

sur les *Traces* de

Serge
Guillobez

*Le broussard
et le drosera*

Serge Guillobez

*Le broussard
et le drosera*

Pédologue, Serge Guillobez cartographiait les sols en utilisant une approche globale fondée sur la géomorphologie. Il a vécu la révolution technologique de la télédétection. Sans se laisser séduire par les sirènes du tout-numérique.

Il est à la retraite depuis le 30 septembre 2007.

Avant-propos

Pédologue au sein de l'Irat et du Cirad de 1972 à 2007, Serge Guillobez a été confronté aux évolutions de la science des sols. La pédologie naturaliste considérant le sol dans sa globalité a laissé la place à une pédologie spécialisée – en minéralogie, en microbiologie, ou en physique du sol... – mais n'ayant plus qu'une vision partielle du sol. À l'Irat, la pédologie a connu son âge d'or dans les années 1970 quand les expertises en cartographie du milieu physique étaient nombreuses ; puis elle a décliné quand cette activité a été prise en charge par les pays africains. Et, dans les années 1980, la révolution numérique et l'émergence des technologies associées (informatique, télédétection...) ont profondément modifié la science des sols.

S'appuyant sur le triptyque géomorphologie-pédologie-expérimentation agronomique, les travaux de Serge Guillobez visaient à mettre en valeur les sols des pays tropicaux et à améliorer la production végétale. Tout au long de sa carrière, Serge a acquis et valorisé des compétences en géomorphologie, cartographie des sols, chimie du sol, fertilité du milieu, expérimentation en milieu paysan, lutte contre l'érosion, télédétection... En bref, un géomorfo-pédo-agro-naturaliste agrémenté d'un zeste de télédétection.

Dans la lignée des travaux de Tricart et de Kilian, Serge Guillobez utilisait une démarche allant du général au particulier. Il replaçait toujours le sol dans un contexte plus large. Quand sont apparus les outils numériques, il a su les utiliser en gardant un esprit critique et en les associant à des outils plus traditionnels comme la photo aérienne. Avec l'aide de la télédétection, il est passé de la parcelle au paysage, voire à la région et au pays. Alors que les « approches » paysagère et territoriale montent en puissance, cette démarche globale un peu oubliée ne mérite-t-elle pas d'être redécouverte ?

À la marge de ses activités, Serge Guillobez a su libérer du temps pour satisfaire sa curiosité scientifique au gré des expatriations : bilan des ions majeurs, évolution du trait de côte en Guyane, capture du Mouhoun au Burkina Faso, antagonisme potassium-magnésium, etc. Mais il n'a pas pu approfondir certaines questions de recherche en raison de l'enchaînement d'expertises sans fil conducteur.

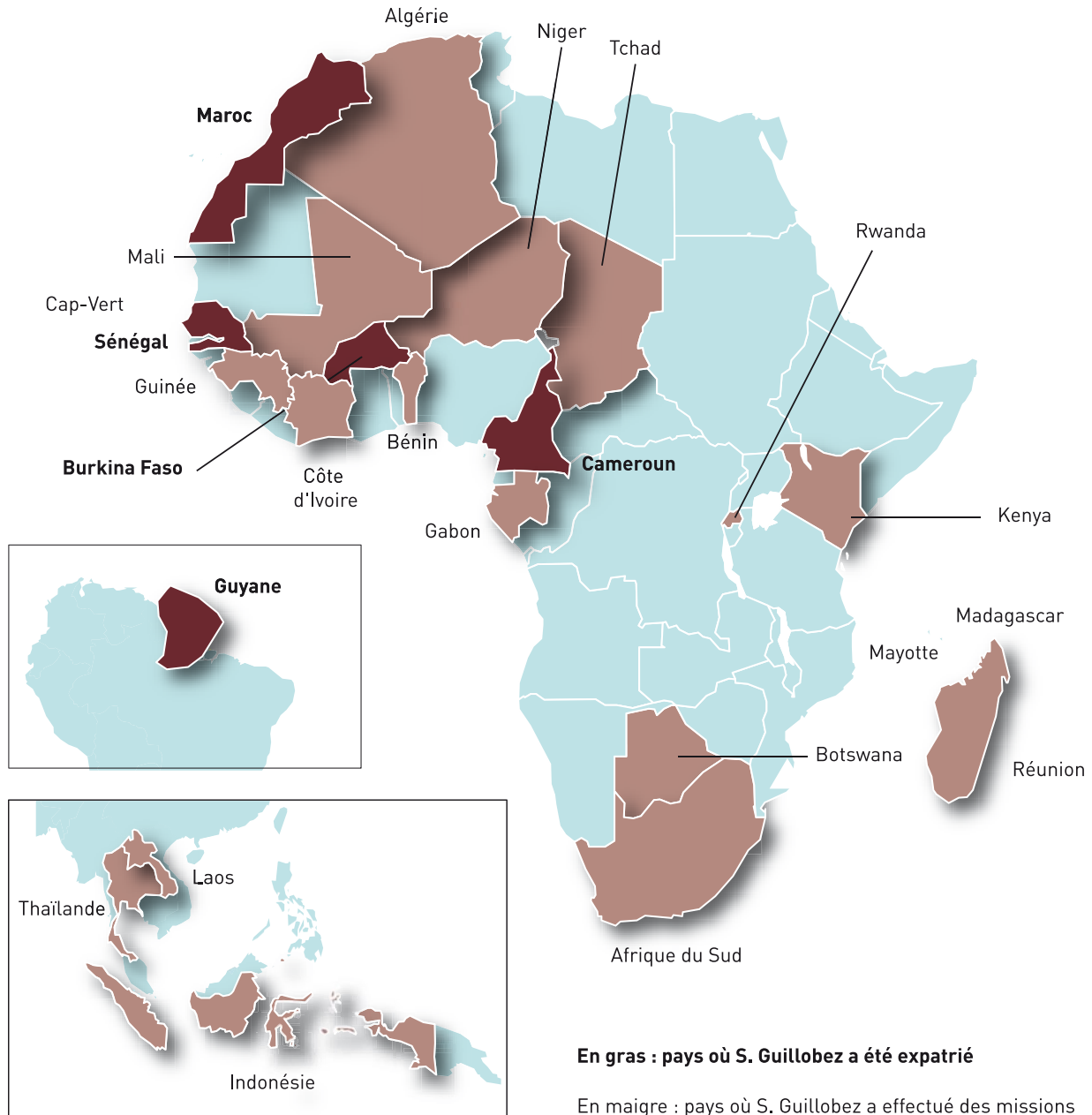
Avant son départ à la retraite, j'ai partagé six mois de compagnonnage professionnel avec lui. Lors d'une expertise en Indonésie, il m'a transmis les bases de la démarche morphopédologique. Je pourrai ainsi contribuer à faire vivre l'héritage de Tricart, Kilian, Bertrand et... Guillobez. À son contact, j'ai aussi enrichi mon sens de l'observation naturaliste, une compétence difficilement transmissible dans les livres. Et j'ai compris la nécessité de prendre le temps de regarder le milieu, afin de confronter observations de terrain et hypothèses de bureau.

