

Le règlement d'irrigation de Lamasba

M. F. G. De Pachtere

Citer ce document / Cite this document :

De Pachtere F. G. Le règlement d'irrigation de Lamasba. In: Mélanges d'archéologie et d'histoire, tome 28, 1908. pp. 373-405;

doi : <https://doi.org/10.3406/mefr.1908.6988>

https://www.persee.fr/doc/mefr_0223-4874_1908_num_28_1_6988

Fichier pdf généré le 26/05/2018

LE RÈGLEMENT D'IRRIGATION DE LAMASBA ⁽¹⁾

Au début de l'année 1877, Masqueray qui voyageait dans la plaine du Bellezma, au nord-ouest de Batna, découvrit, au milieu des ruines de l'ancienne cité romaine de Lamasba, les débris d'une longue inscription qu'il reconnut pour un règlement d'irrigation. Il en publia les deux fragments les plus importants (2). Willmanns les réédita simplement dans le premier volume du tome VIII du *Corpus*, accompagnés d'un très court commentaire (3). Puis Dessau retrouva sur les lieux une partie du préambule qui reliait entre eux les deux fragments déjà connus; il revit sur place le texte que J. Schmidt contrôla d'après un estampage. Le règlement fut alors publié, d'abord dans l'*Ephemeris epigraphica* (4), puis, sous la même forme, une seconde fois dans le *Corpus* (5). L'inscription était imprimée déjà avec une notice de Dessau et J. Schmidt (6) quand M. Gsell produisit,

(1) Je dois remercier M. Gsell qui m'a confié en manuscrit des chapitres entiers, relatifs au climat et à l'agriculture, d'un ouvrage qu'il termine sur l'Afrique ancienne. Je me suis souvent servi des renseignements qu'ils m'ont fournis. Je me suis aussi constamment inspiré du livre de J. Brunhes, *L'irrigation dans la péninsule ibérique et dans l'Afrique du Nord*, Paris, 1902.

(2) Masqueray, *Revue africaine*, XXI, 1877, p. 37-43.

(3) *Corpus*, VIII, 4440 et p. 956.

(4) *Eph. epigr.*, VII, 788.

(5) *Corpus*, VIII, 18587.

(6) *Corpus*, VIII, p. 1780-1782.

dans ses *Recherches archéologiques en Algérie* (1), avec de nouvelles corrections, deux fragments découverts par lui dont l'un, fort important, faisait suite au premier des éditions précédentes. Depuis, l'inscription n'a pas été publiée intégralement. Il est donc utile d'en donner d'abord le texte révisé par M. Gsell, d'autant plus, qu'au cours de cette étude, on a pu pousser plus loin son déchiffrement. Enfin quelques lectures nouvelles semblent s'imposer. Ce travail les justifiera.

I. — L'inscription.

L'inscription débute par un préambule qui n'est conservé qu'en partie. On sait, grâce à lui, que sous le règne d'Élagabal, les colons de Lamasba, sans doute peu satisfaits de la façon dont les eaux leur avaient été jusqu'alors distribuées, chargèrent deux ou plusieurs délégués dont l'un s'appelait ... Valentinus d'établir un nouveau règlement d'irrigation.

Celui-ci se présente en colonnes (2), et dans chacune les champs se succèdent avec le nom de leur propriétaire, l'indication de leur étendue ou de leur valeur, leur temps d'arrosage déterminé d'abord précisément par une date et le moment du jour ou de la nuit auxquels il commence et finit, puis exprimé par sa durée en heures. On a cru bon pour faciliter la lecture de l'inscription de présenter sur une seule ligne tout le passage relatif à un même champ.

(1) S. Gsell, *Recherches archéologiques en Algérie*, Paris, 1893, p. 83-85.

(2) Voir la photographie ci jointe (Pl. IV-V). Les trois grands fragments ont été photographiés avant leur entrée dans le musée dans des conditions favorables. M. Wierzejski, conservateur du Musée d'Alger, m'a communiqué le cliché. Quant au petit fragment, il appartient à une autre photographie de l'inscription, que je lui dois encore.

Imperatore) Caes(are) M. Aurelio inv[ic]to pio felice aug(usto) ampliss[im]o sacerdote dei invicti Solis Elagabal
 Valentinum quibus ea res delegata est ex decreto ordinis et colonor[um]
 ri solitae sunt, constitit ita debere aquam decurrere si quando fo[rum]
 rentis quae propterea distributa interim non est quoniam tempora

Première colonne.

Scala I.

			ex		7	kal(endas) octobr(es) ¹
	Mattius Fortis	k(apita)? 308	ex h(ora) 1	d(iei)	7	kal(endas) octobr(es)
	Flavius Adjutor veteranus	k 350	ex h(ora) 5 1/2	d(iei)	7	kal(endas) octobr(es)
	Her(edes) Apulei Faustini	k 117	ex h(ora) 10 1/2	d(iei)	7	kal(endas) octobr(es)
	Apuleus Rogatianus	k 110	ex h(ora) 12	d(iei)	7	kal(endas) octobr(es)
	Apuleus Africanus	k 110	ex h(ora) 1 1/2	noctis	7	kal(endas) octobres
	Apuleus Processus	k 220	ex h(ora) 3	noct(is)	7	kal(endas) octobres
	Her(edes) Aeli Chrysaë	k 500	ex h(ora) 6	noct(is)	7	kal(endas) octobres
	Aemilius Secundus	k 450	ex h(ora) 1 1/2	d(iei)	6	kal(endas) octo(bres)
	Steminiã Aemerita	k 400	ex h(ora) 8	d(iei)	6	kal(endas) octo(bres)
	Aelius Felix	k 200	ex h(ora) 2	noct(is)	6	kal(endas) octo(bres)
	Her(edes) Mari Saturnini	k 200	ex h(ora) 5	noct(is)	6	kal(endas) octo(bres)
	Maria Sabara	k 150	ex h(ora) 8	noct(is)	6	kal(endas) octo(bres)
	[Her(edes)] Mari Calp[ur]nii	k 150	ex h(ora) 10	noct(is)	6	kal(endas) [octobres]
	[Mar?]ia Dona[ta]	k 100	ex h(ora) 12	noct(is)	6	kal(endas) octo(bres)
	[Mar?]ius Felix	k 200	ex h(ora) 1 1/2	d(iei)	5	kal(endas) octo(bres)
		[1]20 (?) ⁷	ex h(ora) 4 1/2 ⁸	d(iei)	5	kal(endas) octo(bres)
	[k 33-64] ⁹		ex h(ora) 6	d(iei)	5	kal(endas) octobres
	[k 293-324] ⁹		ex h(ora) 6 1/2	d(iei)	5	kal(endas) octo(bres)
	[k 390-422] ⁹		ex h(ora) 11	d(iei)	5	kal(endas) octo(bres)
			ex h(ora) 5	noct(is)	5	kal(endas) octo(bres)

primane quo Claudiana descendit

Ad matrice[m]

in h(oram) 5 1/2 d(iei)
in h(oram) 10 1/2 d(iei)
in h(oram) 12 d(iei) eju
in h(oram) 1 1/2 noctis
in h(oram) 3 noctis eju
in h(oram) 6 noct(is)
in h(oram) 1 1/2 d(iei)
in h(oram) 8 d(iei) eju
in h(oram) 2 noct(is) ⁵
in h(oram) 5 noct(is)
in h(oram) 8 noct(is)
in h(oram) 10 noct(is)
in h(oram) 12 noct(is)
in h(oram) 1 1/2 d(iei)
in h(oram) 4 1/2 d(iei)
in [h(oram) 6 d(iei) eju]
in h(oram) 6 1/2 d(iei)
in h(oram) 11 d(iei) [eju]
in [h(oram) 5 noct(is)]
in h(oram) ?] d(iei) [4]

Deuxième colonne.

	Manilius Aufidianus	k(apita)? 260	ex h(ora) 4	noct(is)	14	[kal(endas) nox(embres)]
	Her(edes) Manili Rogati	k 790	ex h(ora) 8	noct(is)	14	[kal(endas) nox(embres)]
				et	13	kal(endas) nox(embres)
	Octavia Donata	k 406	ex h(ora) 1/2	noct(is)	13	kal(endas) [nox(embres)]
	Flavius Fortis veteranus	k 600	ex h(ora) 10	noct(is)	13	kal(endas) nox(embres)
	Her(edes) Manili Rogati	k 600	ex h(ora) 1/2	noct(is)	12	kal(endas) nox(embres)
	Sextilia Macrina	k 600	ex h(ora) 3	d(iei)	11	kal(endas) nox(embres)
	C Publil(ius) Valens	k 550	ex h(ora) 5 1/2	noct(is)	11	kal(endas) nox(embres)
	Fufici Messianus	k 165	ex h(ora) 6 1/2	d(iei)	10	kal(endas) nox(embres)
	Fufici Felix et Priscianus	k 360	ex h(ora) 10 1/2	d(iei)	10	kal(endas) nox(embres)
	Dentilius Senex	k 300	ex h(ora) 7	noct(is)	10	kal(endas) nox(embres)
	Dentilius Maximus	k 340	ex h(ora) 2	d(iei)	9	kal(endas) nox(embres)
	Germania Castula	k 803	ex h(ora) 10	d(iei)	9	kal(endas) nox(embres)
				et	8	[kal(endas) nox(embres)]
	Germanius Petronianus	k 450	ex h(ora) 3	d(iei)	8	kal(endas) nox(embres)
	Germanius Dentilianus	k 440	ex h(ora) 9 1/2	d(iei)	[8	k]al(endas) nox(embres)
	Sextilius Aemeritus	k 250	ex h(ora) 4	n[ox(is)]	8	kal(endas) nox(embres)
	Germanius Valentinus	k 430 ¹⁰	ex h(ora) [7 1/2	noct(is)]	8	kal(endas) nox(embres)
	Marius Honoratus	k 102	ex h(ora) 2	d(iei)	7	kal(endas) nox(embres)

quadiana a]scendit

in h(oram) 8 noct(is)
in h(oram) 1/2 noct(is)]
in h(oram) 10] noct(is)
in h(oram) 1/2] noct(is)
in h(oram) 3 d(iei) 11
[in h(oram) 5 1/2 noct(is)]
in h(oram) 6 1/2 diei
[in h(oram) 10 1/2 d(iei)]
in [h(oram) 7 noct(is)]
in h(oram) 2 d(iei) 9
in [h(oram) 10] d(iei) eju

quadiana descendit

in h(oram) 3 d(iei) eju
[in h(oram) 9 1/2 d(iei)]
in h(oram) 4 noct(is)
[in h(oram) 7 1/2 noct(is)]
in [h(oram) 2 d(iei) 7
in h(oram) [3 1/2 d(iei)]

Scala III.

