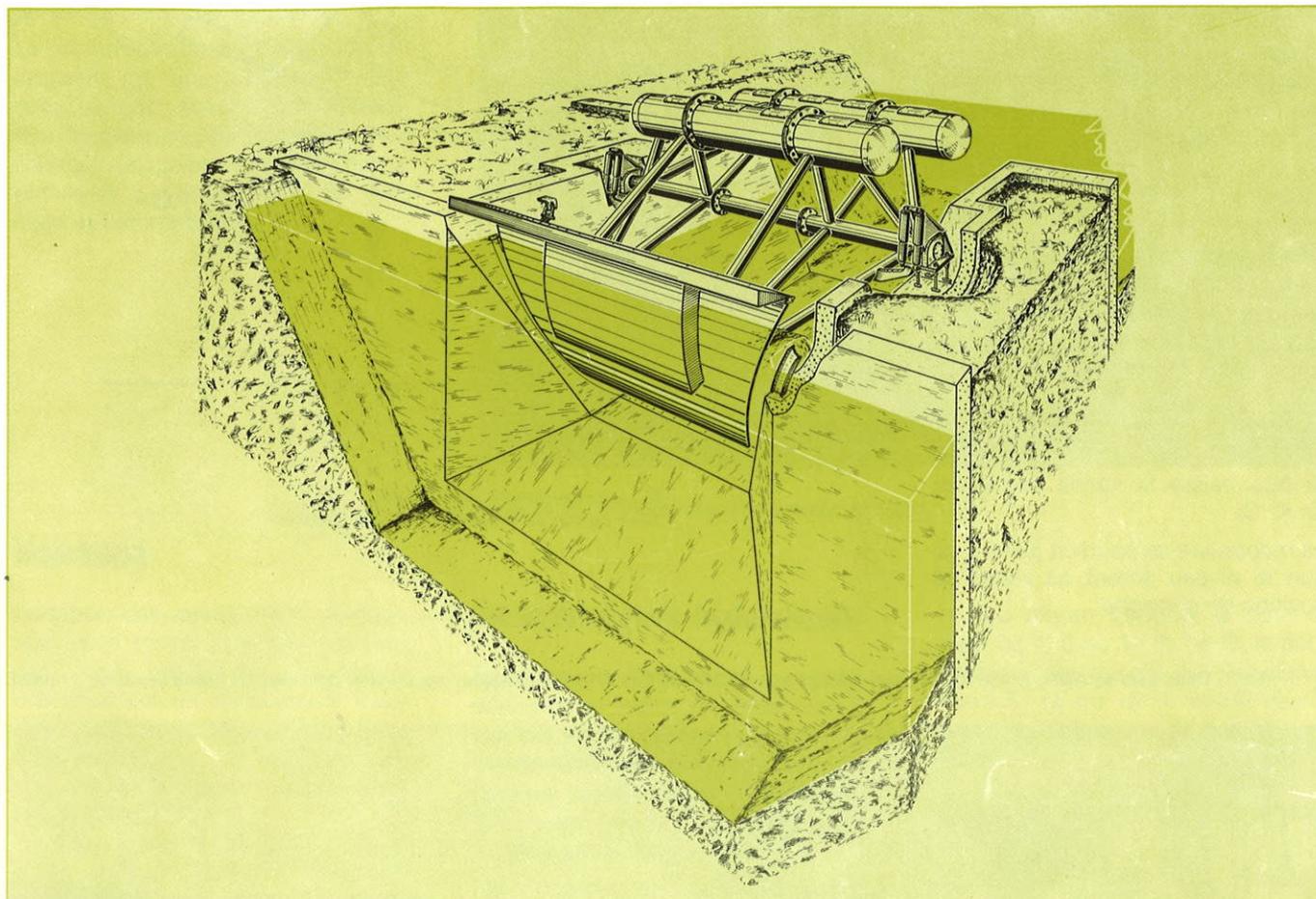


régulation à niveau amont constant dans les bassins et canaux



Vanne AMIL sur ouvrage court dans un canal non revêtu.

fonction

Placée en travers d'un écoulement, canal ou rivière, la vanne AMIL maintient automatiquement à une cote constante le niveau amont, quel que soit le débit qui se présente. La vanne presque fermée pour de faibles débits se soulève à mesure que le débit croît, et ne provoque au débit maximal qu'une perte de charge réduite.

* Amil est la marque déposée d'un appareil breveté.

emplois et avantages

- Aménagement de prises d'eau :
 - le niveau maintenu constant dans le canal ou la rivière soustrait le débit dérivé aux fluctuations de l'écoulement principal,
 - le niveau maintenu haut permet de conduire plus loin le débit dérivé ;
- Permanence du niveau par contrôle de l'exutoire dans les lacs naturels ou artificiels ;
- Protection des berges par leur maintien en eau à cote constante, à l'étiage comme en crue ;
- Suppression des débordements dus aux orages et fausses manœuvres ;
- Automatismes précis sans aucune mécanique : une unique pièce mobile ;
- Faible perte de charge ;
- Ecoulement de fond des dépôts solides ;
- Large gamme de dimensions permettant de traiter les cas d'application les plus variés.

