

PRETRAITEMENT DES LISIERS DE PORCS AVANT EPURATION BIOLOGIQUE

A. HAUBRY

Société DEGREMONT - B.P. 46 - 92 Suresnes

Nous présentons, ici, les principaux résultats obtenus par tamisage sur vibro-séparateur et par centrifugation avec ou sans conditionnement au moyen de décanteuses continues.

Cette étude rassemble les données acquises au cours d'essais semi-industriels au centre expérimental "La Minière" à Jouy-en-Josas, à la station de Villefranche de Rouergue et aux Grands Moulins Michaux SOPRAPORC à Chalancey. Elle rend compte également des performances industrielles de la décanteuses D 33 installée à la station SCAME à Varacieux dans l'Isère.

ESSAIS DE TAMISAGE DE LISIER BRUT FRAIS

Les matières en suspension rapidement décantables sont sources d'ennuis mécaniques. L'emploi d'un simple tamisage poussé avant traitement biologique présente l'intérêt d'éliminer une forte proportion de matières en suspension sans investissement très coûteux et sans problème d'exploitation.

Ces essais furent exécutés avec un "filtreur" vibrant ROL des établissements Chauvin à la station expérimentale "La Minière" à Jouy-en-Josas sur du lisier provenant de l'atelier de gestation.

1. Description du "filtreur"

Une toile rectangulaire très tendue, en inox et à étanchéité latérale, est mise en vibration par un mécanisme à balourds. Le filtreur est muni d'un dispositif de décolmatage à billes.

La courbure de la toile filtrante permet vers l'amont une évacuation rapide des solides retenus et vers l'aval un ralentissement de sortie des refus ce qui parfait l'essorage.

La maille utilisée pour nos essais est de 450μ (la limite inférieure de maille pour un fonctionnement sans colmatage a été fixée vers $200 - 250 \mu$). Ce filtreur peut être équipé de 2 toiles filtrantes superposées (mailles 450 et 150μ) mais la toile à 150μ ne nous apporte aucune amélioration.

2. Résultats

Ce filtreur est efficace du point de vue de la séparation solide-liquide ; les soies de porcs s'évacuent en grande partie avec l'ensemble des refus.

- Sur ce tamis de $0,9 \text{ m}^2$ (600×1.500), la charge admise pendant nos essais est allée jusqu'à dépasser les 500 kg MES/h (soit environ $30 \text{ m}^3/\text{h}$ de lisier à 16 g MES/l) sans saturation.
- Les refus de tamisage sont bien essorés (84 à 85% d'humidité) et sortent pelletables :
 - teneur en azote $0,2$ à $0,8 \%$ / MES
 - teneur en phosphore $0,8$ à 1% / MES
- Le rendement d'élimination des matières en suspension (MES) augmente généralement avec des concentrations initiales croissantes. Sur un lisier titrant dans les 30 g MES/l , le rendement dépasse les 50% , mais il n'est que de 25 à 30% pour des concentrations initiales de 10 à 20 g MES/l (cas de lavages importants).

Le débit alimentaire a peu d'influence sur le rendement d'élimination et l'essorage des refus.

- La réduction en DCO est moins spectaculaire (beaucoup de pollution organique dissoute) : elle varie de 20 à 40 % selon les cas.
- L'effet sur la DBO₅ est quant à lui négligeable avec ce tamis de maille 450 µ.

Dans le cas de porcheries importantes (4.000 à 5.000 porcs) où une centrifugation est acceptable, un tamisage plus grossier (6 à 15 mm selon les décanteuses) sera quand même à souhaiter pour éviter tout ennui d'exploitation et notamment de bouchages.

CENTRIFUGATION DE LISIERS

Dans le cadre général d'une station d'épuration de lisiers de porcs, la solution centrifugation-traitement biologique offre plusieurs avantages :

- suppression de la décantation primaire (ouvrage important sujet avec des lisiers à de nombreuses difficultés d'exploitation).
- séparation d'une quantité importante de MES, difficilement biodégradables, avant le traitement biologique des effluents. Cette séparation s'accompagne d'une réduction importante de DCO et DBO₅, réduction qui a une répercussion déterminante sur l'importance des volumes des ouvrages de traitement.
- possibilité de déshydrater les boues biologiques en excès sans investissement supplémentaire.

De part la solubilisation importante, avec le temps, d'une partie des matières en suspension du lisier, il est préférable de centrifuger du lisier frais (1 à 5 jours).

Dans le traitement du lisier par décanteuse continue, l'homogénéisation préalable est très importante car il est nécessaire d'avoir une extraction continue et d'éviter des arrivées intermittentes trop chargées.

