

TABLERAU 02 - i :

LA DATE : 30/06/2003

L=0,5cm

TEMPS t(h)	Intensité d'ensoleillement I(w/m ²)	Vitesse du vent V (m/h)	Température ambiante Ta(°c)	Débit d'eau distillée Q _{SIMPLE} (ml)	Débit d'eau distillée Q _{FILM} (ml)
09 :30	755	1,69	37	20	125
10 :30	810	0,17	38	46	82
11 :30	810	0,19	40	64	82
12 :30	747	1,42	42,8	89	58
13 :30	794	0,08	42,2	48	76
14 :30	818	0,94	43,4	53	83
15 :30	776	0,10	43,0	46	91
16 :30	676	0,31	44,2	40	113

TABLERAU 02 – h :

LA DATE : 01/07/2003

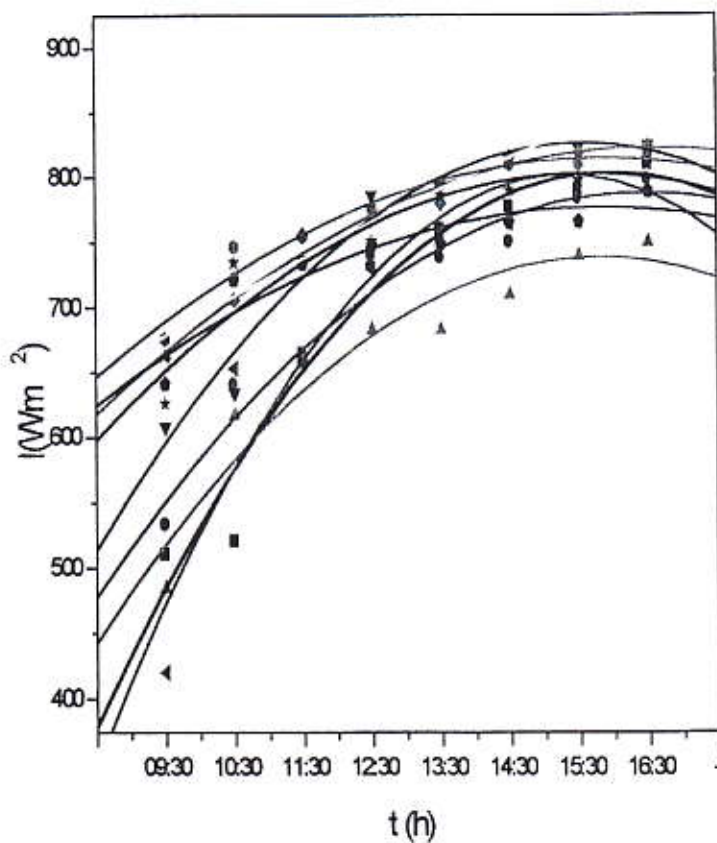
L=0,5cm

TEMPS t(h)	Intensité d'ensoleillement I(w/m ²)	Vitesse du vent V (m/h)	Température ambiante Ta(°c)	Débit d'eau distillée Q _{SIMPLE} (ml)	Débit d'eau distillée Q _{FILM} (ml)
09 :30	735	0,85	37,8	16	94
10 :30	790	0,51	39,9	56	94
11 :30	797	0,35	42	69	77
12 :30	737	0,10	41,2	95	57
13 :30	786	0,10	44,5	117	54
14 :30	810	0,15	38,0	78	67
15 :30	751	0,30	44	69	61
16 :30	626	0,13	40,0	46	65

TABLEAU 02-i:

