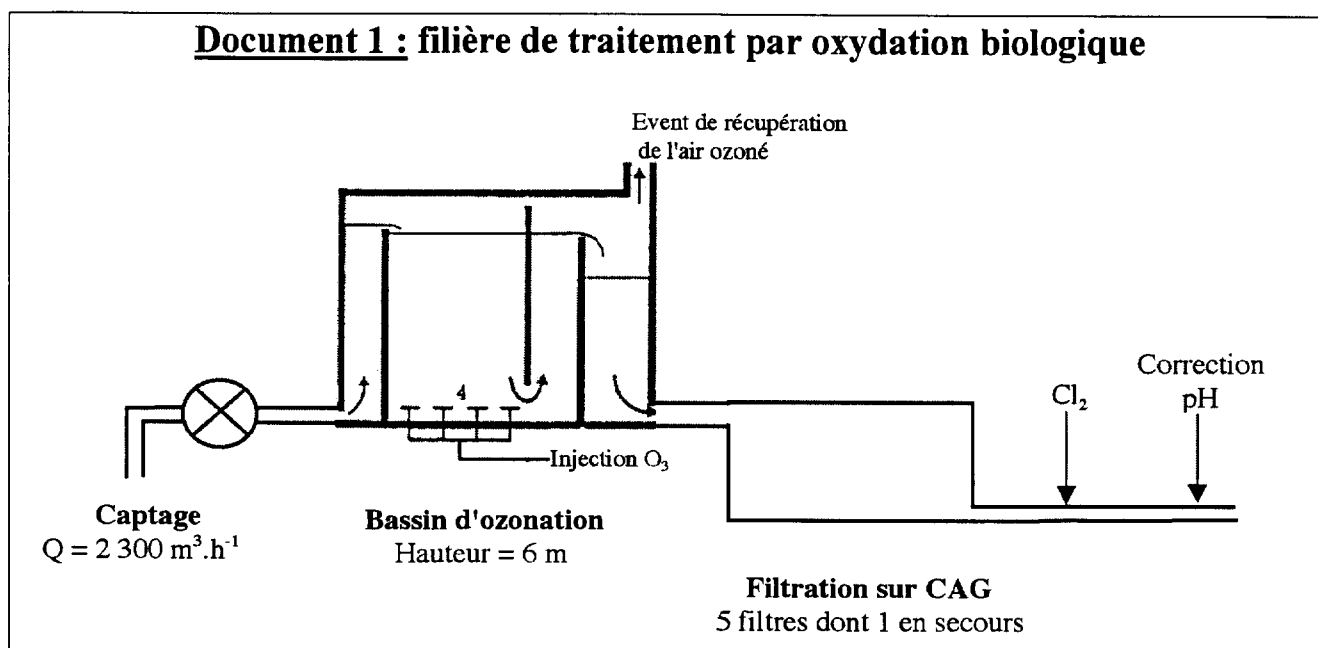
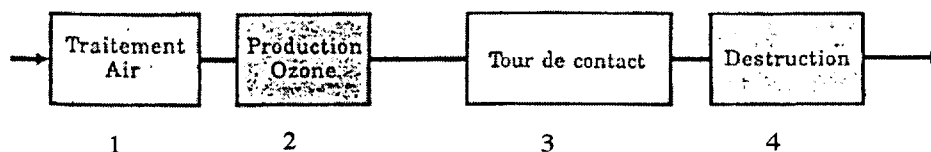


## ANNEXE 1

### Document 1 : filière de traitement par oxydation biologique



### Document 2 : filière de l'ozone



- 1- Traitement de l'air : compression, refroidissement (point de rosée  $-50^{\circ}\text{C}$ ), déshydratation, filtration.
- 2- Production d'ozone par une batterie de 3 ozoneurs.
- 3- Bassin de contact : taux de traitement de  $2 \text{ mg.L}^{-1}$  ; temps de contact de 4 minutes.
- 4- Destruction thermique de l'air ozoné venant du bassin dans un four à  $320^{\circ}\text{C}$ .