Sur l'ensemble des données acquises, les meilleurs rendements de séparation sont obtenus à des vitesses de décantation relativement basses (1.000 à 1.200 g d'accélération sur décanteuses industrielles). Les matières rapidement décantables sont facilement extractibles sans conditionnement mais pour piéger le maximum de colloïdes protidiques, il faut faire appel à un dosage de polyélectrolyte cationique spécifique.

Notons que toutes ces données de centrifugation ont été acquises sur décanteuse continue Guinard à bol cylindre-conique et à fonctionnement équi-courant.

1. Essais de "La Minière" sur décanteuse pilote D 16 : lisier brut

Voir en annexe un schéma de l'installation pilote.

Dans le tableau 1 ci-après nous avons réuni les principales conclusions (voir les 2 courbes en annexe).

TABLEAU 1

	LISIER BRUT FRAIS 1 à 5 jours	LISIER VIEUX de 3 semaines	LISIER de plus d'un mois
Rendement de séparation des MES à $F_c = 1.400$ g à flocculant = 0	75 à 82 %	60 à 65 %	< 50 % et selon les cas pas d'extr.
Rendement de séparation des MES à $F_c = 1.400$ g avec flocculant	>90 % Flocculant : 8 kg/t MS	>90 % Flocculant : 15 kg/t MS	80 % Flocculant : 25 kg/t MS
Réduction en DCO à $F_c = 1.400$ g flocculant = 0	50 à 60 %	40 à 60 %	< 40 %
Réduction en DCO à $F_c = 1.400$ g avec flocculant	70 à 80 % Flocculant : 8 kg/t MS	70 à 75 % Flocculant : 15 kg/t MS	65 % Flocculant : 25 kg/t MS

Lors de ces essais, le lisier brut titrait dans les 10 à 20 g MES/l seulement. Sur lisier épais (> 50 g/l) les rendements d'extraction sont généralement meilleurs, comme l'indiquent les essais à SOPRAPORC sur D 16 :

TABLEAU 2

F _c	C _{MES} INITIALES	FLOCCULANT kg/t MS	RENDEMENT des MES	C _{MS} DU CENTRAT	SICCITE SEDIMENT	DBO ₅ CENTRAT
2200 g	65 g/l	0	90 %	5 g/l	27	6.500 mgO ₂
2200 g	65 g/l	6	98,7 %	0,9 g/l	25	3.000 mgO ₂
2200 g	65 g/l	8	99,3 %	0,5 g/l	24	3.000 mgO ₂

En cas de centrifugation de lisier brut frais sans polymère, le centrat est identique à un lisier prédécanté (2,5 à 5 g MES/l).

Notons que la réduction en DBO₅ est généralement inférieure de 15 à 20 % à celle de la DCO.

Le sédiment extrait possède toujours un aspect sec et est parfaitement pelletable :

- lisier frais non floclulé : siccité de 25-26 % à F_c = 1.400 g.
- lisier frais floclulé : siccité de 21-22 % à F_c = 1.400 g.

2. Déshydratation des boues biologiques de station d'épuration de lisiers

Des essais à Villefranche de Rouergue ont montré que l'extraction de la boue biologique seule était possible mais l'adjonction de polymères est impérative et importante (de 6 à 8 kg/t MS). Une adjonction de chaux est même souhaitable ; le sédiment extrait est assez humide : 86 à 85 % de taux d'humidité mais garde un caractère pelletable.

Mais les essais industriels de Varacieux (2.300 porcs) ont montré que l'extraction d'un mélange : lisier brut frais - boue biologique épaissie en excès, est parfaitement acceptable. Le tableau 3 ci-après nous donne les principales conclusions acquises à Varacieux :

TABLEAU 3

ESSAIS ET MARCHE INDUSTRIELLE SUR DECANTEUSE D 33 (F_c = 1.150 g)

	LISIER BRUT FRAIS	BOUE BIOLOGIQUE SEULE	BOUE BIOLOGIQUE + LISIER FRAIS (1/1)
Rendement d'extraction des MES sans flocculant	55 à 92 % (C _{MS} initiale 10 à 100 g/l) siccité = 25 %, centrat = 5-6 g/l	45 % Siccité = 12 %	70 % C _{MS} initiale = 50 g/l Siccité = 27 %
Rendement d'extraction des MES avec flocculant	>99 % Flocculant 4 kg/t MS Siccité = 21 % (+ chaux vive = 50 %)	75 - 80 % Flocculant 6 kg/t MS Siccité = 20 %	85 - 90 % Flocculant 4 kg/t MS Siccité = 25 %
Réduction de DCO	FI = 0 45 à 55 % FI = 6 ‰ 70 %	FI = 6 ‰ 85 %	

Dans cette installation les boues biologiques sont envoyées périodiquement dans la fosse d'arrivée du lisier frais et selon la proportion de boue en excès, il est fait appel ou non à un dosage de polymère en suivant le rendement de la décanteuse.