ALSTHOM FLUIDES

groupe ALSTHOM

DÉPARTEMENT ADDUCTION IRRIGATION
(PROCÉDÉS NEYRTEC)

SERVICES TECHNIQUES ET COMMERCIAUX

141, rue Rateau - BP 02
93121 LA COURNEUVE CEDEX
Tél. (1) 48.38.92.89 - Télécop. (1) 48.36.36.17
Télex 212 795 F

principe

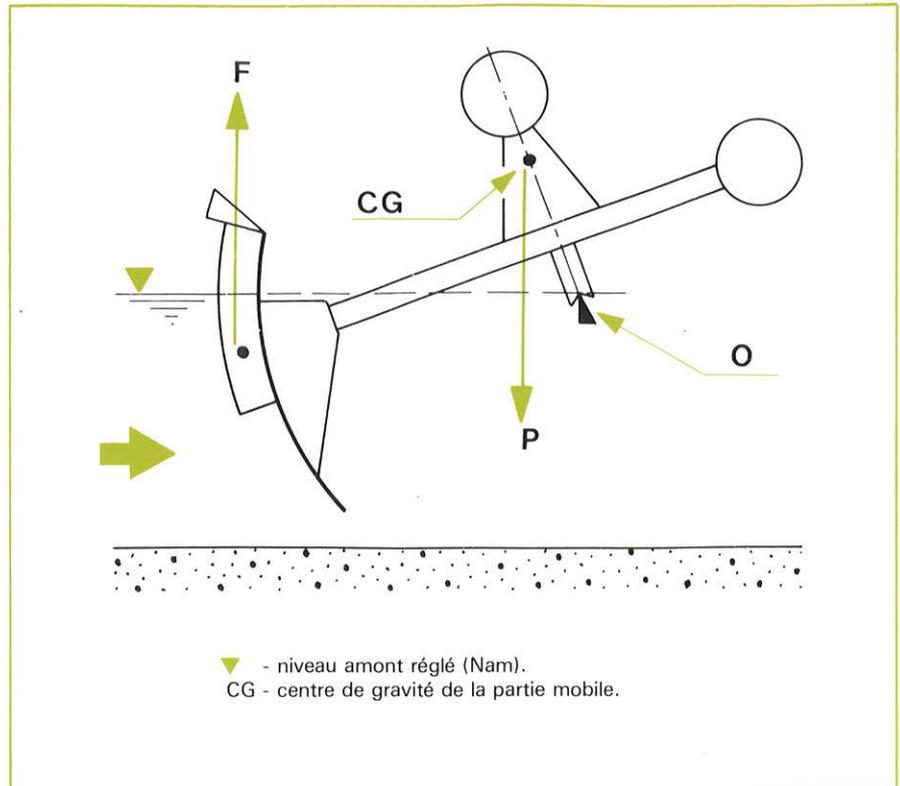
La partie mobile unique de la vanne comporte, rigidement assemblés, une charpente libre d'osciller autour d'une ligne de paliers horizontale, un tablier cylindrique portant le flotteur, et des soutes à lest d'équilibrage.

La poussée hydraulique sur le tablier passe par l'axe et n'a pas d'effet sur l'équilibre. Grâce à la forme en secteur du flotteur et à la disposition des soutes à lest, le centre de gravité peut être amené dans une position telle que les couples C_F et C_P engendrés respectivement par la poussée d'Archimède F et le poids P soient égaux et opposés pour toute position de la vanne lorsque le niveau amont est à la cote de l'axe O .

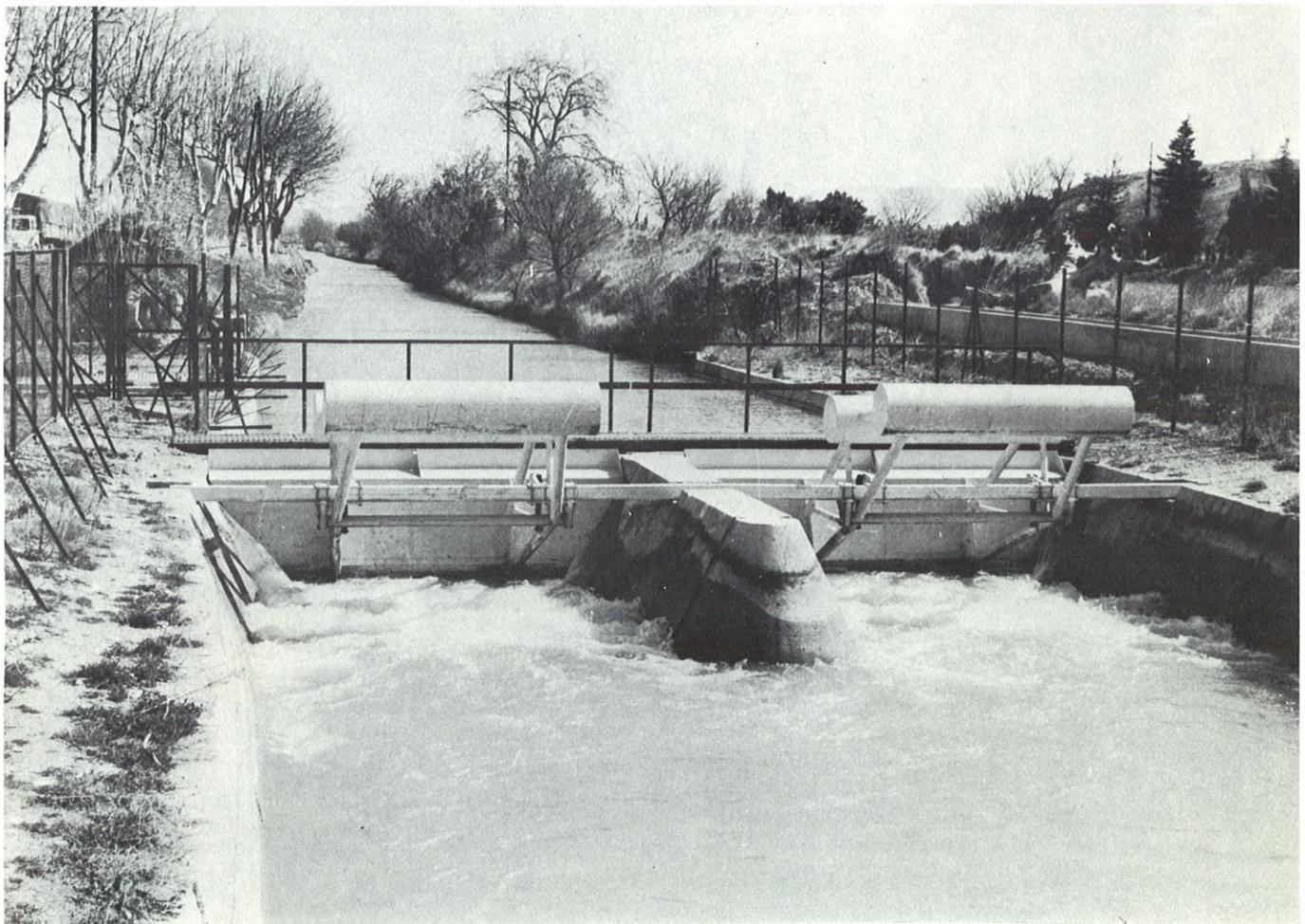
Si N_{am} monte la vanne ouvre car $C_F > C_P$

Si N_{am} baisse la vanne ferme car $C_F < C_P$

La manœuvre se poursuit jusqu'à ce que le niveau amont ait repris sa position de consigne.