Ce savoir-faire m'est déjà fort utile pour mes travaux – comprendre l'organisation des sols en Guyane, découper le milieu physique dans le bassin du Congo. Il me servira aussi si j'aborde les questions environnementales – changement climatique et stockage du carbone, maintien de la biodiversité –, des questions pour lesquelles les sciences du sol ont toute leur place.

En tout cas – comme on dit au Burkina Faso, pays où nous nous sommes rencontrés la première fois –, un grand merci !

Vincent Freycon

Pédologue forestier, Cirad



Je suis savoyard d'origine. Mon père était représentant de commerce et n'avait pas le bac. Ma mère était directrice de crèche municipale et avait un diplôme équivalent à celui d'infirmière. Nous vivions en ville, à Annecy. Mes parents étaient montagnards. Jeune, vers la fin du lycée, je me suis intéressé à la géologie. Je regardais les paysages, les plis des montagnes. Je lisais des bouquins pour m'informer, comme celui de Léon Moret sur la formation des Alpes. À l'époque, je ne connaissais même pas l'existence des sciences du sol.

À l'origine, la montagne et le Maroc

Après le bac, ce goût pour la géologie m'a incité à m'inscrire dans une « prépa » en agronomie. J'ai réussi le concours d'entrée de l'École nationale supérieure de géologie de Nancy et celui de l'Agro à Paris. J'ai choisi l'Agro, sur les conseils de mon professeur de sciences naturelles, car la formation était plus ouverte.

À l'Agro, l'intérêt pour la géologie m'a amené à la pédologie et j'ai passé un DEA en troisième année. J'aurais voulu faire une thèse, mais j'ai dû travailler. J'ai obtenu deux contrats à durée déterminée à l'Agro : l'un pour cartographier les sols en Sologne et étudier l'évolution de certains types de sol, les podzols ; l'autre pour enseigner.

Puis je me suis décidé à faire mon service militaire. Pour rester dans ma branche, j'ai demandé la coopération. J'ai obtenu un poste d'assistant au titre de la coopération militaire à l'Institut agronomique et vétérinaire Hassan II, qui venait de se créer à Rabat, au Maroc. J'avais une étiquette géologie-sciences du sol.

Dès mon arrivée, j'ai participé à la tournée d'intégration des nouveaux étudiants. J'ai ainsi pu visiter le pays et connaître les étudiants. J'animais des travaux pratiques en interprétation de photos et en géologie. Les stages et les tournées de terrain étaient nombreux.

Cette expérience a été très formatrice, notamment en géomorphologie – j'en ai beaucoup fait – et elle m'a donné envie de travailler à l'étranger.

À mon retour, j'ai envoyé une candidature spontanée à l'Irat, qui m'a proposé deux postes : l'un d'agrologue (sciences du sol appliquée à l'agriculture pour la fertilisation)

en station au Niger ; l'autre en sciences du sol pour un projet au Sénégal, coordonné par Roger Bertrand¹. J'ai choisi le second, même s'il m'a fallu attendre quelques mois pour que le projet se concrétise.

Je suis parti en Casamance en juin 1972. L'objectif était de comprendre pourquoi, à certains endroits, les paysans qui cultivaient du riz avec leurs méthodes traditionnelles obtenaient de bons résultats même en période de sécheresse. En se basant sur une étude localisée, R. Bertrand avait émis l'hypothèse de l'existence d'une nappe phréatique qui alimentait la culture en eau. Sur une dizaine de villages de la province, il voulait étudier l'évolution de la nappe sur la toposéquence et vérifier l'existence d'un lien avec les rendements de chaque parcelle.

**La Casamance a été une de
mes meilleures expériences.
Peut-être parce que c'était
la première, et aussi
la découverte de l'Afrique noire.
Et le travail était varié...**

R. Bertrand m'a accompagné dans les villages pour négocier la possibilité d'y travailler – certains ont refusé. Il m'a bien montré comment installer le dispositif de mesure. Puis il est reparti. Au milieu de la pente, sur une toposéquence, j'ai installé de petites parcelles d'essai de riz. Je suivais la pluviosité, je mesurais la pro-

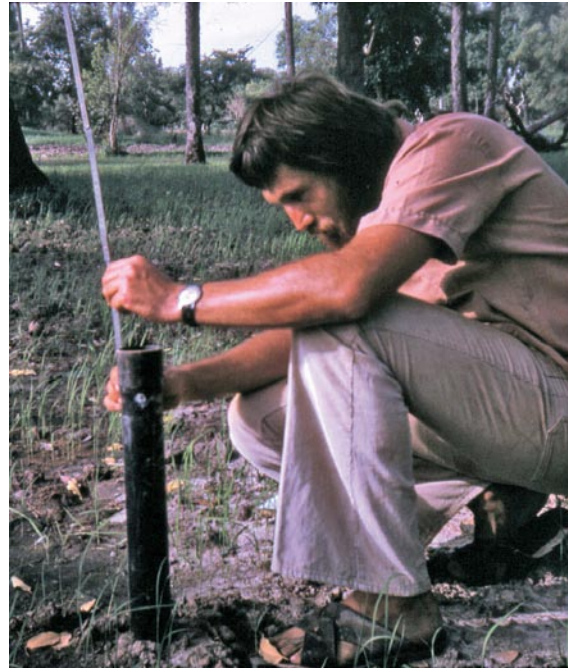
fondeur de la nappe et je prélevais des échantillons de terre pour mesurer l'humidité. Les hypothèses de R. Bertrand ont été confirmées. Les organismes de développement étaient déjà intéressés par ces sols gris de Casamance, des sols hydromorphes, sur lesquels ils mettaient l'essentiel de leurs efforts. Les résultats les ont encouragés à poursuivre.

Je parcourais des kilomètres et des kilomètres. Je couchais souvent en brousse. À part les moustiques, je m'y suis bien habitué – les montagnards peuvent aller n'importe où. Je tournais avec les employés locaux, des Dioulas, des Mandingues et des Peuls. Cela m'a fait connaître les Africains. J'ai notamment apprécié le chef d'équipe – nous avons donné son prénom à notre premier fils.

Je suis resté quinze mois – une saison des pluies complète et une demie. Un peu court pour affiner le travail. Mais la Casamance a été une de mes meilleures expériences. Peut-être parce que c'était la première, et aussi la découverte de l'Afrique noire. Et le travail était varié : agronomie, hydro-pédologie, pédologie, milieu paysan...

¹. Pédologue de l'Irat, puis du Cirad-Tera, Roger Bertrand est parti à la retraite en 2005.

Casamance (Sénégal),
1972-1973.



J'aurais peut-être pu faire une thèse sur ce projet, mais mes travaux relevaient de plusieurs disciplines (sciences du sol, agronomie...), alors que j'étais supposé la faire en pédologie. De plus, ce n'était pas une priorité pour l'Irat.

