

J. Didier de Saint Amand.  
ORSTOM Adiopodoumé.

ÉTUDE PHYSIOLOGIQUE DES CAUSES DU DÉPÉRISSEMENT DES  
PLANTATIONS DE FRAMIRE (*Terminalia ivorensis*)  
EN CÔTE D'IVOIRE

Note sur l'avancement du Programme

Mars 1979

Cette note a fait l'objet d'une communication à la Commission  
des Programmes sur les forêts du 1er Mars 1979

La participation de l'ORSTOM à l'étude des problèmes du  
déperissement des plantations de Framiré en Côte d'Ivoire, se con-  
crétise par 4 actions principales.

Action n° 1 : (actuellement terminée)

Elle est représentée par un essai en pots destiné à tester l'action  
des extraits aqueux et de résidus de racines et de litières de  
Framirés sur la nutrition minérale de jeunes plants de cette espèce.

Chacun des individus qui composent l'échantillonnage réalisé  
sur cet essai a donné lieu à la détermination de 40 variables.

La quantité des données obtenues impliquait d'avoir de celles-ci  
une vision globale donc plurivariable, pour pouvoir les interpréter.  
Nous avons ainsi fait appel à une méthode relativement récente :  
l'analyse en composantes principales. Elle permet de traiter de  
nombreux individus et de nombreuses variables, de façon à en rendre  
la représentation - qui peut être une représentation graphique -  
plus facilement intelligible, tout en conservant l'aspect multivaria-  
ble, qui fait défaut dans les méthodes classiques d'analyse. Quatre  
analyses en composantes principales (ACP) ont été réalisées grâce  
au bureau de calcul du CTFT à Paris, sur les données analysées à  
l'ORSTOM.

ACP sur Feuilles

ACP sur Racines

ACP sur Sol

ACP globale qui regroupe les 3 premières.

Ces diverses ACP ont pour but de rechercher un effet-traitement,  
de vérifier sur quelles variables il joue, et quelles sont les  
liaisons entre les variables.

19 OCT. 1979

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

n° 3833 BBV

On peut ainsi définir :

- Une répartition du nuage des individus dans l'espace afin de voir si on observe une ségrégation selon les traitements et si oui de déterminer la nature et l'importance des variables discriminantes.
- La nature des axes des composantes principales avec leurs valeurs propres.
- Le nuage des variables et leurs corrélations.
- Les nuages superposés des individus et des variables.

Indépendamment de ces ACP nous avons étudié pour chaque individu, le bilan global par pot de ses exportations minérales en éléments majeurs.

Les premiers résultats concernant les poids des récoltes ont montré que le problème allait être plus complexe qu'on ne le supposait au départ : on s'attendait en effet, compte tenu de l'hypothèse adoptée à un effet globalement défavorable de la litière, liée à une perturbation de la nutrition minérale. Or les poids de récoltes qui sont représentatifs de la croissance et du potentiel d'alimentation des plantes, ont présenté une augmentation significative par rapport aux témoins, pour les plantes traitées par les extraits aqueux, avec un maximum pour les extraits litières. Les traitements par résidus entraînaient, quant à eux, une diminution de poids par rapport aux témoins (non significatives).

Ainsi se caractérisaient les effets différents de l'action des éléments hydrosolubles (Extraits) et non hydrosolubles (Résidus) des litières et des Racines.

L'étude des ACP (dont les croquis ci-joint peuvent donner un aperçu) ont permis de mieux comprendre le problème.

l'ACP sur Feuilles a été de toutes les quatre celle qui nous a donné le moins de renseignements : aucun effet traitement ne se distingue nettement sur la représentation graphique fournie par le plan principal.

l'ACP sur Racines s'est montrée beaucoup plus discriminante, et a permis de différencier nettement les traitements "liquides" d'une part - c'est à dire : les apports d'extraits et les témoins - dans leur ensemble, et les traitements "solides" d'autre part, eux mêmes différenciés entre eux.