CONCLUSION

L'utilisation d'une décanteuse continue est surtout acceptable pour des stations assez importantes (supérieures à 3.000 porcs) ; l'utilisation de polymères conduit à des coûts élevés d'exploitation mais il faut insister sur les bons rendements obtenus sans conditionnement sur les lisiers frais.

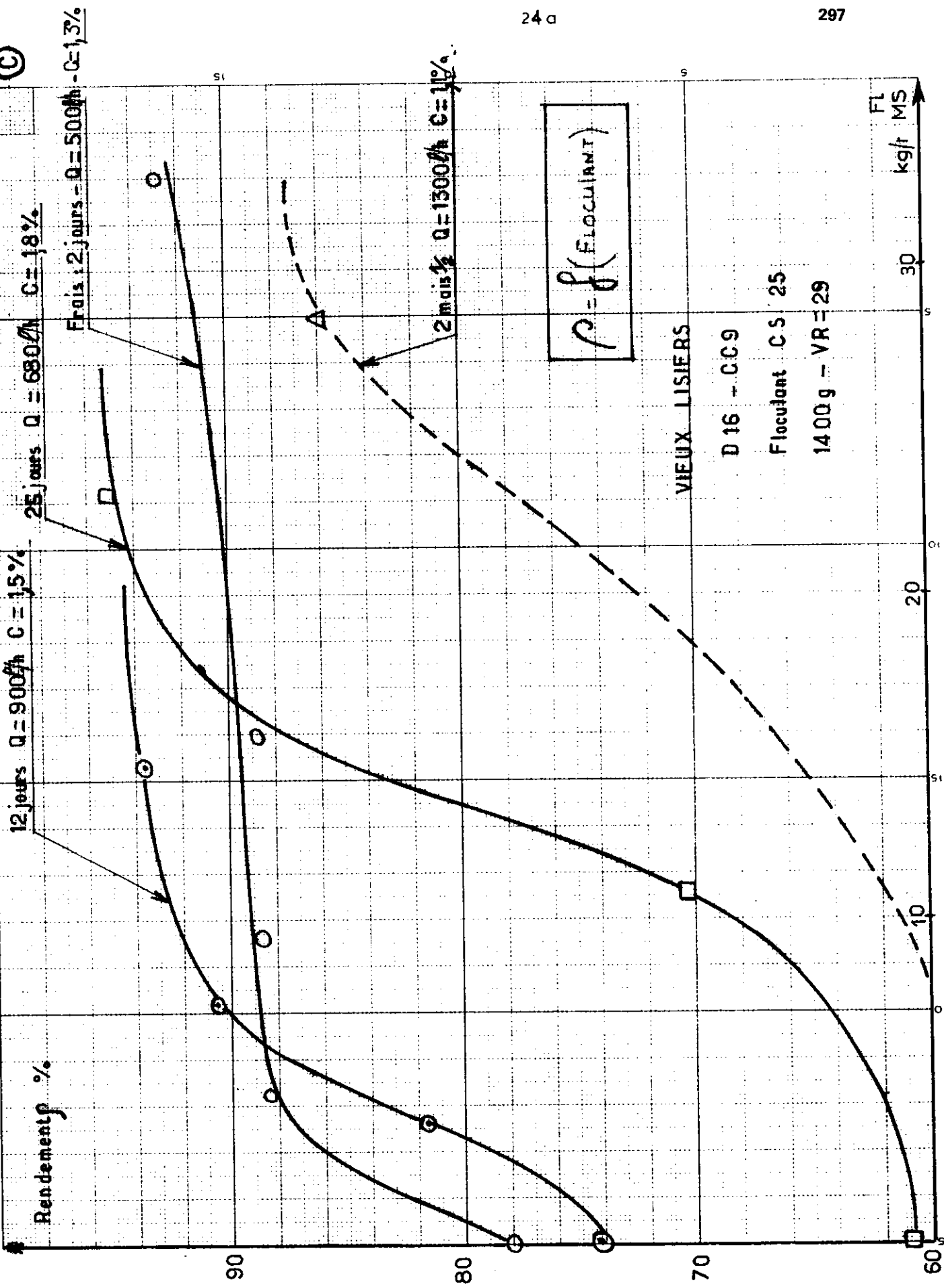
Généralement le lisier brut était envoyé directement en bassin biologique : un prétraitement de ces lisiers éviterait les surcharges des biologiques en matières cellulosiques inertes et les embourbages de bassins.

Le sédiment extrait peut être mélangé à de la dolomie (CaCO_3 - Mg CO_3) pour en faire un bon fertilisant; le produit final doit être ensachable.