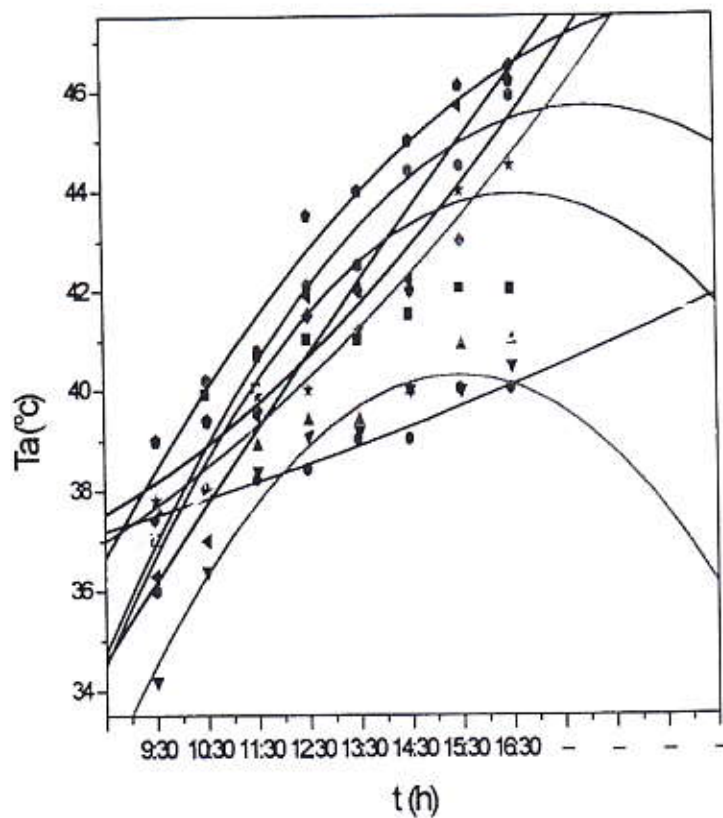
LA DATE : 02/07/2003

L=0,5cm						
TEMPS t(h)	Intensité d'ensoleillement I(w/m ²)	Vitesse du vent V (m/h)	Température ambiante Ta(°c)	Débit d'eau distillée Q _{SIMPLE} (ml)	Débit d'eau distillée Q _{FILM} (ml)	
09:30	734	0,59	39	18	105	
10:30	789	0,02	39,4	36	94	
11:30	766	0,41	44	98	65	
12:30	722	0,25	46,2	90	66	
13:30	749	1,23	46,1	77	60	
14:30	765	0,41	45	55	82	
15:30	748	0,03	43,5	60	51	
16:30	641	0,09	40,7	54	126	



- 23/06/2003
 - 24/06/2003
 - ▲ 25/06/2003
 - ▼ 26/06/2003
 - ◆ 27/06/2003
 - ◄ 28/06/2003
 - 29/06/2003
 - 30/06/2003
 - ★ 01/07/2003
 - ◆ 02/07/2003
- $Y_1 = -378,125 + 114,05357X - 7,6369X^2$
 - $Y_2 = -476,75 + 78,63095X - 4,96429X^2$
 - $Y_3 = -441,89286 + 81,44048X - 5,58333X^2$
 - $Y_4 = -512,80357 + 89,14881X - 6,32738X^2$
 - $Y_5 = -616,71429 + 51,30952X - 3,19048X^2$
 - $Y_6 = -349,33929 + 132,57738X - 9,70833X^2$
 - $Y_7 = -645,57143 + 33,25X - 0,82143X^2$
 - $Y_8 = -646 + 46,15476X - 3,15476X^2$
 - $Y_9 = -597,10714 + 57,86905X - 4,06952X^2$
 - $Y_{10} = -623,71429 + 42X - 2,88095X^2$
- R=0,9924

Fig n°1 :Variation de l'intensité d'ensoleillement en fonction des temps.



- 23/06/2003
- 24/06/2003
- ▲ 25/06/2003
- ▼ 26/06/2003
- ◆ 27/06/2003
- ◀ 28/06/2003
- 29/06/2003
- 30/06/2003
- ★ 01/07/2003
- 02/07/2003

$$Y_1 = 37,19904 + 9,29928X + 10,59074X^2$$

$$Y_2 = 71,76754 + 20,20601X + 6,21044X^2$$

$$Y_3 = 5,125 + 1,85119X + 1,23214X^2$$

$$Y_4 = 17,25 + 6,519X + 0,32143X^2$$

$$Y_5 = 26,80357 + 2,93452X + 0,8869X^2$$

$$Y_6 = 8,75 + 18,42857X - 0,7619X^2$$

$$Y_7 = 38,73214 + 3,31548X + 0,74405X^2$$

$$Y_8 = 27,07143 + 18,29762X - 0,53571X^2$$

$$Y_9 = 68,33929 + 3,24405X + 0,125X^2$$

$$Y_{10} = 63,46429 + 1,36905X + 0,75X^2$$

$$R = 0,9754$$

Fig n° 2 :Variation de température ambiante en fonction de temps.

