N° 74, O.R.S.T.O.M. Paris. 123 p. + 1 carte et légende au 1/200.000 + 7 cartes au 1/50.000 + Annexes + photos aériennes.

Imprimé par le Centre ORSTOM
de NOUMEA

