

"Utilisation de la courbe de retrait comme référentiel des états hydriques du sol dans l'étude des effets du stress hydrique chez les végétaux".

Application à trois espèces du genre *Acacia*

J.P. COLONNA, I. KANE, P. DANTHU et E. BRAUDEAU

Les acacias adaptés à la sécheresse retiennent l'attention des agro-forestiers pour le reboisement du Sahel. Lors de la plantation d'un jeune plant en saison des pluies, si la reprise s'effectue parfaitement (98 %), la croissance rapide des racines en profondeur est une condition majeure pour que le jeune arbre confirme son implantation et subsiste durant la longue saison sèche qui suit. Il nous faut donc sélectionner les espèces ou clones les plus aptes à la croissance rapide des racines en profondeur, et étudier les effets du stress hydriques sur le développement et le métabolisme du jeune plant.

Dans cette optique, un outil expérimental a été testé : il s'agit de buses en PVC (16 cm de diamètre sur 150 cm de hauteur) contenant le sol placé à des teneurs en eau différentes et **fermées à tout évaporation ou entrée d'eau**. Un essai factoriel (5 rep.) est réalisé, dans lequel 3 **traitements hydriques** constituent le premier facteur contrôlé, le second étant l'espèce avec trois niveaux : *Acacia tortilis* s. sp. *raddiana*, *A. sénégale*, *A. dudgeoni*. La plantation dans les buses s'effectue à 4 semaines de végétation, et la récolte à 12 semaines. Ce dispositif permet d'étudier l'évolution de la croissance du jeune plant, et à la récolte, de déterminer la masse de matière sèche et la longueur du système racinaire, ainsi que le profil hydrique laissé par la plante en fin d'expérience et la consommation en eau globale par tranche de 10 cm en profondeur.

Le problème consistait à définir les **états hydriques** du sol à tester puisque l'on sait que la seule donnée de la teneur en eau d'un sol ne suffit pas pour évaluer son état hydrique, et savoir si on est en condition favorable ou non pour une plante.

Habituellement, dans ce type d'expérimentation, le choix des modalités de teneur en eau est fixé d'après deux valeurs standards de la teneur en eau : celle, H_{cc} correspondant à la capacité au champ, considérée pour les sols sableux à pF 2.5, et celle, H_{fl} correspondant au point de flétrissement, à pF 4.2. Ces deux valeurs définissent une réserve en eau : $REU = H_{cc} - H_{fl}$, et une réserve en eau facilement utilisable RFU prise 1/3 ou aux 2/3 de la REU selon les situations (Dancette 1977).

Dans notre expérimentation nous avons pris la courbe de retrait du sol comme référence explicative du fonctionnement et des états hydriques du sol : chaque état hydrique correspondant à une phase de retrait (figure) (Braudeau 1988). En effet, un sol peut être caractérisé par sa courbe de retrait dont les points particuliers (A, B, C...) qui délimitent les différentes phases du retrait sont fonction du taux d'argile, de la nature minéralogique de celle-ci et de la structure du sol. Sachant que pour les sols ferrallitiques et ferrugineux tropicaux testés ici le point B (entrée d'air micro) et E (début du retrait de la phase argileuse du sol) sont très corrélées respectivement au point de flétrissement (pF 4.2) et à la capacité de rétention, un point de mesure de la teneur en eau reporté sur la courbe de retrait indique sans ambiguïté l'état hydrique dans lequel le sol se trouve.

Les teneurs en eau utilisées dans cette expérimentation ont été choisies d'après la courbe de retrait du sol (figure) et tenant compte de l'interprétation qui en est donnée dans BRAUDEAU 1988 :

à 13 % sol humide, aux abords de la capacité de rétention ;

à 8 % légèrement humide : l'eau est retenue mais encore facilement accessible car elle est présente dans la porosité interstitielle ;



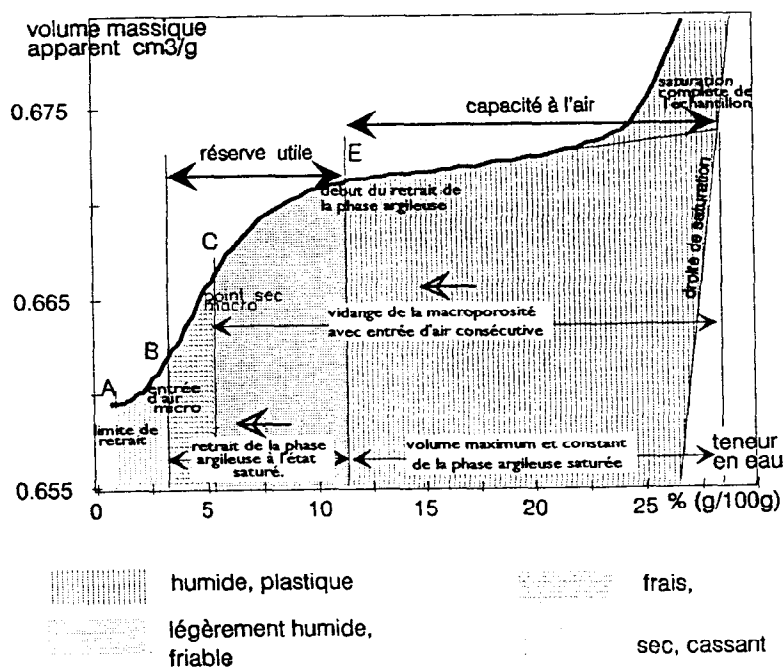
à 5 % l'eau ne se situe plus que dans la phase argileuse ; mais celle-ci étant encore saturée, elle permet la circulation de l'eau à l'état liquide, et ceci jusqu'au point d'entrée d'air B (3 %).

Les quelques résultats présentés ici, confirment cette interprétation : le traitement à 5 % donnent toujours les rendements les plus faibles : l'*Acacia raddiana* et *sénégal* ont une consommation en eau réduite (2 fois moins qu'à 13 et 8 %) et exploitent complètement et jusqu'au fond la réserve en eau disponible, laissant une teneur en eau de l'ordre de 3 % en fin d'expérience. A 13 % le système racinaire de l'*Acacia raddiana* exploite seulement les 90 premiers cm, alors qu'à 8 % sans réduire sa consommation en eau globale, le système racinaire descend jusqu'au fond de la buse.

Le même essai est prévu sur un autre type de sol, plus argileux, pour comparer le comportement de ces mêmes plants dans un autre sol type du Sénégal, placé dans les mêmes états pédohydriques.

Dancette C., 1977. Agroclimatologie appliquée à l'économie de l'eau, en zone soudano-sahélienne. Agron. Trop. XXXIV-4 p 331-355.

Braudeau E., 1988. Essai de caractérisation quantitative de l'état structural d'un sol basé sur l'étude de la courbe de retrait. C.R. Acad. Sci. Paris, t. 307, série II, p 1933-1936.



Courbe de retrait du sol ferrugineux de Bambey (10.4 % d'argile)
états hydriques et mécaniques correspondants.

| argile % | limon fin % | limon gros. % | sables fins % | sables gros. | pF 2.0 | pF 4.2 |
|----------|-------------|---------------|---------------|--------------|----------|---------|
| 10.3 | 2.4 | 8.2 | 55.4 | 21.6 | 13.4 g/g | 3.8 g/g |