



00890

MICROFICHE N°

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 1

FICHE TECHNIQUE N° 16/10

Avis : Chefs d'Agences de l'Office de l'Elevage et des Pâturages
Ingénieurs et Ingénieurs-Adjoints du Projet
Adjoints Techniques du Projet

Sujet : Evaluation pratique du volume des silos confectonnés
au cours de la dernière campagne d'ensilage ;
utilisation des fiches volumétriques de silos.

Date : 10 Juin 1976.

1. - INTRODUCTION

1.1. Importance de l'évaluation exacte du volume d'ensilage

Des études préliminaires ont été réalisées sous la supervision du projet au cours de la campagne d'ensilage du printemps 1976.

La programmation de la prochaine campagne d'engraissement ne sera possible que dans la mesure où nous connaîtrons avec le maximum de précision le volume de chacun de nos silos.

Une surévaluation du volume de l'ensilage disponible nous entraînerait à prévoir l'engraissement d'un nombre excessif d'animaux, et à devoir interrompre cet engraissement avant que les animaux ne soient "fiables", provoquant un risque à gagner pour l'éleveur.

C'est d'ailleurs vraisemblablement ce qui s'est produit au cours de la campagne passée où, dans certains cas, les animaux avaient consommé jusqu'à 9 mètres cubes d'ensilage en moins de 200 jours, ce qui est physiologiquement impossible.

Par contre, la sous-évaluation du volume des silos nous entraînerait à limiter le nombre des tourelles à engraisser, laissant en fin d'opération un certain volume d'ensilage qui se trouverait gaspillé du fait qu'il n'y aurait plus d'animaux pour le consommer, ce qui entraînerait également une perte financière pour l'éleveur.

Les indications qui ont été portées dans les fiches de chantier sont assez satisfaisantes du point de vue de l'évaluation technique de l'opération. Toutefois, quelques recensements éliminatoires ont montré que l'évaluation du volume des silos, et surtout des silos temporaires, était parfois de la plus haute fantaisie, avec une tendance générale à une surévaluation de l'ordre de 20 à 30 %, et même dans certains cas de 50 %.

Il est vrai que l'évaluation du volume d'un silo terminé, surtout lorsqu'il s'agit de silos temporaires, est difficile, mais il est indispensable que ce travail soit fait avec le maximum de soin.

Le système d'évaluation que nous vous proposons a fait l'objet de beaucoup d'attention de la part de l'équipe centrale ; nous nous sommes efforcés de vous proposer :

- un système simple, comportant le minimum de mesures possibles : pour le silo temporaire, qui est le plus délicat à mesurer, un total de 21 mesures : 3 de longueur, 6 de largeur, 6 d'arc, et 6 d'épaisseur de la couverture,

- un système souple, adaptable aux différents types de silos dont vous serez amenés à étudier le volume,

- un système précis, à partir duquel on puisse avoir la certitude de ne pas effectuer une erreur excessive.

Cela dit, le meilleur système du monde ne vaut que par la façon dont il est utilisé ; en dernière analyse, c'est du soin avec lequel vous effectuerez les mesures et avec lequel vous les porterez dans les fiches volumétriques correspondantes que dépend l'exactitude convenable de l'opération dont dépend en fin de compte le succès de la campagne d'engraisement proprement dite.

1.2. Personnel et équipement

L'évaluation du volume d'un silo doit être faite par deux personnes : l'ingénieur et un Adjoint Technique, ou l'Adjoint Technique et l'Achérent, dans le cas d'une exploitation privée, ou le Directeur, dans le cas d'une UCP. Une troisième personne peut éventuellement porter sur la fiche les résultats qui lui seront dictés par ceux qui effectuent les mesures.

Ils seront équipés d'un mètre, ou mieux, d'un double mètre à ruban, et de deux bâtons bien droits mesurant 2 mètres de longueur environ. Ils utiliseront la machine à calculer de poche distribuée par le contrôle de croissance, afin d'effectuer immédiatement les calculs simples prévus dans la fiche volumétrique.