<i>Aemilius Secundus</i>	<i>k(apita)?</i>	[2]300 ¹¹	<i>ex h(ora)</i>	3 1/2	<i>d(iei)</i>	7	<i>kal(endas) noc(embres)</i>	
<i>Valerius Crassus</i>	<i>k</i>	1500	<i>ex h(ora)</i>	3	<i>noc(tis)</i>	6	<i>kal(endas) n[oc(embres)]</i>	
<i>Laelius</i>	<i>...</i>	<i>k</i>	400	<i>ex h(ora)</i>	1 1/2	<i>noc(tis)</i>	5	<i>ka[l(endas) noc(embres)]</i>
				<i>ex h(ora)</i>	7 1/2	<i>noc(tis)</i>	[5	<i>kal(endas) noc(embres)</i>
				[<i>ex h(ora)</i>]	11?	<i>n[oc(tis)]</i>	5	<i>kal(endas) noc(embres)]</i>

*inibi a[d matric(em)] rigand(am)*¹²
 [in h(oram) 3 noc(tis)]
 h(oram) 1 (unam)¹
 in h(oram) 1 1/2 noc(tis)
 in horam 7 1/2 noc(tis)
 in h(oram) 11(?) noc(tis)

Troisième colonne.

<i>... m ... k</i>	4000	<i>ex h(ora)</i>	7 1/2	<i>d(iei)</i>	15	<i>kal(endas) decembres</i>
					<i>et 14 et 13</i>	
					<i>et 12</i>	
<i>... r ... k</i>	1000	<i>ex h(ora)</i>	7	<i>d(iei)</i>	12	<i>kal(endas) dec(embres)</i>
<i>... n ... tis k</i>	918	<i>ex h(ora)</i>	7	<i>d(iei)</i>	11	<i>kal(endas) dec(embres)</i>
<i>... ani k</i>	700	<i>ex h(ora)</i>	5	<i>d(iei)</i>	10	<i>kal(endas) dec(embres)</i>
<i>... x ... k</i>	540	<i>ex h(ora)</i>	9 1/2	<i>n[oc(tis)]</i>	10	<i>kal(endas) dec(embres)</i>
<i>... ppu ...⁴ k</i>	490	<i>ex h(ora)</i>	10 1/2	<i>d(iei)</i>	9	<i>kal(endas) dec(embres)</i>
<i>... m ... k</i>	660 ¹⁵	<i>ex h(ora)</i>	10	<i>noc(tis)</i>	9	<i>kal(endas) dec(embres)</i>
<i>... ius k</i>	200	<i>ex h(ora)</i>	8 1/2	<i>d(iei)</i>	8	<i>kal(endas) dec(embres)</i>
<i>... s Satar[ini]us k</i>	1300	<i>ex h(ora)</i>	11 1/2	<i>d(iei)</i>	8	<i>kal(endas) dec(embres)</i>
<i>s Gallo[nius]? ... us k</i>	1210	<i>ex h(ora)</i>	7	<i>d(iei)</i>	7	<i>kal(endas) dec(embres)</i>
<i>... tur ... k</i>	848	<i>ex h(ora)</i>	1	<i>d(iei)</i>	6	<i>kal(endas) dec(embres)</i>
<i>... ena ... k</i>	420	<i>ex h(ora)</i>	1 1/2	<i>noc(tis)</i>	6	<i>kal(endas) dec(embres)</i>
<i>... ntis ... k</i>	400	<i>ex h(ora)</i>	7 1/2	<i>noc(tis)</i>	6	<i>kal(endas) dec(embres)</i>
[<i>Qua[dra]tus? n k</i>	385	<i>ex h(ora)</i>	1 1/2	<i>d(iei)</i>	5	<i>kal(endas) dec(embres)</i>
<i>... Janua[r]us k</i>	360	<i>ex h(ora)</i>	7	<i>d(iei)</i>	5	<i>kal(endas) dec(embres)</i>
<i>... Rogati ... k</i>	2065	<i>ex h(ora)</i>	1/2	<i>noc(tis)</i>	5	<i>kal(endas) dec(embres)</i>
<i>... castus ... k</i>	730	<i>ex h(ora)</i>	7 1/2	<i>noc(tis)</i>	4	<i>kal(endas) dec(embres)</i>
!!!!	!!!!	<i>ex h(ora)</i>	6 1/2	<i>d(iei)</i>	3	<i>kal(endas) dec(embres)</i>
<i>... s k</i>	1350 ¹⁶	<i>ex h(ora)</i>	2	<i>noc(tis)</i>	3	<i>kal(endas) dec(embres)</i>
<i>k</i>	1150 ¹⁷	<i>ex h(ora)</i>	10	<i>d(iei)</i>	<i>pr(idie)</i>	<i>kal(endas) dec(embres)</i>
<i>k</i>	800 ¹⁸	<i>ex h(ora)</i>	3	<i>d(iei)</i>		<i>kal(endarum) dec(embrium)</i>
<i>k</i>	[19]55 ¹⁹	<i>ex h(ora)</i>	3	<i>noc(tis)</i>		<i>kal(endarum) dec(embrium)</i> ²⁰
[<i>k</i>	1200-1232]	<i>ex h(ora)</i>	8 1/2	[<i>noc(tis)</i>	4	<i>non(as) dec(embres)</i>
		[<i>ex h(ora)</i>	2	<i>noc(tis)]</i>	3	<i>n(onas) dec(embres)</i>
				<i>et pr(idie)</i>		<i>n(onas) dec(embres)</i>
		[<i>ex h(ora)</i>	7?	<i>d(iei) pr(idie)</i>		<i>n(onas) [dec(embres)]</i>

quo Claudiana ascend(it)

in h(oram) 7 d(iei) ej
in h(oram) 7 d(iei) 11
in h(oram) 5 d(iei) 10
in h(oram) 9 1/2 noc(tis)
in h(oram) 10 1/2 d(iei)
in h(oram) 10 noc(tis)
in h(oram) 8 1/2 d(iei)

quo Claudiana descend(it)

in h(oram) 11 1/2 d(iei)
in h(oram) 7 d(iei) 7
in h(oram) 1 d(iei) 6
in h(oram) 1 1/2 noc(tis)
in h(oram) 7 1/2 noc(tis)
in h(oram) 1 1/2 diei
in h(oram) 7 d(iei) ej
in h(oram) 1/2 noc(tis)
in h(oram) 7 1/2 noc(tis)
in h(oram) 6 1/2 d(iei)
in h(oram) 2 noc(tis)
in h(oram) 10 d(iei) pr
in h(oram) 3 d(iei) ka
in h(oram) 3 noc(tis)
in h(oram) 8 1/2 noc(tis)
in h(oram)] 2 noc(tis)

qu]o [Flau[d]iana] ascend(it)

in [h(oram) 7? d(iei)
in h(oram) ?

Quatrième colonne.

<i>Julius Felix veteranus</i> ²¹	<i>k</i>	600
<i>qu(i) (fuit) Furni</i> ²²		
<i>Her(edes) Rutili Luppi</i>	<i>k</i>	1100
<i>Cornelius Expectatus</i>	<i>k</i>	70
<i>Junius Saturninus veteranus</i>		
<i>qu(i) (fuit) Nurgu(dudis)?</i>	<i>k</i>	650
<i>Germanius Valens</i>	<i>k</i>	609
<i>Her(edes) Germani Petroniani</i>	<i>k</i>	620
<i>Germanius Valentinus</i>	<i>k</i>	663 ²³
<i>Licia Domitia</i>	<i>k</i>	900
<i>Trebius Barbarus oleae</i>		206
<i>P. Aemilius Rufinus oleae</i>		481

Scala ...

<i>Lollia Mustia</i>	<i>k(apita)?</i>	155
<i>Julia Victoria</i>	<i>k</i>	245
<i>Apuleus Rogatus</i>	<i>k</i>	150
<i>Caecilius Victor Major</i>	<i>k</i>	254
<i>Fufici Felix et Priscianus</i>	<i>k</i>	600
	<i>inibi Mess[ani]</i>	
<i>Q. Caecilius Saturninus</i>	<i>k</i>	600
<i>Aelius Victor et Val(eria) Fortunata</i>	<i>k</i>	826
<i>Her(edes) Septimi Felicionis</i>	<i>k</i>	631 ²⁴
<i>Julius Fortunatus</i>	<i>k</i>	530
<i>Her(edes) Juli Petroniani</i>	<i>k</i>	530
<i>Claudius Euticianus</i>	<i>k</i>	891 ²⁶
.... <i>nus Se...</i>	<i>k</i>	1000? ²⁷

¹ *octobr(es)*, Gsell; *octob(res)*, *Corpus*.

² *Matriceriganda*, *Corpus*; *Matriceriganda*, Gsell, puis Dessau (*Inscriptiones Latinae selectae*, II, pars I, p. 426-427).

³ *horá primá*, *Corpus* et Dessau.

⁴ Il faudrait *ejusd(em) d(iei)*, Gsell.

⁵ *noct(is)*, *Corpus*; *noc(tis)*, Gsell.

⁶ *[d(iei)]*, *d* non gravé à cause d'un défaut de la pierre, Gsell.

⁷ Chiffre probable d'après la photographie ci-jointe et le temps d'irrigation auquel cette propriété a droit (Cf. tableau I, p. 390).

⁸ Le lapicide a gravé par erreur 3 1/2.

⁹ Chiffres restitués par hypothèse d'après le barème de distribution de l'eau descendante (Cf. tableau I, p. 390-391). Le nombre d'unités d'évaluation pour ces trois champs est compris entre les deux chiffres qui sont donnés pour chacun d'eux.

¹⁰ 730, *Corpus*; 430, Gsell.

¹¹ *K///CCC*, Gsell. Il y a sur l'estampage place pour *[ir]ccc* (2300).

¹² *Inibi [matrice]rigand(a)*, Gsell. Il semble d'après l'estampage qu'on doit lire *inibi a[d matric(em)] rigand(am)*.

¹³ *h'//*, Gsell. D'après l'estampage *h(oram) 1 (unam)....*

¹⁴ ..*pu*, *Corpus*; *ppu*, Gsell.

¹⁵ 665, *Corpus*; 660, Gsell.

¹⁶ 1450, Gsell; 1350, *Corpus*.

¹⁷ 1050, *Corpus*; 1150, Gsell.

¹⁸ 800, Gsell.

¹⁹ On ne lit plus que
bleau I, p. 392 restituer [

²⁰ On peut pousser plus
la lecture de l'inscription

ligne 45 de [∞ ∞]c
l'Édition du *Corpus*

50

53

²¹ *vei* pour *vet(eranus)*

²² *Furnal* pour *Furni*

²³ 664, *Corpus*; 663.

²⁴ 621, *Corpus*; 631.

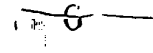
²⁵ 530, Gsell.

²⁶ *Claudius... Corpus*

²⁷ ...*nus* Gsell. On p

K∞ ...