Cette analyse des racines a montré également que, sous l'action du traitement par résidus de racines, il apparaît une réduction de leur teneur en Azote total, organique et minéral.

l'ACP sur Sol, enfin, a fait ressortir l'aspect le plus intéressant de cette étude : elle a mis en évidence d'une part un "effet Litières" (extraits et résidus) et d'autre part un "effet Racines" (extraits et résidus) qui se traduisent par une incidence, très nettement apparente sur la représentation graphique - sur les potentialités organo-minérales du sol.

Les pots, ayant reçu les traitements Litières (solides ou liquides) présentent les plus fortes augmentations au niveau du complexe adsorbant, de la somme des cations d'où de la capacité d'échange et du taux de saturation. L'augmentation de la teneur en Carbone organique et en Azote du sol sont aussi nettement caractérisées sous l'effet de ces traitements.

Ainsi l'action a priori défavorable des résidus de litières sur le poids des plantes doit être tenue pour accidentelle ou momentanée puisque la forte augmentation du potentiel minéral du sol est évidente sous ce traitement et que la disponibilité des éléments nutritifs doit pouvoir se réaliser dans le temps.

Ainsi, il apparaît que les effets propres à la nature des tissus. Feuilles ou Racines ont plus d'incidence sur les potentialités organominérales du milieu nutritif, que la discrimination de leurs fractions hydro et non hydrosolubles.

(Le 2ème essai en pots réalisé ultérieurement à celui-ci, et dans des conditions un peu différentes, fera très nettement apparaître ces effets).

En examinant plus particulièrement le problème de la minéralisation de l'Azote, nous avons pu constater qu'il présente, lui aussi une complexité non prévue, dans l'hypothèse de départ : En effet, les dosages de l'Azote minéralisable réalisés *in vitro*, après un mois d'incubation du sol frais des pots, ont montré que les traitements par extraits aqueux ont favorisé la minéralisation sous la forme  $N-NO_3^- + N-NH_4^+$  tandis que les traitements par résidus de litières et de racines entraînent la formation exclusive de  $N-NH_4^+$  qui représente 99 % de la minéralisation globale.

La nitrification ne se fait donc pas apparemment, (dans les conditions de notre expérimentation *sensu stricto* évidemment) quand le milieu nutritif comporte des résidus, mais indifféremment des résidus de litières comme de racines.

En extrapolant à l'extrême on peut envisager, au niveau d'une plantation de Framirés où les systèmes racinaires très traçants de cette espèce, s'imbriquent fortement les uns dans les autres, qu'il pourrait y avoir une accumulation d'Azote ammoniacal (entraînant plus ou moins une toxicité ?) au niveau du contact sol-Racines. Compte tenu de l'importance du volume racinaire dans les plantations l'effet "Racines", tout en se cumulant avec l'effet "Litières", peut représenter la plus forte production d' $N-NH_4^+$ .

Ainsi l'ensemble de toutes nos observations n'a pas permis de caractériser un effet perturbateur propre à la litière - et en particulier aucune incidence défavorable n'est apparue sur la nutrition azotée. Par contre les résidus racinaires ont entraîné une diminution de la teneur en Azote des racines.

Les résultats concernant cet essai font l'objet d'une publication ORSTOM-CTFT

J. DIDIER de SAINT AMAND, B. MALLET, 1979.- Etude par analyse en composantes principales de l'action d'extraits aqueux et de résidus de litières et de racines de Framiré sur la nutrition minérale de jeunes plants de cette espèce.  
Mul tigr. ORSTOM-CTFT, 60p.

