



## 1) Rappel de quelques conditions expérimentales actuellement utilisées -

### 11) Methode Eric BRAUDEAU<sup>3</sup>

Ce chercheur prélève les échantillons de sol dans des cylindres de 50 mm de diamètre et de 30 mm de hauteur. L'humidité du sol est soit proche de la capacité au champ soit suffisamment humide pour permettre un prélèvement par enfoncement sans bouleverser la structure. Il faut noter qu'il humidifie le sol si ce dernier est trop sec, pour faciliter le prélèvement.

Au laboratoire, les échantillons de sol sont soumis à une humectation brutale pour les saturer en eau. Ils sont alors séchés sous épiradiateur (infra rouge) en même temps que l'on pulvérise du méthanol sous hotte sur cet échantillon. Le but est de permettre une séparation "naturelle" des agrégats et en même temps un "durcissement" de ces derniers afin de les récupérer intacts à l'issue du tamisage. Ce dernier est effectué sur une colonne de tamis dont les ouvertures sont logarithmiquement croissantes (de 50 microns à 4 ou 5 mm).

### 12) Methode Hervé COLLEUILLE<sup>4</sup>

Les échantillons sont prélevés à une humidité connue qui est voisine de la capacité au champ.

La saturation en eau est réalisée à l'air libre dans des conditions "douces" en les plaçant sur une céramique utilisée dans les presses à membrane c'est à dire avec un contact très réduit avec le plan d'eau et, de toutes façons, par remontée capillaire. D'autres essais ont montré que cette méthode "douce" était celle permettant d'avoir le plus de reproductibilité dans les courbes de répartition des agrégats.

L'humidité de l'échantillon est ramenée à celle correspondant au pF 3,0 du sol concerné grâce au passage dans une presse à membrane. Ce choix a été déterminé à la suite de l'examen de nombreux histogrammes de répartition des agrégats d'échantillons dont les humidités, au moment du "durcissement" par le méthanol, variaient de celle à pF 1,8 jusqu'à celle à pF 4,2. Les deux seules humidités permettant d'obtenir des courbes ayant des allures de courbes de Gauss étaient celles des pF 2,7 et 3,0. C'est cette dernière qui a été retenue car elle correspondait à un point précis et représentatif de la courbe enregistrée lors des mesures de retractométrie.<sup>5</sup>

L'échange "Eau-Méthanol" s'effectue sous vide par goutte à goutte (dans un dessiccateur à double entrée). Puis le séchage est réalisé sous infra rouge. L'échantillon est ensuite tamisé sur colonne de tamis identique à celle de la technique précédente. Un test a permis de montrer que, si la durée de tamisage était comprise entre 15 et 60 minutes, il n'y avait pas de variation dans l'allure de l'histogramme.

### 13) Methode Philippe DE BLIC<sup>6</sup>

Ce chercheur travaille sur des mottes de terre gardées intactes après le prélèvement sur le terrain. Leur humidité de départ peut être variable.

Il a testé plusieurs méthodes de saturation par l'eau. Il a, entre autres, constaté que l'immersion brutale de l'échantillon était à proscrire; les histogrammes obtenus sont loin d'être semblables d'un essai à l'autre avec le même sol. Les mottes sont aussi saturées par remontée capillaire sans qu'il y ait contact avec la lame d'eau (utilisation d'éponges sur lesquelles les échantillons sont posés; l'eau arrive à mi hauteur de ces éponges) à l'air et sous vide.

<sup>3</sup> Pour de plus amples renseignements nous renvoyons aux articles et rapports cités en 1 et à un rapport interne ORSTOM publié au Centre ORSTOM de DAKAR, en 1982. Ce dernier traitait de la méthodologie alors mise au point et notamment du choix du méthanol pour "durcir" les échantillons avant tamisage.

<sup>4</sup> Pour de plus amples informations, nous renvoyons à sa communication faite à ce même atelier et à sa thèse (Cf 1 ci-dessus)

<sup>5</sup> Pour plus de renseignements se reporter aux articles et rapports de Eric BRAUDEAU cités en 1.

<sup>6</sup> Pour plus de renseignements se reporter à son article écrit avec J. FARDOUX, chimiste au Laboratoire du Comportement des Sols Cultivés de Montpellier. " Recherche d'une méthode de dissociation des agrégats constituant la macrostructure du sol " - Cahiers ORSTOM - série Pédologie - Vol. XXVI, N° 3 - 1991 - pp 193/212 -

L'humidité de l'échantillon est systématiquement ramenée à celle correspondant à pF 3,0 grâce à un dessèchement lent dans une étuve à température modérée (environ 40°C).

Il est à noter que ce chercheur a testé à la fois des méthodes de séparation uniquement physiques (chute de 1,2 ou 3 mètres de hauteur) et d'autres utilisant l'échange "Eau-Méthanol". Nous nous intéresserons à ces dernières. L'échange "Eau-Méthanol" se fait dans tous les cas par pulvérisation du méthanol sous hotte au moment où l'échantillon est placé sous épi-radiateur pour séchage rapide.

Le tamisage se réalise comme précédemment.