En novembre 1973, je me suis rendu en Côte d'Ivoire avec R. Bertrand pour cartographier les sols dans une zone où devaient être créés des périmètres irrigués pour la culture de la canne à sucre. On disposait d'une carte topographique de l'IGN à moyenne échelle (1/200 000) et de photos aériennes fournies par le projet à une échelle plus adaptée au travail à faire (1/50 000).

Du général au particulier

Lire*

La morphopédologie pour cartographier les sols. Entretien de V. Freycon avec S. Guillobez.

Pour les études suivantes, j'ai volé de mes propres ailes. Comme mes collègues, j'utilisais l'approche morphopédologique mise au point par Jean Kilian, pédologue de l'Irat, avec l'aide de Jean Tricart, professeur à l'université de Strasbourg. Je la préférais à la méthode traditionnelle, fondée sur des sondages systématiques et l'interpolation entre les points (à l'aide de la géostatistique), qui ne permettait pas d'associer les sols entre eux – ce que nous avons besoin de faire.

La méthode Kilian-Tricart allait du général au particulier. Elle définissait les grandes unités géomorphologiques découlant de la géologie, puis elle y greffait les sols. Par exemple, on commençait par ce que l'on voyait sur le terrain – une butte –, ensuite on précisait sa

L'approche morphopédologique était davantage une démarche, un état d'esprit, qu'une méthode à suivre pas à pas.

nature – un rocher dur –, enfin, on nommait le sol – un lithosol. C'était davantage une démarche, un état d'esprit, qu'une méthode à suivre pas à pas.

Avec la photo aérienne en tête, j'allais sur le terrain pour observer la géomorphologie, toujours muni de la charte Munsell pour la couleur des sols. J'avais alors la moitié de la carte dans ma tête. De retour au bureau, avec un couple de photos aériennes et un stéréoscope, j'interpolais.

Il y avait différentes méthodes de cartographie. À l'Irat, nous faisons tout : le terrain, l'interprétation, jusqu'à l'élaboration des minutes (brouillons) des cartes. Seule la carte finale était dessinée par un artiste cartographe.

Fin 1974, je suis parti en Haute-Volta, toujours pour un projet de cartographie des sols. Dans le cadre du programme d'aménagement des vallées des Volta, il était prévu de construire un barrage pour l'irrigation près de Bagré, sur la Volta Blanche (actuelle Nakambé) et de déplacer les populations vers le sud, dans des zones plus pluvieuses, qui étaient en train d'être libérées de l'onchocercose (cécité des rivières). Le projet était intéressant. Il a débouché sur des questions de recherche liées à la pédogenèse que j'aurais aimé approfondir, mais il n'y avait pas de financement. Cela m'a laissé un goût d'insatisfaction.

Les zones dans lesquelles nous travaillions étaient peu peuplées. Nous vivions avec les manœuvres recrutés localement, le chauffeur et le chef d'équipe venaient de Ouagadougou. Je gérais une équipe d'environ quinze personnes.

À Ouaga, c'était la vie entre expatriés [sourir]. J'étais marié et nous venions d'avoir notre premier enfant. Contrairement à la plupart des femmes d'expatriés, ma femme a décidé d'accoucher là-bas du second – que mes collaborateurs ont surnommé Tenga, « terre » en moré, la langue des Mossi.

Je suis ensuite parti en Guyane, en juillet 1978. C'était le début du Plan vert (développement de l'agriculture et de l'élevage). La DDA installait des producteurs sur des terres. J'étais chargé de vérifier si les sols étaient adaptés aux cultures prévues.

Je n'y suis resté que sept mois. J'étais parti avec la famille. Nous ne nous y sommes pas faits. La Guyane, c'est la France, donc on ne peut pas parler d'expatrié. Mais nous nous sentions comme des étrangers.

En revanche, professionnellement, je me suis amusé. Je travaillais entre autres dans un polder rizicole à Mana – j'y suis retourné la semaine dernière. C'était les balbutiements de la riziculture. Certains pédologues déconseillaient de planter du riz, car ils estimaient que les sols ne convenaient pas. Mon point de vue était plus nuancé. J'avais connu des sols similaires au Sénégal, en basse Casamance – d'anciennes mangroves –, dans lesquelles il y avait les mêmes problèmes d'acidification liés au soufre.

La richesse des activités à la marge

L'expérience de Mana et celle de Haute-Volta m'ont conduit à une réflexion sur le bilan des ions majeurs en solution. Ce travail a beaucoup compté pour moi. J'ai eu du mal à publier, mais finalement les résultats ont fait l'objet d'une présentation et d'un compte-rendu dans une version courte à l'Académie d'agriculture, avant d'être publiés dans *Agronomie tropicale*, sous une forme théorique, puis dans une rédaction à l'usage des agronomes.

Entre deux affectations, j'étais basé à Montpellier. Je faisais des missions de cartographie, d'expertise ; et, entre les missions, de la recherche (chimie, télédétection satellitaire, érosion). Le responsable de l'équipe de pédologie, Jean Kilian, avait lancé une recherche, en collaboration avec le service scientifique d'IBM France, sur l'utilisation de l'imagerie

satellitaire. C'était le début du traitement numérique des données issues du premier satellite Landsat MSS. IBM mettait à disposition ses informaticiens et des images satellitaires ; l'Irat, des chercheurs qui connaissaient le terrain. IBM voulait vérifier s'il était possible de faire des cartes directement à partir des données numériques.

Un cerveau unique, une intelligence immense et rare... Mais aussi, parfois, quel caractère de cochon... qui disparaît vite.

Jean Kilian,
pédologue de l'Irat et ancien « chef » de Serge.

Nous avons travaillé sur le Mali avec M. Brouwers et M. Raunet. En utilisant l'analyse numérique, nous avons établi une image classée des différents types de milieu. Nous l'avons comparée à une carte réalisée visuellement à partir de photographies aériennes, considérée comme témoin. Moins de la moitié de la carte numérique correspondait à l'analyse visuelle de la photo aérienne.

Depuis cette époque, je m'intéresse à la télédétection et j'utilise l'imagerie satellitaire. Mais avec discernement, en examinant ce qu'elle peut apporter de plus que les autres données, notamment la photo aérienne qui offre une meilleure définition.

Fin 1980, je suis revenu à Ouagadougou pour huit mois : il fallait cartographier un nouveau terroir, toujours pour l'aménagement des vallées des Volta. La routine : la même cartographie des sols que lors de mon premier séjour dans ce pays. Comme je connaissais bien le milieu, je suis allé vite.

