

# LES FONCTIONS D'UN LANGAGE SCIENTIFIQUE EN GEOGRAPHIE : L'EXEMPLE DE L'ETUDE DU MILIEU ET DES PAYSAGES...

Jean-François RICHARD

C'est en 1977 que nous avons créé un vocabulaire scientifique pour l'étude du milieu (J-F. Richard, F. Kahn et Y. Chatelin, 1977).

Notre équipe regroupait au départ une dizaine de « spécialistes » représentant à peu près tout l'éventail des sciences de la nature (botanistes, géomorphologues, pédologues...). Mais elle s'est ensuite assez rapidement réduite aux seuls « généralistes » : près de 60% des auteurs de notre bibliographie sont géographes de formation ou d'adoption. Les centres d'intérêt se sont alors déplacés du « milieu naturel » vers le « paysage » tout en privilégiant les méthodes de l'analyse spatiale : 30% des 230 publications de cette bibliographie s'accompagnent de plus de 120 cartes d'inventaire réalisées sur le terrain.

Notre expérience est presque exclusivement ouest-africaine (G. Rougerie et N. Béroutchachvili, 1991, parlent à notre propos d'« École d'Abidjan ») : 90% des publications portent sur la Côte d'Ivoire, le Sénégal, le Bénin, le Burkina Faso, etc. Que ce vocabulaire soit né en Afrique n'est d'ailleurs certainement pas un hasard. Face à l'immensité des pays tropicaux, le chercheur venu d'une Europe excessivement cloisonnée dans ses paysages et ses habitudes perd beaucoup de ses repères scientifiques. Et il est bien obligé d'innover dans le sens d'une plus grande rapidité, sinon d'une plus grande efficacité...

Nos travaux s'inscrivent dans une tradition régionale déjà ancienne, qui a toujours accordé une place importante à une vision « globale » du milieu. À cette tradition s'est ajoutée l'expérience de plusieurs « projets de recherche interdisciplinaires », échecs ou demi-réussites, qui étaient en vogue dans les années 1970. Comme le montrent nos efforts dans le domaine de la méthodologie (20% de nos publications), nos ambitions premières étaient bien d'imaginer un langage commun. Ce langage devait permettre à des chercheurs qui travaillaient ensemble sur le terrain d'aboutir à des synthèses véritables, dépassant la simple juxtaposition d'études détaillées...

Vingt ans après, on peut se demander si ce langage a tenu toutes ses promesses et si notre tentative ne pourrait pas servir d'exemple - à suivre ou à ne pas suivre ! - pour d'autres géographes.

Pour en juger, on s'inspirera des quatre « instances méthodologiques » définies par Paul de Bruyne, Jacques Herman et Marc de Schoutheete (1974) dans le domaine des sciences sociales. Comment notre langage a-t-il fonctionné du point de vue : (1) de la formation des idées et des concepts, (2) de la détermination des règles théoriques et de la modélisation, (3) de l'élaboration des moyens d'analyse et d'expression, (4) de la mise en œuvre des techniques actuelles (informatiques notamment) ?

## Au pôle de l'épistémologie...

### Perceptions

La première étape de notre travail a été de revenir à une perception immédiate, celle du débutant et du non-spécialiste. C'est un choix très important, aussi prometteur pour les géographes que déroutant pour des naturalistes habitués à se référer à des systèmes de classification tellement élaborés... qu'ils n'ont souvent plus rien de commun avec ce qui se voit sur le terrain ! N'utiliser que les moyens d'une perception première, à la fois très globale et très directe, c'est en effet assurer qu'il n'est nul besoin d'un microscope (ou d'un télescope) pour faire des découvertes passionnantes, c'est rappeler l'obligation faite au scientifique de reléguer toute tentative d'interprétation en arrière-plan et c'est donner toute son importance à une morphologie (du paysage) accessible à tous. En simplifiant à peine : les arbres seront identifiés par leurs silhouettes et leurs architectures,

les facettes du relief par leurs formes en plan et en profil, les sols par leurs couleurs et leurs structures visibles à l'œil nu...

## Connaissances

La démarche devient ensuite très sélective. L'analyse morphologique n'a en effet rien à voir avec une banale description élémentaire (telle que cette dernière sert de base, plus ou moins codifiée, à la plupart des sciences du milieu). Elle ne se contente pas d'ajouter des informations les unes aux autres, mais cherche à établir des permanences et à discerner ce qui est équilibre ou transformation. À chacun des objets qui sera mis en évidence de cette manière se rattache alors, mais seulement à ce moment-là, toute une somme de connaissances, d'expériences et d'hypothèses constamment renouvelées. Le botaniste a beaucoup à dire, et à nous apprendre, sur la dynamique de croissance des arbres, le géomorphologue sur la genèse des formes du relief, le pédologue sur la différenciation des plasmas ferrugineux ...

### Illustration 1

En retour, lorsqu'on reviendra sur le terrain, un peu comme un médecin généraliste devant une affection bénigne, on pourra « porter un diagnostic » presque instantané sur l'état de chacune de ces composantes du paysage : le mécanisme est littéralement celui d'une re-connaissance.