### Document 3 : loi de Stokes

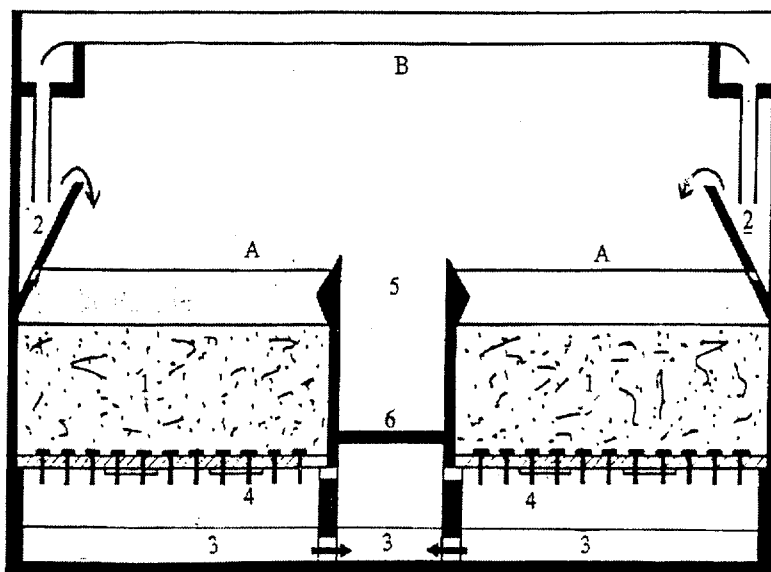
$V_p$  = vitesse de déplacement d'une particule grenue dans un flux laminaire :

$$v_p = (\rho_e - \rho_p) \cdot g \cdot d^2 / 18 \eta$$

avec  $\rho_e$  = masse volumique de l'eau =  $1000 \text{ kg.m}^{-3}$  ;  
 $\rho_p$  = masse volumique de l'air ozoné =  $1,35 \text{ kg.m}^{-3}$  ;  
 $g$  = accélération de la pesanteur =  $9,81 \text{ m.s}^{-2}$  ;  
 $d$  = diamètre moyen des bulles d'air ozoné =  $2 \text{ mm}$  ;  
 $\eta$  = viscosité de l'eau =  $0,001 \text{ kg.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$ .

## ANNEXE 2

### Document 4 : filtre à CAG



A = Niveau minimal, filtre propre - Phase de fonctionnement :

1 : CAG

2 : arrivée d'eau à filtrer

3 : collecte d'eau traitée

4 : buselure.

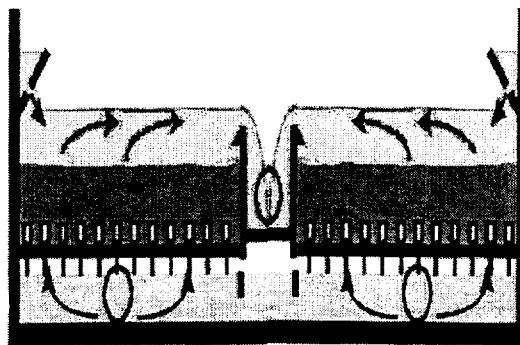
B = Niveau maximal, filtre encrassé - Phase de lavage :

4 : arrivée de l'eau filtrée et de l'air

5 : évacuation des boues de lavage

6 : collecteur des eaux de lavage.

### Document 5 : filtre en lavage



**Caractéristiques du filtre :**

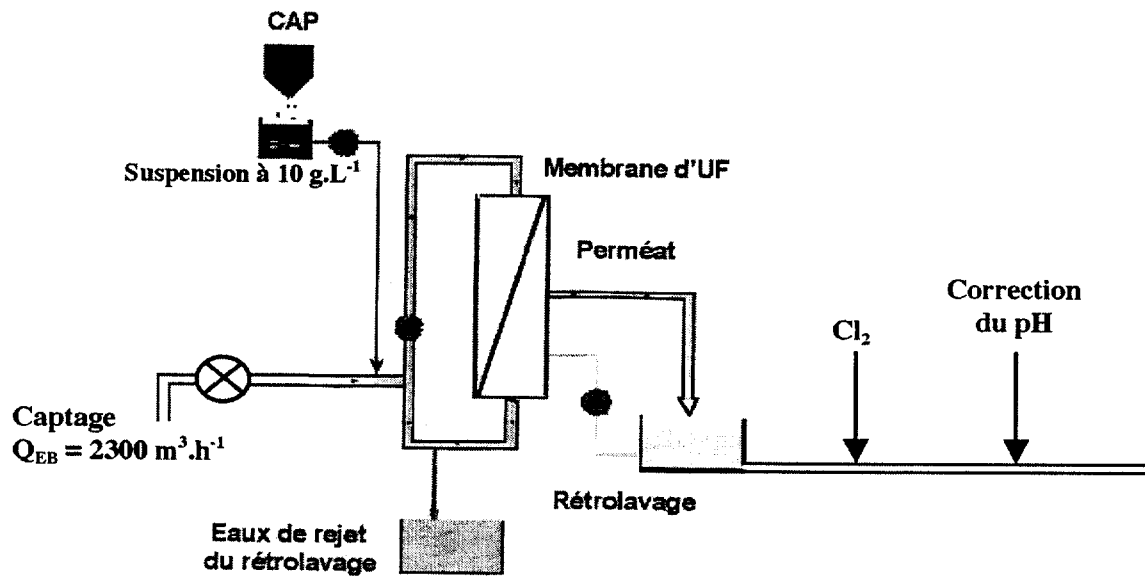
- hauteur de CAG = 1 m ;
- surface d'un filtre =  $48 \text{ m}^2$  ;
- vitesse de filtration : de  $10 \text{ à } 15 \text{ m.h}^{-1}$  ;
- hauteur d'eau filtre propre = 0,5 m ;
- hauteur d'eau filtre encrassé = 1,5 m.