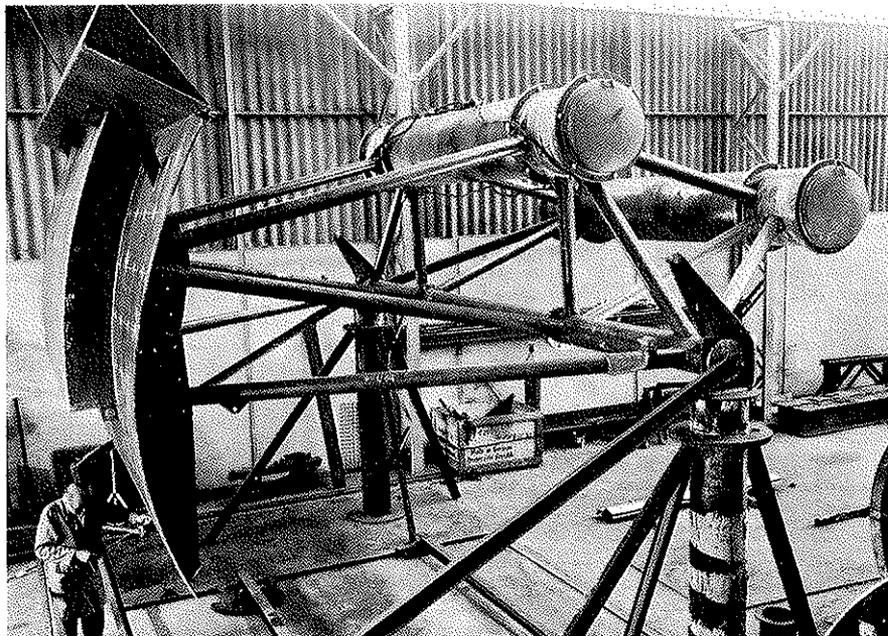
Deux vannes AMIL D 450 en parallèle sur le canal des AS-1. E.D.F. Réalimentation des canaux agricoles en Basse Durance (France).



construction

Réalisées en tôle, tubes et profilés d'acier assemblés par soudure, ces vannes font appel à la chaudronnerie de précision, avec des tolérances étroites de fabrication assurant la parfaite cylindricité du tablier.

La protection contre la corrosion est apportée par une métallisation soignée au zinc, suivie d'une application de peinture primaire et de deux couches de peinture-émail glycérophtalique. La boulonnerie est cadmiée et bichromatée.



Vanne AMIL D 560 en cours de contrôle en usine.

installation

Le tablier des vannes AMIL normalisées a la forme optimale assurant dans les meilleures conditions d'écoulement un décollement franc des bords dès le début d'ouverture, à savoir la forme d'un trapèze inscrit sensiblement dans une demi-circonférence.

De plus, pour éviter tout coincement, un léger jeu a été ménagé en position fermée, entre les arêtes latérales du tablier et les parois du canal; il s'ensuit que l'étanchéité ne peut être totale.

L'ouvrage recevant l'appareil comporte un pertuis à section trapézoïdale correspondant à celle du tablier, et des raccordements tant vers l'amont que vers l'aval. Dans la très grande majorité des cas en effet, la section de l'écoulement, qu'il soit canal, rivière, ou exutoire d'un plan d'eau, est différente de celle du pertuis de la vanne et rend nécessaire une forme de transition. Le tableau de la page 7 donne les cotes d'un ouvrage de raccordement court particulièrement efficace, à la fois économique et étudié pour que la vanne règle effectivement le niveau à l'amont du changement de section.

Le choix de la dimension de vanne appropriée doit bien entendu précéder le tracé du génie civil.

caractéristiques hydrauliques

Les vannes AMIL sont caractérisées par un indice de dimension D qui est sensiblement la largeur en centimètres du plan d'eau pour les pertuis trapézoïdaux normalisés. Elles sont géométriquement semblables entre elles.

Par convention, les niveaux considérés comme références sont lus dans l'axe du pertuis, le niveau amont à une distance $2D$, le niveau aval à une distance $4D$ du tablier de la vanne.

L'abaque page 4 traduit, pour chaque dimension D de vanne supposée grande ouverte et maintenant son niveau amont à la cote de l'axe d'articulation, la relation entre le débit et la perte de charge minimale. L'abaque indique également le débit limite qui peut traverser l'appareil et au-delà duquel le niveau amont cesserait d'être contrôlé, aussi bas que soit le niveau aval.

En coordonnées logarithmiques, la loi débit - perte de charge considérée est très sensiblement une droite; l'abscisse de son point d'arrêt donne le débit maximal Q_{\max} (en l/s) et son ordonnée l'abaissement minimal du niveau aval sous le niveau amont J_m (en cm).