Outre ce texte principal, il est un fragment qu'il est impossible d'ajuster avec les autres. Il est ainsi déchiffré par M. Gsell.


 G E N T C E
 Q V E C O M M O D
 H I E M I S T E M P
 P R H A N C A V T E
~~DESCRIB~~

On n'en peut guère retenir à la quatrième ligne que les mots *hiemis temp[ore]*? qui sont assez importants pour l'interprétation générale du document.

Celui-ci est incomplet. Ses deux premières colonnes énuméraient les champs arrosés du 25 septembre au 17 novembre, en 54 jours. Leur liste n'est plus conservée que pour 13 jours, du 25 au 27 septembre, et du 19 au 28 octobre. L'inscription était donc beaucoup plus étendue dans le sens de la hauteur. En longueur, il n'en reste plus que trois colonnes entières et une demie colonne. Or celles-ci correspondent dans le préambule à 44 lettres de la première ligne qui en comptait certainement de 100 à 125 (1). Il y avait donc au dessous du titre plus de sept

(1) On peut en effet déterminer à peu près la longueur de la première ligne. Après les 44 lettres conservées en viennent une quarantaine d'autres (le maximum serait 46, mais le texte pouvait comporter des abréviations des titres impériaux). La fin de la ligne donnait au moins le *cognomen* d'un personnage délégué avec Valentinus à l'établissement du nouveau règlement, au plus le nom complet de deux personnages avec le prénom et le gentilice de Valentinus, si ces délégués étaient trois. Dans le premier cas on doit ajouter aux deux nombres précédents 15 lettres environ et l'on aura la longueur minima de la ligne; dans le second cas, 40 lettres, et l'on aura sa longueur maxima. Il est fort probable qu'il n'y avait que deux délégués désignés par leur nom complet, et l'on doit compter sur une ligne moyenne de 110 à 115 lettres.

colonnes et moins de dix, soit huit ou neuf. Comme les deux premières indiquaient les propriétés irriguées du 25 septembre au 17 novembre, on peut affirmer que l'arrosage ne se continuait pas toute l'année. Il se peut que commençant le 25 septembre, premier jour du semestre d'hiver (1), il se soit terminé, à la fin du semestre en mars. Il est plus probable qu'il se prolongeait un peu plus tard. Du moins la principale période d'irrigation était hivernale. C'est sans doute à elle que font allusion les deux mots *hiemis temp[ore]* (?) du fragment isolé de l'inscription. Le règlement d'eau de Lamasba s'appliquait avant tout aux irrigations d'hiver.

Malgré l'état incomplet du texte, l'inscription peut apporter quelques renseignements sur le fonctionnement de l'aqueduc qui desservait les champs, sur la proportion d'eau qui revenait à chaque propriété, enfin sur la nature même du règlement, le but qu'il se proposait d'atteindre et les cultures dont il commandait l'irrigation (2).

(1) Le 24 septembre est considéré comme le jour de l'équinoxe d'automne. Cf. Columelle, *de re rustica*, 9, 14, 11 et Dig. 43, 20, 1, 32.

(2) La région où se trouvent les ruines de Lamasba appartient aujourd'hui aux habitants de deux villages, le centre indigène du Ksar-Bellezma, le centre de colonisation de Corneille récemment établi. Le premier est situé au milieu de la plaine du Bellezma, le second, à quatre kilomètres au sud, au pied de la montagne, au débouché de l'oued Merouana. Ce cours d'eau assure, à lui seul, l'irrigation des deux territoires. Depuis la création de Corneille un règlement d'irrigation, établi en 1904, en a remplacé un ancien qui s'appliquait à la terre jadis entièrement indigène. Dans sa forme extérieure ce nouveau règlement ressemble presque point pour point au règlement antique. Aussi peut-il souvent servir de terme de comparaison. Mais dans le fond, il en diffère totalement, car il assure seulement l'irrigation de jardins qui n'ont, chacun, qu'un hectare de superficie et sont irrigués deux fois par semaine toute l'année, tandis que le règlement antique s'appliquait à de vastes champs, cultivés en céréales, arrosés une ou deux fois seulement dans le seul semestre d'hiver. (Cf. p. 398 de cet article).

II. — Le système de l'irrigation.

a) LES ÉTAGES DE CULTURES (*SCALAE*).

Les champs soumis à l'irrigation sont répartis en *scalae* différentes.

Le sens de ce terme est fort clair (1). Les champs d'une même *scala* sont à la suite au voisinage les uns des autres.

(1) Pourtant Dessau (*Inscr. lat. sel.* II, pars 1, p. 427, n'en voit pas le sens. Le commentaire du *Corpus* constate que l'irrigation de la première *scala* commençait le septième jour avant les calendes d'octobre (25 septembre), que l'arrosage des champs de la *scala* qui suivait, dans le fragment conservé, débutait le mois suivant au même jour. La *scala* pouvait donc être l'ensemble des champs irrigués en une période mensuelle depuis le septième jour avant les calendes de chaque mois. Cette explication, dans l'état premier du texte, était déjà peu solide. Le mot *scala* semble mal approprié à l'idée que le *Corpus* lui faisait définir. En outre l'irrigation de la première *scala* qui commence le septième jour avant les calendes d'octobre à minuit (cf. p. 379, n. 1) devrait se terminer le mois suivant, le même jour, à la même heure. Or ce jour là, en octobre le champ de Germanius Valentinus, l'avant dernier de la *scala* a droit à l'irrigation jusqu'à deux heures du matin, et le dernier de la même *scala*, celui de Marius Honoratus doit encore recevoir après lui son tour d'eau. Si l'on peut admettre que la première propriété appartienne entièrement à la *scala* puisque son irrigation a commencé avant l'échéance mensuelle de celle-ci, la seconde devrait du moins non pas être la dernière de la *scala*, mais la première de la suivante. Mais surtout il faudrait que cette *scala* suivante, commençant un mois après la première soit la seconde. Or, en tête du fragment retrouvé par M. Gsell, on distingue très nettement, sur notre photographie même, le chiffre III qui correspond à cette *scala*. C'est non pas la deuxième, mais la troisième. Un simple hasard la fait commencer un mois après, le même jour que la première. Il n'en était pas ainsi pour les autres *scalae*. On verra, par exemple (p. 395, n. 1), que les champs de la quatrième colonne sont irrigués pendant une période d'eau descendante. Comme une période de l'eau descendante débute chaque mois, sauf en septembre, le huitième jour avant les calendes, l'irrigation de la dernière *scala* signalée dans l'inscription ne commençait qu'après celle des champs de la *scala* précédente qui durait au moins trois jours. Elle commençait donc au plus tôt le sixième jour avant les calendes.

L'eau passe en effet d'une propriété à celle qui vient après, immédiatement, sans que pour aucune d'entre elles un délai soit nécessaire pour assurer le remplissage du canal d'irrigation qui les rejoint. Il suffit en outre d'examiner dans la première colonne de notre édition les noms des propriétaires, dans la seconde, les chiffres d'évaluation des propriétés pour constater que la majorité des colons de même gentilice sont groupés ensemble et que souvent les possessions des membres d'une même famille sont de superficies ou de valeurs égales ou presque égales. Ce sont les parcelles d'un champ qui fut divisé entre plusieurs héritiers. Elles se touchent. La *scala* est constituée de propriétés qui se succèdent attenantes l'une à l'autre. C'est un étage de champs irrigués.

On peut reconnaître ces étages d'altitude générale différente dans la topographie actuelle de la région située au voisinage de l'oued Merouana, en amont de Corneille. Du moins les jardins sont-ils dans le règlement moderne associés en groupes distincts suivant leur situation. Les nécessités d'adduction de l'eau commandent pour chacun d'eux une canalisation propre. De même les *scalae* du règlement antique constituaient des groupes indépendants, des étages successifs de culture dont il était nécessaire d'assurer l'irrigation par des rigoles différentes.

b) LA CANALISATION DES ÉTAGES (*MATRIX*).

Cette canalisation dépendait en chaque étage d'une branche mère ou maîtresse (*matrix*). Le mot se lit dans l'inscription, mais on ne l'a pas reconnu, à plus forte raison n'a-t-on pu distinguer son sens et profiter des renseignements que peut fournir sur le système de l'irrigation les passages où il se trouve.

Dans l'inscription, on a lu en tête de la première colonne :

Scala I. — Ex VII kal. octobres primo mane quo Claudia descendit ad Matriceriganda, horā primā. On considérait

Matriceriganda comme une localité de la région de Lamasba desservie par l'eau de l'aqueduc à partir du 25 septembre, dès une heure du matin. Cette interprétation est insoutenable (1).

On doit lire le passage de la façon suivante :

Scala I. — Ex VII kal. octobr(es) primo mane quo Claudiana descendit. — Ad matrice(m) riganda(m), horam unam

et le traduire :

Premier étage — (L'irrigation commence) à partir du 25 septembre au matin, premier jour où l'eau de l'aqueduc de Claudianus? est descendante. Pour assurer le remplissage de la branche maîtresse (de la canalisation qui dessert l'étage, il faut) une heure (de minuit à une heure du matin).

L'irrigation du premier champ de l'étage commence ensuite à une heure du matin.

Il est à peine besoin de justifier cette interprétation. Au point de vue grammatical, la suppression de l'*m* de l'accusatif est fréquente dans les meilleures inscriptions d'Afrique (2). Quant au sens du mot *matrix*, son association avec *riganda(m)* et *hora(m) unam* suffit à l'autoriser. Dans le règlement d'irriga-

(1) En effet, le mot *descendit* revient plusieurs fois dans l'inscription, il est seul; il n'est plus associé à *Matriceriganda*. Il est employé absolument et s'oppose à *ascendit*. Il s'agit ici d'eau descendante et d'eau montante, expressions dont nous avons déterminé plus loin le sens (cf. page 387). — L'abréviation H. I. ne peut se lire *horā primā*. Non seulement il y aurait dans le texte une répétition inutile puisqu'il est dit du premier champ de l'étage, celui de Mattius Fortis, que l'eau lui est distribuée depuis une heure du matin, mais surtout il est incompréhensible que l'on attende, le 25 septembre, la fin de la première heure pour laisser couler l'eau. Il est naturel que l'irrigation commence le 25 septembre, au début de cette première heure. — Enfin *Matriceriganda* ne peut être un nom de lieu, il est facile de le prouver, mais inutile de le faire, car la lecture nouvelle qu'on propose semble certaine.

(2) *Corpus*, VIII, 1052, *ante hora tertia*. — Cf. en général *Corpus*, VIII, p. 1110, *Grammatica*, m *in fine omissa*.

tion du territoire de Corneille, les canaux d'adduction aux différents groupes de jardins constituent à eux seuls un groupe particulier. On a calculé qu'il fallait en moyenne deux fois par semaine 1 h. 40 m. pour les remplir. Encore une fois le document moderne explique le sens d'un passage de l'ancien.