## 2) - Méthodologie envisagée -

Nous avons retenu un certain nombre de conclusions déduites des études effectuées par les trois chercheurs précédents. Elles ont servi de base de départ pour nos propres expérimentations au laboratoire. Ce sont les suivantes :

\* Prélèvements d'échantillons dans des cylindres de 50 mm de diamètre et de 30 mm de haut. Ce type de cylindre a été retenu pour cette série de manipulations afin de permettre la comparaison des résultats avec ceux obtenus précédemment (BRAUDEAU, COLLEUILLE)

\* la saturation se fera d'une façon ménagée, c'est à dire par capillarité (COLLEUILLE, DE BLIC) sans contact avec la lame d'eau c'est à dire sur une éponge non immergée et avec un papier filtre sur sa partie supérieure pour éviter les pertes de sol (méthode DE BLIC). Il n'y aura pas de test avec une immersion brutale dans un becher (utilisée par BRAUDEAU et testée par DE BLIC comme induisant des artefacts).

\* on ramènera l'humidité - à l'aide d'une presse à membrane (COLLEUILLE) - à celle correspondant à pF 3,0 (valeur la meilleure comme cela a été démontré par COLLEUILLE et qui correspond à un point caractéristique de la courbe de retractométrie de BRAUDEAU).

\* Tamisage, après "consolidation" des agrégats par le méthanol, sur une colonne d'au moins 20 tamis dont les diamètres sont en progression logarithmique. Utilisation d'un agitateur automatique pendant 20 mn (test de COLLEUILLE).

Le but de nos essais méthodologiques est triple :

\* réaliser un certain nombre de tests rapides et préliminaires, pour le sol utilisé, comme le temps de saturation en eau (sous vide et à l'air), la durée d'échange "Eau-Méthanol",... etc...

\* Comparer les variations induites par l'utilisation

- de 2 modes de saturation en eau ( saturation ménagée sous vide et à l'air )

- de 4 modes d'échanges "Eau-Méthanol" (immersion brutale dans un becher; pulvérisation; saturation ménagée sous vide; saturation ménagée à l'air). Pour cela on compare les 8 histogrammes moyens (moyennes calculées à partir de 3 échantillons).

Ceci nous amène à 8 manipulations différentes.

\* Mettre en évidence, dans chacun des cas précédents lorsque cela est possible techniquement, l'influence ou non du fait de garder l'échantillon dans le cylindre de prélèvement ou de l'en enlever. (cela n'est pas possible, par exemple, lorsqu'on pulvérise le méthanol sur l'échantillon).







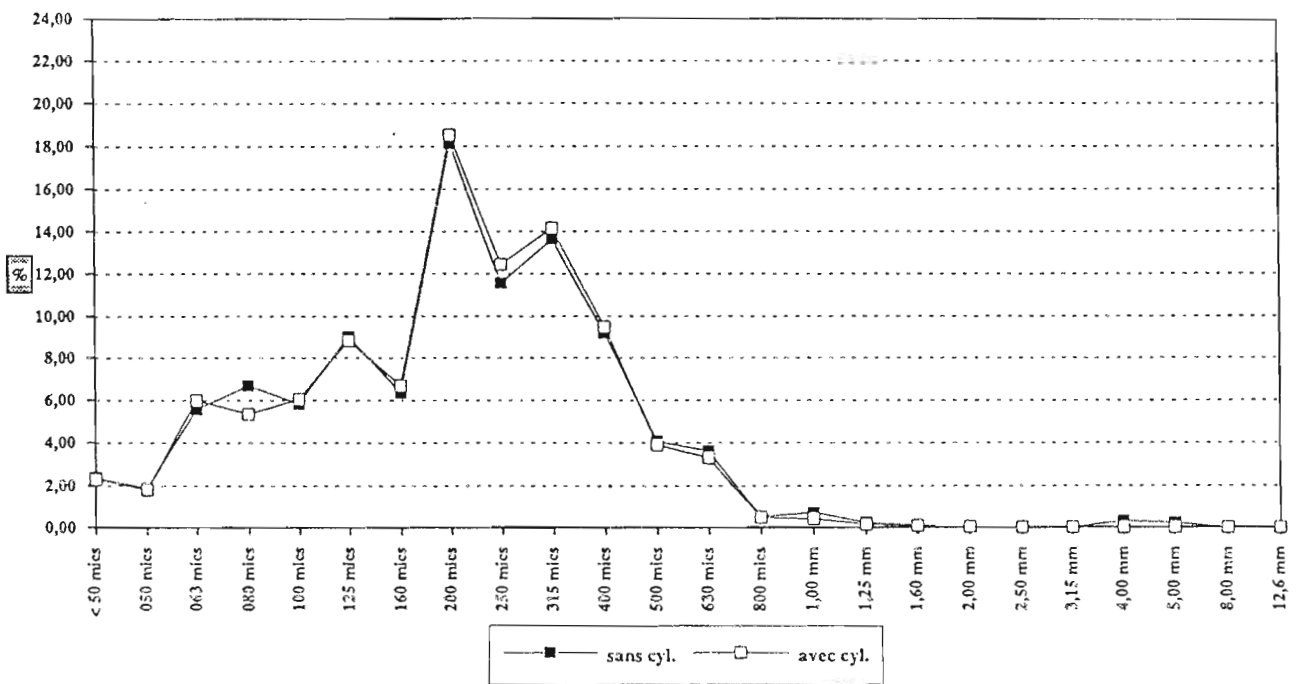
méthanol sous vide, il y a encore des variations à faire diminuer, voire disparaître. Cela nécessitera de refaire des tests de saturation en eau et de vitesse d'échange pour s'assurer de l'uniformité des phénomènes au sein des échantillons.

\* de vérifier la répétabilité de cette technique et définir le nombre minimum de traitements par échantillon pour avoir un coefficient de variation aussi faible que possible .