Par rapport à ces valeurs limites, si le

niveau amont dépasse la cote de l'axe de $2, 5$ ou 10% de D , le débit maximal est majoré de respectivement $6, 12$ ou 18% tandis que la perte de charge croît de $4, 11$ ou 20% .

choix de l'appareil

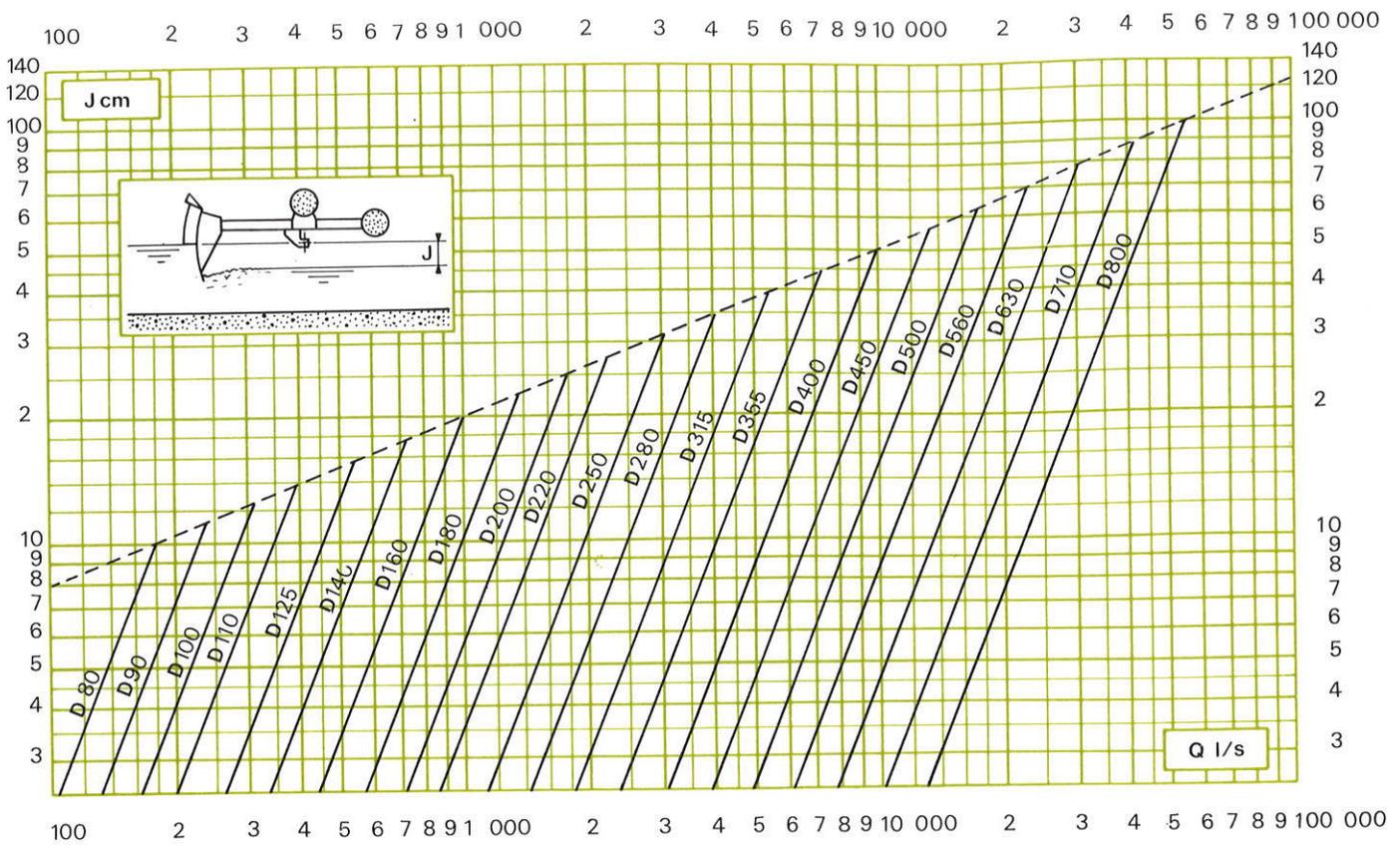
La détermination du type de vanne à installer dans un ouvrage donné nécessite la connaissance :

- du débit nominal Q
- de la charge minimale disponible correspondante J_m

La vanne doit être choisie de façon à présenter au débit maximal une perte de charge au plus égale à la charge minimale. Lorsque la vanne est suivie d'une chute, les notions de charge minimale et de perte de charge n'interviennent plus; le type convenable dans ce cas est celui dont le débit limite est au moins égal à la valeur considérée.

Exemple : soit à passer un débit de 2000 l/s avec une charge minimale de 12 cm. L'AMIL D 250, dont la perte de charge pour ce débit est de 10,5 cm, convient.

Si la vanne est installée sur une chute, l'AMIL D 220 suffit, son débit limite étant de quelque 2200 l/s.



décrément

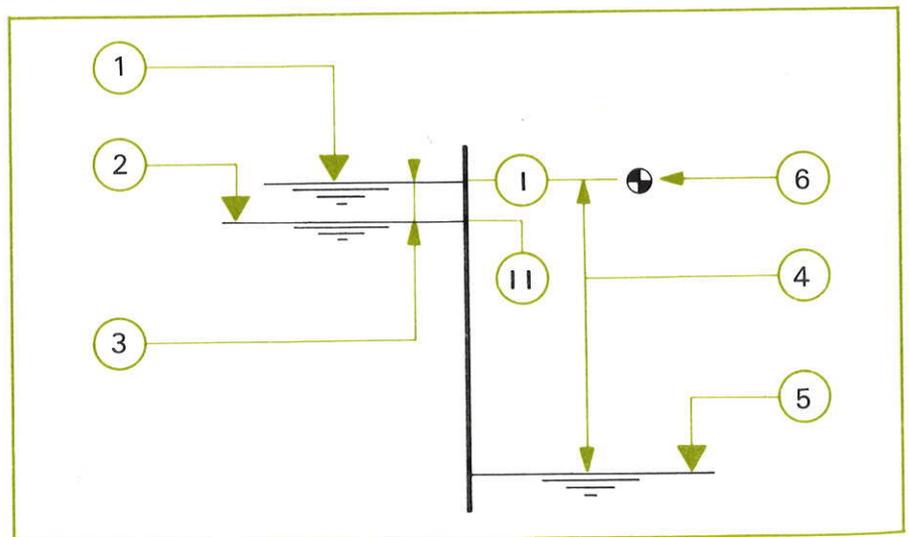
La description du principe de fonctionnement a montré comment le "décrément" de la vanne, ou variation de niveau au cours de l'ouverture, peut être théoriquement nul. En fait la stabilité d'un réglage de niveau amont demande à ce qu'il monte légèrement quand le débit croît. L'équilibrage est donc conduit de façon à laisser subsister, lorsque

la vanne passe de la position fermée à l'ouverture maximale, une variation de niveau, ou décrément, qui est pratiquement de l'ordre de $\frac{D}{50}$ (ou 2 % de D).