Toutefois cette branche maîtresse n'est pas commune à tous les étages de culture, il en existe une pour chacun d'eux.

C'est ce qui résulte en effet de l'interprétation nouvelle qu'on doit maintenant donner du passage de l'inscription où sont déterminées les heures d'irrigation qui reviennent à la propriété d'Emilius Secundus, la première du troisième étage. Il faudra lire :

Aemilius Secundus, k(apita)? [2]300, ex h(ora)... in h(oram)... inibi a[d matrice(m)] rigand(am) h(oram) 1, p(ro) p(arte) s(ua)? h(oras) [35 1/2];

et traduire :

(La propriété d'Emilius Secundus, 2300 unités?, (a droit à l'irrigation) depuis... jusqu'à...; (il faudra compter en plus) en ce champ (*inibi*) pour remplir la branche maîtresse (de l'étage) une heure, soit en tout 35 h 1/2.

Il est naturel qu'on tienne compte de l'heure nécessaire au remplissage de la rigole mère de tout un étage dans le comput du temps d'arrosage du premier champ de ce groupe. Sans doute ce n'est pas le cas pour le premier étage où l'on calcule à part, en dehors de toute propriété particulière, l'heure nécessaire au remplissage du canal. Mais il en est du moins ainsi pour le dernier étage de cultures qui soit signalé dans la partie de l'inscription conservée (1). On peut supposer que la propriété de Mattius Fortis, la première du premier étage, était située à l'extrémité de la branche maîtresse du groupe,

(1) Page 395, n. 1.

au point où elle se bifurquait en rigoles secondaires, à une distance de son point d'origine que l'eau mettait une heure à franchir. L'eau coulait pendant cette heure en dehors de toute propriété. Il était donc naturel que le délai nécessaire à remplir le canal de cet étage ne fût pas compté dans le temps d'irrigation du premier champ. On peut au contraire admettre que le champ d'Emilius Secundus formait une bande depuis le point d'origine du canal du troisième étage jusqu'à l'entrée de la propriété suivante située à une distance de ce point que l'eau atteignait aussi en une heure. Le canal passait dans la propriété d'Emilius Secundus. L'heure qu'il fallait pour le remplir pouvait entrer dans le calcul des heures d'irrigation du champ.

Du moins faudra-t-il, en cette hypothèse, que cette heure ne soit pas comptée dans le temps d'arrosage de la propriété. Le champ d'Emilius Secundus avait 2300 unités. Il était arrosé pendant une période d'eau descendante. Si l'on se reporte au premier des barèmes d'irrigation qui sont établis plus loin (1), on verra qu'un terrain de 2300 unités a droit à 34 heures et demie d'irrigation. Or le tour d'arrosage de la propriété commence le 26 octobre à 3 h $\frac{1}{2}$ du jour, il se terminait le lendemain à 3 h de la nuit puisque l'irrigation du champ de Valerius Crassus qui vient ensuite commence à ce moment. L'arrosage durait donc 35 h $\frac{1}{2}$. Mais si l'on déduit l'heure nécessaire au remplissage de la rigole d'amenée (*inibi ad matricem rigandam horam unam*), la période d'irrigation effective était bien réduite à 34 heures et demie, temps réservé légitimement à un terrain de cette étendue.

Ainsi pour deux des étages de cultures une heure était réservée au remplissage de la branche mère de la canalisation. Dans le dernier groupe signalé par l'inscription, le champ de Lolliia Mustia avait droit non seulement à son tour d'eau, mais

(1) Page 392.

encore au délai nécessaire pour irriguer la canalisation maîtresse de l'étage (1).

Dès lors le sens du mot *matrix* peut se préciser. Il n'y avait pas pour assurer l'arrosage de l'ensemble des champs de Lamasba un grand canal d'où l'eau se distribuait directement à chaque étage. Car en cette hypothèse ce branchement, une fois rempli, l'aurait été pour toute la durée de la période d'irrigation, et les étages de cultures situés de part et d'autre de ce grand bras auraient reçu de lui l'eau immédiatement par le simple fonctionnement d'une vanne sans qu'un nouveau délai se fût imposé au début de l'arrosage de chaque groupe pour remplir la canalisation. Ou bien, si certains étages ne touchaient pas directement à la grande rigole et qu'un canal secondaire eût été nécessaire pour les rejoindre à celle-ci, cette branche annexe n'aurait pas pris le nom caractéristique de *matrix*, mot à la fois mal approprié à son rôle et employé ici et là en deux sens différents.

Puisque la *matrix* est remplie d'eau avant que l'arrosage d'un étage de cultures commence, la canalisation qu'elle représente est propre à chacun des étages. Puisque, d'autre part, la *matrix* est par excellence la branche maîtresse, il faut qu'il existe des branches maîtresses indépendantes les unes des autres qui ne soient pas installées sur un canal plus important qu'elles. Celui-ci, tout en leur distribuant l'eau successivement, serait injustement dépouillé par elles du nom qui lui revient.

Dès lors il n'est plus qu'une seule explication possible du système de la canalisation. Il devait exister à une altitude supérieure à tous les étages de cultures, à une distance de l'entrée des premier et troisième étages que l'eau mettait une heure à franchir, un ouvrage d'art qui distribuait successivement l'eau

(1) Page 395, n. 1.

à de grandes rigoles, immédiatement dépendantes de lui, et qui se dirigeaient, à partir de lui, vers chacun des étages de cultures. Nous avons dans le texte de l'inscription assez d'indications précises pour arriver par d'autres voies à la même conclusion et caractériser mieux la nature et le fonctionnement de cette construction.

c) LE BARRAGE DISTRIBUTEUR DE L'EAU, SON FONCTIONNEMENT (L'*AQUA DESCENDENS* ET L'*AQUA ASCENDENS*).

L'eau est distribuée aux champs irrigués par deux moyens ou sous deux formes. Elle est alternativement descendante et ascendante.

Pour expliquer ces deux mots, les éditeurs du *Corpus* ont supposé que l'eau dite descendante était débitée directement aux champs tandis que l'eau montante était d'abord élevée par une machine à un plan supérieur d'où elle pouvait ensuite descendre vers les propriétés situées trop haut pour être arrosées par l'eau descendante.

Cette hypothèse est très simple. Mais elle ne peut s'accorder avec d'autres renseignements que fournit sur les eaux descendante et montante le texte de l'inscription.

Ce sont les suivants :

1.° *La succession de l'eau montante et de l'eau descendante est périodique en un cycle mensuel.* Dans la première colonne l'eau est descendante depuis le début du 7^{ème} jour avant les calendes d'octobre (25 septembre) jusqu'au 5^{ème} jour au moins avant les mêmes calendes (27 septembre). Dans la seconde colonne, on est, le 14^{ème} jour avant les calendes de novembre (19 octobre), au dernier jour d'une période d'eau descendante; puis l'eau est montante du 13^{ème} jour au 9^{ème} jour inclus avant les mêmes calendes (20-24 octobre); enfin l'eau redevient descendante du 8^{ème} jour inclus au 5^{ème} jour inclus au moins avant

ces calendes (25-28 octobre). Dans la troisième colonne un temps d'eau descendante s'achève les 15^{ème} et 14^{ème} jours avant les calendes de décembre (17-18 novembre); l'eau est montante du 13^{ème} jour au 9^{ème} jour avant ces calendes (19-23 novembre), redevient descendante du 8^{ème} jour avant les calendes de décembre au troisième jour avant les nones du même mois (24 novembre-3 décembre), puis encore montante à partir de la veille des nones (4 décembre).

On s'aperçoit que dans les deuxième et troisième colonnes l'eau montante est débitée du 13^{ème} jour au 9^{ème} jour inclus avant les calendes d'un mois, soit cinq jours pleins; que dans la troisième colonne, l'eau descendante fonctionne du 8^{ème} jour avant les calendes jusqu'au 3^{ème} jour avant les nones d'un mois, soit dix jours pleins.

On peut conclure qu'en un cycle mensuel moyen de trente jours se succédaient deux périodes d'eau descendante de dix jours séparées par deux périodes d'eau montante de cinq jours.

2.* *Le passage du régime de l'eau descendante à celui de l'eau montante a pour résultat de diminuer le débit de l'eau fournie aux cultures.* Deux champs de superficie ou de valeur égale sont irrigués plus ou moins longtemps suivant qu'ils le sont pendant une période d'eau montante ou pendant une période d'eau descendante. Une propriété de 406 unités est arrosée pendant 9 heures $\frac{1}{2}$ à l'eau montante (1); une autre de 400 unités l'est seulement 6 heures à l'eau descendante (2). En 24 heures l'eau montante irriguera 1000 unités (3), l'eau descendante 1600 environ (4).

(1) Champ d'Octavia Donata, troisième propriétaire de la deuxième colonne.

(2) Champ de Steminia Aemerita, neuvième propriétaire de la première colonne.

(3) Champ du deuxième propriétaire de la troisième colonne.

(4) Champs associés des dixième et treizième propriétaires de la troisième colonne (1210 *k(apita)*? + 400 *k(apita)*? = 1610 *k(apita)*?).

Or il n'est pas possible d'admettre que, l'eau coulant toujours avec le même débit, on irrigue en une même saison, à quelques jours de distance, des propriétés de dimensions ou de valeur égales plus longtemps les unes que les autres. L'eau est distribuée également à chacun suivant l'étendue ou le prix de sa terre. Si des champs sont irrigués plus longtemps à l'eau montante qu'à l'eau descendante, si celle-ci irrigue moins d'unités que celle-là en un jour, c'est que l'une coule plus lentement que l'autre.

Le débit de l'eau montante est à celui de l'eau descendante comme 1000 à 1600 environ, ou 5 à 8. On pourra préciser plus loin cette proportion en établissant des barèmes d'irrigation. Il suffit ici de l'indiquer.

3.° *Tous les étages sont arrosés successivement à l'eau montante et à l'eau descendante dès que le temps de l'une ou de l'autre est arrivé.* Bien plus, en un même étage l'arrosage d'un champ peut commencer au régime de l'eau montante et se terminer à celui de l'eau descendante et réciproquement (1). Les mêmes canaux servaient donc toujours à l'irrigation; mais ils étaient plus ou moins remplis, ouverts en un champ plus ou moins longtemps.

4.° *Le passage de l'eau descendante à l'eau montante et réciproquement se fait immédiatement.* En effet pour les champs dont l'irrigation est assurée au moyen des deux régimes, on s'aperçoit en consultant le tableau III (2) que la transition de l'un à l'autre a lieu à la fin de la douzième heure de la nuit du jour d'échéance. A ce moment précis une manœuvre s'opère qui réduit ou augmente le débit de l'eau dans la proportion de 5 à 8.

Cette analyse permet de condamner rapidement l'hypothèse formée dans le commentaire du *Corpus*. Si une machine éléva-

(1) Deuxième et douzième propriétés de la troisième colonne, première et septième propriétés de la troisième colonne.

