



Etude de la croissance d'une plantation de merisiers à l'aide de mesures de résistivité électrique des sols. Mise en évidence des facteurs limitants

Bernard B. Nicoullaud, Jean Dufour, Hocine Bourennane, Christian Le Lay, Cedric Meslier, Catherine Pasquier, Michel Verger, Isabelle I. Cousin

► To cite this version:

Bernard B. Nicoullaud, Jean Dufour, Hocine Bourennane, Christian Le Lay, Cedric Meslier, et al.. Etude de la croissance d'une plantation de merisiers à l'aide de mesures de résistivité électrique des sols. Mise en évidence des facteurs limitants. 9. Journées Nationales de l'Etude des Sols, Apr 2007, Angers, France. hal-02754504

HAL Id: hal-02754504

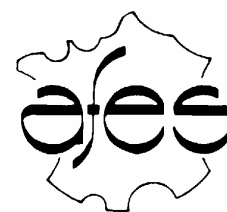
<https://hal.inrae.fr/hal-02754504>

Submitted on 3 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

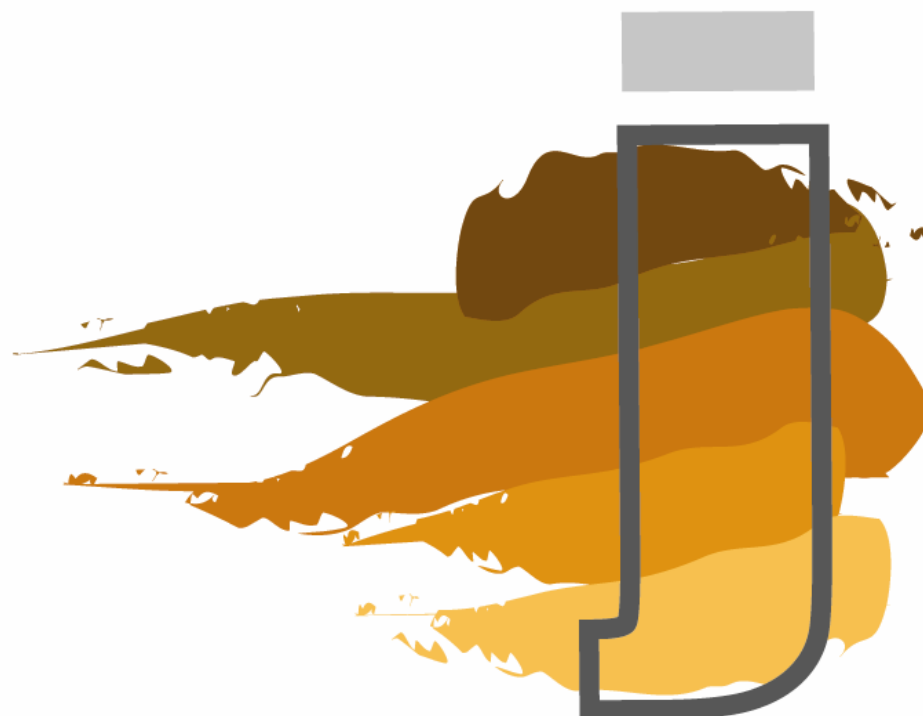
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Association Française pour l'Etude des Sols



Actes des 9^{es} J^{nes}

Journées Nationales de l'Etude des Sols



3 au 5 avril

2007

ANGERS

**Institut National d'Horticulture
UMR SAGAH**

© AFES – INH, 2007

Actes des 9^{es} Journées Nationales de l'Etude des Sols, 3-5/4/2007

J.P. Rossignol (ed) Angers

Etude de la croissance d'une plantation de merisiers à l'aide de mesures de résistivité électrique des sols. Mise en évidence des facteurs limitants.

**Nicoullaud B¹, Dufour J², Bourennane H¹, Lelay C¹, Meslier C³,
Pasquier C¹, Verger M³ et Cousin I¹**

¹ INRA, UR 0272 Unité de Science du Sol, Centre d'Orléans, BP 20619, F-45166 Olivet Cedex, bernard.nicoullaud@orleans.inra.fr.

² INRA, UR 588 Unité d'Amélioration, Génétique et Physiologie Forestière, Centre d'Orléans, BP 20619, F-45166 Olivet Cedex, jean.dufour@orleans.inra.fr.

³ INRA, UE 995 Unité Expérimentale d'Amélioration des arbres forestiers, Centre d'Orléans, BP 20619, F-45166 Olivet Cedex, michel.verger@orleans.inra.fr.

Introduction

Les dispositifs expérimentaux utilisés par les améliorateurs forestiers ont pour objectif principal de comparer différentes variétés (critères de croissance et de comportement) et de contrôler l'hétérogénéité des conditions de croissance. La méthode des blocs de Fisher classiquement utilisée, conduit l'expérimentateur à délimiter de la façon la plus précise possible des zones de fertilité homogène, souvent fortement dépendantes des sols.

Les méthodes de cartographies habituellement utilisées par les pédologues permettent d'accéder directement à certains paramètres du sol recherchés mais sont en général lourdes à mettre en oeuvre. Depuis une dizaine d'année, de nouvelles méthodes de cartographie sont apparues apportant des outils supplémentaires, notamment les méthodes qui permettent de mesurer d'une façon quasi continue la résistivité électrique apparente du sol. L'objet de la présente étude est d'examiner l'apport d'une cartographie de la résistivité électrique du sol pour la délimitation de zones homogènes pertinentes et pour l'interprétation de l'essai.