↑  
RR5

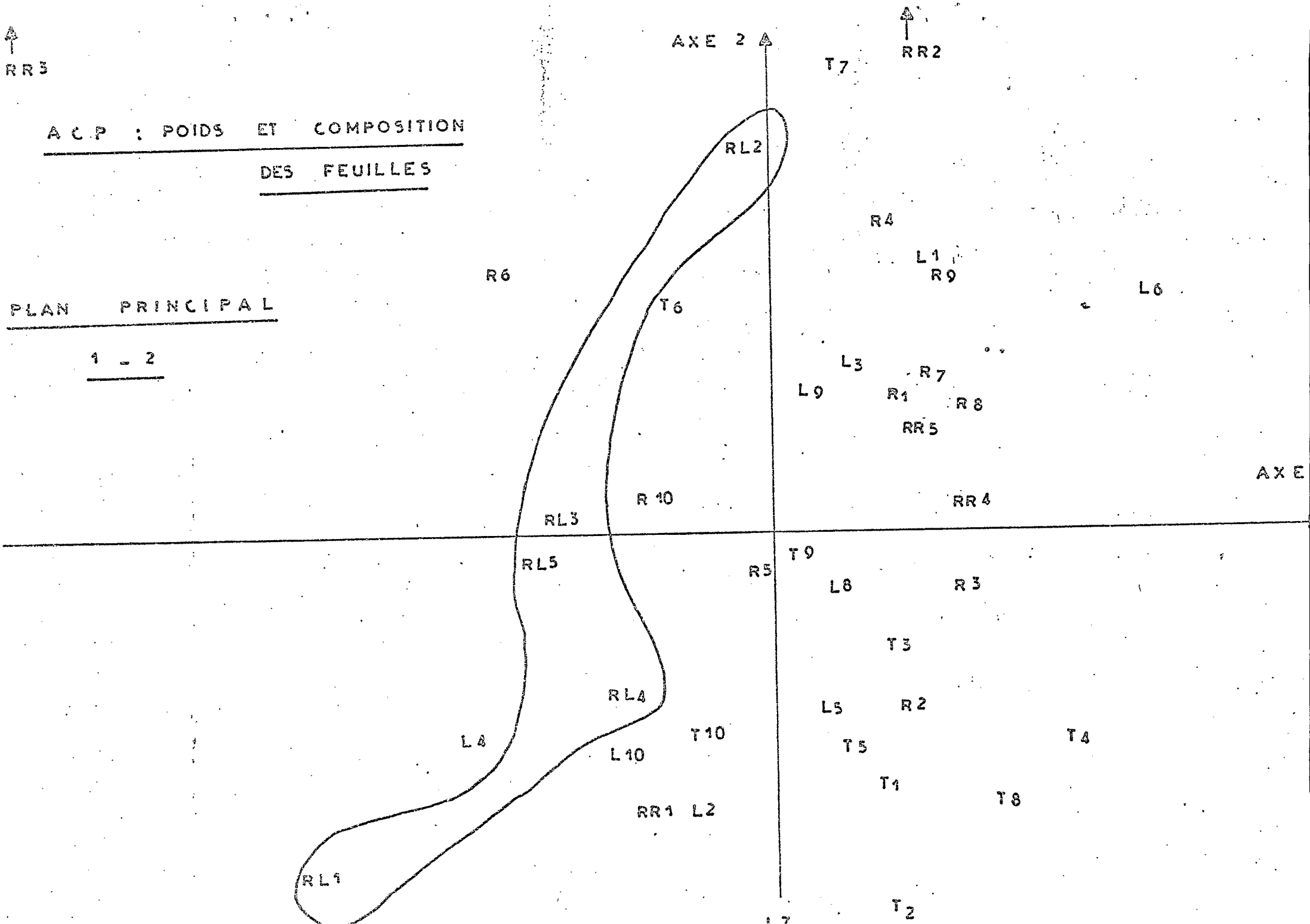
AXE 2 ↑

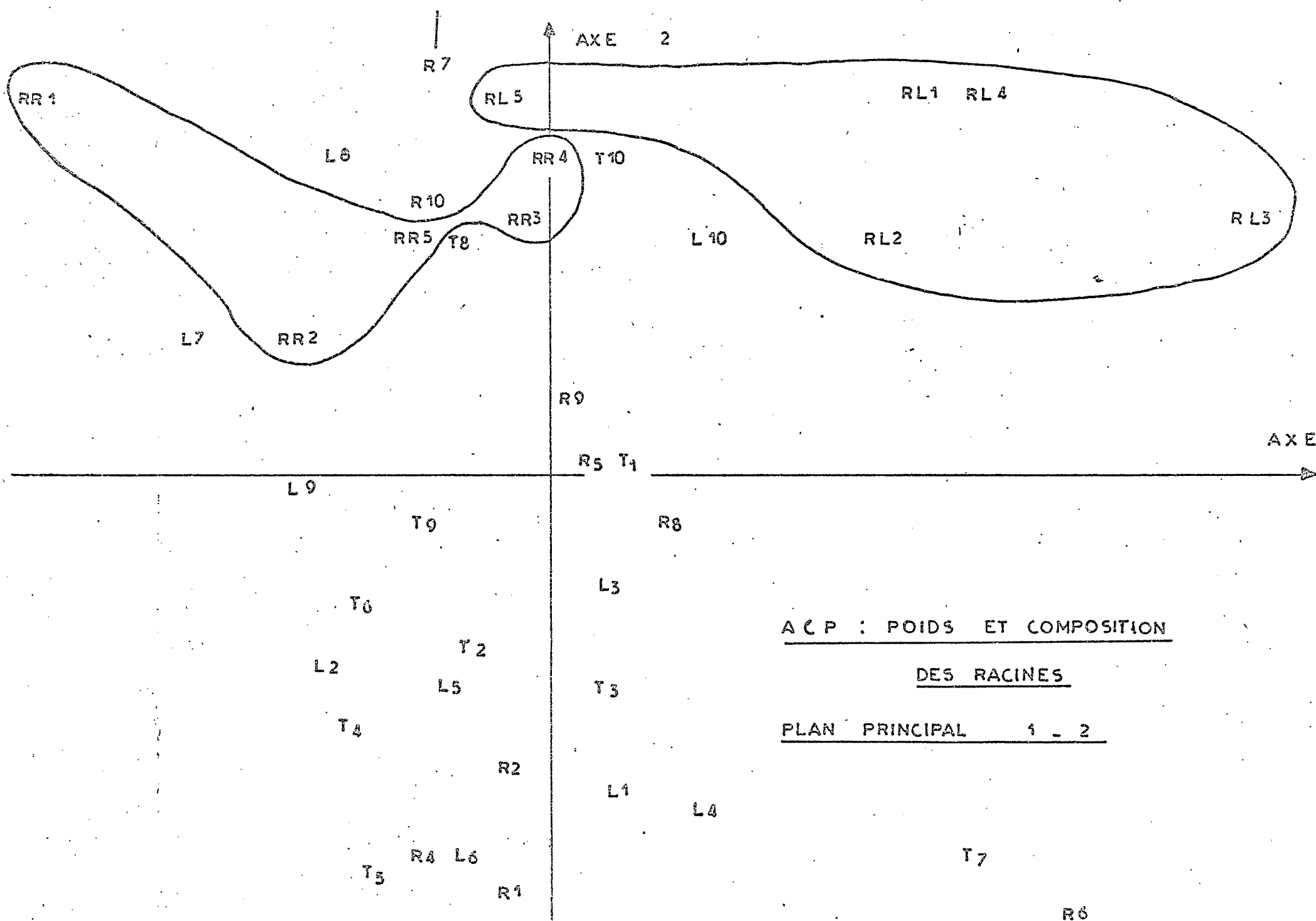
↑  
RR2

A.C.P. : POIDS ET COMPOSITION  
DES FEUILLES

PLAN PRINCIPAL

1 - 2