(2) Pages 393-394.

toire montait une partie de l'eau à un plan supérieur, on s'explique déjà mal que les deux systèmes n'aient pas fonctionné ensemble, que le débit de l'eau ne soit pas constant, qu'une telle précision s'impose pour la transition d'un régime à l'autre. En tout cas il devrait exister des étages entiers que l'eau descendante ne pourrait atteindre et qui seraient arrosés à l'eau montante. Enfin en admettant même que tous les étages fussent d'altitude à participer aux deux régimes, dans un étage les champs seraient divisés en deux catégories, un groupe supérieur irrigué à l'eau montante, un groupe inférieur irrigué à l'eau descendante sans que l'existence des deux systèmes d'arrosage fût soumise à une alternance périodique en un cycle mensuel. Au contraire, chaque étage, et même un seul champ peuvent participer aux deux régimes.

Il est inutile d'imaginer un ouvrage d'art aussi compliqué. On sait déjà par l'étude de la canalisation des étages qu'il existait à un niveau supérieur à eux un réservoir qui distribuait l'eau aux rigoles maitresses.

Ce réservoir commandait à la fois à l'eau montante et à l'eau descendante puisque l'une et l'autre empruntaient les mêmes canaux.

Une manœuvre l'ouvrait, d'autres augmentaient ou diminuaient tour à tour, à dates fixes, le débit de l'eau qu'il fournissait, manœuvres assez simples pour s'exécuter en un moment.

Rien n'est donc plus naturel que de supposer à la tête de la canalisation des étages un barrage, barrage à ciel ouvert ou citerne, muni de vannes d'un calibre différent proportionné à la quantité d'eau qu'on voulait fournir aux champs suivant les différentes périodes d'un mois.

On peut désormais donner une explication plus simple des deux expressions d'eau montante et d'eau descendante. En chaque système, le mode de distribution reste le même, seul le débit

de l'eau varie. Cette différence permet peut-être de définir les termes.

Le barrage devait être alimenté en amont par des sources. Si l'eau fournie par elles était plus abondante que celle qu'on servait aux propriétés, l'eau montait au barrage; si, au contraire, le débit des sources devenait moindre que celui des vannes, l'eau descendait au barrage. L'eau était tour à tour montante et descendante (1).

Si l'on admet cette interprétation, la seule qui puisse s'accorder avec les termes du document, le rôle du barrage se précise, et l'on peut résoudre enfin cette question: le barrage de Lamasba était-il un de ces immenses réservoirs comme l'administration française en a établi; ou bien formait-il simplement un petit bassin de retenue grâce auquel on pouvait à la fois dériver les eaux et régler leur débit?

Le mois se divisait en deux périodes d'eau descendante de dix jours où l'eau arrosait quotidiennement 1600 unités environ, et de deux périodes d'eau montante de cinq jours où le débit se réduisait à l'irrigation journalière de 1000 unités. La source pouvait en un mois moyen de trente jours desservir 42000 unités, soit par jour 1400 unités.

Par conséquent le régime de l'eau montante permettait de garder par jour au barrage l'eau nécessaire à l'irrigation de 4000 unités. A l'échéance de chaque période d'eau montante de cinq jours, le réservoir avait accumulé l'eau suffisante pour desservir 2000 unités.

Il devait donc être de faible dimension puisqu'il retenait moins du vingtième de la quantité d'eau fournie mensuellement par la source. Il était constitué par un petit barrage.

(1) Ce qui vérifie cette interprétation, c'est que l'eau est, au début de la période d'arrosage, descendante et non montante. Le 25 septembre, le réservoir est plein.

Aussi ce ne doit pas être cette construction qui représente l'*aqua Claudiana*, œuvre assez importante pour qu'un homme, peut-être un grand personnage (1), y ait attaché son nom. Un seul endroit dans la région située en amont de Corneille est favorable à l'établissement d'un grand barrage. Il est situé à quelques centaines de mètres plus haut que le moulin Trouin. Toutes les eaux locales viennent confluer à l'oued Merouana dans une espèce de cirque qu'il était facile de barrer à l'aval en un point où le thalweg se rétrécit à moins de deux cents mètres. Or on ne trouve en cet endroit au voisinage du cours d'eau aucune trace d'un grand barrage antique. On peut même affirmer que le cirque n'a jamais servi de réceptacle des eaux puisqu'à dix mètres environ au dessus du fond de l'oued on voit des vestiges d'habitations antiques.

L'ouvrage important dans l'*aqua Claudiana*, ce fut sans doute l'aqueduc lui-même, soit la canalisation qui captait les eaux et les amenait au barrage, soit le système de rigoles qui desservaient les étages de champs. On en trouve partout des traces dans la montagne et dans la plaine. En amont de Corneille on suit fort bien sur plusieurs centaines de mètres un petit mur qu'on voit, ici et là, reposer sur un dallage. Un colon qui a coupé cette construction prétend avoir trouvé au dessous du dallage une conduite d'eau large de 0^m,80 et haute de 0^m,40. On serait même, il y a quelques années, pendant les travaux qu'a nécessités l'adduction d'eau potable au nouveau village de Corneille, tombé sur un grand puits-citerne qui pourrait être un réservoir antique. Dans la plaine, au voisinage des ruines de Lamasba, on a souvent mis à jour des conduites d'eau cimentées et couvertes d'un dallage. On les a retrouvées pendant la construction des maisons du village moderne. Enfin, à l'oc-

(1) *Corpus*, VIII, p. 1780.

casion des travaux d'établissement de la route qui rejoint le nouveau centre au ksar indigène, en a suivi la canalisation antique sur plusieurs kilomètres, en bordure de la route, à l'ouest. Il est possible qu'en soit ici en présence du système de canalisation dont l'ensemble constituait l'*aqua Claudiana*.

III. — Les barèmes de distribution de l'eau.

La durée du tour d'eau qu'on assure aux propriétés est calculée d'après le nombre des unités, spécifiées par l'abréviation *k*, de chaque champ. Cette proportion est si rigoureusement établie qu'on peut la traduire sous forme de barèmes dressés d'après les principes suivants.

1° *a*) Pendant les périodes d'eau descendante les propriétés sont irriguées à raison de 65 unités à l'heure, si elles n'ont pas droit à plus de 12 heures d'arrosage.

b) Si elles comptent plus de $(65 \text{ unités} \times 12)$ ou 780 unités, elles sont irriguées du début de la 13^{ème} heure jusqu'à la fin de la 18^{ème} à raison de 70 unités à l'heure.

c) Si leur importance mérite plus de 18 heures d'arrosage, et de 19 à 30 heures, on recommence l'arrosage à raison de 65 unités à l'heure.

d) Au delà de 30 heures, on semble revenir à l'arrosage de 70 unités à l'heure, soit pour une nouvelle période de 6 heures, soit pour une temps plus long qu'il n'est plus possible de déterminer.

2° *a*) Pendant les périodes d'eau montante, les propriétés sont irriguées à raison de 41 unités à l'heure si elles n'ont pas droit à plus de 12 heures d'arrosage.

b) Si elles comptent plus de $(41 \text{ unités} \times 12)$ ou 492 unités, elles sont arrosées de la 13^{ème} à la 18^{ème} heure inclus à raison de 42 unités à l'heure.

c) Il y a trop peu de propriétés qui ont droit à plus de 18 heures d'eau montante pour qu'il soit possible de déterminer lequel des deux chiffres 41 ou 42 est désormais applicable. Il est probable que de la 19^{ème} à la 30^{ème} heure on revient au chiffre 41, au delà, au chiffre 42. La différence entre ces nombres est trop faible pour permettre le choix de l'un d'eux (1).

3° L'unité de temps pour l'irrigation est la demi-heure; c'est-à-dire que la quantité d'eau fournie aux champs n'augmente pas en raison directe du nombre d'unités qui les représente, mais qu'il est pour celles-ci établi une échelle discontinue dont les chiffres croissent pour l'eau descendante et pour l'eau montante du nombre d'unités qu'elles arrosent en une demi-heure.

TABLEAU I.

Barème d'irrigation pour les champs arrosés à l'eau descendante.

A. — Irrigation à raison de 65 unités à l'heure ou 32,5-33 unités à la demi-heure.

Champ de 33 k — 1/2 h. 17^{ème} propriétaire (1^{ère} colonne)

65 k — 1 h

98 k — 1 h 1/2	Maria Donatula	100 k — 1 h 1/2
	Marius Honoratus	102 k »
	Apuleus Rogatianus	110 k »
	Apuleus Africanus	110 k »

(1) J'avais cru d'abord qu'il était possible d'établir les barèmes sur un seul chiffre. Mon camarade G. Brulé, après avoir lui même cherché à le faire, démontre dans la note qui accompagne ce travail qu'un seul chiffre ne permet pas de les construire. On a pu les établir sur deux chiffres. Mais les nombres fournis par l'inscription ne sont pas assez nombreux pour qu'on trouve une formule mathématique de ces barèmes. Ils ont donc été établis par tâtonnements successifs. Il ne semble pas que d'autres chiffres que 65 et 70 d'une part, 41 et 42 d'autre part, puissent, multipliés, s'accorder avec les nombres que donne le document. En tout cas il importe avant tout à la démonstration que chacun des barèmes repose sur deux chiffres différents, voisins l'un de l'autre.

	Héritiers d'Apuleus Faustinus	117 k — 1 h 1/2
	16 ^{ème} propriétaire (1 ^{ère} colonne)	120 k (?) »
130 k — 2 h	Maria Satura	150 k — 2 h.
	Héritiers de Marius Catullinus	150 k »
195 k — 3 h	Aelius Felix	200 k — 3 h
	Héritiers de Marius Saturninus	200 k »
	Marius Felix	200 k »
	8 ^{ème} propriétaire (3 ^{ème} colonne)	200 k »
	Apuleus Processus	220 k »
228 k — 3 h 1/2	Sextilius Aemeritus	250 k
260 k — 4 h	Manilius Aufidianus	260(1)k — 4 h
293 k — 4 h 1/2	Mattius Fortis	308 k — 4 h 1/2
325 k — 5 h	Flavius Adjutor	350 k — 5 h
358 k — 5 h 1/2	Janua[ri]us	360 k — 5 h 1/2
	Qua[dra]tus	385 k — 5 h 1/2
390 k — 6 h	Steminia Aemerita	400 k — 6 h
	Laelius . . .	400 k — 6 h
	13 ^{ème} propriétaire (3 ^{ème} colonne)	400 k »
	12 ^{ème} » »	420 k »
423 k — 6 h 1/2	Germanius Valentinus	430 k — 6 h 1/2
	Germanius Dentilianus	440 k »
	Aemilius Secundus	450 k »
	Germanius Petronianus	450 k »
455 k — 7 h		
488 k — 7 h 1/2	Héritiers d'Aelius Chrysa	500 k — 7 h 1/2
520 k — 8 h		
553 k — 8 h 1/2		
585 k — 9 h		
618 k — 9 h 1/2		
650 k — 10 h		
715 k — 11 h	. . . castus	730 k — 11 h
780 k — 12 h	20 ^{ème} propriétaire (3 ^{ème} colonne)	800 k — 12 h

B. — Irrigation à raison de 70 unités à l'heure ou 35 unités à la demi-heure :

815 k — 12 h 1/2 11^{ème} propriétaire (3^{ème} colonne) 848 k 12 h 1/2
850 k — 13 h

(1) Les nombres indiqués en caractères gras sont ceux qui ont particulièrement permis l'établissement de ce barème. Avec eux, aucun chiffre voisin, même d'une unité, de 65 ou de 70, ne rend possible, avec les nombres donnés dans l'inscription, la construction d'un barème valable pour l'eau descendante.