Un jour, je discutais avec le responsable local de l'Irat, dans son bureau. En observant l'assemblage des cartes pédologiques de l'Orstom au 1/500 000 sur le mur qui me faisait face, j'ai constaté qu'elles occupaient beaucoup de place et qu'il y avait souvent des problèmes au contact entre deux cartes. Peu opérationnel. D'où l'idée de faire une carte plus synthétique à l'échelle 1/1 000 000. J'ai simplifié les cartes de l'Orstom en adoptant la démarche géomorphologique. J'ai acheté, à faible coût, des images Landsat MSS sous forme de transparents au CRTO – c'était les débuts de la télédétection dans ce pays. J'ai repiqué les informations à la main. Cette carte physiographique mélange géologie, géo-

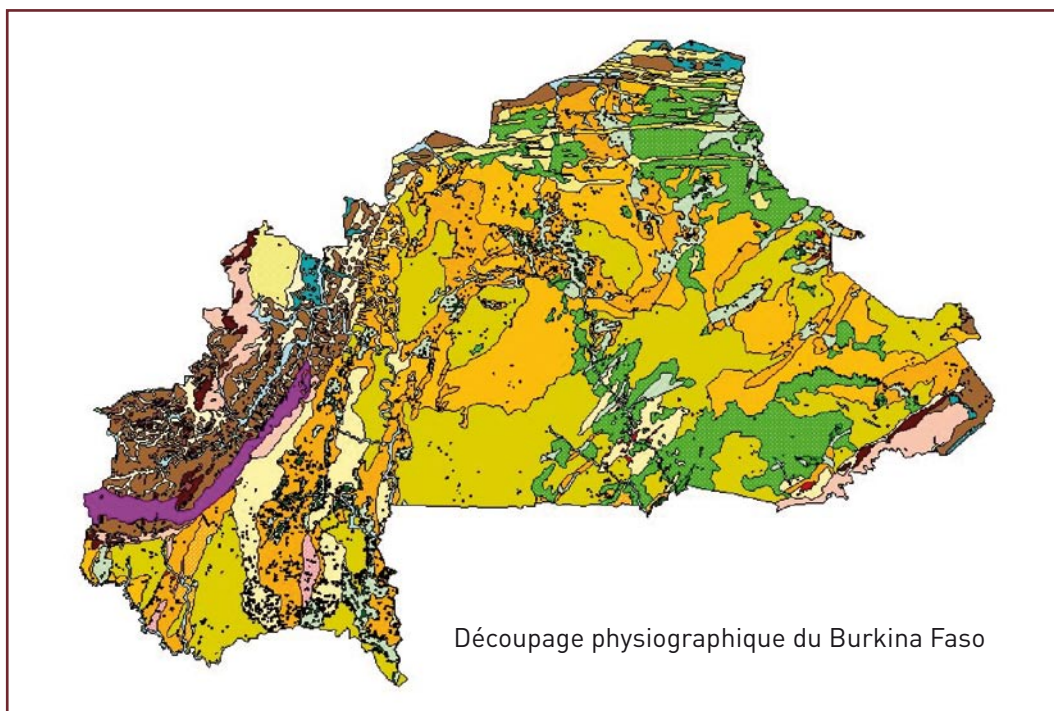
Lire*

Associer outils traditionnels et outils numériques. Entretien de V. Freycon avec S. Guillobez.

morphologie et sciences du sol. Une anecdote : nous n'avons pas pu l'imprimer tout de suite par manque de moyens ; quand l'impression a été possible, il a fallu changer « Haute-Volta » en « Burkina Faso ».

C'est la curiosité scientifique de Serge qui l'a incité à entreprendre des activités à la marge. On est au cœur de la science gratuite.

Vincent Freycon, pédologue et « compagnon » de fin de carrière de Serge.



Cette carte ne m'avait pas été demandée. D'un constat – la non-lisibilité des cartes au 1/500 000 – est née une envie. Et j'ai eu la liberté de la mener à bien.

J'ai réalisé d'autres travaux en marge de mes activités « officielles », qui m'ont bien intéressé. À la suite de mon séjour en Guyane, en 1979, où j'avais constaté que la mer attaquait la côte et que la mangrove reculait dans la région de Sinnamary, j'ai eu envie de tracer une nouvelle carte des côtes guyanaises en utilisant des images satellitaires. Personne ne me l'avait demandé.

**D'un constat est née une envie.
Et j'ai eu la liberté de la mener à bien.**

À l'époque, nous publiions dans les revues francophones. Les revues de rang A n'étaient pas à l'ordre du jour.

Avec Philippe Godon, nous avons établi un zonage agroclimatique de la Guyane, que nous avons publié dans la *Revue de la météorologie*, sur les conseils de B. Seguin, bioclimatologue de l'Inra. À l'époque, nous publiions dans les revues francophones. Les revues de rang A n'étaient pas à l'ordre du jour. J'écrivais aussi beaucoup de rapports internes, qui étaient peu lus. C'est dommage, parce que cette littérature grise contient une mine d'informations.

Autre activité « spontanée » : en lisant l'ouvrage *Conservation des sols au sud du Sahara*², j'ai remarqué que de nombreuses formules étaient utilisées pour calculer l'écartement entre les dispositifs antiérosifs. Laquelle choisir dans un contexte donné ? Certes, je connaissais l'équation de Wischmeier, mais elle est discutable et n'est pas opérationnelle. Le livre de Poirée et Ollier³ m'a aidé à raisonner. Cela a germé. À partir de lois de l'hydraulique, j'ai mis au point des équations pour expliquer les facteurs de ruissellement et d'érosion. J'ai d'abord écrit une note à l'attention de mes collègues, puis un article dans *Bois et forêts des tropiques*. C'est à partir de ces équations que j'ai élaboré le modèle sur le ruissellement et l'érosion utilisé à Mayotte.

En 1985, je suis parti au Cameroun, à Bafoussam, en pays bamiléké, sur un poste davantage orienté sur l'agronomie – il y avait de moins en moins de demandes pour des pédologues cartographes. L'objectif était de réaliser une enquête diagnostic sur quatre plantes : caféier, maïs, haricot sec et plantain. L'Ira, la structure nationale de recherche agronomique, m'accueillait. J'assurais la coordination du projet. Je travaillais avec des collègues du Cirad, qui était en cours de création.

Le projet m'a tout de suite intéressé : comme en Casamance, il portait sur une unité géographique (la province de l'Ouest) ; il se déroulait en milieu paysan ; et il supposait d'associer le sol à un problème de culture.

J'ai d'abord étudié la bibliographie pour avoir une idée de la géologie. Puis j'ai choisi les sites en discutant avec les paysans, avec l'appui de l'Union centrale des coopératives agricoles de l'Ouest du Cameroun.

2. CTFT, 1979.

Conservation des sols au sud du Sahara.

Ministère de la coopération, 2^e édition. Collection « Techniques rurales en Afrique ». 297 p.

3. Poirée et Ollier, 1978.

Assainissement agricole, 57^e édition, Les rapports du sol et de l'eau.

Ruissellement de l'eau sur le sol, p. 63-70.

Initialement, je devais me limiter au dépouillement des analyses de sols, les analyses foliaires revenant aux collègues spécialistes des plantes. Pour des raisons diverses, j'ai pratiquement tout fait – c'était la première fois que je m'occupais d'analyses foliaires. Sur le terrain, j'observais les feuilles pour repérer d'éventuels symptômes, tels qu'ils étaient décrits dans la littérature. Puis, selon le protocole qui m'avait été indiqué, je prélevais telle feuille à telle période du cycle, et le sol au même endroit. Dès la première année, les grands problèmes avaient été identifiés, sans pour autant être résolus.