ACP : POIDS ET COMPOSITION

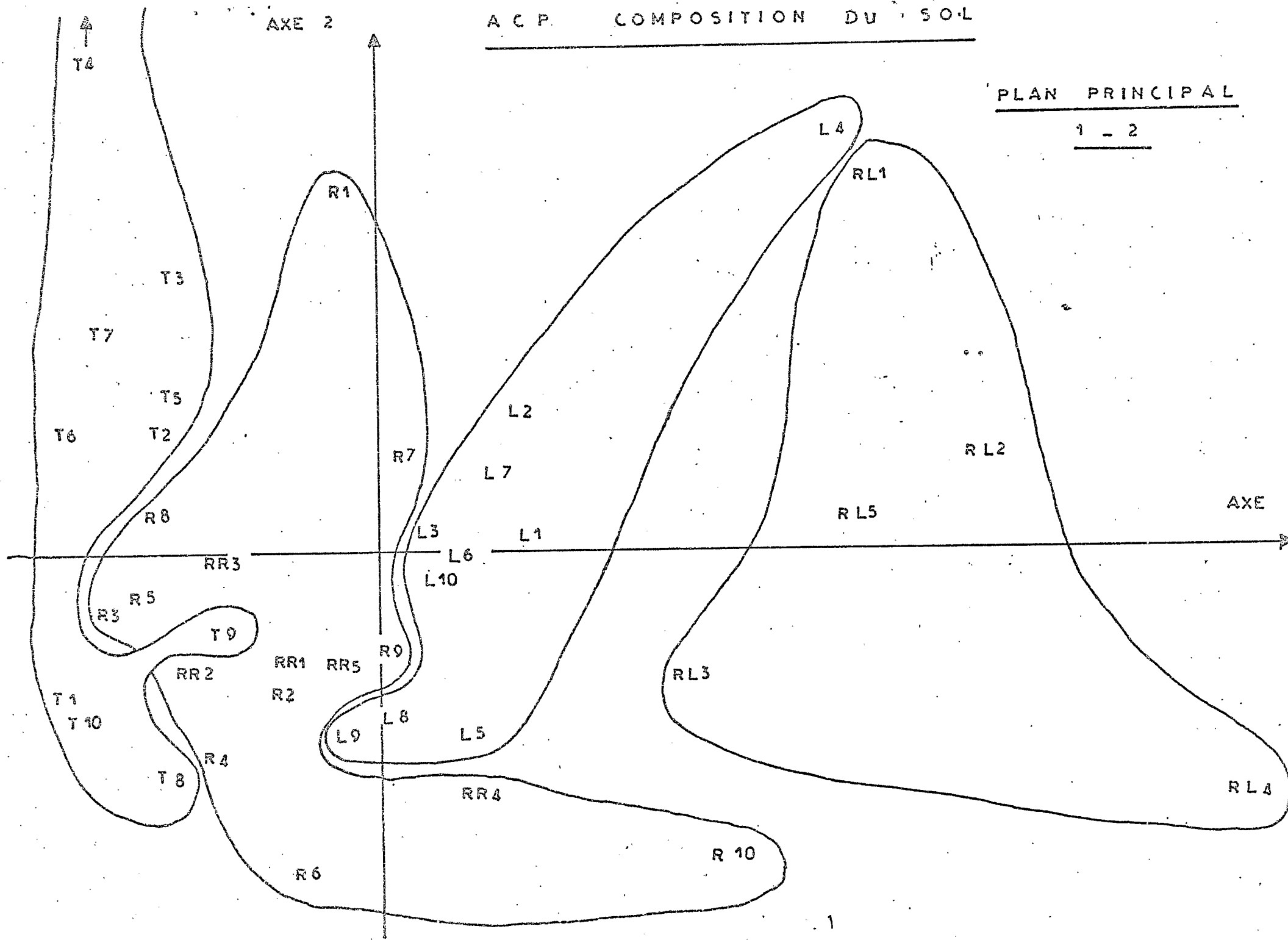
DES RACINES

PLAN PRINCIPAL 1 - 2

ACP COMPOSITION DU SOL

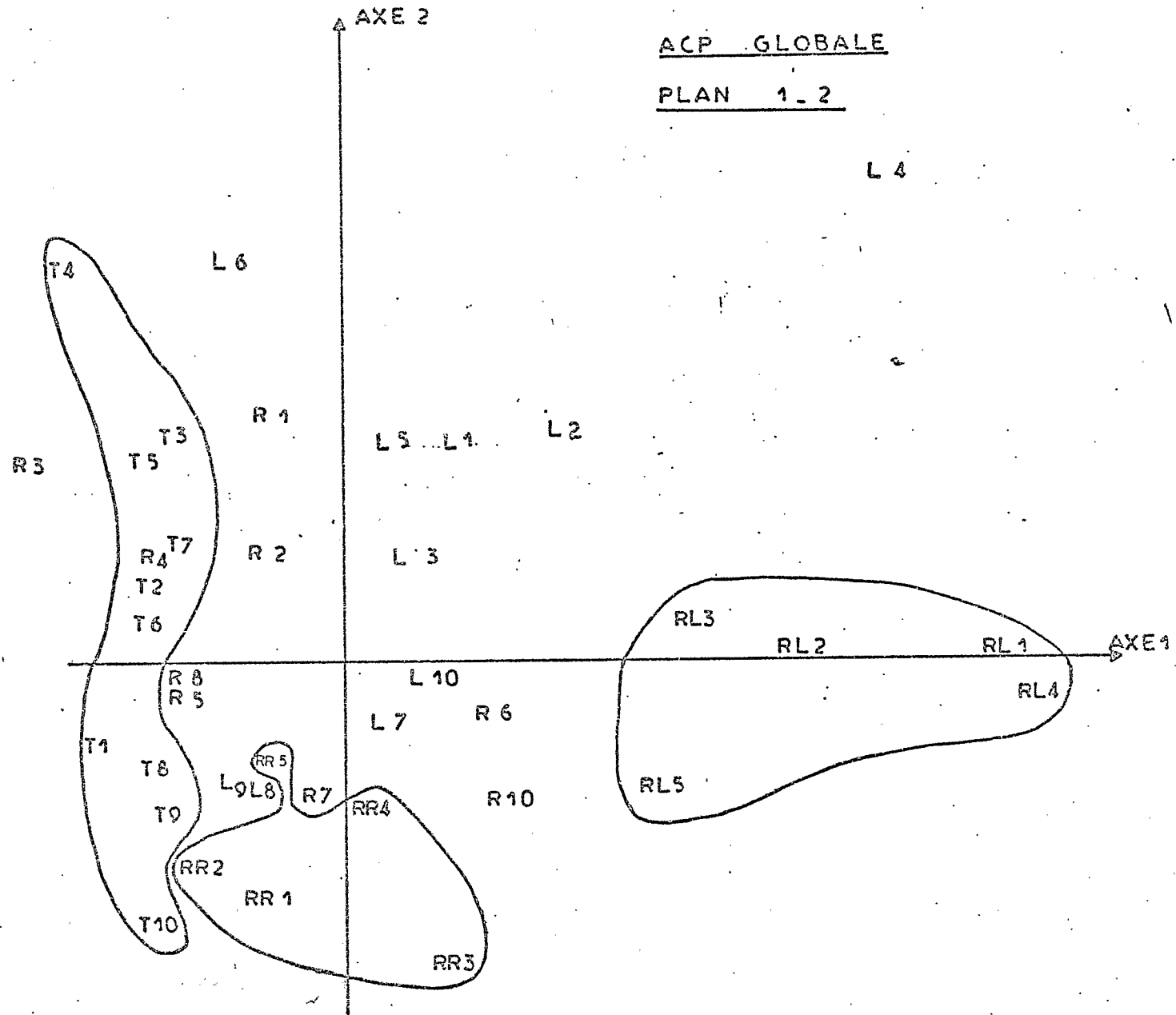
PLAN PRINCIPAL

1 - 2



ACP GLOBALE

PLAN 1-2



Action n° 2 :

Compte tenu des enseignements du 1er essai nous avons mis en place une 2ème expérimentation (1978-1979) destinée à comparer à des cultures-témoins l'effet de broyats complets de feuilles et racines fraîches de Framiré, en les incorporant au sol des pots de nos cultures et cette fois, sans en discriminer les éléments hydro et non hydrosolubles.