885 k — 13 h $\frac{1}{2}$

.

.

1130 k — 17 h 19^{ème} propriétaire (3^{ème} colonne) 1150 k — 17 h

1200 k — 18 h Gallo[nius]? 1210 k — 18 h

C. — Irrigation à raison de 65 unités à l'heure:

1265 k — 19 h

1398 k — 19 h $\frac{1}{2}$ Satur[nin]us? 1300 k — 19 h $\frac{1}{2}$ 1330 k — 20 h 18^{ème} propriétaire (3^{ème} colonne) 1350 k — 20 h

.

1493 k — 22 h $\frac{1}{2}$ Valerius Crassus 1500 k — 22 h $\frac{1}{2}$

.

1948 k — 29 h $\frac{1}{2}$ 1955 k (?) 29 h $\frac{1}{2}$

1980 k — 30 h

D. — Irrigation à raison de 70 unités à l'heure:

2050 k — 31 h 16^{ème} propriétaire (3^{ème} colonne) 2065 k — 31 h

.

2295 k — 34 h $\frac{1}{2}$ Aemilius Secundus 2300 k — 34 h $\frac{1}{2}$

.

2715 k — 40 h $\frac{1}{2}$

2750 k — 41 h

TABLEAU II.

Barème d'irrigation pour les champs arrosés à l'eau montante.

A. — Irrigation à raison de 41 unités à l'heure ou de 20,5-21 unités à la demi-heure:

Champ de 41 k — 1 h

164 k — 4 h Fufcius Messianus 165 k — 4 h.

287 k — 7 h Dentilius Senex 300 k — 7 h.

328 k — 8 h Dentilius Maximus 340 k — 8 h.

349 k — 8 h $\frac{1}{2}$ Fufci Felix et Priscianus 350 k — 8 h $\frac{1}{2}$ 390 k — 9 h $\frac{1}{2}$ Octavia Donata 406 k — 9 h. $\frac{1}{2}$ 472 k — 11 h $\frac{1}{2}$ 6^{ème} propriét. (3^{ème} colonne) 490 k — 17 h. $\frac{1}{2}$

492 k — 12 h.

B. — Irrigation à raison de 42 unités à l'heure:

534 k — 13 h 5^{ème} propriétaire (3^{ème} colonne) 540 k — 13 h.

C. Publilius Valens 550 k — 13 h.

597 k — 14 h $\frac{1}{2}$	Flavius Fortis	600 k — 14 h. $\frac{1}{2}$
	Héritiers de Manilius Rogatus	600 »
	Sextilia Macrina	600 »
681 k — 16 $\frac{1}{2}$		
702 k — 17	4 ^{ème} propriétaire (8 ^{ème} colonne)	700 k — 16 h. $\frac{1}{2}$
744 k — 18		

C. — Irrigation à raison de 40-42 unités (sans doute 41 unités) à l'heure (1):

785 k — 19 h		
908 k — 22 h	3 ^{ème} propriétaire (3 ^{ème} colonne)	918 k — 22 h.
990 k — 24 h	2 ^{ème} »	1000 k — 24 h.
.		
1234 k — 30 h		

D. — Irrigation à raison de 42 unités à l'heure (?):

1276 k — 31 h

On peut vérifier l'exactitude des deux barèmes qui viennent d'être établis en calculant d'après eux si le temps d'irrigation qui doit être accordé aux propriétés qui sont arrosées sous les deux régimes correspond bien au nombre d'heures qui leur sont attribuées dans le règlement, en admettant que le moment de la transition d'un régime à l'autre est la fin de la douzième heure de nuit du jour d'échéance.

TABLEAU III.

Héritiers de Manilius Rogatus — 790 k. — 16 h $\frac{1}{2}$ (4 h à l'eau descendante, 12 $\frac{1}{2}$ à l'eau montante).

D'après le tableau I, une propriété qui a droit à 4 h d'eau descendante compte au moins 260 k.

(1) Il n'y a que deux propriétés ayant droit sous le régime de l'eau montante à plus de 18 heures d'eau. Il est impossible de savoir avec quel chiffre était désormais construit le barème. Ce ne peut être que 40, 41, ou 42. Par comparaison avec le barème de l'eau descendante, il est permis de supposer que le chiffre appliqué était 41.

D'après le tableau II une propriété qui a droit à 12 h $\frac{1}{2}$ d'eau montante compte au moins 513 k.

Une propriété qui a droit à l'arrosage dans les conditions du champ des héritiers de Manilius Rogatus a donc au moins 260 k + 513 k ou 773 k. Les deux barèmes sont donc ici appliqués rigoureusement.

Germania Castula — 803 k — 17 h. (14 h à l'eau montante
3 h à l'eau descendante)

soit, en se reportant aux tableaux II et I, 576 k + 175 k = 771 k.

Les deux barèmes sont encore appliqués puisque, pour avoir droit à une demi-heure d'irrigation en plus, à l'eau descendante, il faudrait que ce champ ait 771 k + 33 k ou 804 k.

7^{ème} propriétaire (3^{ème} col.) — 660 k 10 h $\frac{1}{2}$ (2 h à l'eau montante,
8 h $\frac{1}{2}$ à l'eau descendante),

soit, en se reportant aux tableaux II et I, 82 k + 553 k ou 635 k. Les deux barèmes sont appliqués.

1^{er} propriét. (3^{ème} col.) — 4000 k — 71 h $\frac{1}{2}$ (40 h $\frac{1}{2}$ à l'eau descendante,
31 h à l'eau montante),

soit, en se reportant aux tableaux I et II, 2715 k + 1276 k ou 3991 k. Pour ce champ, le plus important qui soit signalé dans l'inscription, les barèmes se vérifient encore avec précision.

Ces deux barèmes permettent de contrôler un à un les chiffres donnés pour chaque propriété, de compléter l'inscription en fixant la valeur ou la superficie approximative d'un champ quand on connaît son temps d'arrosage, en fixant ce temps d'arrosage quand on connaît le nombre d'évaluation du champ et la période d'eau montante ou descendante pendant

laquelle il est irrigué (1). Mais ce résultat est de pure curiosité puisque ce complément de l'inscription ne fournit pas de données nouvelles sur la nature du règlement.

Du moins ces barèmes expriment-ils combien l'eau était précieuse aux colons de Lamasba. Si toute réglementation de l'eau est née du besoin d'en faire l'épargne, cette économie était dans la région particulièrement sévère. Non seulement on était obligé de réduire chaque mois pendant deux fois cinq jours le débit du barrage d'un tiers, mais encore on ne pouvait continuer toujours aux grandes propriétés le service d'eau qu'on leur faisait pendant leurs douze premières heures d'irrigation. Pendant les six heures qui venaient ensuite, elles n'avaient plus

(1) C'est précisément le cas pour les champs de la quatrième colonne. On peut en effet affirmer qu'ils étaient irrigués pendant une période d'eau descendante. En effet pour chaque propriété deux lignes de l'inscription suffisent à détailler le temps d'irrigation auquel elle a droit. Le lapicide n'a employé trois lignes que lorsqu'il avait à faire entrer dans ce texte une indication complémentaire (passage de l'eau descendante à l'eau montante et réciproquement; temps nécessaire à remplir la rigole maîtresse d'un étage). Dans la quatrième colonne une seule propriété, celle de Lollia Mustia était accompagnée de trois lignes de texte. Il y avait donc ici outre le détail du temps d'arrosage auquel ce champ avait droit, l'indication, soit du passage d'un régime de l'eau à l'autre, soit du délai nécessaire au remplissage d'une rigole. Dans la première hypothèse, on signalait, ou bien la transition de l'eau montante à l'eau descendante, ou bien celle de l'eau descendante à l'eau montante. Si, pendant l'irrigation de ce champ, l'eau devenait descendante, elle l'avait été déjà cinq jours pleins auparavant. Or même sans tenir compte des propriétés plantées en oliviers dont on ignore le temps d'arrosage, le nombre total des unités qui évaluent tous les champs de la quatrième colonne irrigués avant celui de Lollia Mustia est supérieur à 5000. Un tel ensemble nécessite à l'eau montante plus de cinq jours d'irrigation puisque celle-ci ne peut irriguer plus de 1000 unités par jour. Il faudrait donc si l'on signalait dans le champ de Lollia Mustia le passage de l'eau montante à l'eau descendante, qu'à l'un des premiers champs de la colonne (le premier ou le second) correspondît l'indication d'un passage de l'eau descendante à l'eau montante. Or aucun nom de propriétaire avant celui de Lollia Mustia n'est accompagné de trois lignes de texte. La transition de régime de l'eau mon-

droite à une heure d'arrosage supplémentaire que par 70 ou 42 unités. Comme on restait pour elles sous le régime de l'eau descendante ou montante auquel elles avaient commencé d'être irriguées, comme on n'allait pas manier les vannes pour un champ particulier, surtout à seule fin de faire varier le débit dans la proportion de 65 à 70 ou de 41 à 42, il est évident que la quantité d'eau fournie par le barrage restait la même, mais qu'elle avait à irriguer plus d'unités de terrain dans une heure. Le résultat était le même que si on avait réduit au barrage le débit de $\frac{1}{13}$ ^{ème} ou de $\frac{1}{41}$ ^{ème}.

Il fallait que l'eau fût bien rare pour qu'on ait eu besoin de faire des économies si médiocres. En adoptant deux barèmes d'irrigation, l'un pour l'eau descendante et l'autre pour l'eau montante, les colons de Lamasba procédaient déjà à un rationnement de l'eau; mais en adoptant deux nombres pour l'établissement de chacun d'eux, deux nombres si peu éloignés l'un de l'autre, ils recouraient à un véritable dosage (1).

tante à l'eau descendante ne se faisait pas pendant l'irrigation du champ de Lollia Mustia. Si c'était le passage contraire de l'eau descendante à l'eau montante qu'on indiquait ici, il faudrait qu'après un nombre de propriétés dont le total d'unités d'évaluation dépasse 5000 on revînt à l'eau descendante. Or ce total est dépassé avec la propriété de Claudius Euticianus et pourtant son nom n'est accompagné que de deux lignes de texte. Au champ de Lollia Mustia ne correspondait pas le passage d'un régime à un autre. On est donc dans le quatrième colonne pendant une période d'eau descendante. L'indication qu'on donnait à propos de Lollia Mustia, c'était, pour le premier champ de cet étage, le temps nécessaire au remplissage de la rigole maîtresse de l'étage.