1.3. Fiche volumétrique

Vous établirez une fiche par silo, en indiquant le numéro du silo dans le total des silos réalisés chez l'achérent.

Vous transmettez à l'équipe centrale l'ensemble des fiches relatives à la totalité des silos effectués chez l'achérent, c'est-à-dire que si vous marquez un total de 3 silos, vous devez adresser 3 fiches portant les numéros 1, 2 et 3.

II. - MESURE DU SILO TRANCHEE OU CONULTE .-

L'évaluation du volume de ce type de silo est la plus simple à réaliser. Vous devrez cependant étudier attentivement les parties qui peuvent poser des problèmes, telles que le "chapeau" et le ou les "piéces" du silo.

2.1. Longueur

Il s'agit évidemment de la longueur intérieure du silo, que les parois soient construites ou non.

2.2. Hauteur

Cocher une des trois possibilités. Si le silo est rempli au niveau des parois, noter la hauteur interne du silo.

Si le silo est rempli au-dessus des parois, noter également la hauteur de celles-ci. Le "chapeau" sera considéré comme une teneur, et vous devrez également cocher et remplir la rubrique "chapeau de tranchée ou couloir". Enfin, si le silo n'est pas rempli jusqu'au bord, noter la hauteur de remplissage effectif (dans ce cas, le haut du silo est généralement plat).

2.3. Longueur

Portez tout d'abord la longueur assignée (L_a) de la tranchée ou du couloir, c'est-à-dire la longueur des parois, qui devra être corrigée en fonction de la structure des "pieds" du silo, c'est-à-dire de la forme imprimée au fourrage au bout du silo dans le cas d'une tranchée, et de part et d'autre de celui-ci dans le cas d'un couloir.

- Le pied est vertical lorsque le fourrage se termine verticalement au niveau des parois (bien qu'on ait recommandé de ne pas procéder de cette façon). Dans ce cas, il n'y a pas de correction à apporter à la longueur assignée, qui est égale à la longueur utile (L_u) (figure 1).

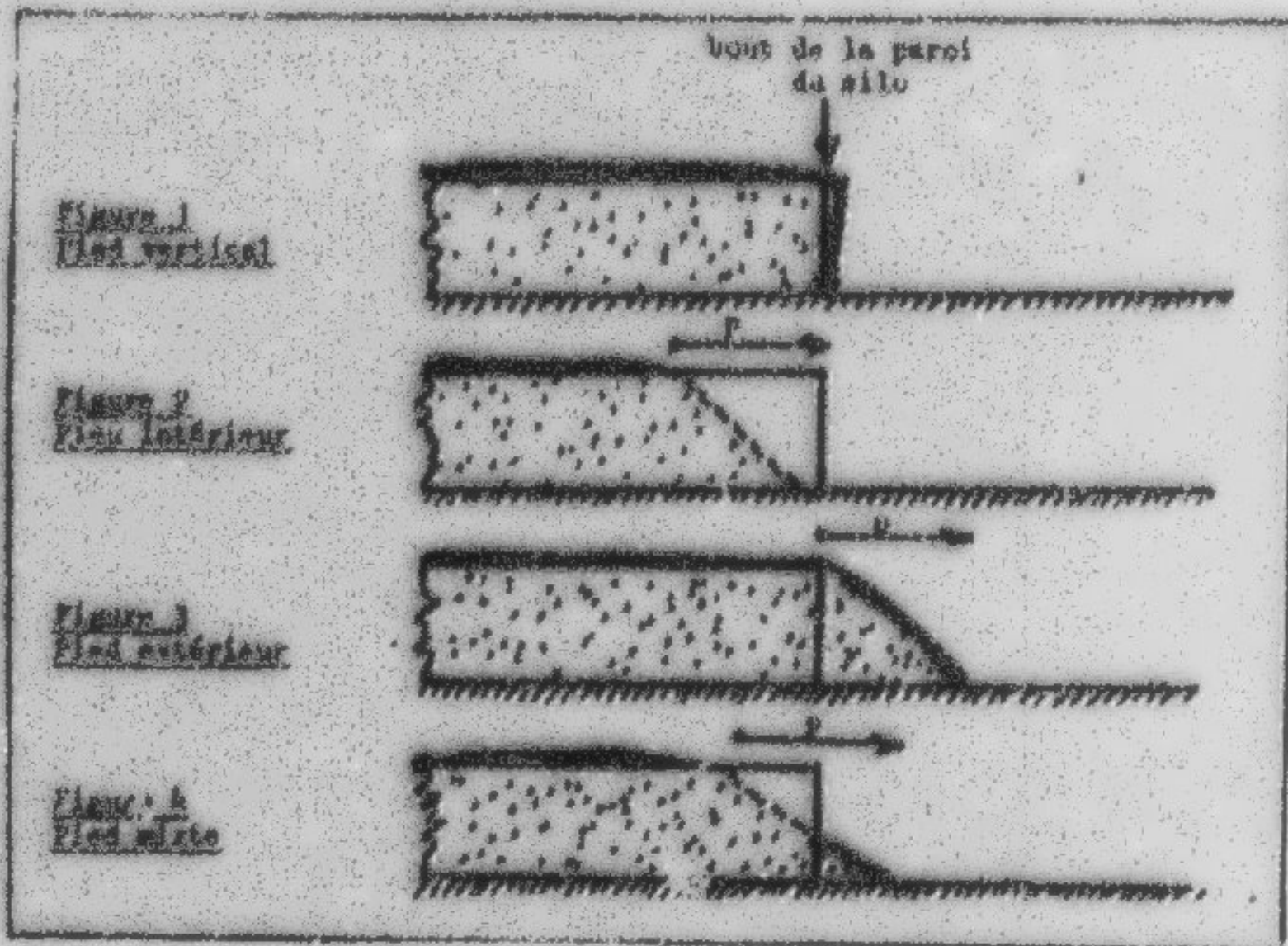
- Le pied est intérieur lorsque le plan incliné se trouve intégralement entre les parois. Dans ce cas, la longueur assignée doit être réduite de $1/2 P$ (figure 2).