**Caractéristiques du charbon :**

- densité apparente = 0,5 ;
- surface spécifique =  $1030 \text{ m}^2.\text{g}^{-1}$ .

### ANNEXE 3

#### Nouvelle filière mettant en œuvre le procédé CRISTAL



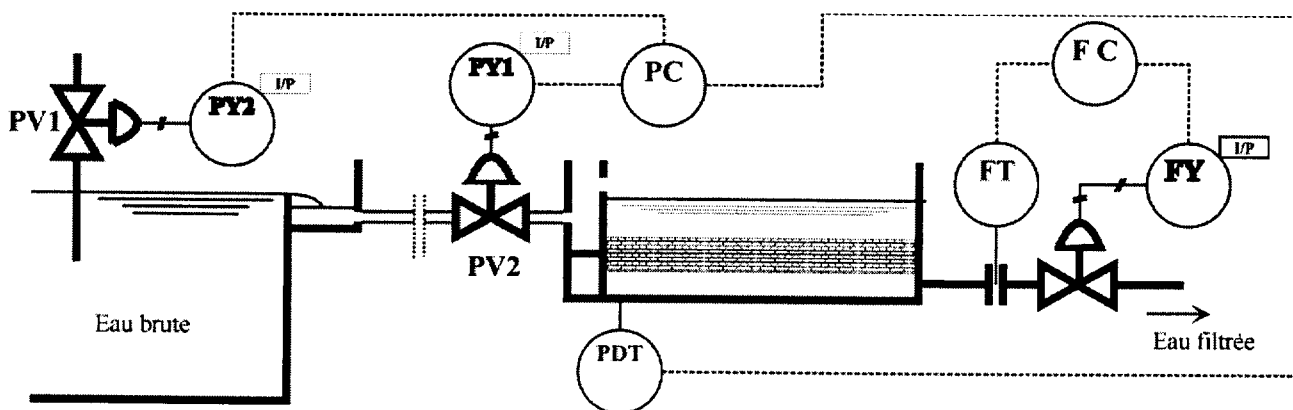
Installation de 8 blocs de 28 modules chacun. Surface totale développée : 14 000 m<sup>2</sup>.  
 Filtration par fibres creuses à peau interne, à raison d'environ 16 000 fibres par module.  
 Fibres de 1,25 m de longueur et 1 mm de diamètre.

$Q_{\text{rétenant}} = 24 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$  par module ;

$Q_{\text{perméat}} = 10 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$  par module.

Rétro-lavage des blocs, toutes les demi-heures, pendant 2 minutes, à un débit de 50 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup> par bloc, permettant l'évacuation d'environ 440 L d'eau chargée en CAP contenu dans le bloc.

### ANNEXE 4



## ANNEXE 5

### Application des isothermes d'adsorption de Freundlich au choix d'un charbon actif

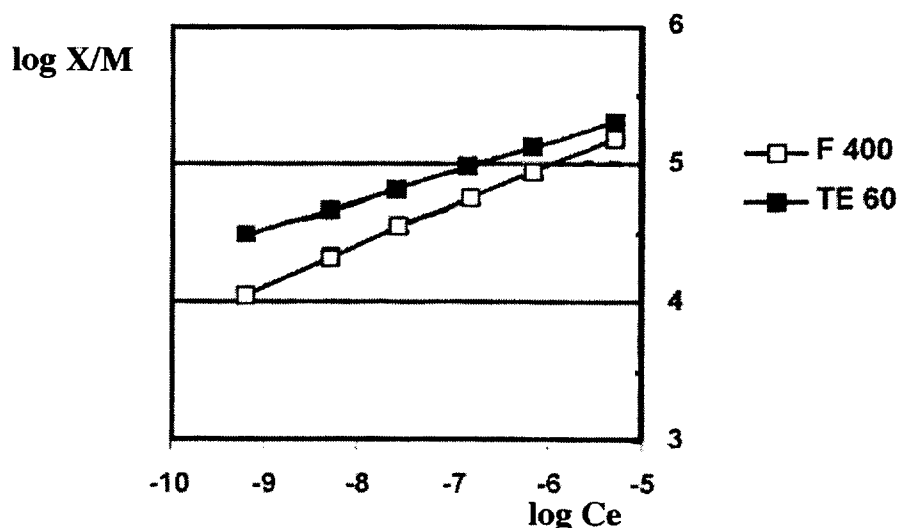
Dans une série de flacons contenant un litre d'eau, on introduit la même quantité d'atrazine, le pesticide majoritairement présent dans l'eau à traiter, (concentration initiale de polluant :  $C_0 \approx 1$  mg) puis des quantités croissantes M de CAP sec.