Des essais de traitement biologique à faible charge des centrifugats de la décanteuse continue ont été effectués à "La Minière".

Les coûts d'investissements sont assez élevés pour les petits élevages et l'augmentation du nombre d'élevages concentrés est à souhaiter.

©



Rendement %

FL kg/t MS

12 jours Q = 900t/h C = 15%

25 jours Q = 680t/h C = 18%

Frais : 2 jours - Q = 500t/h - C = 13%

2 mois 1/2 Q = 1300t/h C = 11%

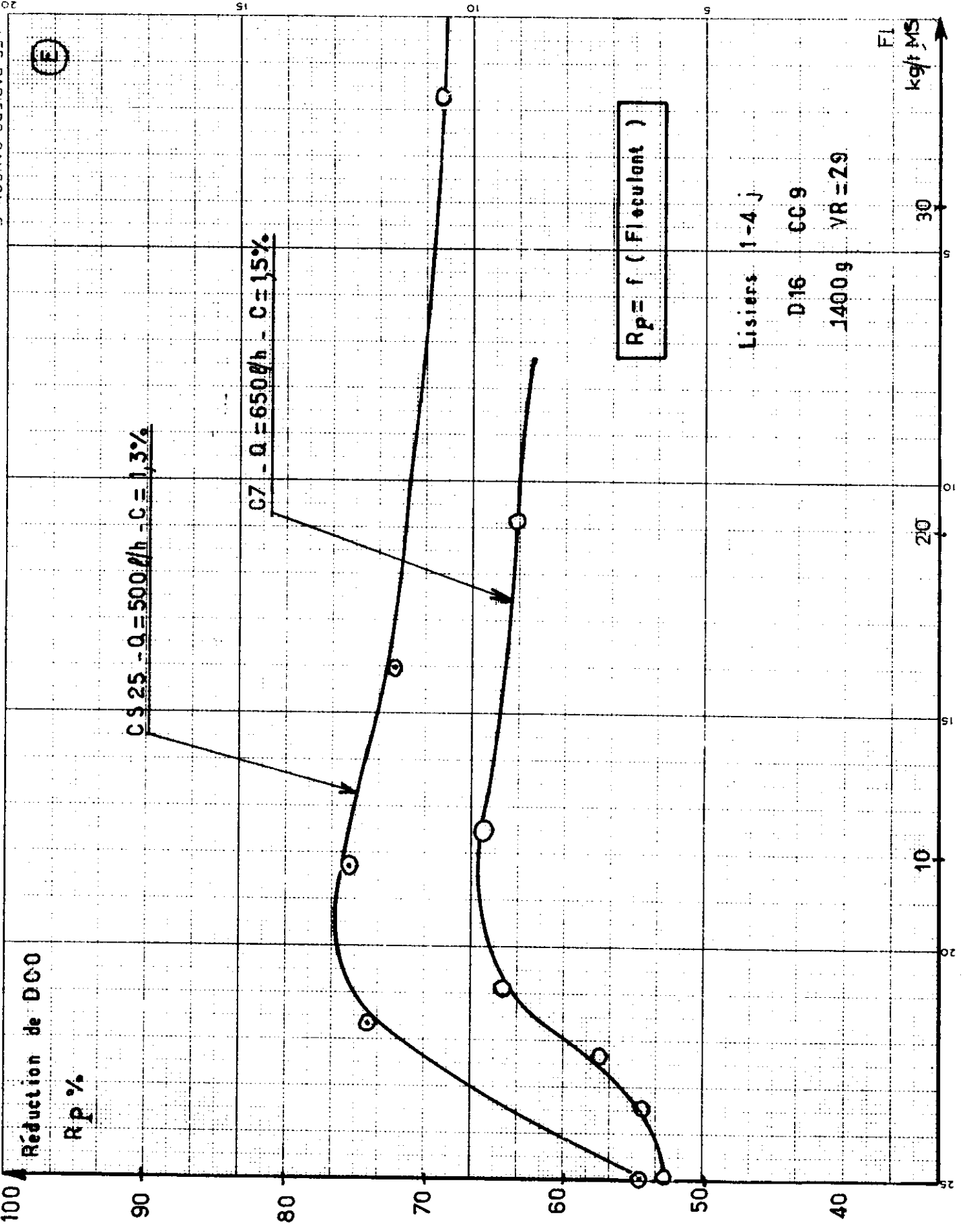
$\rho = f(\text{FLOCCULANT})$

VIEUX LISIERS

D 16 - CC9

Flocculant C 5 25

1400 g - VR = 29



C5 25 - Q = 500 l/h - C = 1,3%

C7 - Q = 650 l/h - C = 1,5%

Lisiers 1-4 j
 D16 CC9
 1400g VR=29



Schéma d'ensemble de l'installation pilote de centrifugation