- Le pied est extérieur lorsque le plan incliné se trouve intégralement à l'extérieur des parois. Dans ce cas, la longueur assignée doit être augmentée de $1/2 P$ (figure 3).

- Le pied est mixte lorsque le plan incliné se trouve moitié entre les parois, moitié à l'extérieur des parois. Dans ce cas, il n'y a pas de correction à apporter à la longueur assignée, qui reste égale à la longueur utile (L_u) (figure 4).

Bien entendu, ces exemples ne sont pas limitatifs, et vous êtes autorisés à adapter notre méthode d'évaluation à des cas atypiques non représentés ici.

Portez alors la correction (négative ou positive) du pied de silo dans le cas d'une tranchée et des deux pieds de silo dans le cas d'un couloir, dans la case correspondante ; faites la différence avec la longueur assignée (L_a) et portez la longueur utile (L_u).



2.4. Volier

Vous avez maintenant les mesures (largeur, hauteur, longueur utile) qui vous permettent de calculer le volume ensilé que vous portez dans la case correspondante.

Rappelez-vous que dans le cas où votre silo est rempli au-dessus des parois et forme un chapeau, le volume de ce dernier n'a pas été calculé et que vous devez le faire dans la rubrique suivante.



Dans ce cas, le volume total doit être porté sur la dernière ligne de la fiche, en faisant la somme du volume effectif du silo entre parois et du chapeau calculé comme une taupinière.

III. - SILLO TAUPINIÈRE ET "CHAPPEAU" DE TAUPINIÈRE OU DE COULURE. -

La forme arrondie du silo taupinière nous oblige à appliquer une formule tenant compte de ce volume. Parmi les différentes solutions, nous avons choisi celle qui consiste à mesurer le diamètre (l'ouverture du silo) et l'arc, opérations qui peuvent se faire avec le seul mètre ruban.

3.1. Prélèvement de la section moyenne

Plutôt que de chercher à décomposer le silo en volumes parallélépipédiques en utilisant des hauteurs et largeurs moyennes, dont l'évaluation se prête à de très grosses erreurs, nous avons choisi le calcul de la section qui représente la surface (en mètres carrés) d'une coupe effectuée à un endroit donné du silo perpendiculairement à son grand axe.

a) Nombre de sections à relever :

Le nombre des sections à relever est DÉFINITIVEMENT de 6 sections par silo.