Une vanne AMIL est normalement calée de manière à ce que l'axe d'articulation coïncide avec le niveau amont max (position I). L'adoption

pour le calage de l'axe de la position (II) conduit si nécessaire à disposer, en fonction de la remarque faite plus haut, d'un débit limite accru de 6 %. Ces considérations permettent de définir au mieux le projet des ouvrages. Le niveau aval réel doit être inférieur ou au plus égal au "niveau aval max" pour qu'il ne réagisse pas sur la valeur du débit.

- ① Niveau amont max. à Q max.
- ② Niveau amont min. à Q=0
- ③ Décrément.
- ④ Perte de charge min.
- ⑤ Niveau aval max.
- ⑥ Axe de la vanne.



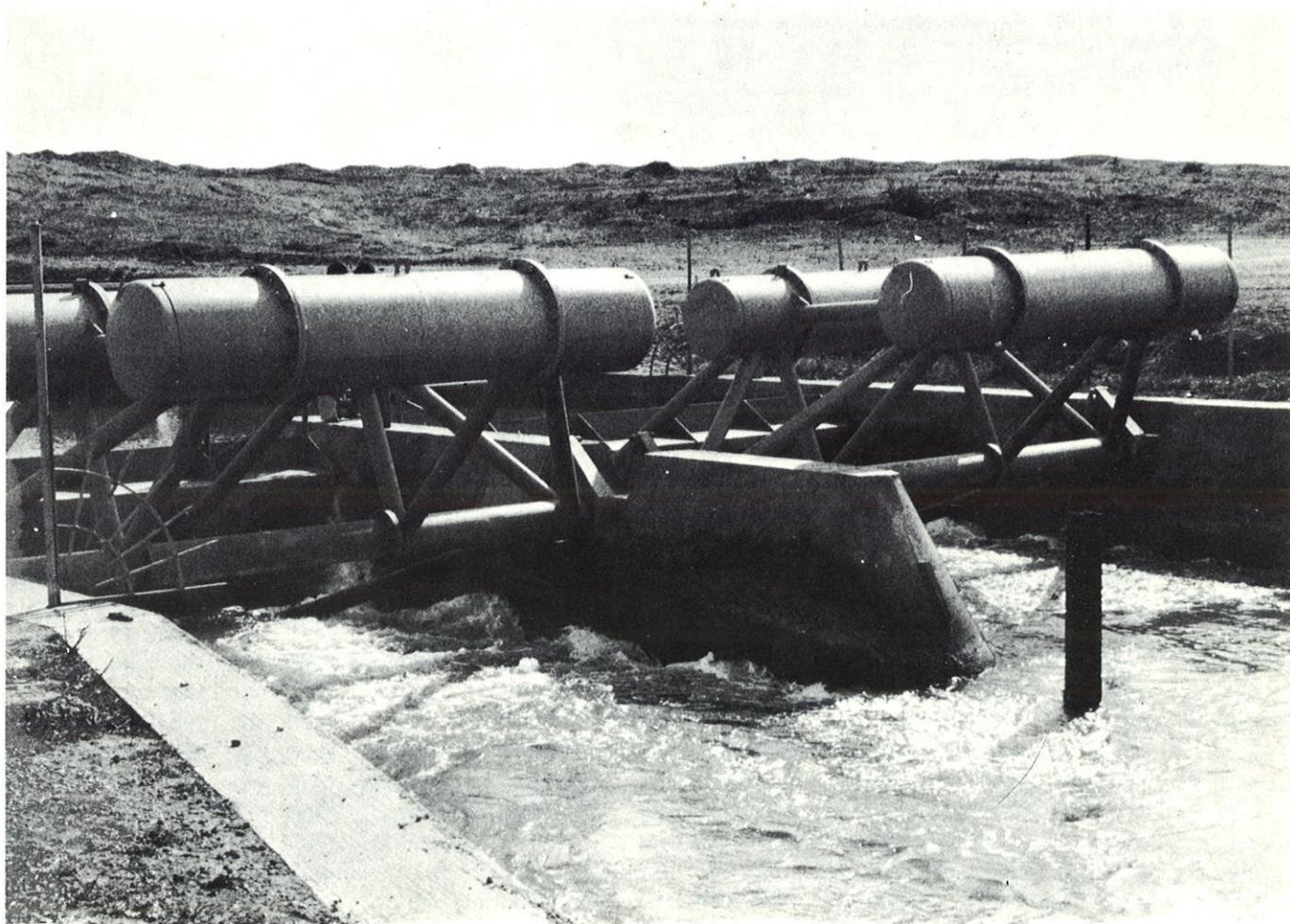
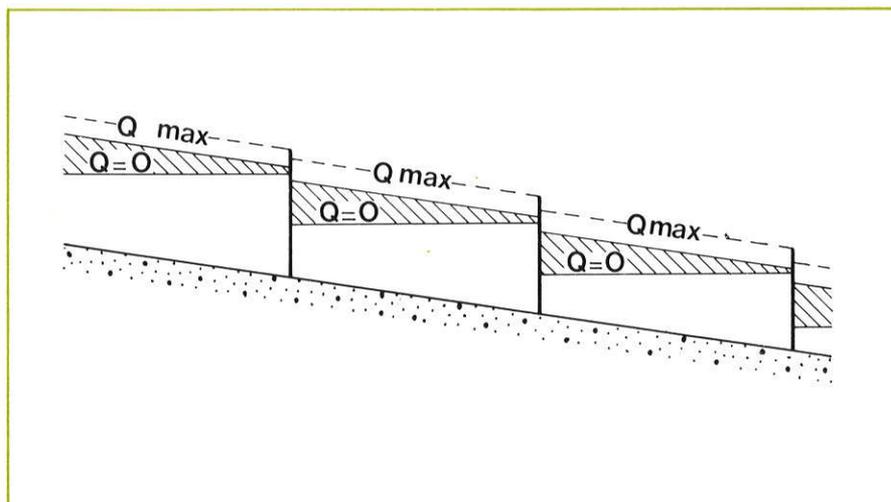
canaux en commande par l'amont