Un vocabulaire scientifique, analogue à celui du médecin ou du chimiste, facilite grandement les processus de tris et de reconnaissances morphologiques qui viennent d'être évoqués. Individualiser les objets sélectionnés grâce à des radicaux spécifiques ou, au contraire, réunir des phénomènes de même nature sous des désinences identiques, fixer l'attention grâce à des termes spécialisés recouvrant, à la fois, des organisations naturelles originales et des connaissances scientifiques parmi les plus récentes, réduire l'abondante polysémie propre à des sciences de l'environnement encore en pleine gestation, tout ceci va d'ailleurs beaucoup plus loin que le simple procédé mnémotechnique ou même heuristique : c'est déjà structurer un nouveau champ épistémique.

## Ruptures

Deux démarcations sont apparues, liées à la constitution de ce nouveau vocabulaire.

¥ Une première coupure apparaît avec le sens commun. Les diagnostics précédents s'appliquent à des objets ou à des structures tangibles, points d'ancrage visibles par tous, mais la diagnose elle-même (la reconnaissance) repose sur un apprentissage comparable à celui qui est à la base des autres sciences du milieu. C'est cet apprentissage qui fait référence, au moins oralement, à un savoir et à une expérience qui échappent largement à l'habitant du pays : visions très rapprochées ou très éloignées, qui supposent des techniques dont il n'a souvent aucune idée, confrontations à des échelles universelles qui mettent en rapport des paysages qu'il ne verra jamais et qui font apparaître des durées qui dépassent souvent de beaucoup son entendement... Les composantes du paysage scientifique sont des objets « re-construits » à partir d'éléments généralement inconnus de ceux qui n'ont pas été formés à notre école (ou à des écoles voisines de la nôtre) : chacun peut voir ces objets, mais les reconnaître est affaire de métier.

¥ Une seconde coupure s'effectue non plus entre deux modes de connaissance assez faciles à différencier, mais au sein de la pensée scientifique elle-même, sur l'échelle des hétérogénéités croissantes. Schématiquement, cette échelle va du plus petit au plus grand : alors que pour les spécialistes l'arbre, la pente ou le sol représentent en quelque sorte un aboutissement, pour le généraliste ce ne sont que des « points de départ » pour une construction plus vaste ou, au mieux, que des espèces de « relais » pour une compréhension plus englobante... Même si elle s'effectue entre initiés, cette deuxième rupture est aussi marquée que la première ( ... elle a même pris parfois l'allure de conflits virulents !). Car, autant le géographe imagine assez bien qu'une « science

du paysage « puisse trouver sa place entre l'étude des protons ou des tachyons et l'étude du cosmos, autant les naturalistes (même ceux tentés par l'écologie) admettent mal que l'arbre, la pente ou le sol n'aient plus d'importance en soi.

Ce sont ces deux ruptures, la première avec une perception essentiellement empirique, la seconde avec une démarche scientifique dominée par l'analyse, qui expliquent l'étendue de la néologie : que ce soit dans le langage courant ou dans le langage savant, il n'existe pratiquement aucun mot pour désigner les différentes silhouettes d'arbre ou les différents matériaux du sol évoqués plus haut ! Quant à la forme prise par la néologie elle-même, des mots que l'on jugera peut-être trop ésotériques, elle se justifie surtout au pôle de la pratique mais elle offre dès à présent un avantage indéniable : témoignage d'une double rupture délibérée, elle préserve (au moins pour un certain temps !) de toutes les dérives et confusions propres aux vocabulaires pré-scientifiques usuels...

### **Au pôle de la théorie...**

**Ici, l'obligation est double : assurer la « complétude » et la « non-contradiction » du système de représentation.**

#### **«Complétude»**

On peut toujours être complet dans ses identifications, et se contenter par exemple de séparer le « vivant » du « non-vivant ». Mais si l'on veut aller suffisamment loin dans la précision sans avoir à créer autant de mots qu'il y a d'objets remarquables, il faut faire appel à la règle d'un « partage sémantique » (Yvon Chatelin, 1978). Les connaissances attachées à chacun des objets précédents peuvent être en effet assez facilement ordonnées des plus générales aux plus particulières : les premières porteront sur la nature de ces objets, les deuxièmes sur leurs structures ou leurs architectures internes, les troisièmes sur le détail des textures ou des couleurs, etc. Ces catégories d'informations seront couvertes par autant de champs lexicaux autonomes, comportant un nombre limité de termes, mais toujours ordonnés et attachés aux mêmes objets (diagnostics primaires, puis secondaires, puis complémentaires, etc.). Et, la « complétude » étant réalisée au premier niveau diagnostique, c'est la succession de plusieurs termes (et non pas un terme isolé) qui permettra d'identifier chacun de ces objets d'une manière de plus en plus précise...

#### **«Non-contradiction»**

La « non-contradiction », principe complémentaire du précédent, est assurée grâce à la néologie elle-même. Si le vocabulaire proposé emprunte très peu aux vocabulaires des autres sciences du milieu (ne serait-ce qu'à cause de leur extrême disparité...), il rappelle par contre bien d'autres terminologies scientifiques par ses techniques de mise au point (le meilleur exemple, déjà cité, étant celui de la chimie). Tous les mots sont construits de la même manière, quelle que soit l'origine des objets concernés (ceux-ci n'étant déterminés en nombre que par leur appartenance au paysage sensible). Ces mots ont les mêmes facultés de dérivation et ils sont susceptibles de répondre aux mêmes « règles combinatoires » : chaque terme fonctionne autour d'un radical (généralement le premier élément du mot) qui peut se recomposer avec tous les autres radicaux du lexique. Non seulement cela multiplie (presque à l'infini !) le nombre des diagnostics possibles, mais encore cela ne limite en rien la complexité et l'hétérogénéité des organisations qui sont à découvrir sur le terrain. C'est, soulignons-le, cette incomparable dynamique propre aux langues naturelles qui permet d'englober, d'un seul tenant, l'ensemble des composantes du paysage...