J'ai montré l'existence de relations entre les analyses foliaires et celles des sols – par exemple sur un sol carencé en magnésium, le caféier l'était aussi. On en a tiré des propositions de fertilisation. Il aurait fallu conduire des essais agronomiques pour les tester et que les paysans nous communiquent leurs rendements. Nous n'avons pas eu assez de temps.

Cette activité a été une des premières activités pluridisciplinaires. C'était aussi le début de l'informatique. Je dépouillais les enquêtes sur mon Apple IIC personnel, avec des logiciels mis au point par des collègues. On faisait tout nous-mêmes. Un travail qui dure une fraction de seconde aujourd'hui nous prenait alors une demi-heure. Et j'ai obtenu une satisfaction : au lieu de disposer les points d'échantillonnage de façon aléatoire, comme le préconisaient certains statisticiens, je les ai choisis en fonction du milieu et j'ai pu mettre en évidence l'influence des milieux sur l'assimilation des nutriments par les plantes.

Je n'ai publié qu'un article dans *Café, cacao, thé* sur l'antagonisme potassium-magnésium chez le caféier arabica.

Une connaissance étendue dans sa discipline d'origine (la science du sol) comme dans les techniques de pointe (images radar...). Le tout emballé dans une modestie et une timidité de jeune chercheur. Chapeau.

Jean-Pierre Bouillet,
chef de l'UPR Fonctionnement et pilotage des écosystèmes de plantation.

Lire*

Compléter les analyses de sol par des analyses foliaires. Entretien de V. Freycon avec S. Guillobez.



Bafoussam (Cameroun),
1985.

L'intérêt pour les pratiques paysannes

Travailler en brousse et non en station m'a beaucoup apporté. Je me suis intéressé aux pratiques paysannes. C'était indispensable parce que les paysans ne suivaient pas les préconisations de la recherche et il fallait comprendre pourquoi.

En Haute-Volta, dès la première pluie d'avril, les paysans prenaient leur daba⁴ et semaient. S'il pleuvait à nouveau, les plantes germaient ; sinon, c'était perdu et ils recommençaient. Ils n'attendaient pas que la saison des pluies s'installe à la mi-juin, comme le suggérait la recherche. Dans un premier temps, je n'en ai tiré aucune conclusion. Quelques années plus tard, lors de mon dernier séjour dans ce pays devenu le Burkina Faso, j'ai compris. Même si elle était risquée, cette pratique présentait l'avantage d'éviter de labourer en début de cycle, d'où un gain de temps, et de limiter l'érosion. De plus, le ruissellement provoqué ne nuisait pas aux plantes, dont les besoins en eau étaient faibles à ce moment du cycle.

En pays bamiléké, les femmes s'occupent du vivrier, associant arbres fruitiers, bananiers, maïs, haricots, tubercules. Sur les mêmes parcelles, l'homme a introduit le caféier arabica, une culture de rente. Chacun s'occupe de sa culture sans se préoccuper des effets négatifs qu'elle peut occasionner à l'autre. Par exemple, la femme fait des petits billons qu'elle défait à moitié chaque année. Cette pratique est doublement intéressante du point de vue agronomique : elle permet d'homogénéiser le sol ; et les cultures vivrières profitent des engrais (potasse et phosphore) mis en auréole autour du caféier. Mais elle abîme les racines du caféier. Il semblait donc y avoir compétition entre les deux systèmes. Une étude économique aurait permis d'affiner le diagnostic. Mais elle n'a pas été effectuée.

C'est surtout au Bénin que j'ai beaucoup appris des paysans. J'ai fait une série de missions pour la Coopération allemande (GTZ) dans les années 1987 à 1990. Des paysans qui cultivaient dans une forêt classée (la Lama) devaient être déplacés à sa périphérie. La GTZ voulait s'assurer que les superficies qu'il était prévu de leur accorder leur permettraient de se nourrir – une plantation de teck devait être créée dans les environs et leur fournir des revenus. Comme les terres se trouvaient sur des vertisols, la GTZ avait sollicité un pédologue.

4. Daba : houe à manche court fabriquée artisanalement.

Pour comprendre ce que faisaient les paysans, nous leur rendions visite. Nous avons installé des essais entre les deux villages du projet, le long de la piste qui les reliaient, pour qu'ils puissent les voir en passant. Mais comment communiquer avec eux ? Au début, un technicien traduisait, mais ses connaissances techniques étaient insuffisantes et la traduction peu précise. Le projet a recruté, à ma demande, un agronome parlant la langue locale. Nous avons alors pu vraiment dialoguer.

La saison des pluies étant assez longue, il était possible de faire deux cycles. Nous avons proposé de continuer à planter du maïs, plante qu'ils appréciaient, et de le cultiver sur billon pour le second cycle, car le sol était trop engorgé. Les rendements en essai ont été bien moins bons que pour le premier cycle. Nous en avons discuté. Cultiver sur billon ne les intéressait pas, car le travail demandé était trop important au vu des rendements. En faisant des enquêtes plus approfondies, nous avons compris qu'ils consacraient leur énergie au premier cycle parce que les sols n'étaient pas gorgés d'eau et que s'ils faisaient un second cycle de maïs, c'était dans le but d'obtenir des semences pour l'année suivante, donc en petites quantités.

En revanche, ils plantaient du niébé en « dessaisonné », à la fin de la saison des pluies : le sol restait humide, ce que demande cette plante, mais il y avait moins de maladies. Et ils étaient les seuls à proposer du niébé à la vente en fin d'année.

Quand nous leur avons proposé de complanter des plantes de couverture, ils n'en ont pas voulu parce que la variété locale était urticante. Mais ils ont accepté un arbre à légumineuse (*Leucaena leucocephala*) en détournant l'usage : ils l'ont planté autour des cases, comme fourrage pour les animaux.

Autre exemple : nous avons proposé de complanter du maïs en ligne avec une légumineuse de couverture, le *Cajanus cajan*, qui produit des gousses à Noël. La légumineuse se développant après la récolte du maïs, il n'y avait pas de compétition. Les paysans ont accepté. Mais au lieu des deux bandes – une de maïs, l'autre de légumineuses –, ils ont suggéré de mettre les deux plantes sur la même ligne pour faciliter le sarclage.

**Nous venions avec nos idées
et nous les confrontions
avec leurs pratiques...
Parfois, ils refusaient
nos propositions, parfois
ils les adaptaient.**

J'étais parti sur les sols et j'ai pu voir un peu plus loin. Un dialogue s'est instauré entre chercheurs et paysans, mais ce n'était pas vraiment de la recherche participative. Nous venions avec nos idées et nous les confrontions avec leurs pratiques, qui étaient raisonnées. Parfois, ils refusaient nos propositions, parfois ils les adaptaient. C'était intéressant, car leurs méthodes n'étaient pas connues. C'était à nous de les comprendre.