- Les lignes d'eau dans un canal fonctionnant en commande par l'amont et divisé en biefs successifs par des vannes AMIL, évoluent comme l'indique la figure ci-contre : quel que soit le débit envoyé en tête, le canal coule plein.

- Les vannes sont en principe placées au droit des points de dérivation importants ; s'il s'agit de réaliser des prises à débit constant réglable, elles sont, selon le marnage qui subsiste à leur hauteur, équipées de modules à un ou deux masques. Si le marnage excède les tolérances du module, selon la valeur relative du débit dérivé par rapport à l'écoulement principal et les pertes de charge admissibles, il faut installer une vanne AMIL supplémentaire sur le canal primaire à l'aval de la prise ou une vanne AVIO ou AVIS (à niveau constant) précédant le module sur le canal dérivé.

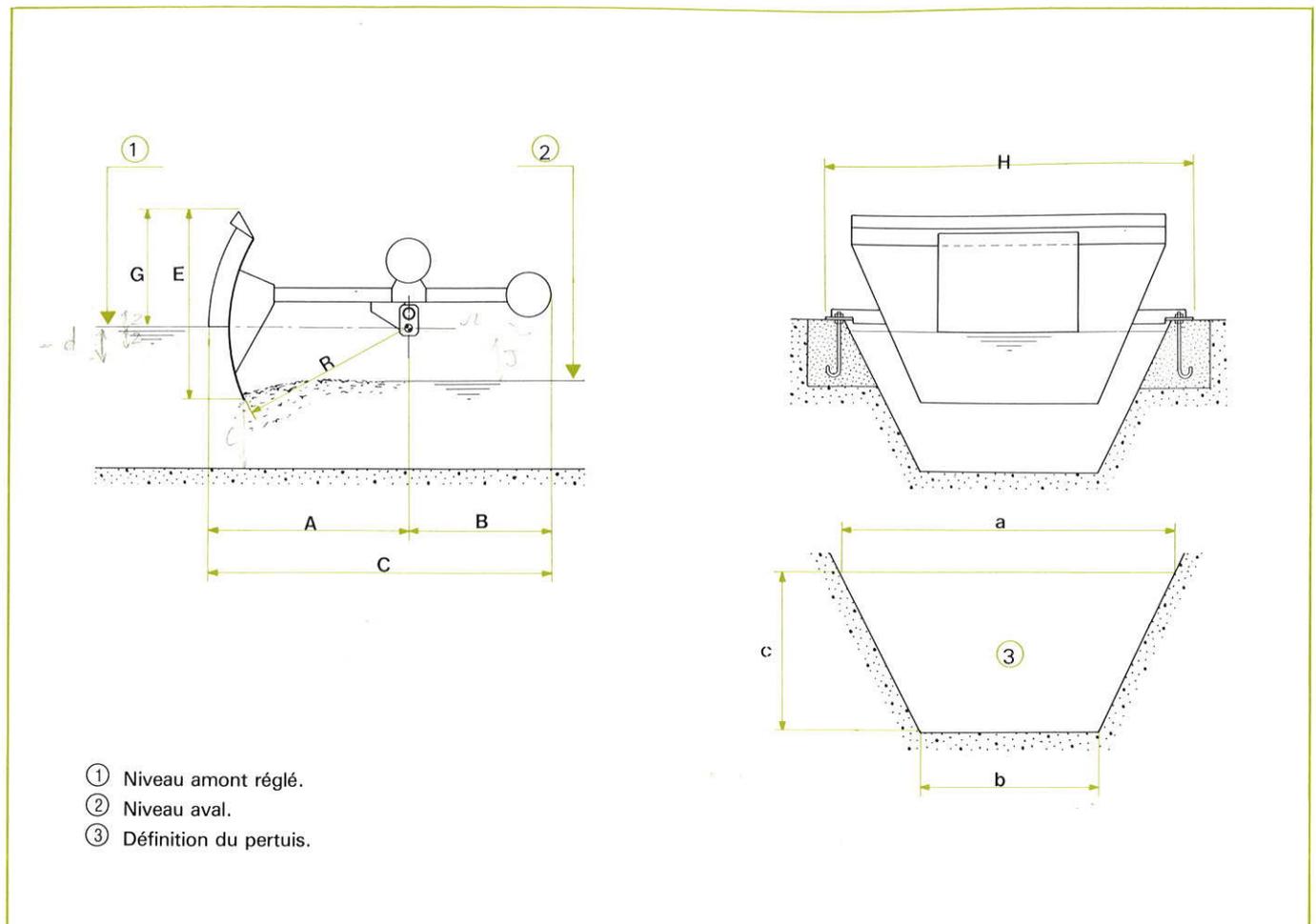
- Les vannes AMIL sont couramment placées en parallèle lorsque les débits à écouler le nécessitent par leur importance. Cette disposition s'adapte tout à fait à la forme des écoulements naturels et des grands

canaux, sensiblement plus larges que profonds. L'égalité des conditions hydrauliques dans chacun des pertuis des vannes ainsi installées suffit à assurer un mouvement synchrone à leurs tabliers.