Se conformer aux principes de la « complétude » et de la « non-contradiction » (à l'intérieur d'un domaine scientifique relativement restreint), ce n'est pas seulement satisfaire au plaisir d'une construction intellectuelle cohérente, c'est avant tout se donner les moyens d'établir de véritables « modèles théoriques » : dans l'exemple

des systèmes d'information appliqués à l'étude du paysage, la plus simple des opérations arithmétiques, figurant la plus simple des relations physiques, ne pourra être effectuée que si tous les objets précédemment évoqués sont présents et s'ils sont tous caractérisés de la même manière (J-F. Richard et N. Béroutchachvili, 1996)...

## **Au pôle de la pratique...**

### **Terminologies**

Faisant suite à une reconnaissance et à des identifications séparées presque immédiates, une observation plus attentive des organisations d'ensemble se traduit au travers de deux combinatoires possibles, l'une « qualitative », l'autre « quantitative ».

#### Illustration 2

¥ La combinatoire « qualitative » est surtout utilisée sur le terrain, lors de l'analyse du milieu. Le « jeu des mots » s'applique ici à distinguer autant d'objets nouveaux... qu'il en existe dans la réalité ! C'est un peu à chacun à se donner ses propres règles lexicales mais l'on conseillera au débutant de réserver par exemple les formes de recomposition (nominales) pour identifier les étapes d'une transition, d'utiliser les formes de dérivation (adjectives) pour marquer de simples ressemblances, d'employer des prépositions et une ponctuation pour caractériser des associations ou des juxtapositions, etc.

¥ La combinatoire « quantitative » semble plutôt adaptée à l'expression des résultats ou, si l'on préfère, à la synthèse « paysage ». Alain Beaudou (1977) a proposé ici tout un ensemble de normes beaucoup plus strictes que les précédentes. Il a montré comment la combinaison de plusieurs termes permettait de traduire des rapports de quantité parfois très complexes avec une précision souvent satisfaisante : un nom correspondant à 100%, le préfixe représentera 30 à 45% et le radical 55 à 70% de l'ensemble, l'adjectif 15 à 30%, etc.

#### Illustration 5

En fait, la distinction a surtout un intérêt pédagogique (démonstratif de quelques unes des aptitudes d'une combinatoire langagière...). L'expérience a en effet révélé que, dans la pratique, il était rare qu'un phénomène dominant par sa dynamique ne soit pas aussi le plus important par son étendue et par sa durée. Cela se conçoit et s'exprime d'ailleurs d'une manière presque intuitive : dans une formulation quelconque, un mot apparaissant sous sa forme complète a, indifféremment, beaucoup plus de valeur et de poids que s'il apparaît sous la forme réduite d'un radical, plus encore que sous la forme d'un préfixe, d'un adjectif, etc.

### **Typologies**

Le lecteur aura compris que les mots de notre vocabulaire ne s'appliquent à vrai dire qu'à des « types idéaux »... rarement réalisés sur le terrain ! On peut essayer de se représenter cette réalité sous la forme d'un espace à plusieurs dimensions (un peu comme celui d'une Analyse Factorielle). Dans cet espace, les composantes du paysage se différencieraient en fonction de nombreux mécanismes internes (comme la ramification ou la répétition des arbres, l'altération ou l'oxydation dans les sols) eux-mêmes soumis aux variations d'un grand nombre de « facteurs » d'origine extérieure (les effets du vent, du feu ou des activités humaines sur les arbres, les effets de la gravité et de la circulation de l'eau dans les sols, etc). Ces facteurs, qui peuvent être considérés comme autant de « critères de classement », déterminent des nébuleuses d'objets plus ou moins discontinues. Au centre de ces nuages se trouvent les quelques types de référence ou « orthotypes » qui viennent d'être évoqués, à la périphérie des types moins bien définis et, au contact des autres nuages, les très nombreux « intergrades » qui font souvent la véritable originalité du paysage : changements et transformations,

ressemblances et similitudes, contrastes et monotonies... Face au milieu ou au paysage à analyser, on se trouve en effet presque toujours devant des cas particuliers, et c'est la mise en Œuvre de la combinatoire précédente qui permet de rendre compte de toute cette richesse et de toute cette diversité propre à la nature .

### Illustration 5

On peut insister ici sur deux points de méthode. D'une part, les mots que nous avons créés ne sont pas de simples étiquettes, ce sont de véritables outils de travail. Tous, grâce à leurs facultés de recombinaison et de dérivation, servent en permanence lors des études de terrain : avant d'être un moyen d'expression, notre langage constitue un très puissant moyen d'analyse ... D'autre part, on pourrait poursuivre cette démarche langagière, se donner une syntaxe traduisant les rapports que les objets entretiennent dans l'espace et dans le temps, se conformer ainsi à une sorte de « grammaire du paysage » et aboutir à des « modèles verbaux » originaux, empruntant plus à la linguistique qu'aux statistiques ou aux mathématiques. Cette voie de recherche très prometteuse reste en grande partie à explorer : dès les années 1980, nos travaux se sont rapidement trouvés subjugués et accaparés, comme bien d'autres, par la toute puissante « informatique » !

### **Au pôle des techniques...**

Dernière fonction, plus prosaïque mais tout aussi importante que les précédentes, un langage scientifique doit aussi jouer le rôle d'un code de transcription.