\* de tester le protocole alors établi sur plusieurs sols présentant des compositions minéralogiques et granulométriques différents (comme déjà souligné plus haut à deux reprises).

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

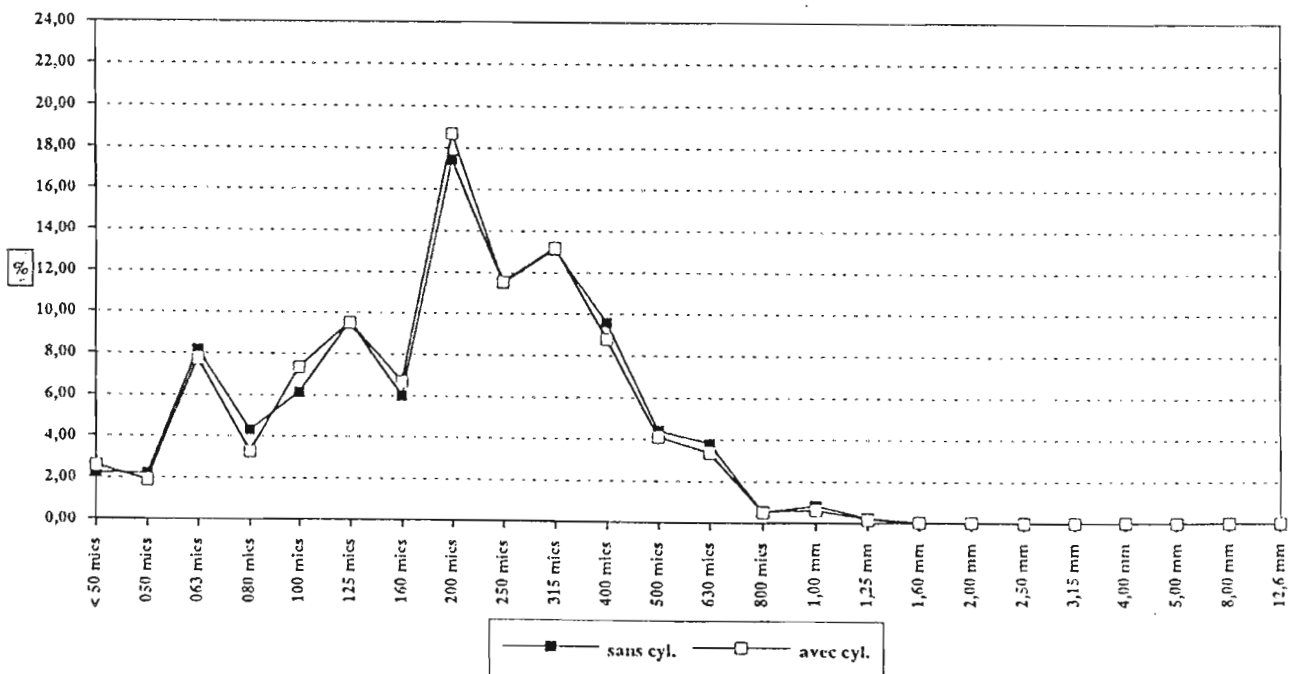
## MOYENNES ABSOLUES - SATURATION A L'AIR LIBRE - METHANOL AVEC IMMERSION



GRAPHE 1