2 vannes AMIL D 630 en parallèle - canal principal Bas Service Abda Doukkala (Maroc).

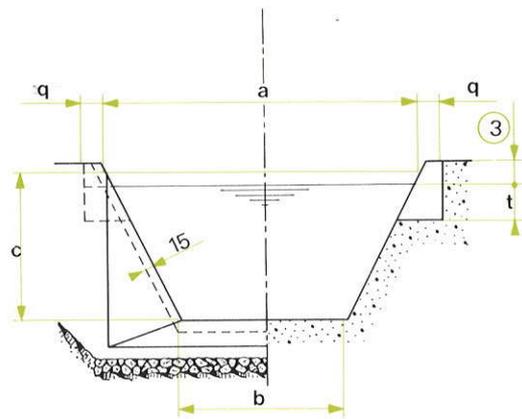
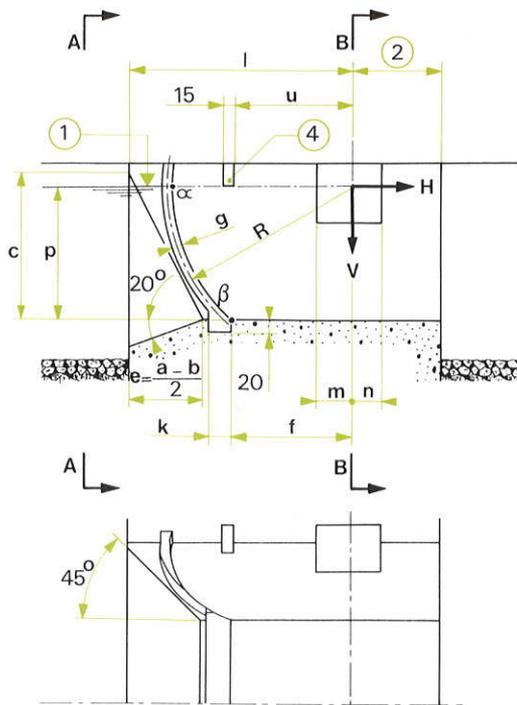
dimensions normales



Cotes en cm

AMIL		ENCOMBREMENTS (vanne ouverte)						PERTUIS		
D	R	A	B	C	E	G*	H	a	b	c
80	63	71	51	122	45	33	101	85	45	40
90	63	72	51	123	51	35	111	95	50	45
100	63	73	51	124	58	37	122	106	56	50
110	63	74	51	125	67	42	134	118	63	56
125	90	103	71	174	70	47	153	132	71	63
140	90	104	71	175	81	50	171	150	80	71
160	90	106	71	177	95	60	191	170	90	80
180	125	143	101	244	102	68	214	190	100	90
200	125	145	101	246	117	73	236	212	112	100
220	125	148	101	249	134	85	260	236	125	112
250	160	185	117	301	144	91	303	265	140	125
280	160	188	117	304	166	105	336	300	160	140
315	200	232	145	377	181	112	390	335	180	160
355	200	236	145	381	214	135	430	375	200	180
400	250	290	185	475	234	145	474	425	224	200
450	250	295	185	480	268	170	520	475	250	224
500	315	365	236	601	289	183	540	530	280	250
560	315	371	236	607	333	211	605	600	315	280
630	400	463	298	761	361	233	677	670	355	315
710	400	471	298	769	419	265	762	750	400	355
800	450	530	333	863	481	305	871	850	450	400

(*) Pour certains types de vannes l'encombrement en hauteur au-dessus du niveau amont (ou de l'axe d'articulation) est conditionné par le contrepois aval en position fermée; il est cependant toujours indiqué dans le tableau sous la rubrique "G".



H Poussée horizontale sur béton par palier (en tonnes).

V Poussée verticale sur béton par palier (en tonnes).

① Niveau amont réglé.

② A déterminer en fonction de la stabilité et de la résistance de l'ouvrage.

③ Revanche, fonction des conditions locales.

④ Un trou de scellement sur rive gauche pour AMIL $D \geq 500$.
 $\alpha\beta$: pour déterminer pratiquement la position des bords de rainures dans le plan des bajoyers, déterminer le centre du cercle de rayon ρ passant par les points α et β (α à la distance $R - \frac{g}{2}$ de l'axe, β à la distance f de la projection verticale de l'axe) et avec ce centre tracer les cercles de rayon ρ et $\rho + g$.

Cotes en cm

Type		Pertuis			Prof. amont	DEFINITION DE L'OUVRAGE												Poussées sur les maçonneries	
D	R	a	b	c	p	e	f	g	k	l	m	n	q	t	u	ρ	H	V	
80	63	85	45	40	36	20	—	—	—	76	15	15	13	15	—	—	0,05	0,05	
90	63	95	50	45	40	22	—	—	—	76	15	15	13	15	—	—	0,05	0,05	
100	63	106	56	50	45	25	—	—	—	76	15	15	13	15	—	—	0,05	0,10	
110	63	118	63	56	50	27	—	—	—	76	15	15	13	15	—	—	0,05	0,10	
125	90	132	71	63	56	30	—	—	—	108	18	18	15	20	—	—	0,10	0,15	
140	90	150	80	71	63	35	—	—	—	108	18	18	15	20	—	—	0,10	0,15	
160	90	170	90	80	71	40	—	—	—	108	18	18	15	20	—	—	0,15	0,20	
180	125	190	100	90	80	45	86	15	30	150	23	23	16	20	—	150	0,20	0,30	
200	125	212	112	100	90	50	76	15	30	150	23	23	16	20	—	149	0,30	0,40	
220	125	236	125	112	100	55	62	15	30	150	23	23	16	20	—	148	0,40	0,40	
250	160	265	140	125	112	62	108	15	30	192	25	25	25	15	—	190	0,80	0,50	
280	160	300	160	140	125	70	87	15	30	192	25	25	25	15	—	189	1	0,80	
315	200	335	180	160	140	77	128	20	40	240	25	25	35	17	—	238	1,50	1	
355	200	375	200	180	160	87	102	20	40	240	25	25	35	17	—	236	2	1,50	
400	250	425	224	200	180	100	159	20	40	300	33	33	35	22	—	298	3	2	
450	250	475	250	224	200	112	133	20	40	300	33	33	35	22	—	295	4	3	
500	315	530	280	250	224	125	207	20	40	378	60	40	20	60	200	375	5	4	
560	315	600	315	280	250	142	175	20	40	378	60	40	20	60	200	372	8	5	
630	400	670	355	315	280	157	272	20	40	480	70	50	30	80	250	476	10	8	
710	400	750	400	355	315	175	230	20	40	480	70	50	30	80	250	472	14	10	
800	450	850	450	400	360	200	253	20	40	540	80	50	40	90	275	531	20	18	