### **Codification**

La terminologie typologique qui vient d'être présentée constitue un code particulier, exceptionnel dans le domaine des sciences d'observation. Ce code s'oppose en effet, tout autant, aux codes diacritiques et taxonomiques couramment utilisés par les naturalistes aux différentes étapes de la recherche. Les codes diacritiques, où les signes entretiennent des rapports d'exclusion, sont ceux des descriptions élémentaires. Leurs fonctions sont purement distinctives : savoir qu'un sol est poreux ne nous apprend rien sur sa texture, qui peut être indifféremment sableuse ou argileuse. Les codes taxonomiques, où les signes entretiennent des rapports d'inclusion, sont ceux des classifications génétiques. Leurs fonctions sont cette fois uniquement explicatives (ou « compréhensives ») : toutes les caractéristiques des Graminées se retrouvent en principe dans le riz ou le blé, et dire que le blé ou le riz sont des Graminées n'apporte aucune information nouvelle. Très différent, notre système lexical constitue un « code sémantique », où les signes entretiennent des rapports d'intersection et apportent, à la fois, sens et information. Citons l'exemple des « feuilles vertes » de Pierre Guiraud (1971), à qui nous venons d'emprunter ces notions de sémiologie élémentaire : « les feuilles sont généralement vertes (ce qui [définit le] sens), mais toutes les feuilles ne sont pas vertes et tous les objets verts ne sont pas nécessairement des feuilles (ce qui définit l'information) ».

### **Transferts**

On peut schématiser la recherche sur les paysages en disant qu'il s'agit de maîtriser un vaste flux d'informations qui va de l'observation de terrain jusqu'à la diffusion des résultats. Ce mouvement s'exprime au travers d'un « protocole » technique imposé et se subdivise en plusieurs étapes chronologiques : la « saisie des données », la constitution des « bases de données », le « traitement des données », la « restitution des données », etc . En ce qui concerne les travaux de notre équipe, les efforts méthodologiques les plus récents ont porté sur l'automatisation de chacune de ces étapes de la recherche et l'on peut citer, en particulier, la réalisation d'un logiciel de saisie-validation reproduisant la structure logique de l'information « paysage » (A-M. Aubry et al., 1994).



Plus important à souligner ici, dans ce vaste mouvement de transfert, est le fait que, d'une part, le système de codification reste inchangé du début à la fin de la démarche (il n'y a pas plusieurs codes qui se succèdent...) et que, d'autre part, chacun des signes de ce système véhicule un grand nombre d'informations élémentaires (ce sont déjà des diagnostics de synthèse et non pas de simples descripteurs...). L'information collectée sur le terrain est toujours disponible. Et elle peut, à chaque instant, faire l'objet de plusieurs discours plus ou moins interprétatifs : « didactique » en termes de processus explicatifs, « systémique » en termes de bilans dynamiques, « économique » en termes de risques et de potentialités à l'aménagement, « écologique » en termes de diversité des milieux... (Ou, si l'on préfère un schéma souvent emprunté aux linguistes : venant s'ajouter au syntagme strictement morphologique de l'analyse de terrain, plusieurs paradigmes interchangeable sont possibles grâce à la richesse sémantique des diagnostics).

## Restitutions

### Illustrations 3 et 4

Pour revenir à des aspects plus techniques et compléter ce qui a été dit plus haut sur la nécessité d'un protocole d'étude opérationnel, nos résultats scientifiques les plus récents montrent que ce système de codification - pourtant conçu il y a une vingtaine d'années - était prêt pour la révolution micro-informatique actuelle. Qu'il s'agisse de la gestion des données « paysage », de l'analyse exploratoire de ces données, de leur confrontation avec des connaissances extérieures et de l'élaboration des systèmes experts ou, encore, de leur cartographie automatique, le système de représentation symbolique utilisé s'est révélé (presque !) parfaitement adapté à la manipulation de ces énormes quantités d'informations dérivées et n'a (presque !) jamais été pris en défaut par les logiciels du commerce ... Un seul exemple, mais très démonstratif des prouesses techniques qui sont possibles : l'assemblage méthodique de 76 869 000 diagnostics effectué par Jean-Charles Filleron (1995) pour définir les vingt-sept paysages du nord-ouest de la Côte d'Ivoire, sur une superficie équivalente à celle de huit Départements français.

Cette révolution micro-informatique n'est certainement pas terminée. Elle n'a pas fini de nous surprendre, de bouleverser nos habitudes, nos polémiques et notre philosophie scientifique (à tel point que : je me demande si rédiger et publier cet article valent encore la peine alors que les mêmes idées, mais beaucoup mieux illustrées, pourraient être consultées plusieurs centaines de fois par jour sur Internet...). Les nouveaux moyens de communication qui envahissent notre vie quotidienne ne tarderont probablement pas à s'étendre au domaine de la recherche scientifique. Ce qui est sûr, c'est que ces moyens d'accès direct au savoir ne pardonneront alors, ni le manque de cohérence, ni le défaut de transparence, ni l'absence d'informations scientifiques véritables : aussi réussie soit-elle sur le plan esthétique, une carte où ne seront représentés que des vignes, des bois et des éboulis ne sera qu'une carte des vignes, des bois et des éboulis, et aura beaucoup de mal à se faire passer pour une carte de la dynamique de l'environnement...