Nous avons incorporé dans chaque pot une masse de 18 kg de litières ou de racines ce qui représente, en ce qui concerne les litières environ 20 fois l'équivalent chute-litière/m<sup>2</sup> sur plantation (estimée à environ 0 kg 900/m<sup>2</sup>). Le traitement par broyats de feuilles a fait intervenir outre les feuilles de Framiré, des feuilles de Dabena. L'essai comporte 12 répétitions de chacun des traitements ce qui permettra une bonne interprétation des résultats. Dès les 1er mois de culture l'effet "Feuilles" (Framiré comme Dabena) se montre très favorable sur la croissance des jeunes plants par rapport aux témoins, à l'inverse de l'effet "Racines" qui entraînait un ralentissement net de la croissance par rapport aux témoins.

Les critères de croissance : mesure de la hauteur des plants et mesure du diamètre de leur tronc entraînaient des différences significatives dès le 2ème mois après la plantation. Celles-ci le sont encore, plus d'un an après.

Cet effet inhibiteur des racines semble tout à fait confirmé dans cette expérience.

Trois prélèvements successifs ont été faits dans les pots au cours de l'expérimentation, afin de suivre essentiellement l'évolution de la minéralisation de l'Azote. Nous disposons actuellement des données des 2 premiers. Ils sont schématisés sur le graphique ci-joint. On voit sans toutefois que cela soit très caractéristique, que les traitements par broyats de feuilles (ABC : feuilles Framiré) (D : feuilles Dabema) ont plutôt tendance à favoriser la nitrification, en particulier pour le prélèvement opéré au mois de mai, tandis que celle-ci apparaît pratiquement nulle pour les traitements par broyats de racines (E.F.G.). L'évolution de l' $N-NH_4^+$ , subit relativement peu de variations, quel que soit le traitement, à ce stade de notre expérimentation.

L'analyse du complexe adsorbant a fait apparaître une très forte augmentation de sa valeur à la fois sous l'effet des traitements par broyats de litières, mais aussi sous ceux par broyats de racines et ceci en dépit des importantes différences de taille des Framirés entraînées par ces deux actions.

Les moyennes de la somme des cations du complexe adsorbant sont les suivantes :

Témoins	0.21 meq/100 g sol sec à 35°
Moyenne traitements broyats feuilles de Framiré	2.06 meq/100 g sol
Moyenne traitements feuilles de Dabema	1.38 meq/100 g sol
Moyenne traitements broyats de racines de Framiré	1.59 meq/100 g sol



Il apparait donc que l'effet dépressif sur le développement des jeunes arbres, observé avec les traitements par broyats racinaires, est dû à une inhibition particulière.

Action n° 3 :

L'effet inhibiteur de croissance observé, nous a amenés à mettre en place tout récemment une expérimentation, faisant intervenir outre des racines de Framiré, des racines de Fraké d'une part (espèce proche) et des racines mélangées d'espèces forestières autres que Framiré et Fraké afin d'étudier la spécificité de l'action de ces racines. Cet essai est réalisé à Yapo. Chaque traitement comporte 12 répétitions.

Action n° 4 :

Elle concerne l'étude in situ de la composition minérale des racines et du sol dans lequel elles se développent. Trois sites d'échantillonnage ont été choisis : Forêt naturelle - Plantation M 52 à Yapo qui comporte des arbres dépérissants en abondance - Plantation A52 à Yapo entièrement vaine.

Nous avons fait actuellement 2 séries de prélèvements, ce qui est insuffisant pour une interprétation valable. Cette action doit être poursuivie au cours de l'année 1979.