(1) Les deux barèmes peuvent encore fournir au moins une indication sur la nature des unités qui servent de base à l'évaluation des champs. Elles ne doivent pas mesurer des surfaces. S'il en était ainsi, il y aurait violation d'un principe ordinairement appliqué dans les règlements d'irrigation qui fixent la durée d'arrosage d'après la superficie des champs. Le temps de l'irrigation est alors *rigoureusement* proportionnel à la superficie du champ et les barèmes se présentent sous forme d'une ligne ascendante continue. Or les barèmes établis plus haut ont l'aspect d'une échelle discontinue dont les échelons sont inégalement espacés dès qu'on

CONCLUSION. — Le rôle de l'irrigation à Lamasba.

Il peut paraître étrange que la pénurie d'eau ait été telle pendant une période de l'année qui est par excellence en Algérie la saison ordinaire des pluies.

Bien qu'on connaisse mal le régime des précipitations atmosphériques pour le pays du Bellezma, on peut du moins considérer comme certain qu'il n'échappe pas à la règle générale pour l'Algérie des pluies d'hiver. Il doit y pleuvoir plus qu'à Batna, puisque le Bellezma est situé plus au nord, à une altitude un peu supérieure, dominé au sud par une chaîne montagneuse toute proche qui doit mieux arrêter les pluies. Du moins la proportion de l'eau qui tombe pendant les mois d'hi-

arrive à des propriétés dont l'arrosage dure plus de 12 heures. Ils donnent autant d'eau à un champ de 98 unités qu'à un autre de 129 unités, et une grande propriété irriguée plus de 12 heures reçoit proportionnellement moins d'eau qu'une propriété petite ou moyenne irriguée moins de 12 heures.

Peut-être l'unité abrégée par *k* représente-t-elle, non la superficie, mais la valeur des champs. Il est plus juste de mesurer le temps d'irrigation à la valeur des propriétés calculée d'après leur production moyenne que de leur distribuer l'eau proportionnellement à leur surface. L'administration française l'a si bien reconnu qu'elle assure une quantité d'eau différente aux diverses cultures : jardins, vergers, céréales, prairies et vignes (voir par exemple *Arrêté concernant les eaux du Hamma*, art. 3, dans Brunhes, *Irrigation*, p. 456). Mais c'est là une division rudimentaire. Dans une région où la propriété était organisée depuis longtemps, où le cadastre avait déterminé plus exactement la valeur des champs par leur rendement moyen, il était naturel de leur mesurer l'eau d'après l'estimation qu'on en avait faite. Une petite propriété, toute de bon terrain de plaine, avait plus de valeur et plus besoin d'eau qu'une grande propriété parsemée de rochers, en montagne. C'est pourquoi l'abréviation *k* de l'inscription peut désigner, comme l'a pensé Mommsen (*Corpus*, VIII, p. 1781) le mot *kaput*, une des unités sur laquelle reposait le cens. Il faut avouer pourtant que cette unité fiscale n'apparaît pas antérieurement à la réorganisation dioclétienne, et jamais dans l'Afrique du Nord.

ver ne doit pas être sensiblement différente pour les deux régions (1).

D'ordinaire les pluies de cette saison sont assez abondantes pour que les colons de Corneille ne se servent plus du barrage. Ils laissent couler les eaux de l'oued Merouana dans le lit du torrent sans en rien retenir. Le règlement d'eau moderne établi pour toute l'année, n'est pratiquement pas en vigueur pendant l'hiver. C'est en réalité un règlement d'été.

Pourtant la réglementation antique se justifie. Elle s'applique à des cultures dont le cycle principal de végétation se déroule pendant l'hiver, dont le besoin d'eau est satisfait par une irrigation pendant l'automne et sans doute un autre arrosage à la fin de l'hiver ou au début du printemps (2). Les colons de Lamasba devaient donc se livrer à la culture des céréales dont subsistent encore aujourd'hui médiocrement les indigènes du Ksar Bellezma (3).

Or si la saison d'hiver apporte des pluies normales, s'il pleut en octobre-novembre, au moment où l'on sème, assez pour détrempier les terres desséchées par la chaleur d'été, s'il pleut

(1) A Batna, d'après des observations qui ne portent, il est vrai, que sur une période de six ans, la moyenne annuelle de chute de pluies est de 461 mm. Les $\frac{74}{100}$ de cette pluie tombent d'octobre à avril. Les mois où les précipitations sont le plus abondantes sont, pour l'hiver, décembre $\left(\frac{11,5}{100}$ de la précipitation annuelle), pour le début du printemps, mars $\left(\frac{14,3}{100}\right)$.

(2) Les champs de la quatrième colonne doivent être arrosés pendant la période d'eau descendante de la fin de décembre. Comme on ne voit nulle part revenir dans le même ordre qu'au début les propriétaires des champs irrigués en septembre-octobre, on doit conclure que de fin septembre à fin décembre les champs ne recevaient qu'un tour d'eau.

(3) Sur les conditions de la culture des céréales en Algérie, voir Rivière et Lecq.. *Man. prat. de l'agric. alg.*, p. 194, 615, 621, 627.

en mars-avril au moment où la plante se forme, assez pour lui permettre de résister aux nouvelles chaleurs, il n'est pas besoin de recourir à l'irrigation pour assurer la semence et se promettre la récolte. Mais il arrive fréquemment que la sécheresse se prolonge au delà de sa période ordinaire, jusqu'en décembre (1) et même jusqu'au début de janvier. Les semailles doivent être retardées, quelquefois même on ne peut plus les faire (2). Il arrive aussi qu'elle recommence beaucoup plus tôt qu'on n'attendrait et que les mois de mars et d'avril n'apportent pas aux champs leur tribut de pluies. Alors la récolte est compromise. Elle est perdue si tout avril reste sans eau. Il est pour les cultivateurs modernes du Bellezma des années perdues à cause de la sécheresse d'hiver.

Les anciens colons avaient prévu, non pas la sécheresse d'été qui importait peu à leurs cultures, mais la sécheresse d'hiver qui, pour être exceptionnelle, risquait d'annuler pour eux les produits de l'année. Aussi quand la chaleur d'été avait tari toutes les autres ressources en eau et que l'hiver n'amenait pas les pluies attendues, ils tenaient en réserve l'eau de l'*aqua Claudiana*.

Les sources qui alimentaient cet aqueduc avaient elles aussi souffert de l'été. Leur débit devait être très affaibli. Il fallait jalousement surveiller la répartition de l'eau qu'elles fournissaient encore. Ainsi s'expliquent les précautions rigoureuses du règlement antique et le rationnement d'eau qu'il implique. Du moins l'*aqua Claudiana* fournissait-elle assez d'eau pour assurer, en un automne sans pluies la semence. Elle devait en

(1) Saint Augustin dans un discours prononcé le jour anniversaire du martyr de sainte Crispine, le 5 décembre, constate que la pluie s'était fait désirer jusqu'à ce jour et venait seulement de tomber. *Enarr. in psalm.*, 120,15

(2) Aug., *Enarr. in psalm.*, 80, 1. *Non pluit Deus, non seminamus.*

fournir assez, si la sécheresse continuait, pour sauver la récolte vers l'entrée du printemps. Les Romains avaient remédié au caprice des pluies contre lequel les colons modernes sont encore sans défense.

* * *

Ainsi le règlement de l'eau de Lamasba révèle chez les colons antiques une grande habileté en matière d'hydraulique agricole. On a trouvé en Algérie-Tunisie des vestiges nombreux des travaux d'art établis pour les Romains, pour capter, pour conserver, pour distribuer les eaux. Mais la table de Lamasba est la seule inscription à nous faire connaître la nature et le fonctionnement d'un de ces ouvrages, les barèmes rigoureux qui présidaient à la distribution de l'eau, la prévoyance des agriculteurs anciens qui avaient enfin trouvé par une habile réglementation le moyen d'échapper aux risques d'une sécheresse d'hiver, au désastre d'une année entièrement perdue pour les productions de la terre.

F. G. DE PACHTERE.

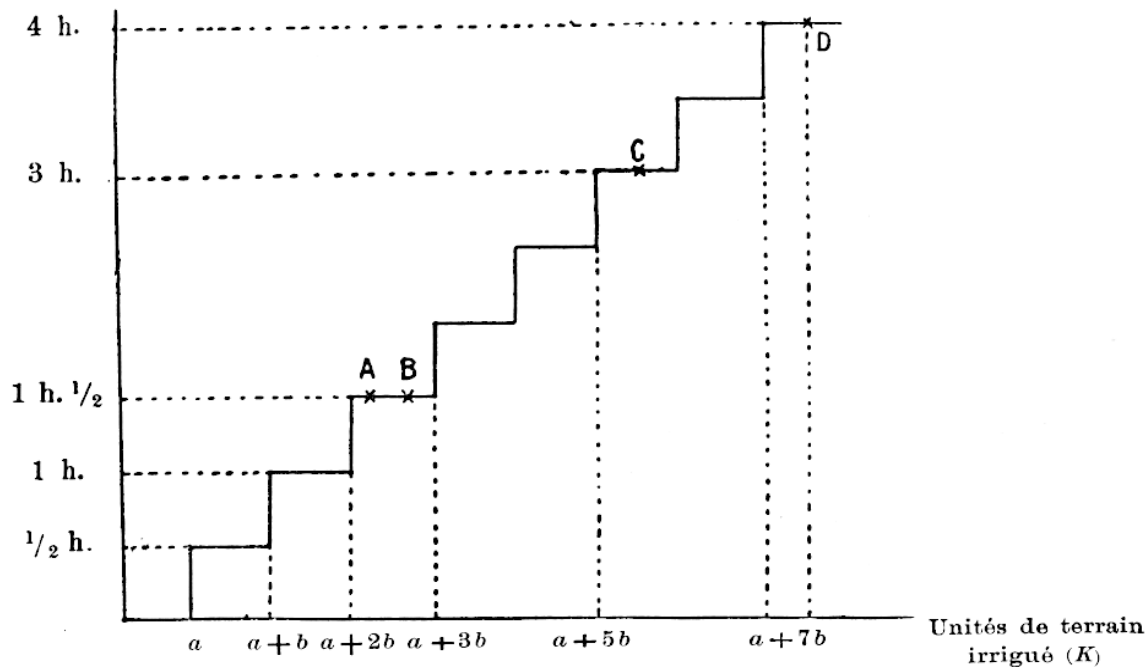
Impossibilité d'établir deux barèmes à chiffre unique pour l'eau descendante et pour l'eau montante

Note par G. BRULÉ
élève de l'Ecole normale supérieure

Prenons d'abord le cas de l'eau descendante.