Un peu comme toutes les fois où il est entré dans une officine pour acheter de l'aspirine (confiant dans un pharmacien qui ne lui a vendu, au demeurant, que... de l'acide acétylsalicylique !), à quand le jour où l'habitant du pays viendra lui-même dans notre « cyber-paysage » pour s'offrir un cadre de vie plus agréable et mieux géré en s'adressant (ici) à un géographe qui lui proposera, bien évidemment sous un autre emballage, le choix entre... un ecta-supraèdre et un métaèdre supérieur ?

Si la géographie, ou du moins certaines branches de la géographie veulent dépasser le stade de la narration et du journalisme, même bien renseignés et élégamment illustrés, nous sommes convaincus que les géographes concernés doivent d'abord se donner une terminologie spécifique, aussi spécialisée que celle des sciences expérimentales les plus performantes (la chimie, la minéralogie, la biologie, etc.). Étant bien entendu, nous espérons l'avoir montré, que le vocabulaire de base ne doit pas se limiter à un simple étiquetage, ni même à un dictionnaire de la langue parlée par ces géographes : les mots doivent être, avant tout, autant d'outils pour l'analyse... Notre tentative dans le domaine relativement vaste de l'étude des paysages tropicaux prouve au

moins qu'une telle terminologie est possible, qu'elle est susceptible de bien fonctionner (après de premiers tâtonnements inévitables) et qu'elle est à même de répondre à l'attente des plus jeunes : 45% des publications évoquées en introduction sont des applications directes réalisées par des étudiants et des stagiaires .

Le vocabulaire que nous avons créé en 1977 restera toujours redevable à une équipe et à une recherche proprement interdisciplinaire. Il faut préciser que notre réflexion d'alors avait su profiter d'une convergence méthodologique remarquable, peut-être exceptionnelle et plus difficile à retrouver, même sous des aspects différents, dans les autres branches de la géographie : l'importance primordiale que les spécialistes de notre groupe accordaient à la perception première, à l'analyse morphologique et à l'identification des corps naturels... Mais, aussi enthousiaste aura-t-elle été (ne parlions-nous pas, dès 1978, de la « recherche d'un langage transdisciplinaire pour l'étude du milieu naturel » ?), cette recherche n'aura eu qu'un temps et n'aura finalement profité qu'aux seuls géographes. Faut-il s'en étonner ? Ne faut-il pas plutôt admettre que seuls les géographes de l'équipe avaient déjà une certaine habitude et un certain intérêt pour les études dites « globales » ou « de synthèse » ? Et en retenir que, dans notre cas au moins, l'interdisciplinarité ne pouvait être qu'un phénomène de sujétion transitoire, débouchant nécessairement (en cas de réussite !) sur l'apparition d'un nouveau champ de recherche scientifique ?

Le langage que nous utilisons depuis 1977-1978 intervient à toutes les étapes de cette nouvelle recherche. Mieux, ce langage unique crée des liens multiples entre les divers pôles de la connaissance scientifique. En particulier, on aura noté que la « complétude » et la « non-contradiction » de notre système de représentation théorique du réel sont indissociables, dans la pratique scientifique courante, d'un « partage sémantique » et d'une « combinatoire lexicale » de nos connaissances. Mais on aurait aussi pu noter que l'extraordinaire progrès des techniques informatiques ne profite qu'aux symboliques les plus concises et les plus significatives, donc qu'il impose un réel effort d'épistémologie opérationnelle, créatrice non pas d'un discours plus ou moins édifiant mais de véritables outils conceptuels... On en vient finalement à se demander si la principale fonction d'un tel langage ne réside pas, précisément, dans sa capacité à unifier les différents pôles de la recherche décrits par Paul de Bruyne, Jacques Herman et Marc de Schoutheete (op. cit.), contribuant ainsi à établir l'indispensable « autonomie » de cette nouvelle discipline scientifique.

## Références bibliographiques

La bibliographie de l'«École d'Abidjan» est publiée sur Internet. Elle est précédée d'une présentation simplifiée de nos méthodes de travail et d'une mise à jour des principaux résultats obtenus dans le domaine de la « science du paysage » (en collaboration avec l'«École Interstex» animée par Nicolas Béroutchachvili). On y trouvera notamment, et au moins pour un certain temps, d'autres illustrations se rapportant à cette communication :

Concernant la bibliographie, on relèvera en particulier les publications signées par Yvon Chatelin dans le domaine de l'épistémologie (et du langage) appliquée aux sciences du sol et de Jean-François Richard dans le domaine de la méthodologie des paysages. Les titres suivants sont uniquement ceux cités dans la communication.

AUBRY (A.M.), DOMINGO (E.), HOUNDAGBA (C.J.), da MATHA SANT'ANNA (M.A.), SÉCHET (P.) et TCHIBOZO (C.F.) -1994- Un système d'information biogéographique : le logiciel paysages / Geographical information system : « paysages » software. Veille Climatique Satellitaire, n°48, MÉTÉO-FRANCE et ORSTOM, Ministère de la Coopération, Paris, pp. 37-59 [en Français & in English].

BEAUDOU (A.G.) -1977- Note sur la quantification et le langage typologique. Cah. ORSTOM, sér. Pédologie, vol. XV, n° 1, ORSTOM, Paris, pp. 35-41.

BEAUDOU (A.G.), DE BLIC (Ph.), CHATELIN (Y.), COLLINET (J.), FILLERON (J-C.), GUILLAUMET (J-L.), KAHN (F.), RICHARD (J-F.) et KOLI BI ZUELI -1978- Recherche d'un langage transdisciplinaire

pour l'étude du milieu naturel (Tropiques Humides) (Séminaires de Paris, Montpellier et Abidjan). Travaux et Documents n° 91, ORSTOM, Paris, 143 p.