De l'expertise à la formation

En 1978, j'ai effectué une mission au Botswana pour la FAO. La FAO voulait savoir ce que l'imagerie satellite Landsat et Spot pouvait apporter pour cartographier les sols dans le cadre d'un projet qu'elle soutenait dans ce pays.

La FAO m'avait fourni des données satellitaires Spot, numériques et sur papier, pour deux zones à cartographier. Avant de partir, j'ai observé les images ; j'ai émis des hypothèses en me fondant sur mon expérience : ici, du sel ; là, des zones brûlées. Quand je suis allé sur le terrain, j'ai constaté que la zone que je pensai couverte de sel abritait une belle prairie, et celle que j'imaginai brûlée était recouverte d'une végétation arborée sans feuilles. L'étude a montré que le seul traitement informatique des données satellitaires ne permettait pas de cartographier les sols et qu'une analyse visuelle était nécessaire.

Par la suite, j'ai utilisé Papri (Paysages a priori), un logiciel de traitement d'images mis au point par un collègue du Cirad, Frédéric Borne. Les résultats ont été plus précis et ont donné lieu à plusieurs présentations dans des congrès spécialisés.

En 1989, je suis reparti au Burkina Faso pour trois ans, comme ATD à l'Inera. Cela a été ma dernière affectation – finalement en 20 ans d'expatrié, j'aurais passé un peu plus de 7 ans au Burkina Faso. Si le thème restait les sciences du sol, l'objectif était de répondre à une demande des Burkinabè : former des jeunes chercheurs à la lutte contre l'érosion. Cela s'est très bien passé.

Je faisais de la théorie et de la pratique. J'ai introduit des thématiques un peu nouvelles basées sur mes réflexions théoriques sur le ruissellement et l'érosion. J'ai notamment accueilli en stage un élève en dernière année de l'École d'agronomie, qui s'est révélé un

bon élément et pour qui j'ai obtenu des contrats de la Coopération française et de l'Inera. Il travaille toujours à l'Inera sur l'érosion après avoir obtenu un PhD aux Pays-Bas. On l'appelait mon fils. Cela m'amusait.

J'ai participé à un projet de recherche financé par le Fida dans des provinces situées au nord de Ouagadougou, qui était conduit par un des chercheurs de l'Inera que je devais former. Il s'agissait d'installer des dispositifs antiérosifs en milieu paysan dans plusieurs provinces, donc sur de grandes superficies. J'ai proposé d'identifier la distance nécessaire entre les cordons de pierre à partir de mes réflexions sur le ruissellement et l'érosion. Dans un premier temps, nous avons conduit une enquête auprès des paysans afin de connaître les pratiques et la perception qu'ils avaient de leur milieu et des signes d'érosion des sols. Nous avons retenu deux sites : sur le premier – des roches vertes basiques –, nous avons construit des cordons de pierres avec les blocs de cuirasse du voisinage ; sur le second – des granites acides –, où il y avait peu de blocs, nous avons installé des diguettes en terre. Sur chaque site, nous avons établi quatre parcelles de 100 m de long en écartant les dispositifs antiérosifs de 100 m, 50 m, 33 m et 25 m. Le travail, poursuivi par les Burkinabè après mon départ, a abouti.

C'était le début de l'utilisation de l'informatique PC à l'Inera. J'ai pu faire acheter un PC par la mission de coopération. J'ai élaboré le formulaire de façon à ce que l'enquête puisse être traitée par l'informatique. Des jeunes étudiants, embauchés pour l'occasion, conduisaient les enquêtes. Je les dépouillais.

En tant que pédologue, j'étais curieux de savoir ce que faisaient les paysans sur leur milieu et l'approche qu'ils avaient de leurs sols. Avec les Burkinabè, nous avons introduit des questions sur le nom vernaculaire, des sols et de la position des parcelles dans le paysage. Nous présentions le terme français, celui en langue locale et la signification du terme local. Nous avons constaté que les paysans nommaient le sol uniquement en superficie (jusqu'au niveau où s'enfonce la daba) ; que la couleur, la granulométrie pouvaient donner lieu à des noms différents. Toutes ces informations sont consignées dans un rapport interne à l'Inera. De la littérature grise, qui doit être au fond d'un placard.

**En tant que pédologue,
j'étais curieux de savoir
ce que faisaient les paysans
sur leur milieu et l'approche
qu'ils avaient de leurs sols.**

Montpellier, le retour

Quand je suis rentré à Montpellier, en 1992, le département des cultures annuelles avait été créé avec des agents de l'Irat et de l'IRCT, des sociologues, des économistes. J'ai été affecté dans l'unité de recherche dirigée par Francis Ganry, « Facteurs et conditions du milieu » (FCM) – peu de temps après, F. Ganry m'a demandé de devenir son adjoint. Cette unité regroupait des agrologues, des agronomes de la parcelle, spécialistes de fertilisation, et des chercheurs ayant une approche davantage centrée sur le paysage, de la mouvance des pédologues – ils commençaient à disparaître, mais il y en avait encore.

Je peux comprendre que les cartographes des sols disparaissent, mais pas les pédologues. Nous avons besoin de leurs compétences pour répondre aux problèmes actuels de dégradation des sols, de désertification, de capture du CO₂.

La mise en place des nouveaux départements et des programmes a été fatale aux sciences du sol et à la cartographie des sols. La réforme a été un peu brutale. L'UR FCM a éclaté et nous avons été éparpillés un peu partout.

Comme je l'avais constaté lors de mes dernières affectations, il y avait moins de demandes dans ce domaine. En toute logique : les structures nationales avaient créé leurs propres services de cartographie des sols, qui souhaitaient se réserver cette activité. Aujourd'hui, les chercheurs de cette discipline sont presque tous partis à la retraite, ou sur le point de partir. Et l'évolution des sciences du sol au Cirad suit celle de la formation à l'université. Je peux comprendre que les cartographes des sols disparaissent, mais pas les pédologues. Nous avons besoin de leurs compétences pour répondre aux problèmes actuels de dégradation des sols, de désertification, ainsi qu'au défi que représente la capture du CO₂.

À l'occasion de cette réforme, j'ai été affecté au département Amis. J'ai demandé à changer pour le programme Ere du département Tera. En effet, ce programme utilisait une approche associant milieu physique et milieu humain et donnait la priorité à la gestion des milieux et non à la géomatique. Cela m'intéressait. J'avais fait un modèle cartographique sur la qualité des terres pour l'ensemble du Burkina Faso. Je voulais l'améliorer, mais il m'a manqué de la pratique de programmation et comme le projet n'était pas financé, cela s'est arrêté.

Serge a une mémoire extraordinaire, un sens critique aiguisé, un esprit ouvert sur les nouveautés. Chaque matin, pendant le rituel du café, il m'apprenait quelque chose.

Isolde de Zborowski, cartographe.

J'ai participé à quelques séminaires, je suis allé plusieurs fois à Ouagadougou au début, après moins ; de l'expertise au Tchad avec le Cirad-forêt. Un peu de télédétection de temps en temps. Pas de publication.