Au bout d'une heure d'agitation modérée, à température constante, on filtre sur acétate de cellulose de porosité  $0,45 \mu\text{m}$ , en éliminant les 100 premiers ml, puis on dose l'atrazine dans le filtrat. Pour chaque dose de CAP, on obtient ainsi la concentration à l'équilibre  $C_e$ .

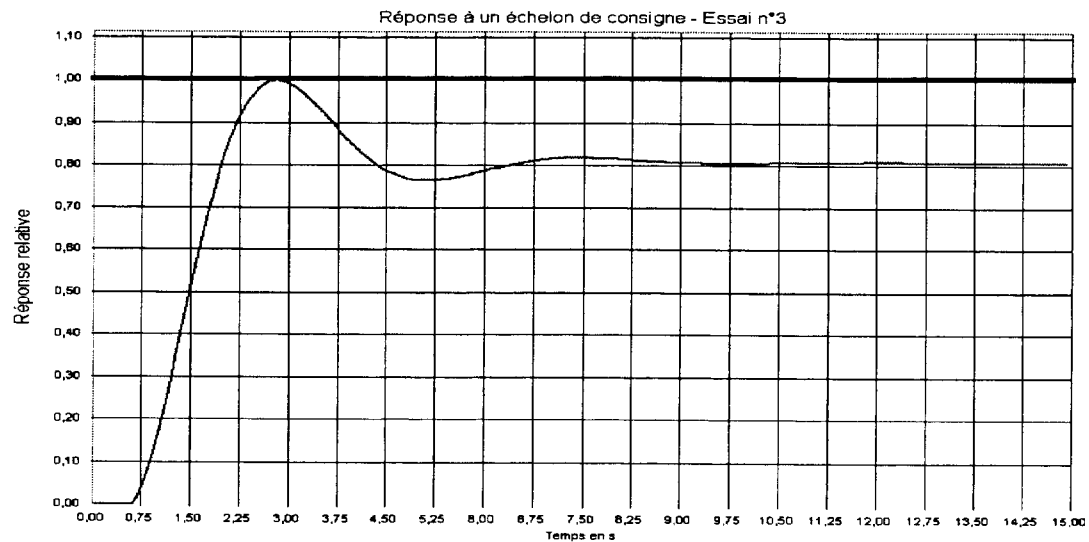
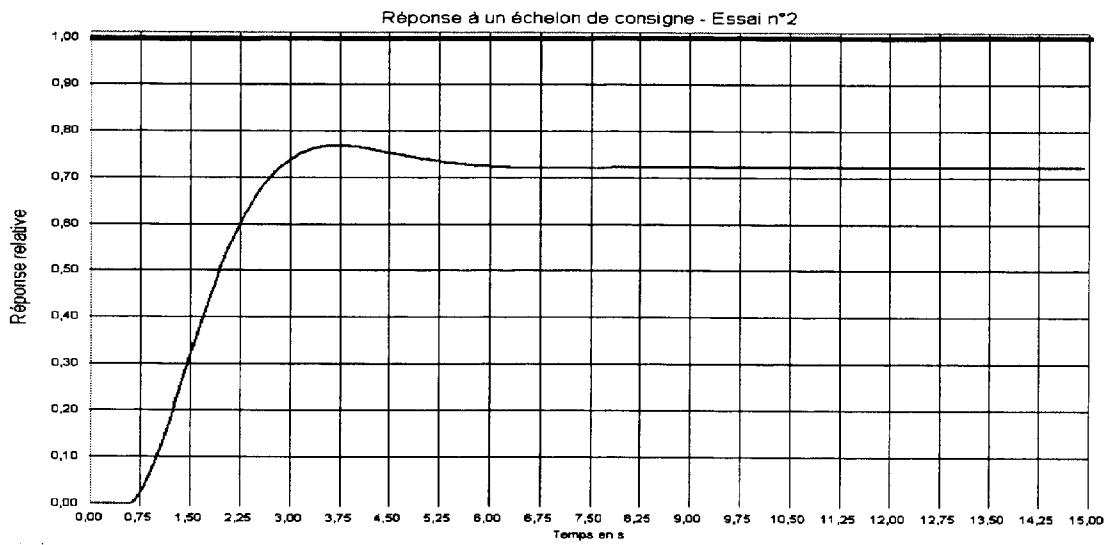
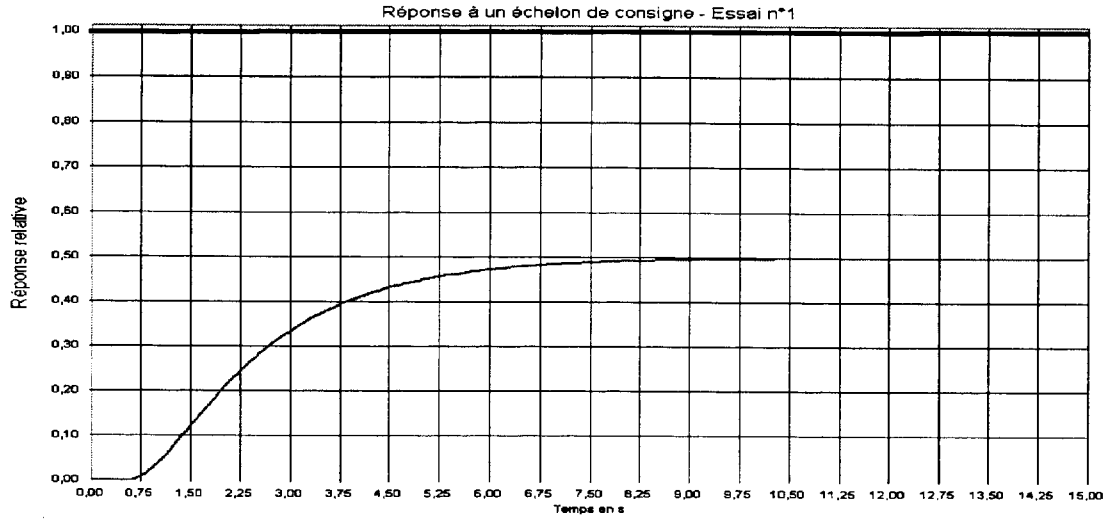
La quantité de polluant adsorbé X est la différence entre  $C_0$  et  $C_e$ .