CHATELIN (Y.) -1972- Éléments d'épistémologie pédologique. Application à l'étude des sols ferrallitiques. Cah. ORSTOM, sér. Pédologie, vol. X, n° 1, ORSTOM, Paris, pp. 3-23.

DE BRUYNE (P.), HERMAN (J.) et DE SCHOUTHEETE (M.) -1974- Dynamique de la recherche en sciences sociales. PUF, coll. SUP, Le sociologue n° 39, Paris, 240 p.

FILLERON (J-C.) -1995- Essai de Géographie Systématique : les paysages du Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire. Thèse d'État ès-Lettres et Sciences Humaines (Géographie Physique), Université de Toulouse-Le-Mirail, 3 tomes, 1547 p., + Annexes statistiques, 821 p., + Annexes iconographiques, 26 figures et cartes couleurs.

GUIRAUD (P.) -1971- La sémiologie, PUF, coll. Que sais-je ? n° 1421, Paris, 125 p.

RICHARD (J-F.), KAHN (F.) et CHATELIN (Y) -1977- Vocabulaire pour l'étude du milieu naturel (Tropiques Humides). Cah. ORSTOM, sér. Pédologie, vol. XV, n° 1, ORSTOM, Paris, pp. 43-62.

RICHARD (J-F.) -1989- Le paysage. Un nouveau langage pour l'étude des milieux tropicaux. Coll. Initiations-Documentations Techniques n° 72, ORSTOM, Paris, 217 p., 19 planches et cartes h.t., 7 planches photos couleur, 1 livret-guide de terrain h.t. de 37 p.

RICHARD (J-F.) et BÉROUTCHACHVILI (N.L.) -1996- Vers l'élaboration d'un système d'information sur les paysages du monde / Towards the development of an information system on the landscapes of the world. Cahiers des Sciences Humaines de l'Orstom, vol. 32, n° 4, Paris, pp. 823-842 (4 planches couleurs) [English abstract].

ROUGERIE (G.) et BÉROUTCHACHVILI (N.) -1991- Géosystèmes et paysages. Bilan et méthodes. Armand Colin, Collection U Géographie, Paris, 302 p., 41 figures.

#### [Illustration 1]

L'originalité du vocabulaire proposé en 1977 se trouve plus dans les processus d'identification et de reconnaissance des composantes du paysage que... dans les mots eux-mêmes ! L'exemple de cet arbre tropical, tel qu'il a été dessiné par Francis Hallé mais aussi tel qu'il pourrait se voir de façon immédiate sur le terrain (dessin n° 1), témoigne de l'intérêt d'une analyse morphologique directe, beaucoup plus basée, ici, sur des connaissances biologiques que botaniques. L'analyse met en évidence quatre stades de la vie de l'arbre (dessins n° 2) :

- dessin n° 2a : l'architecture de la cime est simple, la ramification est régulière : l'arbre jeune, âgé d'environ 20 ans, est encore conforme à son modèle de croissance génétique et appartient à « un ensemble d'avenir »...

- dessin n° 2b : l'architecture de la cime devient plus complexe, le développement des premiers complexes réitérés (parties de la cime elles-mêmes conformes au modèle de croissance originel...) s'accompagne de l'apparition des contreforts : l'arbre a alors environ 50 ans, il se développe toujours en hauteur et il est comme « en attente » de remplacer son aîné...

- dessin n° 2c : les complexes réitérés deviennent nombreux et diminuent en taille, les branches maîtresses se sont mises en place, le phénomène de « timidité » apparaît (intervalles séparant les masses de feuillage, notés a sur le dessin n° 1...) : l'arbre a environ un siècle, il ne se développe plus seulement en hauteur mais aussi en largeur, visant à occuper tout l'espace disponible...

- dessin n° 2d : les complexes réitérés sont devenus innombrables et minuscules, l'élégance naturelle des



premières branches maîtresses a laissé des moignons caractéristiques sur le tronc (notés b), des rameaux flasques allongent la cime vers le bas (notés d) : l'arbre actuel a environ deux siècles et demi, il a atteint son maximum d'expansion dans l'espace et appartient désormais à « un ensemble du présent ».

Ces connaissances acquises, on conçoit qu'il est très facile d'identifier, dans cet exemple, deux morphologies très différentes, correspondant à deux stades de végétation extrêmes : un prophyse (2a) et un paliphyse (2d). Mais on notera qu'il est presque aussi facile d'identifier les stades intermédiaires en combinant les deux diagnostics précédents : un pali-prophyse (2b) et un pro-paliphyse (2c)...

#### [Illustration 2]

Quoique concernant la matière inerte, cet exemple évoque un problème d'analyse en fait beaucoup plus difficile que le précédent : dans la nature, certaines rencontres sont si complexes (et parfois si inattendues...) qu'elles défient toute tentative de description !

La démarche consiste d'abord à reconnaître les « formes » et les « forces » élémentaires qui entrent dans la composition de ce matériau géo-pédologique particulièrement hétérogène :

- régolite : on reconnaît aisément, traversant le matériau sous la forme de deux filons obliques, des éléments de la roche originelle...

- gravélon : ces éléments de roche sont, pour l'essentiel, des cailloux de quartz très résistants dont certains se détachent des filons et se retrouvent dans la masse argilo-sableuse environnante...