Matériels et méthodes

Le site étudié est une parcelle de 2,4 ha, située sur la commune de Herry (Cher). Le substratum est constitué des calcaires du jurassique surmontés des dépôts des Sables et argiles du Bourbonnais et d'une couverture de limons des plateaux.

La parcelle s'étend sur une longueur de 378 m suivant une direction Est - Ouest, pour une largeur de 100 m. Un levé topographique de la parcelle réalisé à l'aide d'un tachéomètre montre que le dénivelé est faible (7 m). Chaque arbre a été géoréférencé à partir de ce levé.

Le dispositif expérimental permet de comparer la croissance en plantation de familles de pleins frères de merisier issus d'un plan de croisement demi diallèle entre 14 clones. Le dispositif est en blocs incomplets (30) à composition aléatoire, chacun d'eux étant constitué de 57 ou 58 plants. Les parcelles unitaires sont mono-arbre. Chacune des familles est représentée par 30 plants au maximum. La plantation a été réalisée au printemps 1992. La densité est de 714 plants à l'hectare (espacements 4 m X 3,5 m). La hauteur et le diamètre des arbres ont été mesurés à 1, 5, 6 et 10 ans et les données analysées de deux façons :

- par analyse de variance « classique » à deux facteurs contrôlés, (famille et bloc)
- par analyse de variance à un facteur (famille) sur les données corrigées des effets de terrain par la méthode Papadakis itérée (Papadakis 1937, Pichot, 1993).

Des mesures de résistivité ont été réalisées le 27 mai 2005 par la société GEOCARTA qui utilise un dispositif multi-électrodes mobile (ARP), composé en tête d'un dipôle émetteur de courant électrique suivi d'une série de trois dipôles récepteurs de mesure du potentiel électrique du sol dont l'écartement de chaque dipôle est respectivement de 0,5 m, 1m et 2 m.

Leur profondeur d'investigation est environ égale à leur écartement. Le système permet de réaliser des mesures de résistivité au pas de 20 cm quelle que soit la vitesse d'avancement. Les mesures ont été réalisées en faisant 25 transects entre les rangées d'arbres, avec un pas d'échantillonnage de 20 cm (au total 26623 mesures), puis géoréférencées. Après élimination des données aberrantes (perte de contact des électrodes), la valeur moyenne de la résistivité a été calculée pour chacune des voies pour chaque arbre sur une surface de 3,5 mX4m.

Trente deux sondages à la tarière ont été réalisés, géoréférencés et décrits, afin de comprendre la répartition spatiale des sols et de disposer d'un support à l'interprétation des mesures géophysiques. Cinq fosses pédologiques ont été ouvertes dans la parcelle afin d'échantillonner les principaux horizons. Une carte des sols a été tracée en fonction des observations de sols et des mesures de résistivités.

Résultats

Le tableau 1 présente les résultats des analyses de variance par la méthode des blocs et par la méthode Papadakis. Les effets blocs sont très hautement significatifs ce qui traduit la très forte variabilité des conditions de croissance à l'intérieur de la parcelle et un contrôle correct de cette hétérogénéité par le système des blocs. Les effets familles sont très hautement significatifs par les deux méthodes. On note cependant une augmentation assez nette de la valeur du F et une réduction de l'écart type résiduel par la méthode Papadakis par rapport à la méthode des blocs.

	Analyse en blocs		Analyse Papadakis	
	hauteur	diamètre	hauteur	diamètre
Valeur du F famille	4,6***	3,9***	5,3	5,0***
Valeur du F blocs	57,2***	55,9***		
Ecart type résiduel	54	33	45	28

Tableau 1 : Résultats des analyses de variance pour l'accroissement en hauteur et en diamètre de 5 à 10 ans

La mise en relation des paramètres de croissance corrigés des effets variétaux (méthode de Papadakis itérée) avec les mesures de résistivité électrique montre des corrélations hautement significatives quelle que soit la voie de mesure. Plus la résistivité est élevée et plus la croissance est forte, mais il semble que l'on atteigne un palier dans les fortes valeurs de résistivité. On note toutefois une forte dispersion de croissance dans les gammes de résistivité faibles. Dans cette gamme, pour des valeurs de résistivité équivalentes, les croissances des merisiers en sols de limons hydromorphes (luvisols dégradés, AFES, 1995) sont nettement inférieures à celles sur sols développés sur argile lourde (brunisol hydromorphe). L'analyse des résultats montre i) que la croissance des merisiers est d'autant plus faible que les sols sont hydromorphes et ii) que dans les sols faiblement hydromorphes, cette croissance est d'autant plus élevée que les sols sont profonds.

Conclusion

Cette étude montre que des mesures spatialisées de résistivité apparente sont très intéressantes pour aider à la définition de zones d'isocomportement d'un peuplement forestier. Toutefois un diagnostic sur les sols présents dans la parcelle reste nécessaire car des zones de même résistivité peuvent correspondre à des sols différents présentant des contraintes spécifiques pour le peuplement étudié.

Bibliographie :

- AFES, 1995. Référentiel Pédologique – Principaux sols d'Europe, Paris, INRA ed., col. Techniques et Pratiques. 332p
- Papadakis J 1937. Méthode statistique pour des expériences en champ. Thessalonique, Institut d'Amélioration des Plantes, Bull. Sci. 23, 30p
- Pichot C 1993. Variabilité au stade adulte chez *Populus Trichocarpa* Torr & Gray et prédiction juvénile-adulte chez *Populus Trichocarpa* et *Populus deltoides* Bartr, thèse INAPG, 235p.