La détermination de ces sections se fait par la mesure des arcs (a.1 à a.6), des largeurs (l.1 à l.6), à partir desquels les tables annexées à la présente fiche permettent de déterminer les sections (S.1 à S.6).

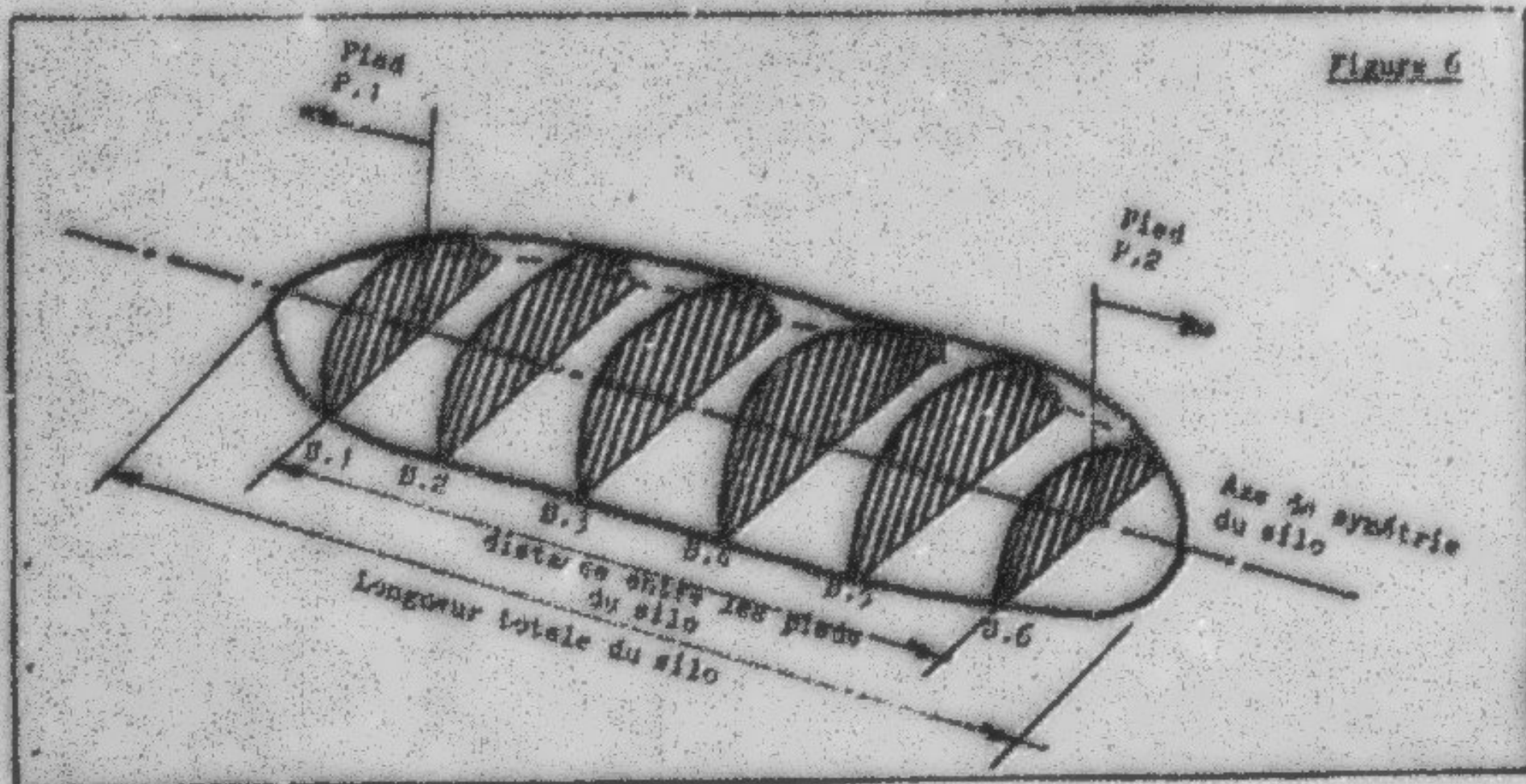
b) Répartition des sections :

D'un coup d'œil, vous jugez de la longueur des pieds du silo, c'est-à-dire de la distance au sol entre l'extrême bout du silo et l'endroit où le fourrage atteint la hauteur moyenne du silo : c'est l'endroit où vous procéderez au relevé de la première section en mesurant l'axe (a.) et la largeur (l.).