- altérite : la fraction la plus importante de la photo est précisément constituée par ce matériau argilo-sableux assez facile à caractériser : sa fragmentation est à la fois quelconque et très grossière et sa couleur jaunâtre est relativement uniforme (mais présente des reflets micacés qui témoignent d'un faible degré d'évolution pédologique)...

- stérite : le long de fissures obliques ou verticales (probablement des manchons racinaires...) se sont concentrés des dépôts ferrugineux successifs, de couleur rouille caractéristique, encore friables mais nettement plus durs que le matériau environnant (fragistérite)...

- réti-chron : certaines parties du matériau argilo-sableux présentent une coloration plus contrastée, marquée par la répétition de taches jaunes et rouges (le motif de cette mosaïque n'apparaît lié, ni à d'anciennes structures lithologiques, ni à des formes de pénétration racinaire)...

- structichron : de plus près, apparaissent de petites poches remplies d'une terre très différente, à la fois beaucoup plus uniforme, plus argileuse, de couleur plus vive et dont le débit révèle une structure beaucoup plus fine et régulière...

- gravolite : de nombreux petits nodules ferrugineux très durs, arrondis et luisants, sont mélangés à cette terre fine...

Aucun des phénomènes qui viennent d'être caractérisés ne constitue à vrai dire « une composante du milieu » (le diagnostic stérite, par exemple, s'applique en principe à des matériaux continus très durs, cuirasses ou carapaces ferrugineuses notamment...). Mais tous interviennent en même temps : c'est en fait la juxtaposition et l'association de l'ensemble de ces phénomènes qu'il faut prendre en compte... Nous proposons l'expression suivante (où les termes de « phase » et de « stigme » désignent les deux modes de répartition, allongé et ponctuel, mis en évidence par l'observation) :

réti-altérite à phases fragistérite et gravé-régolite, à stigme structichron-gravolite

#### [Illustration 3]

Nous avons voulu donner un exemple de « relevé » complet du milieu...

Une cinquantaine de milieux et micro-milieux très contrastés se partagent les deux hectares de ce petit « dos de baleine » (affleurement rocheux émergeant des savanes du centre de la Côte d'Ivoire). Le milieu de bordure retenu comme exemple est relativement complexe et développé en hauteur / profondeur (État n° 13 du 26 avril 1981).

Pour chacune des unités, l'analyse du milieu s'effectue selon la verticale, en commençant par délimiter les nombreuses « couches » (« strates » ou « horizons ») qui constituent la « géosphère » (ces couches se regroupent en cinq grands ensembles et sont notées, ici, de H+9 à H-6).

Le contenu des différentes couches est ensuite identifié grâce à la successions des diagnostics typologiques. La combinatoire est « qualitative » mais chaque reconnaissance est suivie d'une estimation du volume occupé par la composante dans la couche analysée.

[D'après Jean-Charles Filleron, inédit]

## **SUPRAPLEXION**

H+9 (1300 à 1700 cm) : Aérophyse (98%), paliphyse sphénocloïde (1%), monophyse (1%)

H+8 (1000 à 1300 cm) : Aérophyse (91%), paliphyse sphénocloïde et équicloïde (5%), monophyse (1%), dendrigé (1%) et stylagé subéreux (1%), stipiagé (1 %)

H+7 (500 à 1000 cm) :Aérophyse (74%), paliphyse équicloïde (20%), monophyse (2%), dendrigé (1%) et stylagé subéreux (1%), stipiagé (1%) et nécro-stipiagé (1%)

H+6 (150 à 500 cm) : Aérophyse (84%), paliphyse équicloïde (6%), monophyse (2%), dendrigé (4%) et stylagé subéreux (2%), stipiagé (1%), nécro-stipiagé (1%)

## **MÉTAPLEXION SUPÉRIEUR**

H+5 (40 à 150 cm) : Aérophyse (23%), monophyse (1%), stylagé subéreux (2%) à phase korto-pléiophyse (1%), stipiagé (1%), nécro-stipiagé (1%), pénephytion basitone (3%), nanophyse basitoïde (1%), gramen (60%) et nécro-gramen (1%) phlogoïdes, kortode lucidescent (5%), nécrophytion ligneux (1%)

H+4 (15 à 40 cm) : Aérophyse (38%), monophyse (1%), stylagé subéreux (2%) à phase korto-pléiophyse (1%), stipiagé (1%), nécro-stipiagé (1%), pénephytion basitone (2%), nanophyse basitoïde (1%), gramen (40%) et nécro-gramen (7%) phlogoïdes, kortode lucidescent (5%), nécrophytion ligneux (1%)

## **MÉTAPLEXION STRICT**

H+3 (5 à 15 cm) : Aérophyse (32%), monophyse (1%), stylagé subéreux (2%) à phase korto-pléiophyse (1%), stipiagé(1%), nécro-stipiagé (1%), pénephytion basitone (1%), nanophyse basitoïde (1%), gramen (15%) et nécro-gramen (7%) phlogoïdes, kortode lucidescent (1%), nécrophytion ligneux (1%), foliacé (15%) et gramené (6%), macrozoolite (15%)

H+2 (0,8 à 5 cm) : Aérophyse (30%), monophyse (1%), stylagé subéreux (2%) à phase korto-pléiophyse (1%), stipiagé (1%), nécro-stipiagé (1%), pénephytion basitone (1%), nanophyse basitoïde (1%), gramen (15%) et nécro-gramen (7%) phlogoïdes, kortode lucidescent (1%), nécrophytion ligneux (1%), foliacé (16%) et gramené (5%), macroépilite régolitique anguclastique (2%), macrozoolite (15%)