On trace la courbe  $\log(X/M) = f(\log C_e)$  avec X en mg, M en g et  $C_e$  en mg/L (le rapport X/M exprime la quantité de polluant adsorbée par gramme de charbon).

L'essai est mené avec deux charbons (F 400 et TE 60) et les résultats obtenus sont :

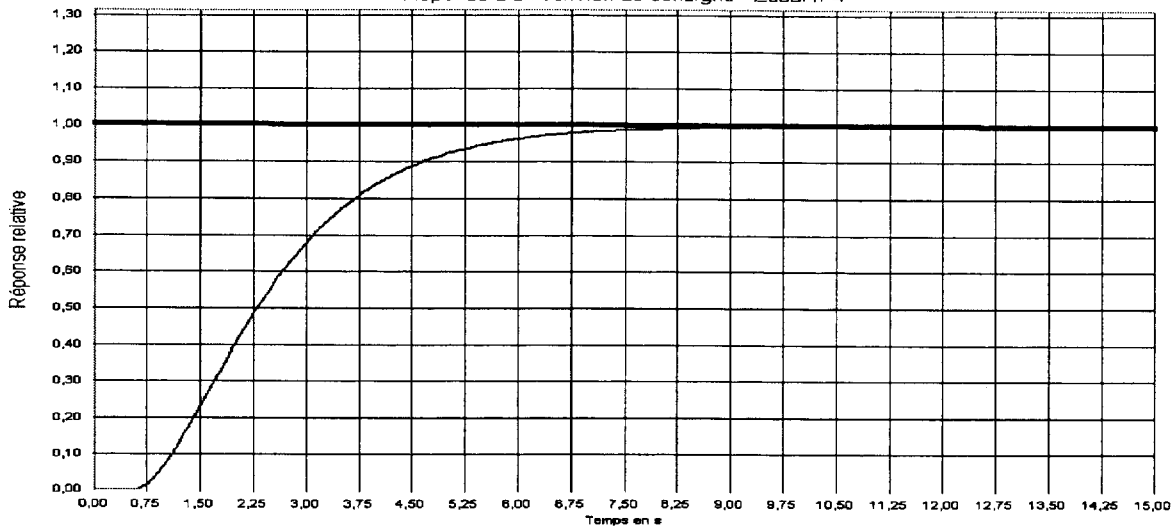


# Annexe 6

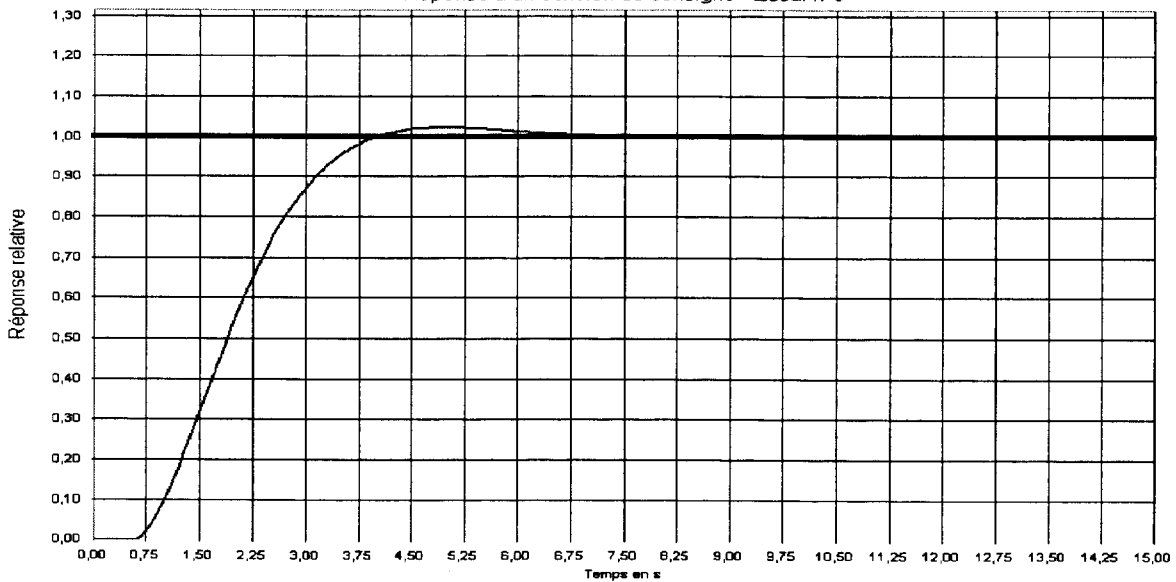


# Annexe 7

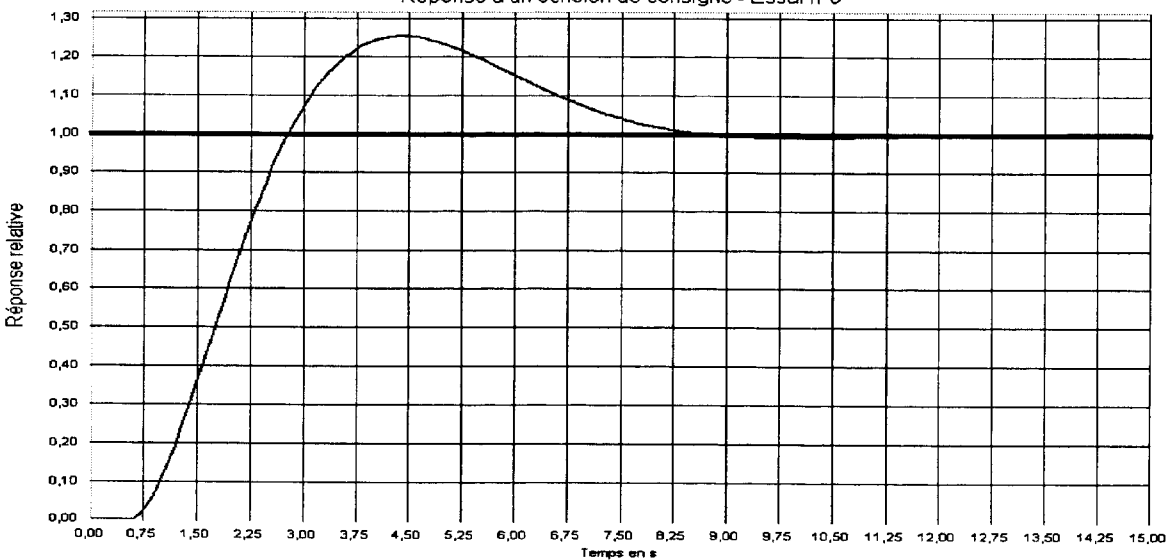
Réponse à un échelon de consigne - Essai n°4