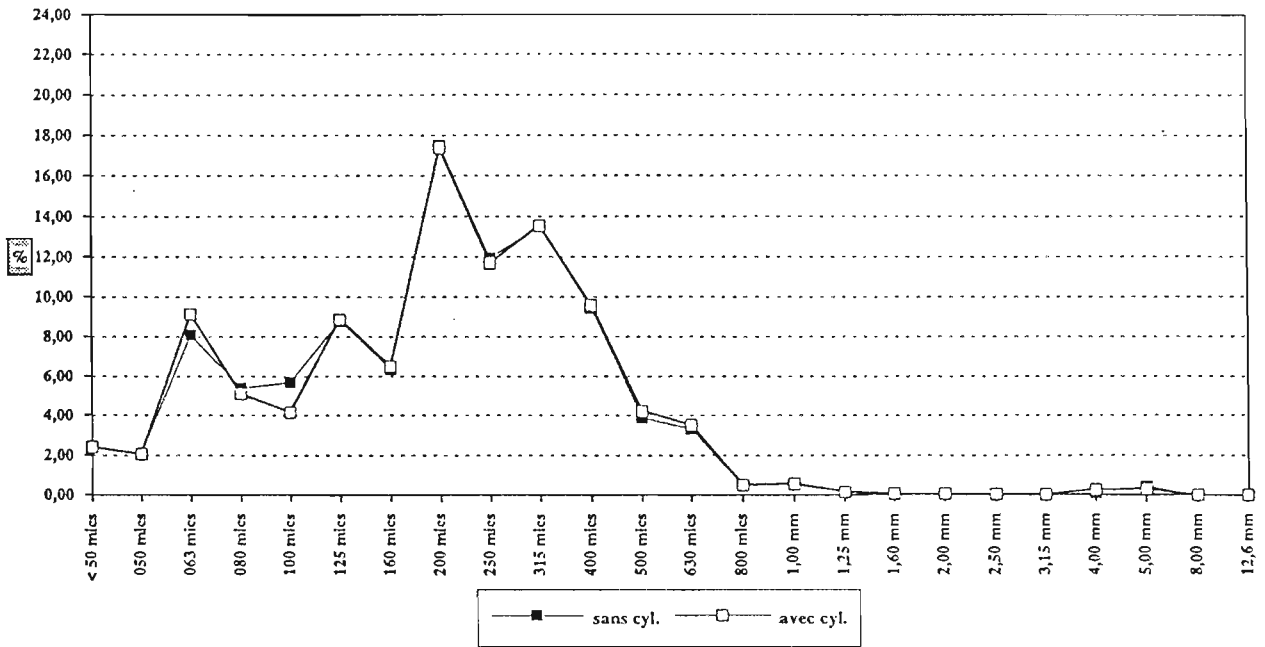
GRAPHE 2

## MOYENNES ABSOLUES - SATURATION A L'AIR LIBRE - METHANOL SOUS VIDE





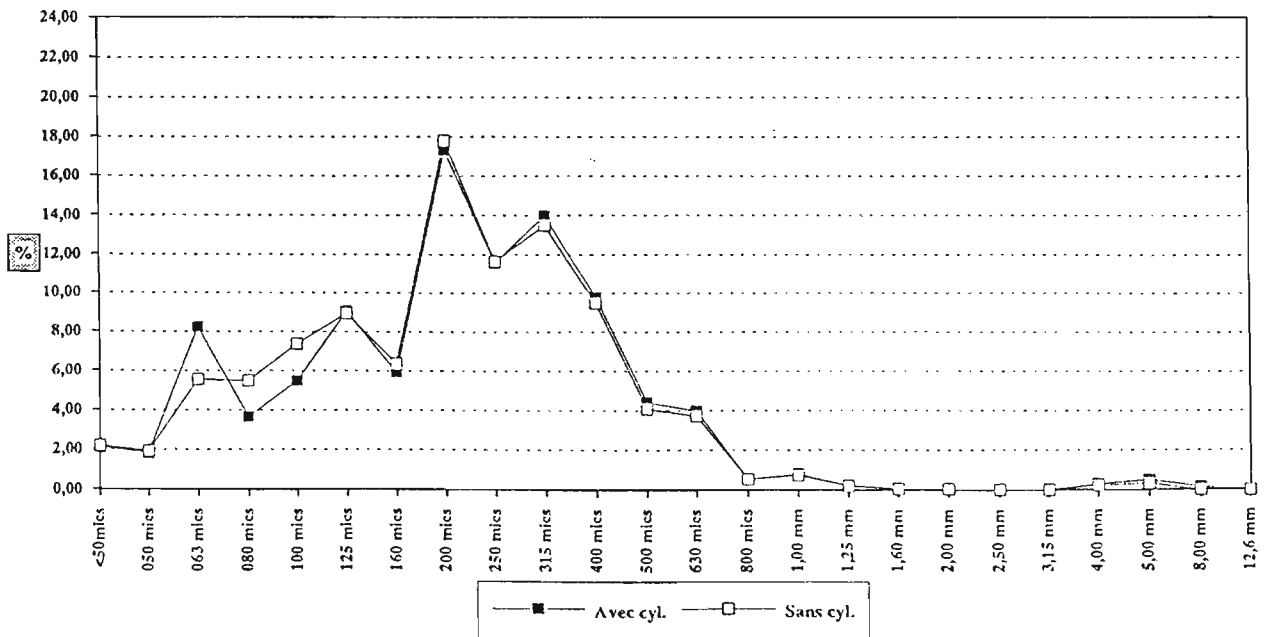
MOYENNES ABSOLUES - SATURATION SOUS VIDE - METHANOL AVEC IMMERSION



GRAPHE 3

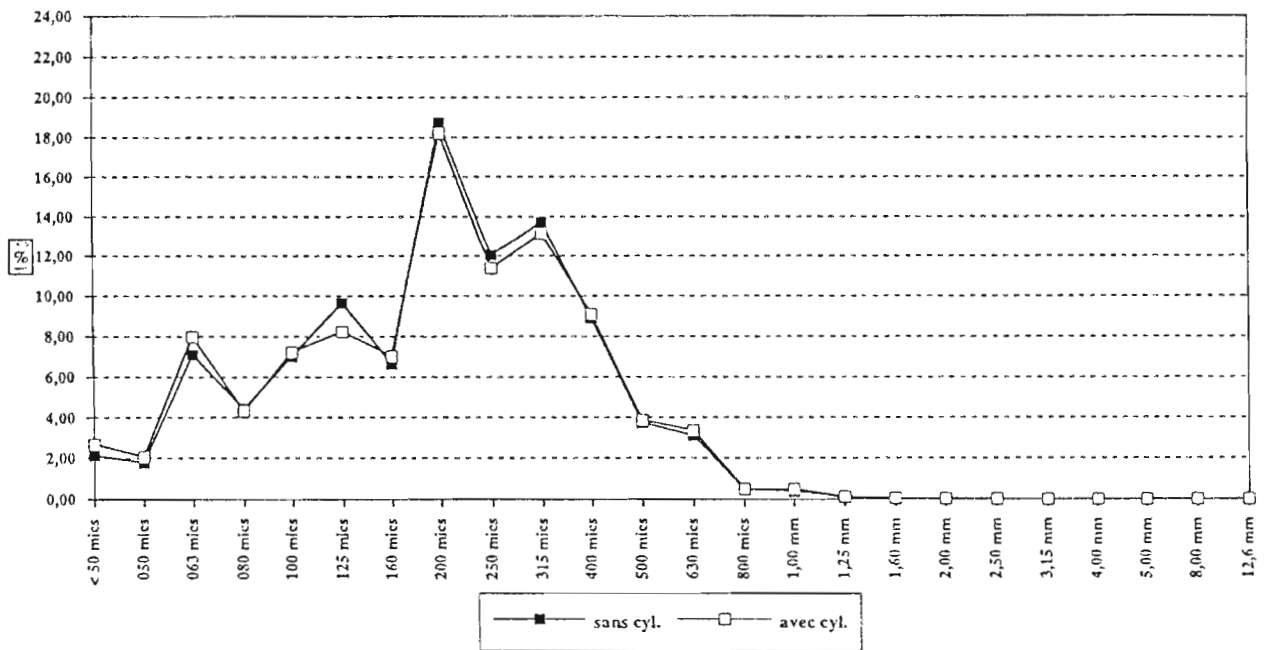
GRAPHE 4