H+1 (0 à 0,8 cm) : Aérophyse (30%), monophyse (1%), stylagé subéreux (2%) à phase korto-pléiophyse (1%), stipiagé (1%), nécro-stipiagé (1%), pénéphytion basitone (1%), nanophyse basitoïde (1%), gramen (15%) et nécro-gramen (7%) phlogoïdes, kortode lucidescent (1%), nécrophytion ligneux (1%), foliacé (13%) et gramené (2%), macroépilite régolitique anguclastique (2%), mésoépilite anastocline (6%), macrozoolite (15%)

H-1 (0 à -6 cm) : Appumite (50%) à stigmes rhizophyse (1%) et rhizagé (1%), grumorhize (46%), à stigme régolite leucocrate granoclastique (2%)

### **MÉTAPLEXION INFÉRIEUR**

H-2 (-6 à -14 cm) : Appumite (96%) à stigmes régolite leucocrate granoclastique (2%), rhizophyse (1%) et rhizagé (1%)

H-3 (-14 à -40 cm) : Structichron dyscrophe (97%) à stigmes régolite leucocrate (1%), rhizophyse (1%) et rhizagé (1%)

H-4 (-40 à -150 cm) : Structichron ocre pauciclode (97%) à stigmes régolite leucocrate (1%), rhizophyse (1%) et rhizagé (1%)

### **INFRAPLEXION**

H-5 (-150 à -178 cm) : Rétichron rouge et jaune (76%) à phases structichron ocre (15%) et gravelon angumorphe (8%), à stigme rhizagé (1%)

H-6 (-178 à < -240 cm) : Rétichron rouge et jaune (97%) à stigmes gravelon angumorphe (2%) et rhizagé (1%)

[Illustration 4]

0 : (pas de sol d'altération)

1 : sols d'altération de la roche

2 : fragmentation de la roche

3 : désagrégation de la roche

4 : sols bien drainés (ou à faible humidité saisonnière)

5 : sols à forte humidité saisonnière

6 : dalles rocheuses et lichens

7 : dalles rocheuses fissurées

8 : vasques dans la roche

9 : nappes de cailloux en surface

10 : sols à couches de cailloux (arbres abondants et palmiers-rôniers)

11 : sols à blocs de roche

12 : sols de terre organique fine

- 13 : sols de sables grossiers
- 14 : sol meuble mince
- 15 : sol meuble épais (blocs abondants en surface)
- 16 : blocs abondants en surface
- 17 : sols à blocs rares
- 18 : sols à blocs abondants
- 19 : sols à cailloux abondants
- 20 : (blocs rares) graminées abondantes
- 21 : graminées et buissons
- 22 : arbres (surtout adultes) rares
- 23 : arbrisseaux fréquents
- 24 : graminées abondantes
- 25 : arbrisseaux rares
- 26 : palmiers-rôniers fréquents
- 27 : arbres (surtout adultes) fréquents
- 28 : arbres (surtout adultes) abondants

Les dizaines, les centaines et maintenant les milliers de relevés du milieu obtenus avec la méthode précédente peuvent faire l'objet de multiples formes de traitements de l'information. Le problème général consistant, pourrait-on dire, à « condenser l'information » sans « perdre d'informations » (ou, le moins possible) !

Devenues classiques en géographie, les techniques de l'analyse des données constituent une première solution commode, à condition que les résultats soient constamment rattachés aux observations de terrain. Ici, l'objectif est surtout pédagogique : comment s'organise le paysage ?

La hiérarchie porte sur les 50 relevés effectués sur le « dos de baleine » précédent et a été établie à partir de la fréquence de tous les diagnostics primaires. Elle constitue la légende de la carte : 26 « géons » s'individualisent grâce à 28 diagnostics primaires « indicateurs » ou « sélectifs ». À ce stade de la présentation des résultats, ces diagnostics peuvent être simplifiés et traduits en langage courant pour être compris d'un lecteur non-spécialiste : toute l'information n'est évidemment pas transmise par ces approximations (ou ces périphrases), mais elle est toujours disponible dans la base de données...

La « projection » des résultats d'un calcul de ce genre sur un découpage en unités paysagères invariables constitue le principe d'une « cartographie dérivée » qui - grâce à la « complétude » et à la « non-contradiction » de la base de données - peut se décomposer ou se multiplier par plusieurs dizaines de cartes !

[D'après Jean-Charles Filleron, inédit]

[Illustration 5]

Les lignes grisées qui joignent les diagnostics entre eux expriment la fréquence des successions observées sur le terrain, à la fois selon la verticale (cf. les illustrations 3 et 4) et selon la latérale : le schéma a donne le « contenu « des paysages d'inselbergs rocheux du nord de la Côte d'Ivoire (et non plus celui d'un petit « dos de baleine « isolé) et peut être comparé, du point de vue de sa structure, au schéma des paysages de bowé (bas-plateaux cuirassés) caractéristiques de la même région (b)... Ces deux « modèles verbaux », particulièrement concis, montrent comment la mise en œuvre de notre vocabulaire permet de développer ce que nous avons appelé, il y a vingt ans déjà, « une syntaxe « fidèle à « la grammaire du paysage ».

[Illustration 5]

(Combinatoire « quantitative ». Sauf exceptions, seuls les orthotypes primaires ont été conservés)