Vous devez alors évaluer l'intervalle avec la prochaine section, de façon à ce que celles-ci soient relevées à intervalles réguliers.

La façon la plus simple de procéder, afin d'avoir un intervalle régulier entre les sections, est de mesurer la distance entre les pieds de silos (figure 6), que vous divisez par 5, et vous obtenez l'espacement des sections à relever.

Par exemple, si vous avez un silo de 25 m de long, avec un pied (P.1) de 2 m et un pied (P.2) de 3 m, cela vous donne une distance entre les pieds du silo de 20 mètres, qui, divisée par 5, vous indique que vous devrez effectuer un relevé de section tous les 4 mètres.



c) Mesure de l'arc (a.1 à a.5) (figure 7)

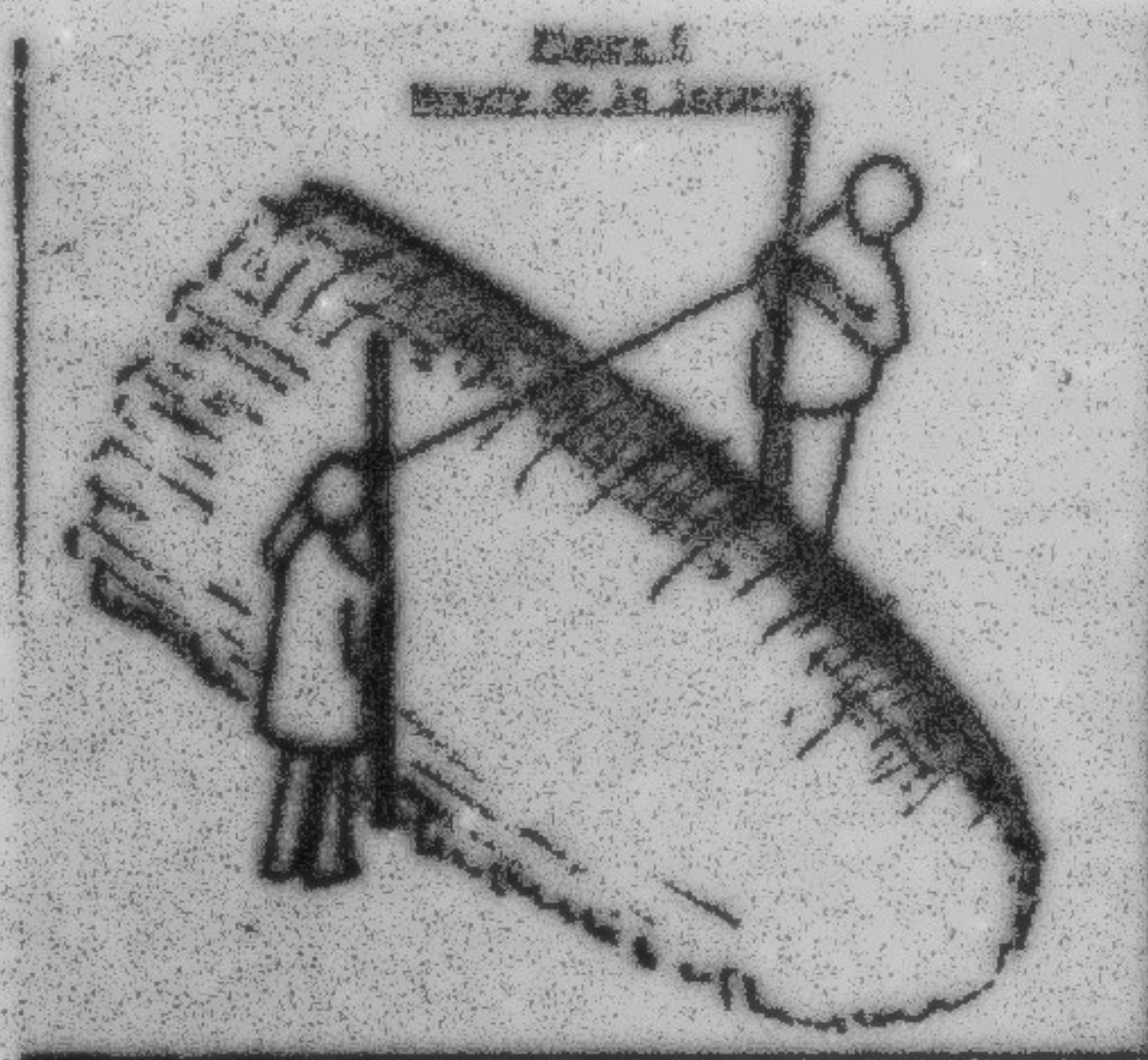
Vous vous placez sur un côté du silo, et passez le bout du décimètre à un aide qui se trouve de l'autre côté. Vous devez tendre le ruban de façon à éviter les plis, et vous prenez la mesure de l'arc à la base du silo sur le sol (dans le cas où le silo est disposé sur un lit de pierres, prenez vos mesures au-dessus des cailloux).