MOYENNES ABSOLUES - SATURATION SOUS VIDE - METHANOL A L'AIR



## ETUDE METHODOLOGIQUE DE LA SEPARATION DES ASSEMBLAGES STRUCTURAUX EN ELEMENTS STRUCTURAUX (AGREGATS)

## MOYENNES ABSOLUES - SATURATION SOUS VIDE - METHANOL SOUS VIDE -



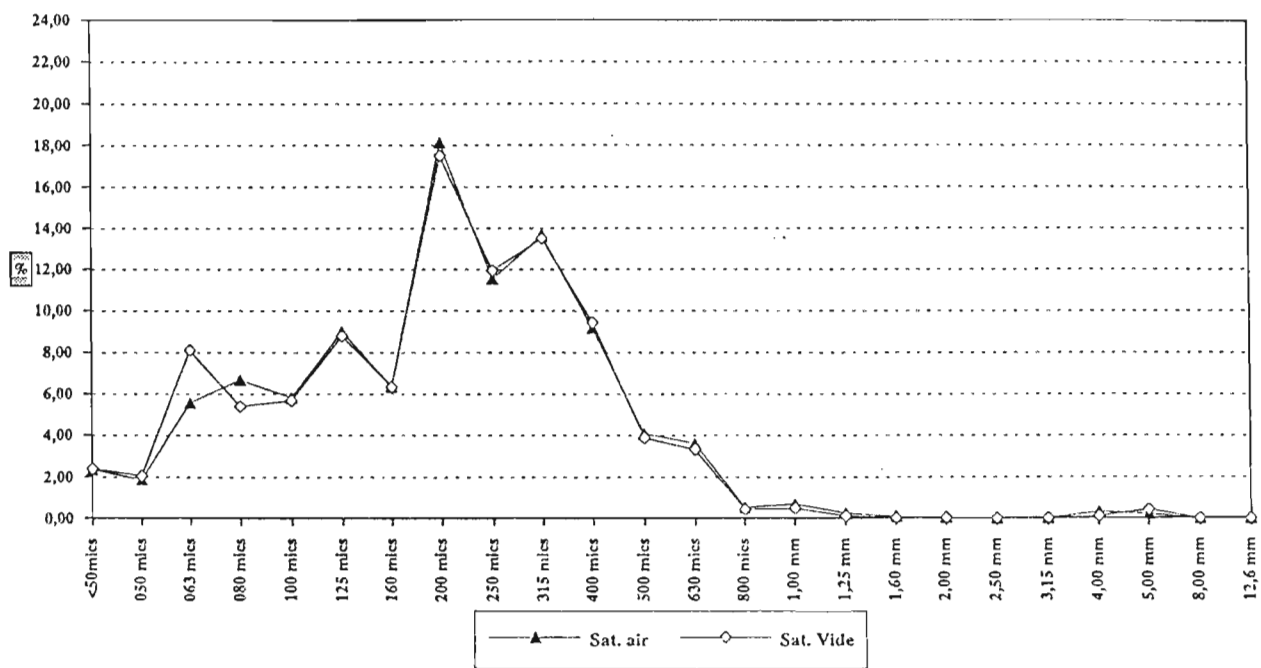
GRAPHE 5

ROYALTY FREE ARCHIVES - A PART OF THE NATIONAL ARCHIVES