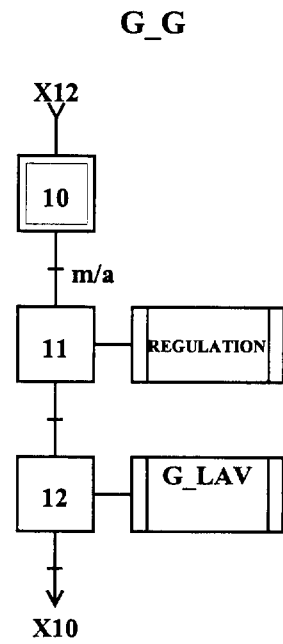
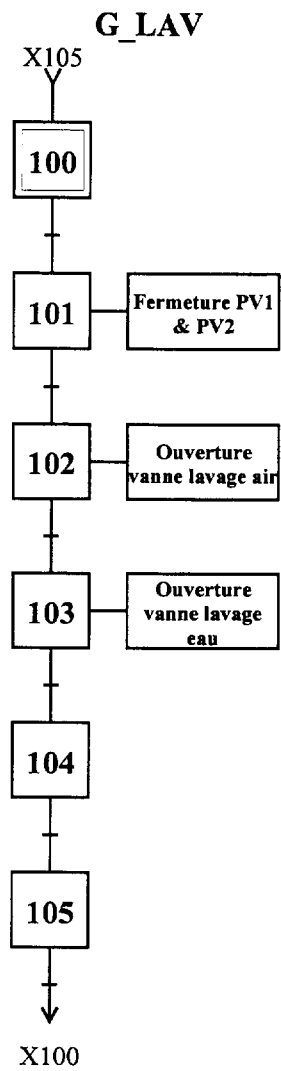
Réponse à un échelon de consigne - Essai n°5



Réponse à un échelon de consigne - Essai n°6



# ANNEXE 8



## ANNEXE 9

### TABLE DE DUBIN

Coefficients C et unités de débit des conduites de rugosité  $k = 1 \text{ mm}$

$$h = L.C.Q \quad h \text{ en m, } L \text{ en km et } Q \text{ en } \text{m}^3.\text{s}^{-1}.$$

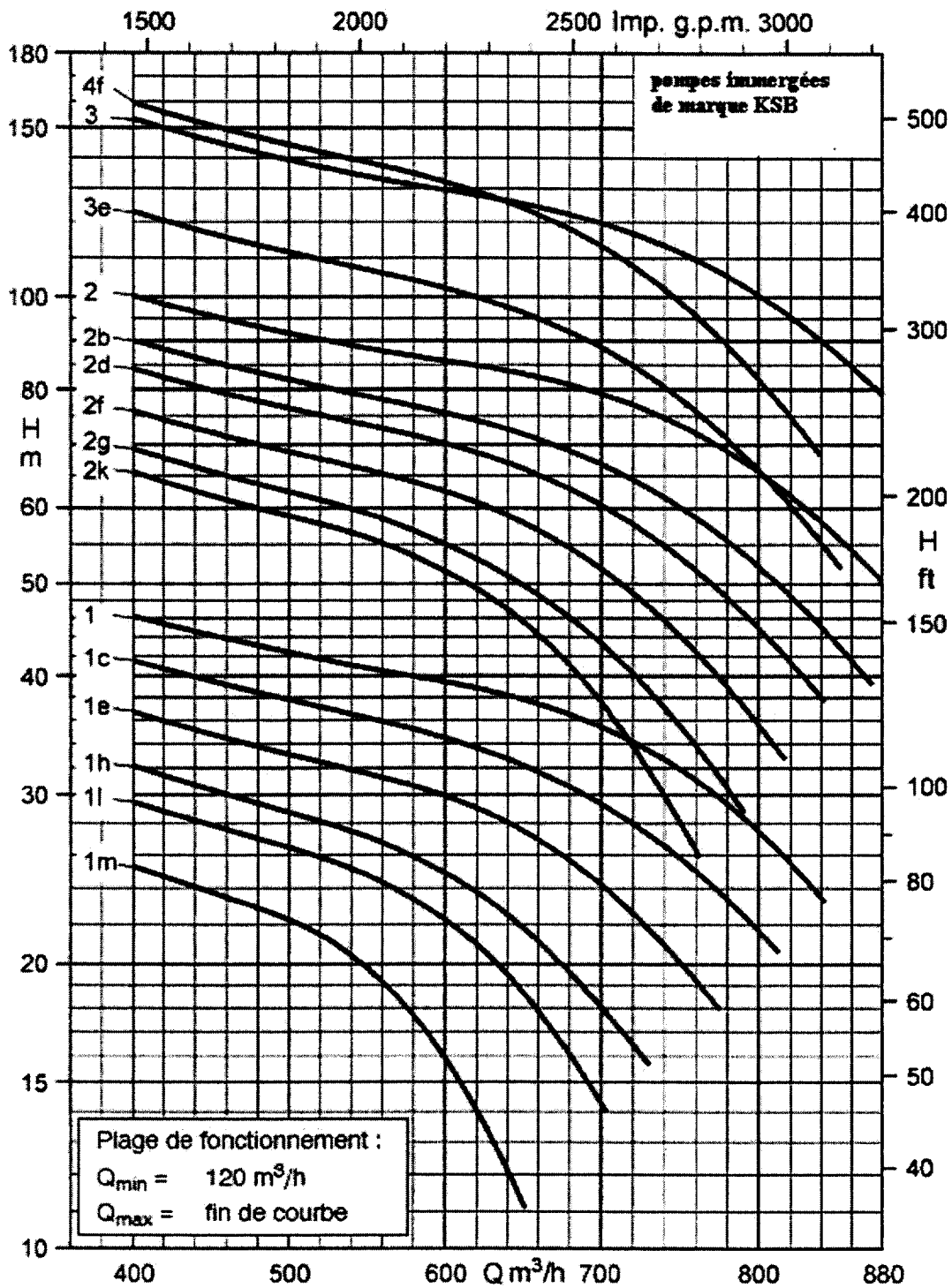
$$\frac{1}{\sqrt{C}} = Q \cdot \sqrt{\frac{L}{h}} \quad h \text{ en m, } L \text{ en m et } Q \text{ en } \text{L}.\text{s}^{-1}.$$