En 1997, j'ai fait une mission au Burkina Faso pour l'ATP « Santé et environnement. Etude physiographique des bassins versants amont du Koba ». Les collègues se demandaient pourquoi la mouche tsé-tsé était présente à certains endroits et pas à d'autres. J'ai proposé des réponses liées la géologie et à la géomorphologie : à un endroit, il y avait un remblai alluvial avec des sols durs battants au-delà duquel les paysans ne défrichaient pas. En revanche, quand c'était possible, ils défrichaient jusqu'à la forêt galerie, habitat des tsé-tsé. Cela montre une bonne connaissance des sols par les paysans.

Ces dernières années m'ont semblé les moins bonnes, avec toutefois des éclaircies : des missions qui m'ont permis de revenir à ma spécialité d'origine, la cartographie des sols.

Mayotte d'abord. La direction départementale de l'équipement avait chargé le BRGM de cartographier plusieurs aléas : climatologique, érosion... J'ai posé ma candidature pour l'érosion et j'ai été choisi. Je me suis rendu trois fois sur place, toujours pendant la saison des pluies. Avec les informations disponibles, j'ai fait une première carte. Mais en zoomant j'ai constaté que la précision était insuffisante et que, par endroits, il y avait des erreurs. J'ai repris cette carte à la main avec des photos aériennes et satellitaires.

En 2006, j'ai été sollicité pour faire une mission en Guyane, alors que le projet de Mana traversait une phase difficile. La fertilité avait diminué. Certains ne mettaient en cause que les sols. Je voulais répondre à ce diagnostic brutal. Puis j'ai participé au rapport final en recensant la littérature sur la fertilité, les rapports. J'ai fait une carte à la main où étaient représentées les contraintes, à partir des photos aériennes antérieures à l'installation des polders – ce qui permettait de voir le sol avec la végétation naturelle – et à partir des résultats des analyses de sol. Je viens de participer à la mission de restitution des résultats à la DAF et aux riziculteurs. Cela s'est bien passé; nous avons insisté sur l'importance

Avec l'approche pédologique et paysagère,
Serge Guillobez a trouvé une des clés
du problème. Sans lui, les chercheurs
seraient probablement passés à côté.

Didier Richard
chef de l'UR Systèmes d'élevage

Lire*

Cartographie
des risques d'érosion
à Mayotte,
de S. Guillobez.



Sumatra (Indonésie), avec J.-P. Bouillet, 2007.



d'un bon planage et une bonne gestion de l'eau afin de pouvoir étudier l'influence des caractéristiques chimiques des sols.

Cela m'a intéressé de revenir en fin de carrière sur des lieux où j'avais travaillé au début. J'ai bouclé.

En 2007, Vincent Freycon m'a demandé un appui pour faire le découpage d'une plantation d'eucalyptus en unités homogènes en vue d'adapter la fertilisation au type de sol. Il était intéressé par la méthode morphopédologique. Nous avons fait une mission conjointe à Sumatra. C'est une sorte de compagnonnage informel.

En guise de conclusion

Si je dois dresser un bilan, je dirais que ce que j'ai le plus regretté au long de ma carrière est le manque de suivi. Nous démarrions une activité, souvent sans la mener à son terme. Certes, le terrain nourrissait la recherche, mais souvent nous n'accumulions que des données localisées et peu synthétiques.

Je pense que cela provient de la nature du service de pédologie de l'Irat, qui faisait surtout de l'expertise. Par exemple, dans le projet d'aménagement des vallées des Volta, j'avais

identifié sur le terrain un endroit intéressant en termes de pédogénèse, où nous aurions pu approfondir nos travaux sur la dégradation des vertisols. Au Cameroun aussi : les diagnostics de terrain avaient donné de bons résultats et auraient pu permettre d'améliorer la fertilité des caféiers. Mais nous ne sommes pas allés jusque-là. Le manque de financement était souvent invoqué.

Une chose me semble importante à souligner et m'inquiète. Beaucoup de jeunes vont sur le terrain, sortent leur GPS, voient ce qui est marqué et disent, en regardant leur carte : « on est là ». Entre-temps ils n'ont rien regardé. Ils ne prennent plus le temps d'observer – ils ne savent plus. Or, pour moi, les allers et retours avec le terrain restent indispensables pour vérifier les hypothèses, même s'ils peuvent sembler une perte de temps. Il ne faut pas être esclave des données et des outils numériques – nombreux sont ceux qui pensent qu'une information est fiable parce qu'elle est numérisée. Je peux me permettre de le dire parce que j'utilise le numérique, mais je veille à garder une distance.

Des personnes rencontrées pendant ma carrière – chercheurs, ingénieurs, experts, paysans de différentes nationalités –, j'ai estimé entre autres Vincent Colonozor Sara Mané, mon adjoint au Sénégal, un Cognagui dynamique et efficace, qui a mis beaucoup d'énergie pour se former. Sans oublier les Ciradiens que j'ai côtoyés. J'ai aussi été heureux d'épauler le début de carrière de Robert Zougmore et de conseiller d'autres chercheurs burkinabè.

Je voue une reconnaissance particulière à Pierre Horemans et à Roger Bertrand, mes formateurs, et à Jean Kilian, un vrai « chef »... Et je remercie Vincent Freycon, avec qui j'ai collaboré ces derniers mois, pour son oreille attentive, ses questions et son implication dans ce numéro de *Traces*.

Me resteront en mémoire des souvenirs, des scènes de la vie des pays où j'ai travaillé, notamment la Haute-Volta – Burkina Faso – que j'ai beaucoup appréciée. Des paysages plein les yeux : des brousses d'Afrique de l'Ouest aux montagnes du Rwanda. Et des surprises : découvrir un podzol sur la crête Congo-Nil ; sans parler du drosera que j'ai retrouvé dans le Nord de la France, en Guyane et sur les côtes gabonaises.

Les allers et retours avec le terrain restent indispensables pour vérifier les hypothèses. Il ne faut pas être esclave des données et des outils numériques.

Le podzol de la crête Zaïre/Congo-Nil au Rwanda, 1983. Au premier plan, son « inventeur ». © J. Chapelle



Lire

La morphopédologie pour cartographier les sols. Entretien de V. Freycon avec S. Guillobez, Cirad, 2007, 7 p.

Compléter les analyses de sol par des analyses foliaires. Entretien de V. Freycon avec S. Guillobez, Cirad, 2007, 3 p.

Associer outils traditionnels et outils numériques. Entretien de V. Freycon avec S. Guillobez, Cirad, 2007, 4 p.

Cartographie des risques d'érosion à Mayotte, de S. Guillobez, Cirad, 2007, 9 p.

* À télécharger par les agents du Cirad à l'adresse <http://intranet-es.cirad.fr/accueil/traces>

ou à demander en version électronique à Corinne Cohen, corinne.cohen@cirad.fr

Principales publications

Milieu physique

Guillobez S., 1979. Les milieux « vertiques » du bassin de la Volta Blanche dans la région de Bagré (Haute Volta). *Agronomie tropicale*, vol. 34, n°1, p. 23-39.