ROYALTY FREE ARCHIVES - A PART OF THE NATIONAL ARCHIVES



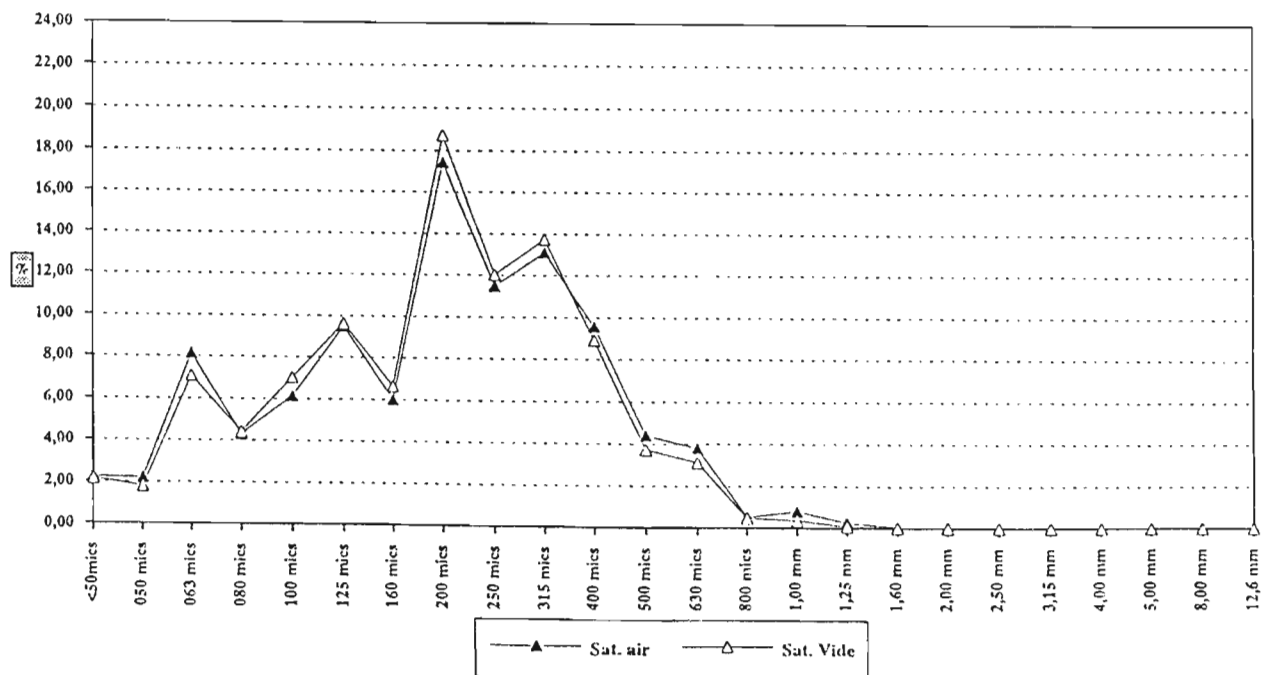
MOYENNES ABSOLUES - SANS CYLINDRE - METHANOL PAR IMMERSION -



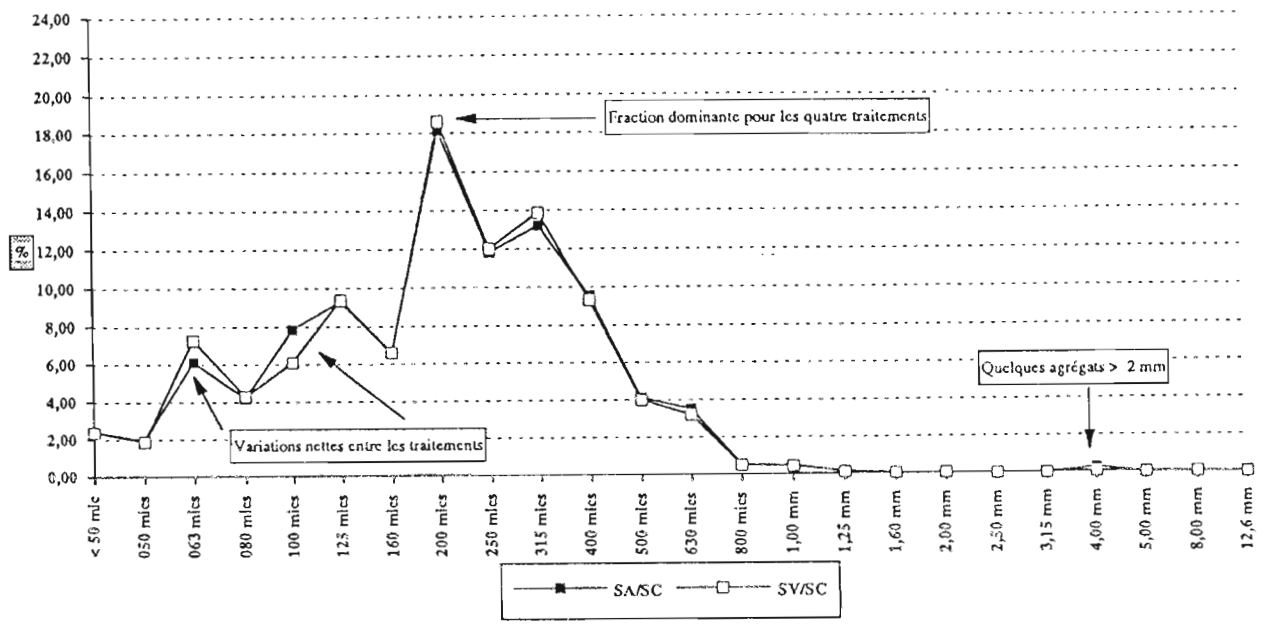
GRAPHIE 10

GRAPHIE 11

MOYENNES ABSOLUES - SANS CYLINDRE - METHANOL SOUS VIDE -

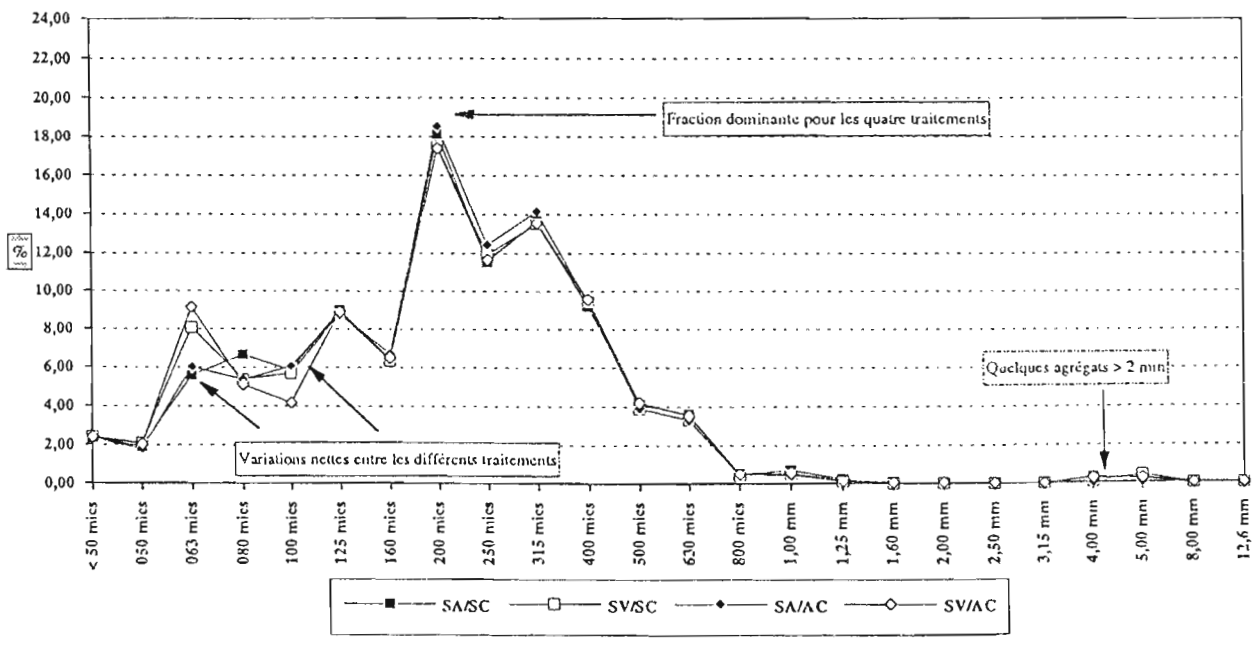