D en m	C	$\frac{1}{\sqrt{C}}$	D en m	C	$\frac{1}{\sqrt{C}}$
0,040	42762000	4,836	0,300	915,6	1045
0,050	12841000	8,825	0,350	405,6	1570
0,060	4818000	14,41	0,400	200,5	2233
0,070	2107000	21,79	0,450	107,8	3046
0,080	1030000	31,16	0,500	61,86	4021
0,090	549100	42,68	0,600	23,7	6496
0,100	312800	56,54	0,700	10,54	9740
0,108	207500	69,42	0,750	7,335	11680
0,120	118300	91,94	0,800	5,227	13830
0,125	95170	102,5	0,900	2,817	18840
0,135	63190	125,8	1,000	1,621	24840
0,150	36080	166,5	1,100	0,9836	31890
0,162	23960	204,3	1,200	0,6235	40060
0,175	15910	250,7	1,250	0,5034	44570
0,200	7832	357,3	1,400	0,2782	59960
0,216	5208	438,2	1,500	0,1939	71820
0,225	4196	488,2	1,800	0,07472	115700
0,250	2402	645,2	2,000	0,04308	152300



# ANNEXE 10

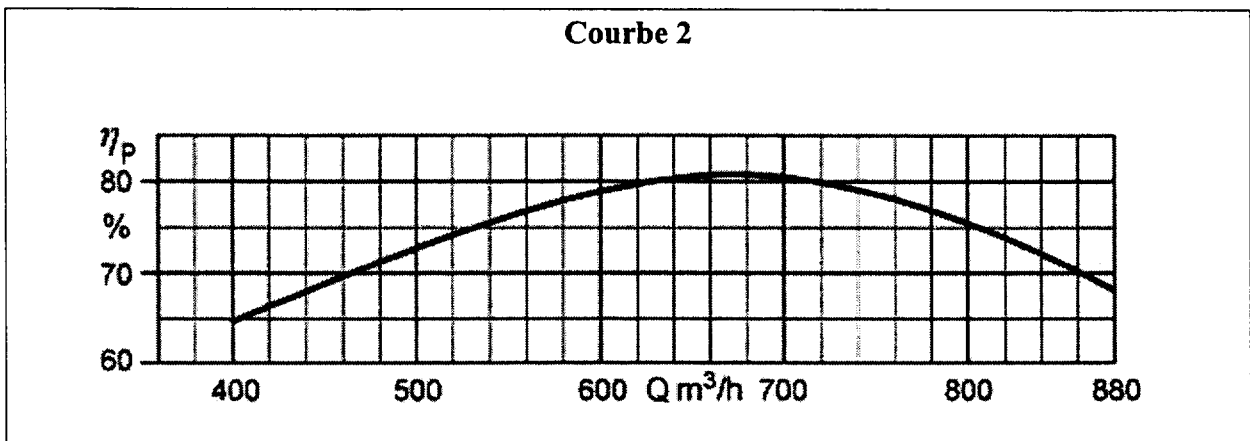
Courbe 1



Les différentes pompes disponibles sont identifiées par un numéro suivi éventuellement d'une lettre (1m, 1l, 1h, 1e, 1c, 1, 2k etc...).

## ANNEXE 10 (suite)

**Courbe 2**



**Courbe 3**