Représentons par un diagramme un barème unique qui puisse s'appliquer à tous les champs irrigués à l'eau descendante. Figurons dans la direction horizontale le nombre d'unités qui représente chaque champ et dans la direction verticale le temps d'irrigation. Voici ce que nous entendons par un barème unique. Supposons que les champs irrigués pendant $\frac{1}{2}$ heure aient un nombre d'unités compris entre a et $a + b$. Les champs irrigués pendant 1 heure auront un nombre d'unités compris entre $a + b$ et $a + 2b$; les champs irrigués pendant $1\text{ h } \frac{1}{2}$ auront un nombre d'unités compris entre $a + 2b$ et $a + 3b$ et ainsi de suite. Le diagramme que nous obtiendrons aura donc la forme d'un escalier comme l'indique la figure suivante :

Temps d'irrigation
calculé par heures



Les points qui représentent à la fois les champs et leur temps d'irrigation seront situés sur les marches de l'escalier. Par exemple le champ de 100^k irrigué $1\text{ h } \frac{1}{2}$ sera représenté par le point A , le champ de 117^k irrigué $1\text{ h } \frac{1}{2}$ par B , le champ de 220^k irrigué 3 h par C , etc.

Or il est évident que la distance horizontale BC qui vaut $220 - 117 = 103^k$ est plus grande que 2 fois la longueur d'une marche, longueur qui vaut $2b$. Donc $2b < 103^k$.

De même BD qui vaut $260^k - 117^k = 143^k$ est plus grand que $(a + 7b) - (a + 3b) = 4b$ et ainsi de suite.

Dans toutes les inégalités ainsi considérées, il est clair que le coefficient de b est la différence du nombre de $\frac{1}{2}$ heures d'irrigation des deux champs considérés, diminué de 1. Prenons le champ de 120^k et le champ de 2065^k . La différence est $2065^k - 120^k = 1945^k$. Le temps d'irrigation du premier est de 3 demi-heures; celui du deuxième est de 62 demi-heures. La différence est 59. Donc $58b < 1945$ ce qui donne $b < 33,4$.

Cherchons maintenant une limite inférieure de b . Il est évident que la distance horizontale AC est plus petite que la longueur de 4 marches; ce qui se traduit par l'inégalité $220 - 100 < 4b$. De même, la distance horizontale AD est plus petite que la longueur de 6 marches: $260 - 100 = < 4b$. Ici, dans toutes les inégalités analogues que nous pouvons écrire, le coefficient de b est égal à la différence du nombre de demi-heures d'irrigation de chacun des champs augmenté de 1. Prenons en particulier le champ de 100^k et le champ de 2300^k . La différence du nombre d'unités qui les représente est $2300 - 100 = 2200$. Le premier est irrigué 3 demi-heures, le second 69 demi-heures. Le coefficient de b sera $69 - 3 + 1 = 67$.

Donc $67b > 2200$ ou $b > 32,8$.

Donc b est compris entre 32,8 et 33,4.

L'inscription ne signale pas de champ valant moins de 100 unités. Rien ne nous force à admettre que des champ ne valant que quelques unités auraient été irrigués d'après le barème; et c'est pour cette raison que nous avons fait commencer le barème à un champ de a unités. Nous pouvons encore chercher des limites à ce nombre a . Reportons-nous à la figure. Un champ irrigué par exemple pendant trois heures vaudra un nombre d'unités compris entre $a + 5b$ et $a + 6b$.

Puisque le champ de 220^k est irrigué trois heures, $a + 5b < 220 < a + 6b$.

Nous pouvons écrire une inégalité analogue pour chaque champ.

En particulier pour le champ de 100^k, $a + 2b < 100$. Or $b < 33,4$.
 Donc a fortiori, nous aurons: $a + 2 \times 33,4 < 100$, $a < 100 - 66,8$, $a < 33,2$.

De même, pour le champ de 120^k, $a + 3b > 120$. Or $b > 32,8$.
 Donc a fortiori: $a + 3 \times 32,8 > 120$, $a > 120 - 98,4$, $a > 21,6$.

Ces principes étant posés, et les valeurs limites de a et b trouvées, nous avons essayé toutes les combinaisons des nombres 32,8 32,9 33 33,1 33,2 33,3 et 33,4 avec les nombres entiers compris entre 22 et 33. Ces essais sont très rapides, la plupart des combinaisons se trouvent éliminées dès le début. Finalement nous avons trouvé qu'un seul barème est possible avec les nombres donnés par l'inscription. Seul le barème construit avec $a = 22$ et $b = 33,2$ donne pour tous les champs irrigués à l'eau descendante un temps d'irrigation identique à celui de l'inscription. Suivant ce barème un champ de

22 ^k à 54 ^k ,2	est irrigué 1/2 ^h .	154 ^k ,8 à 188 ^k	est irrigué 2 h 1/2
54 ^k ,2 à 88 ^k ,4	1 ^h	
88 ^k ,4 à 121 ^k ,6	1 h. 1/2	2289 ^k ,6 à 2322 ^k ,8	34 h 1/2
121 ^k ,6 à 154 ^k ,8	2 ^h		

Eau montante.

Les mêmes principes s'appliquent exactement au cas de l'eau montante. Prenons les champs de 165^k et 1000^k. La différence du nombre d'unités est $1000 - 165 = 835^k$. Ils sont irrigués respectivement 8 et 48 demi-heures. La différence en est 40.

Donc, pour notre nouveau barème, nous aurons $39 b < 835$ ou $b < 21,4$
 et $41 b > 835$ ou $b > 20,33$.

Pour faire les essais, nous prendrons successivement pour b tous les nombres compris entre 20,4 et 21,4. Prenons par exemple 21. Déterminons les limites de a qui lui correspondent.

Nous avons pour les mêmes raisons que plus haut :

$a + 7b < 165$ en prenant le champ de 165^k. Ou $a + 7 \times 21 < 165$; $a < 18$
 De plus
 $a + 14b > 300$ en prenant le champ de 300^k. Ou $a + 14 \times 21 > 300$; $a > 6$

Les essais montrent que tous les barèmes obtenus en prenant pour b la valeur 21 et pour a l'une des valeurs 7, 8, 9, 10, 11 ou 12 sont acceptables.

Au total, il y a 20 barèmes possibles; ce sont les suivants :

$$b = 20,7 \text{ avec } a = 17, 18, 19 \text{ ou } 20$$

$$b = 20,8 \quad \gg \quad a = 14, 15 \text{ ou } 16$$

$$b = 20,9 \quad \gg \quad a = 11, 12, 13 \text{ ou } 14$$

$$b = 21 \quad \gg \quad a = 7, 8, 9, 10, 11 \text{ ou } 12$$

$$b = 21,1 \quad \gg \quad a = 6, 7 \text{ ou } 8.$$

On ne s'étonnera pas d'en trouver 20 pour l'eau montante contre un seul possible pour l'eau descendante, si l'on remarque que l'inscription nous donne 30 chiffres différents pour l'eau descendante et seulement 12 pour l'eau montante.

Il semble jusqu'ici qu'il soit possible d'établir un barème unique pour chacun des deux cas; nous allons voir qu'il faut renoncer à cette idée.

Nous n'avons pas encore tenu compte des champs arrosés, partie à l'eau montante, partie à l'eau descendante. Cherchons maintenant s'ils peuvent entrer aussi dans nos barèmes, ce qui est nécessaire pour que nos barèmes soient acceptables.

Prenons le champ de 790^k. Il reçoit 4^h d'eau descendante et 12^h 1/2 d'eau montante. Nous n'avons qu'un seul barème possible pour l'eau descendante, et dans ce barème, 4^h d'irrigation correspondent à un champ de 254^k,4. (Nous prenons la valeur minima correspondant aux 4^h, puisque, si le champ ne correspondait pas à 4^h d'eau descendante et 12^h 1/2 d'eau montante, c'est de l'eau montante et non de l'eau descendante qu'on lui ajouterait ou qu'on lui retrancherait). — Pour l'eau montante, nous avons plusieurs barèmes, et il nous faut faire un choix. Essayons le barème $b = 21$ $a = 10$. Dans ce barème, 12^h 1/2 d'eau montante correspondent à un nombre d'unités compris entre 514 et 535. Si ce barème est applicable, le champ doit être compris entre

$$254^{k,4} + 514^k = 768^{k,4} \quad \text{et} \quad 254^{k,4} + 535^k = 789^{k,4}$$

ce qui n'a pas lieu. Donc le barème d'eau montante $b = 21$ $a = 10$ ne peut pas être conservé.

Au contraire, si on prend le barème $b = 21$, $a = 11$, le champ correspondant à 4^h d'eau descendante et 12^h,5 d'eau montante doit être compris entre

$$254^{k,4} + 515^k = 769^{k,4} \quad \text{et} \quad 255^{k,4} + 536^k = 790^{k,4}.$$

Donc le barème $b = 21$, $a = 11$ s'applique bien à le champ de 790^k.

Mais puisqu'il y a des barèmes qui ne s'appliquent pas à ce champ, nous serons obligés de rejeter ceux-là, ce qui réduira le nombre des barèmes admissibles pour l'eau montante.

Prenons maintenant le champ de 4000^k qui est irrigué pendant 40^h $\frac{1}{2}$ d'eau descendante et 31^h d'eau montante. 40^h $\frac{1}{2}$ d'eau descendante correspondent à 2488^k,8. Il faudrait donc trouver un barème d'eau montante dans lequel 31^h d'eau montante correspondent à 4000 — 2488^k,8 c'est-à-dire à 1511^k,2. Or les barèmes trouvés comme seuls possibles donnent pour 31^h d'eau montante:

le barème $b = 20,7$ $a = 20$	un champ compris entre	1282 ^k ,7	et	1303 ^k ,4
$b = 20,8$ $a = 16$	»	»	»	1284 ^k ,8 et 1305 ^k ,6
$b = 20,9$ $a = 14$	»	»	»	1288 ^k ,9 et 1309 ^k ,8
$b = 21$ $a = 12$	»	»	»	1293 ^k et 1314 ^k
$b = 21,1$ $a = 8$	»	»	»	1295 ^k ,1 et 1316 ^k ,2

valeurs toutes bien inférieures à la valeur que nous devrions trouver. Donc, il n'y a pas de barème unique qui puisse convenir pour ce champ de 4000^k.

Nous sommes donc obligés d'admettre que la valeur de b , quelle qu'elle soit, doit changer avec le nombre d'unités des champs irrigués, ce qui revient à dire que les barèmes non seulement différent pour l'eau montante et pour l'eau descendante, mais ne sont même pas uniques dans chacun des deux cas.