MOYENNES ABSOLUES - SATURATION A L'AIR (SA) OU SOUS VIDE (SV) - SANS CYLINDRE (SC) - ECHANGE EAU-METHANOL PAR PULVERISATION



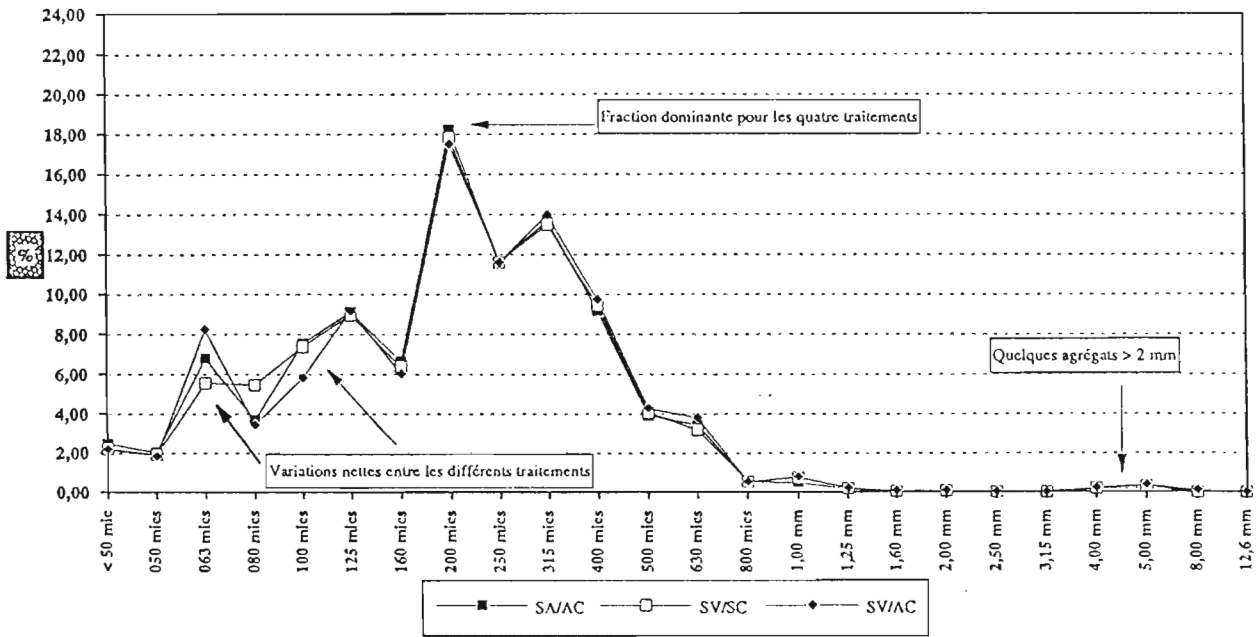
GRAPHE 12

MOYENNES ABSOLUES - SATURATION A L'AIR (SA) OU SOUS VIDE (SV) - SANS CYLINDRE (SC) OU AVEC CYLINDRE (AC) - ECHANGE EAU / METHANOL PAR IMMERSION