conclusion

La commande par l'amont, consistant à répartir autoritairement un débit disponible entre divers utilisateurs, s'est naturellement développée au cours des temps historiques. Il est facile de comprendre que ce mode d'exploitation était en effet le seul possible en l'absence d'automatismes, d'apparition relativement très récente, et il a de ce fait été fort longtemps le seul à exister.

L'acheminement de l'eau tout au long des canaux et sa répartition se faisait — et se fait même encore sur certains réseaux primitifs — en ajustant manuellement la position de vannes, déversoirs ou organes divers. Toute modification de réglage en un point du réseau se répercutant

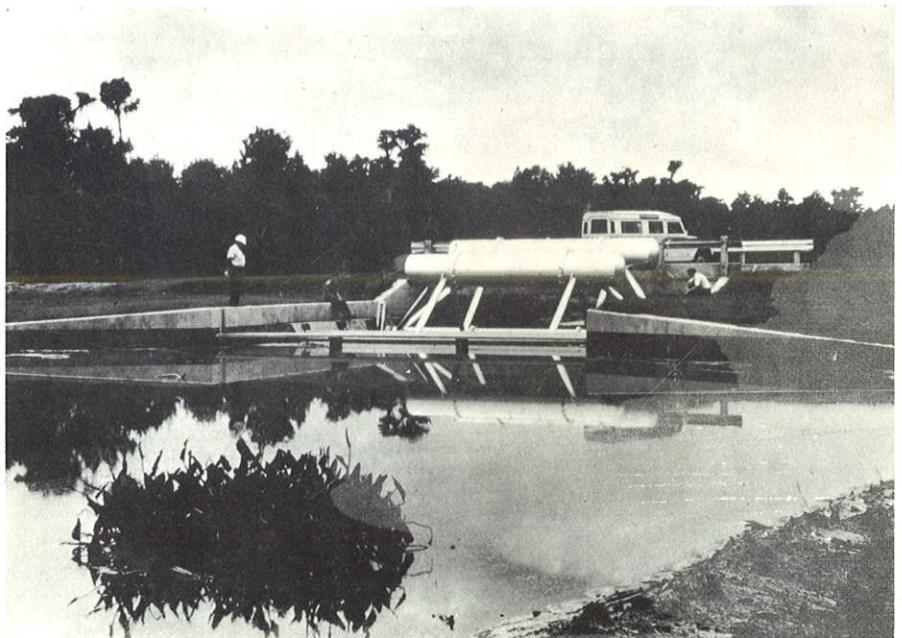
sur les lignes d'eau, et à travers elles sur les débits transportés, on imagine aisément la difficulté d'obtenir un régime permanent et le manque de souplesse qui caractérise un tel système.

Bien que des modes d'exploitation plus performants aient vu le jour et se soient développés au cours des dernières décennies, le principe de la commande par l'amont peut dans certains contextes se révéler intéressant. C'est alors que la vanne à niveau amont constant AMIL apparaît comme un auxiliaire très précieux en permettant le réglage automatique des niveaux dans les divers canaux, indépendamment des dé-

bits transportés, et ce avec précision et en toute sécurité. Le personnel d'exploitation, libéré de la sujétion du contrôle et de l'ajustement des lignes d'eau, voit sa tâche considérablement allégée. Les interventions se limitent à la répartition des débits, activité dans laquelle il peut par ailleurs être considérablement aidé en puisant dans la gamme des appareils NEYRTEC.

La vanne AMIL apporte à la commande par l'amont la fiabilité et la souplesse qui lui manquaient.

Mais là ne se limitent pas les applications d'un appareil dont la réputation à travers le monde n'est plus à faire.



Vannes AMIL D 800. Réseau de drainage de Reedy Creek (Disney-World - Floride - U.S.A.).

Autres équipements pour canaux et conduites

réseaux d'adductions d'eau et conduites en charge :

- Soupapes de décharge
- Purgeurs soniques et DUOSONIC
- Robinets de réglage MONOVAR
- Calculateur programmé MODUVAR
- Vannes cylindriques et ACUFIX

- Clapets à rentrée d'air
- Robinets à flotteur à obturateur à disque
- Bondes de fond automatiques STOP
- Clapets de non-retour CLASAR

réseaux d'irrigation, canaux d'amenée d'eau et bassins :

- Vannes à niveau amont constant AMIL
- Vannes "mixtes"
- Modules à masques

- Partiteurs de débit
- Siphons partialisés
- Vannes wagon et à glissement
- Clapets de drainage

Les caractéristiques et spécifications n'engagent notre Société qu'après confirmation.

ALSTHOM FLUIDES

groupe ALSTHOM

DÉPARTEMENT ADDUCTION IRRIGATION
(PROCÉDÉS NEYRTEC)

SERVICES TECHNIQUES ET COMMERCIAUX

141, rue Rateau - BP 02

93121 LA COURNEUVE CEDEX

Tél. (1) 48.38.92.89 - Télécop. (1) 48.36.36.17

Télex 212 795 F