d) Mesure de la largeur (l.1 à l.6) (figure 8)

Toujours avec l'assistance de votre aide, vous placerez les bâtons droits de part et d'autre du silo.

Vous placez le bas de chaque bâton aux mêmes endroits où vous aurez relevé la mesure de l'arc, en tenant les deux bâtons les plus verticaux possible, vous mesurez leur écartement de la façon la plus précise possible, en faisant passer le ruban au-dessus du haut du silo, et horizontalement. Vous avez à ce moment la largeur l.1, que vous portez directement dans la case correspondante.



La détermination de la section à partir de l'arc et de la largeur (diamètre) dépend de la DIFFÉRENCE de ces deux mesures.

Il est par conséquent essentiel pour assurer une précision maximale que les deux mesures soient faites à PARTIR DES MÊMES POINTS de part et d'autre du silo.

C'est dans aux mêmes endroits exactement que, dans un premier temps, vous prendrez les mesures de l'arc au mètre ruban et que, dans un deuxième temps, vous poserez les deux bâtons, bien verticaux, entre lesquels vous mesurerez la largeur.

e) Savoir de la section (S.1 à S.6) :

Vous trouverez annexées à cette fiche technique un ensemble de tables de sections, qui vous permettront de déterminer par lecture directe la section (en mètres carrés) à partir de la longueur de l'arc (en décimètres) et de la largeur (en décimètres).

Afin de condenser ces données, nous avons choisi un intervalle de 10 centimètres, qui doit permettre une approximation satisfaisante.

Ces tables couvrent une fourchette de dimensions de 1:1 à 1:1,5, qui permet de calculer les volumes de tous les silos théoriquement possibles.

Pour les valeurs d'arc et de largeurs intermédiaires au décimètre, arrondir à la valeur la plus proche.

f) Moyennes arithmétiques des sections des arcs et des pieds :

Le calcul des moyennes arithmétiques permet de déterminer l'arc moyen (nécessaire pour la correction de l'épaisseur de la couverture) et la section moyenne (qui permet la détermination du volume total du silo).

Ces calculs sont effectués en divisant la somme des 6 arcs (a.1 à a.6) et celle des 6 sections (S.A à S.6) par 6, et sont portés dans les cases correspondantes.

Les deux pieds du silo peuvent avoir des longueurs différentes (un bout peut être plus en pente que l'autre), aussi porte-t-on sur la fiche les longueurs de chacun des deux pieds (P.1 et P.2) et calculera-t-on le pied moyen (Pm) en faisant la moyenne arithmétique des deux.