GRAPHE 13

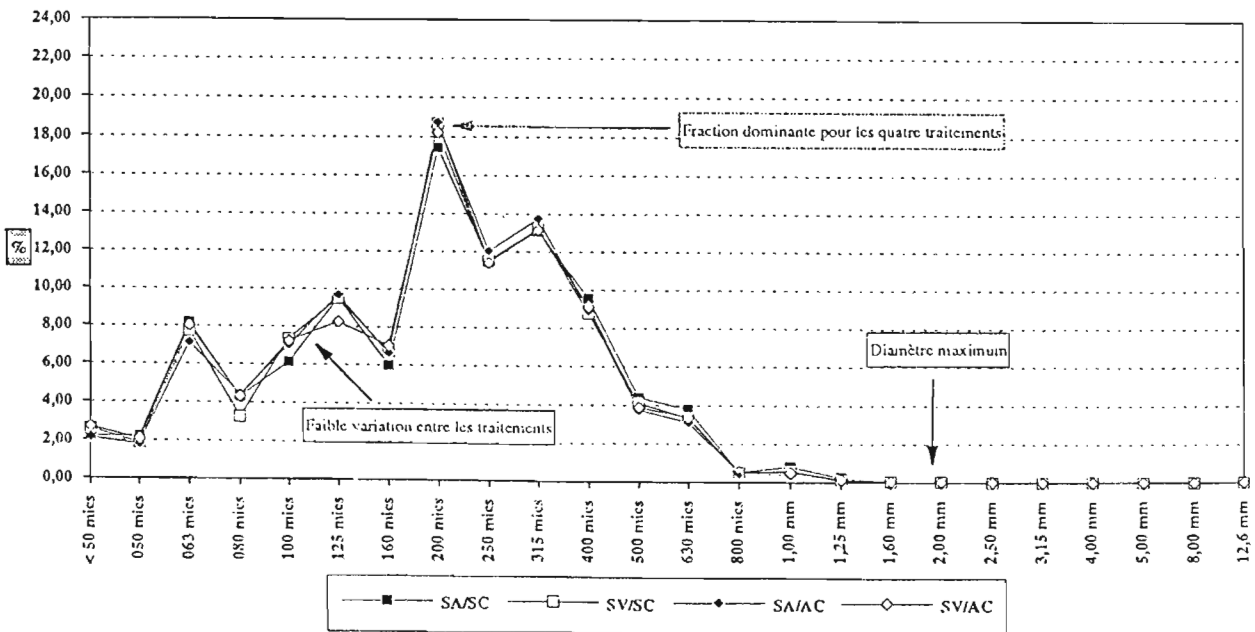
MOYENNES ABSOLUES - SATURATION A L'AIR (SA) OU SOUS VIDE (SV) - SANS CYLINDRE (SC) OU AVEC CYLINDRE (AC) - ECHANGE EAU-METHANOL A L'AIR LIBRE -



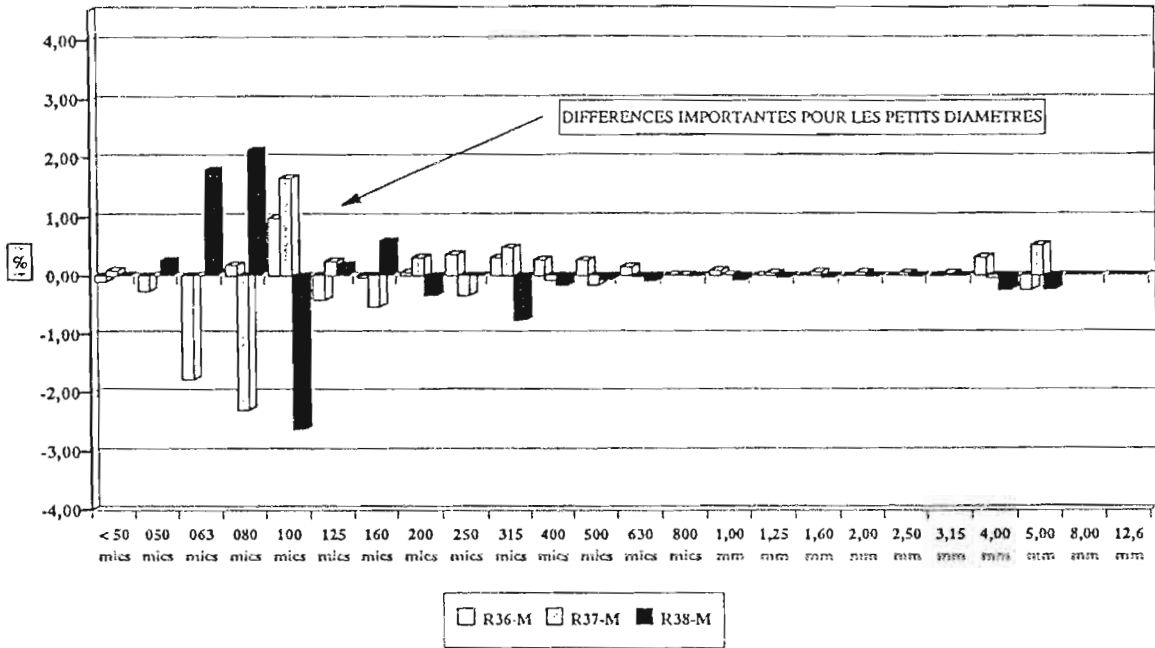
GRAPHE 14.

GRAPHE 15

MOYENNES ABSOLUES - SATURATION A L'AIR (SA) OU SOUS VIDE (SV) - SANS CYLINDRE (SC) OU AVEC CYLINDRE (AC) - ECHANGE EAU / METHANOL SOUS VIDE -



DIFFERENCES / MOYENNE - SATURATION SOUS VIDE - METHANOL AVEC IMMERSION - AVEC CYLINDRE -



GRAPHE 16

GRAPHE 17

DIFFERENCES / MOYENNE - SATURATION SOUS VIDE - METHANOL SOUS VIDE - AVEC CYLINDRE -