Guillobez S., 1980. Déplacements des mangroves de front de mer sur la côte de Guyane entre l'Oyapock et le Maroni. *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences, Série D, Sciences naturelles*. vol. 291, n°7, p. 641-644.

Guillobez S., Godon P., 1984. Zonage agroclimatique de la Guyane. *La Météorologie*, vol.7, n°5, p. 37-40.

Guillobez S., 1986. Milieux naturels du Burkina Faso. Esquisse physiographique. (Document cartographique). Montpellier, France, Cirad-Irat-Service de pédologie.

Guillobez S., 1993. Le Mouhoun, un ancien affluent du Niger : exemple de capture en milieu tropical aride. *In Comptes-rendus de l'Académie des sciences. Série 2*, n°317, p. 537-542.

Guillobez S., Bertrand R., 1995. Cartographie et changement d'échelle. Le point de vue du naturaliste. Propositions d'application en cartographie informatique. *In Bulletin de la Société française de photogrammétrie et télédétection*, n°140, p. 8-9.

Géomatique

Guillobez S., 1985. L'analyse en composantes principales et le traitement de l'imagerie Landsat. Cas d'une région tropicale. *Agronomie tropicale*, vol. 40, n°2, p. 81-88.

Guillobez S., Borne F., Fol P., 1996. Des données satellitaires à la cartographie des sols, utilisation de l'outil informatique : exemple au Botswana. *In Surveillance des sols dans l'environnement par télédétection et systèmes d'information géographique*. Paris, Orstom, Symposium international AISS (Ouagadougou, Burkina Faso), 6-10 février 1995, p. 247-253.

Chimie

Guillobez S., 1985. Réflexion sur la conduite de la riziculture aquatique en fonction du bilan des ions majeurs sur les sols tropicaux à fort déséquilibre ionique. *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie d'Agriculture de France*, vol.71, n°2, p. 157-163.

Guillobez S., 1989. Variation du pH et du bilan des ions majeurs. Conduite de la riziculture aquatique dans les sols à fort déséquilibre ionique. *Agronomie tropicale*, vol. 44, n°1, p. 3-12.

Erosion

Guillobez S., 1990. Réflexions théoriques du ruissellement et de l'érosion. Bases d'un contrôle, application à la détermination des écartements entre dispositifs anti-érosifs. Bois et forêts des tropiques, n° 226, p. 37-47.

Guillobez S., Zougmoré R., 1994. Etude du ruissellement et de ses principaux paramètres à la parcelle (Saria, Burkina Faso). *In* Bilan hydrique agricole et sécheresse en Afrique tropicale : vers une gestion des flux hydriques par le système de culture. Séminaire international, Bamako, Mali, 9-13 septembre 1991, p. 319-329.

Guillobez S., Zougmoré R., 1999. Evaluation des techniques agrobiologiques de lutte contre le ruissellement et l'érosion dans la région soudanaise du Burkina Faso. *In* Gestion agrobiologique des sols et des systèmes de culture, Atelier international sur la gestion agrobiologique des sols et des systèmes de culture. Antsirabe, Madagascar, 23-28 mars 1998, p. 553-561.

Agronomie

Guillobez S., 1973. Compte rendu de l'étude des « sols gris » de Casamance (Sénégal) ; campagne 1972-1973. Irat, Centre national de recherches agronomiques, Bambey, Sénégal. 121 fig, 82 p.

Guillobez S., 1987. La nutrition du caféier arabica dans les zones de la province de l'Ouest Cameroun par le PDRPO (UCCAO) Projet de développement rural de la province de l'Ouest (Mission centrale des Coopératives agricoles de l'Ouest). Situation des connaissances. Essai de diagnostic, IRA Dschang (Cameroun), 13 p.

Guillobez S., Castaing X., Sallée B., 1990. L'antagonisme potassium-magnésium chez le caféier Arabica dans la région de l'Ouest Cameroun. Café Cacao Thé. vol.34, n°4, p. 265-280.

Guillobez S., 1990. Programme de réinstallation et d'intégration de la population Holli dans la forêt de la Lama. Consultation en agropédologie, 5^e mission, du 30 mai au 06 juin 1990. Montpellier, Cirad-Irat, 19 p.

Dialogue entre chercheurs

Guillobez S., Lhopitallier L., 2000. Bassin de l'Amatola, hauts bassins de Keiskamma. Étude physiographique. Montpellier : Cirad-tera, 18 p.

Guillobez S., De La Rocque S., Michel V., Fevre F., Michel J.-F. De Wispelaere G., Cuisance. D., 2000. Apports de la morphopédologie pour l'étude des risques parasitaires. *In* Bulletin de la Société française de parasitologie, Congrès de la Société française de parasitologie, 1-3 mars 2000, (Montpellier, France) vol.18, n°1, 1 p.

Les sigles

Amis, Amélioration des méthodes pour l'innovation scientifique (département du Cirad)

Atp, Action thématique programmée

BRGM, Bureau de recherches géologiques et minières

CRTO, Centre régional de télédétection de Ouagadougou (Burkina Faso)

Daf, Direction de l'agriculture et de la forêt

DDA, Direction départementale de l'agriculture

DEA, Diplôme d'études approfondies

Ere, Espaces et ressources (programme du Cirad)

Fida, Fonds international de développement agricole (FAO)

Green, Gestion des ressources renouvelables et environnement (UR du Cirad)

IGN, Institut géographique national

Inera, Institut de l'environnement et de recherches agricoles (Burkina Faso)

Ira, Institut de recherche agronomique (Cameroun)

Irat, Institut de recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières

IRCT, Institut de recherches du coton et des textiles exotiques

Orstom, Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération, devenu IRD, Institut de recherche pour le développement

Tera, Territoires, environnement et acteurs (département du Cirad)

UR, unité de recherche

Remerciements profonds à Serge Guillobez pour m'avoir confié sa vie professionnelle et m'avoir fait partager sa curiosité, ses satisfactions, ses regrets. Et aussi à Vincent Freycon, le partenaire scientifique de ce *Traces*, pour son intérêt, son ouverture et... sa patience. CC



Vincent Freycon et Serge Guillobez

Traces : Valoriser les savoirs et savoir-faire des Ciradiens proches de la retraite.

Coordination : Corinne Cohen, corinne.cohen@cirad.fr / Conception graphique : Patricia Doucet

© Cirad, 2008.

Le broussard et le drosera

Pédologue, Serge Guillobez cartographiait les sols en utilisant une approche globale fondée sur la géomorphologie. Il a vécu la révolution technologique de la télédétection. Sans se laisser séduire par les sirènes du tout-numérique.

Il est parti à la retraite le 30 septembre 2007.



Centre
de coopération
internationale
en recherche
agronomique
pour le
développement

42, rue Scheffer
75116 Paris

www.cirad.fr