3.2. Relève de la longueur utile du silo

La longueur utile du silo est égale à la longueur totale au sol de bout en bout, diminuée d'une fois la longueur du pied moyen (Pm). On estime en effet que le volume des deux pieds de silos équivaut au volume représenté par la section moyenne et la longueur du pied moyen.

3.3. Calcul du volume brut et du volume utile

Le volume brut (Vb) du silo (incluant la terre ou le sable de couverture) se calcule en multipliant la section moyenne (en mètres carrés) par la longueur utile (en mètres).

Ce volume brut, une fois corrigé, en le diminuant du volume de la couverture (Vc), donne le volume utile (Vu).

La mesure de l'épaisseur de la couverture (C.1 à C.6) se fait en procédant à une demi-douzaine de sondages, délicatement avec la main, en prenant garde à ne pas percer le plastique.

Ces sondages se font sur la partie supérieure du silo, approximativement aux niveaux où l'on aura procédé à la mesure des sections (S.1 à S.6). Rebouche les trous immédiatement après sondage, et procède au calcul de la moyenne arithmétique des six épaisseurs.

Le volume de la couverture (V_c) est obtenu en faisant le produit de :

- l'arc moyen (A_m) en mètres,
- l'épaisseur de la couverture moyenne (C_m), (en mètres et non en centimètres),
- la longueur utile (L_u) en mètres.

ATTENTION !

L'évaluation du volume de la couverture est très importante : elle peut être à l'origine d'erreurs considérables ! Le fait de donner à la couverture une épaisseur de 15 cm seulement, alors qu'elle représente 20 cm, entraînerait pour un silo de 10 m d'arc moyen et de 30 m de longueur totale, une surévaluation de 15 m³.

3.4. Durée de l'opération

Deux personnes peuvent procéder aux 21 mesures d'un silo taupinière en 10 minutes. Le traitement de ces données à la machine à calculer sur la fiche volumétrique prend ensuite 5 minutes, ce qui fait un total de 15 minutes de travail par silo.

Adressant

Météorologie

Technicien

Date mesures

N° du silo

sur un total de

silos

PROJET PAO/SIDA/TUN-10 - FICHE VOLUMETRIQUE DE SILO

☐ SILO TRAPÈZE ET SILO CILINDR

Longueur silo (Ls)

☐ à niveau☐ supérieure☐ inférieure

Longueur utile (Lu)

Caractéristiques des pieds du silo

Vertical (Ls = Lu) ☐ 1er pied (transfert) ☐ 2ème pied (couloir) ☐Intérieur (Lu = Ls - 1/2 P) ☐Extérieur (Lu = Ls + 1/2 P) ☐Même (Lu = Ls) ☐

Correction pieds de silo

Longueur utile (Lu)

Volume utile (Vu)

☐ SILO TRAPÈZE☐ CHÂSSIS DE TRAPÈZE OU COULOIR

Mesures

Arc a.1 a.2 a.3 a.4 a.5 a.6 moyen (Am)

Largeur l.1 l.2 l.3 l.4 l.5 l.6

Section s.1 s.2 s.3 s.4 s.5 s.6 moyenne (Sm)

Pied p.1 p.2 moyen (Pm)

Couverture c.1 c.2 c.3 c.4 c.5 c.6 moyenne (Cm)

Longueur totale (Lt)

Longueur utile (Lu = Lt - Pu)

Volume brut (Vb = Sm x Lu)

Volume couverture (Vc = Am x Cm x Lt)

Volume utile (Vu = Vb - Vc)

☐ SILO TRAPÈZE OU CILINDR AVEC CHÂSSIS

Volume total

**TABLES VOLUMETRIQUES
DE SILOS TYPE TAUPINIERS**

Ces tables sont composées de 11 tableaux, de 2 à 12 mètres.
Chaque tableau correspond à une longueur d'arc donnée horizontalement.

Une fois trouvée la table correspondant à l'arc mesuré, cherchez dans la colonne verticale de gauche la largeur mesurée.

A l'intersection des deux colonnes, vous trouverez la section correspondante exprimée en mètres carrés.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

PIN

... **24** ...

—