

Pour préciser un diagnostic

Compléter les analyses de sol par des analyses foliaires

Avant d'avoir lu les travaux de Serge Guillobez, Vincent Freycon n'avait jamais associé les analyses foliaires aux analyses de sol. Pourtant en Guyane, où il devait identifier les relations entre la forêt et le sol, cette pratique lui aurait été bien utile.

Vincent Freycon : Partant du constat des pédologues de l'Ortstom que le type de drainage (c'est-à-dire l'écoulement de l'eau dans le sol) était le principal facteur de différenciation des sols guyanais, j'ai vérifié avec d'autres¹ que les peuplements forestiers (structure diamétrique², densité, composition floristique) différaient selon le type drainage. Toutefois ce dernier ne permet pas d'expliquer toute la variabilité de la forêt, même en tenant compte d'autres facteurs comme la lumière ou l'histoire de celle-ci. Je me suis alors tourné vers la fertilité chimique du sol, ce qui a fait émerger des questions : pour un élément chimique donné, à partir de quel seuil un sol est-il considéré comme riche (ou pauvre) ? Les analyses de sol suffisent-elles pour étudier les liens entre le sol et l'arbre, que ce soit en forêt naturelle ou en plantation ?

Peux-tu m'apporter des éléments de réponse à la lueur de ses travaux au Cameroun ?

Serge Guillobez : A la demande des paysans et de leurs associations, l'Institut de recherche agronomique camerounais, l'Ira, s'était fixé comme objectif d'ajuster la fertilisation au type de sol. La zone était vaste – la province de l'Ouest – et intéressante en raison d'une grande variabilité géologique. On passait de sols très acides à des sols très basiques, du granite au basalte, de roches volcaniques acides et d'autres basiques. Des agronomes d'autres instituts du Cirad travaillaient sur le projet. J'étais chargé de fournir une expertise sur les sols et d'assurer la coordination du projet.

Nous avons travaillé sur quatre plantes, deux cultures pérennes – le caféier arabica et le bananier plantain – et deux cultures annuelles – le maïs et le haricot sec. Ces plantes étaient cultivées en association sur les mêmes parcelles.

¹ Sabatier *et al.* 1997 ; Paget, 1999.

² Histogramme de répartition des arbres d'une forêt en fonction de leur classe de diamètre, terme utilisé par les forestiers.

Un collègue m'a proposé d'associer les analyses foliaires aux analyses de sols, selon une méthode mise au point par un Belge sur la banane fruit à Njombé. Cela m'a intéressé. Dans un premier temps, en accord avec les paysans, nous avons choisi les parcelles en fonction de la géologie et des grands types de milieu, afin d'être le plus représentatif possible. Les parcelles étaient suffisamment nombreuses pour permettre un dépouillement statistique.

J'ai prélevé les feuilles aux moments du cycle indiqués dans la littérature pour les faire analyser. Mais je suivais le feuillage tout au long de l'année pour identifier d'éventuels symptômes. Parfois j'avais du mal à distinguer les symptômes de carence et ceux de maladie – j'ai tout de même identifié des symptômes de carence en azote quand les grappes du caféier étaient chargées (la plante avait-elle besoin de davantage d'azote à ce moment-là ? Un spécialiste du caféier aurait pu le dire).

Les prélèvements de sols ont été effectués sur les mêmes parcelles. J'ai fait analyser le plus d'éléments possible. Deux types de pH ont été mesurés : le pH eau et le pH FNa (fluorure de sodium), ce dernier permettant de détecter la présence d'allophanes³.

V.F. : Les résultats ont-ils été probants ?

S.G. : J'ai constaté que, malgré la présence de basaltes en profondeur sur des sols développés sur des ignimbrites, riches en potassium et carencés en magnésium, le caféier présentait aussi une carence en magnésium, comme le montraient déjà les feuilles. Inversement, sur certains sols ferrallitiques, riches en magnésium, dont la roche mère était du basalte, il y avait des risques de carence en potassium, mais pas aussi forts. J'ai aussi montré les liens entre certaines formations géologiques et le pH du sol.

Parfois, les feuilles ne présentaient aucun symptôme et seules les analyses foliaires et de sol pouvaient fournir une information.

Pour le caféier, la littérature indiquait des seuils de carence en tel ou tel élément (potassium, magnésium, bore). Sur le terrain, ce n'était pas les mêmes.

J'ai aussi rencontré un problème avec le zinc : plus le pH FNa était élevé, moins le caféier absorbait le zinc. D'où l'hypothèse que le zinc était bloqué dans le sol par les allophanes. Cette hypothèse n'a pas été confirmée par un protocole rigoureux. Mais une expérience semble la conforter. Les symptômes de carence ont disparu en pulvérisant le zinc sur les feuilles, alors qu'ils subsistaient quand l'apport de zinc se faisait dans le sol.

Les résultats obtenus auraient dû permettre de conseiller les paysans afin de corriger les carences de leurs sols en éléments de base et en oligoéléments : mettre du potassium sur des basaltes, du bore sur les sols acides, etc. Mais cela n'a pas pu se faire, car l'Irat m'a changé d'affectation.

V.F. : Quel bilan tires-tu de cette expérience ?

S.G. : Associer analyses foliaires et analyses de sols m'a permis de préciser les seuils de carence pour une plante sur un sol donné. Une même plante n'a pas le même comportement quel que soit le sol. Ni toutes les plantes sur un même sol. Pour une teneur donnée en magnésium, le caféier et la banane plantain étaient carencés – les symptômes foliaires étant confirmés les analyses foliaires –, mais pas le maïs, ni le haricot sec. Le seuil dépend de la plante.

³ Un allophane est un minéral composé de silicate d'aluminium hydraté, mal cristallisé.

Toutefois, il faut être prudent avant une quelconque généralisation. Un sol est carencé par rapport à une culture. Au Cameroun, les plantes étaient cultivées en association : les plants de caféier étaient denses, les autres plantes beaucoup moins que s'ils avaient été cultivés seuls. Les besoins de la plante sont modifiés et une carence peut ne pas apparaître.

Les relations entre la géologie et le sol observées au Cameroun ne peuvent pas être non plus généralisées. Ainsi, en se plaçant sur des substrats géologiques similaires, les sols sur socle de Guyane sont plus pauvres en potassium et en phosphore que les sols du bassin du Congo.

Compléter les analyses de sol par des analyses foliaires a donc permis de préciser le diagnostic. Aujourd'hui y serait rajoutée des informations sur la partie vivante des sols – bactéries, vers de terre. Avec la possibilité, en utilisant un système expert, d'adapter le conseil agronomique à la situation spécifique de chaque exploitation.

Propos recueillis le 24 septembre 2007 par Corinne Cohen.