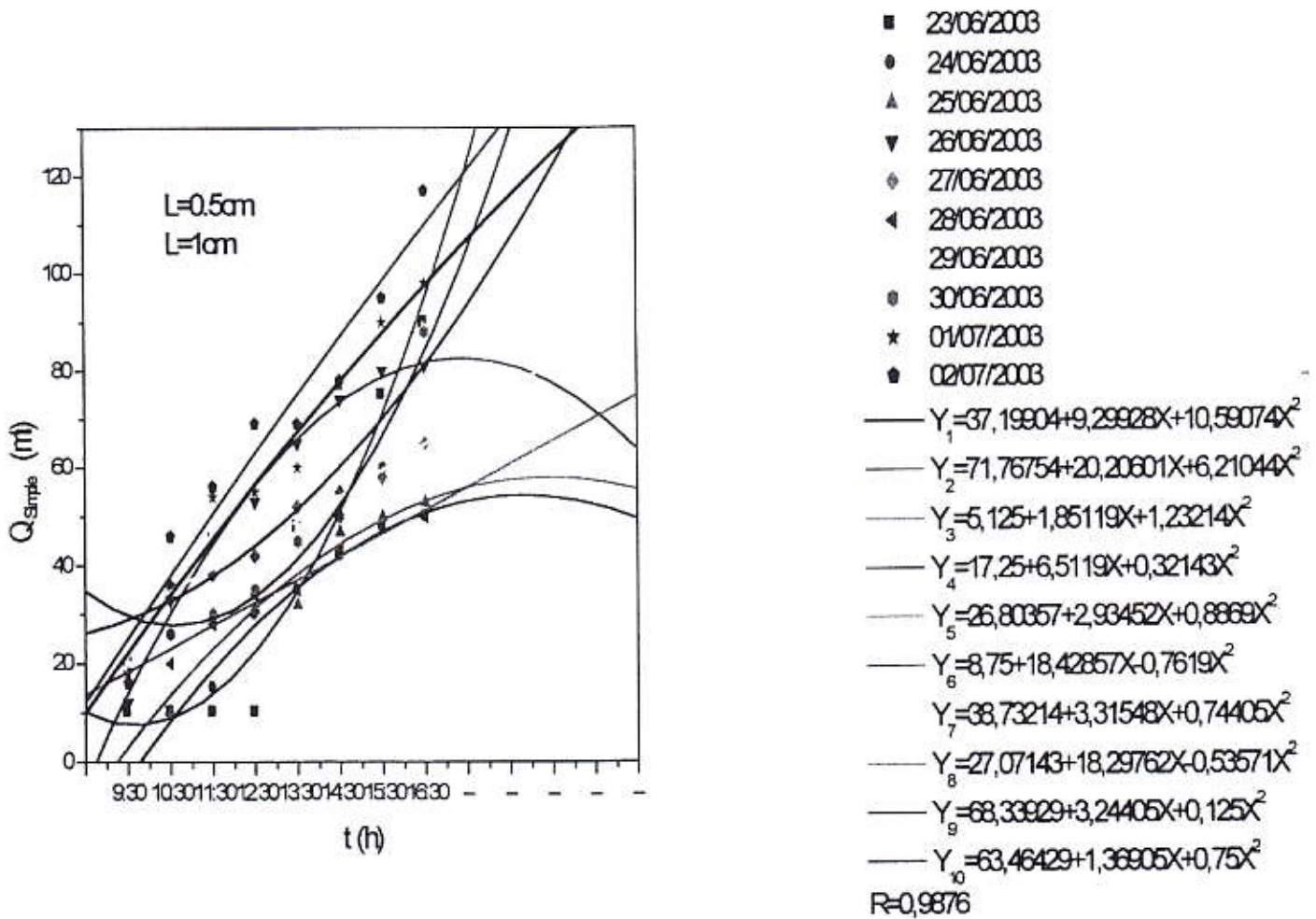
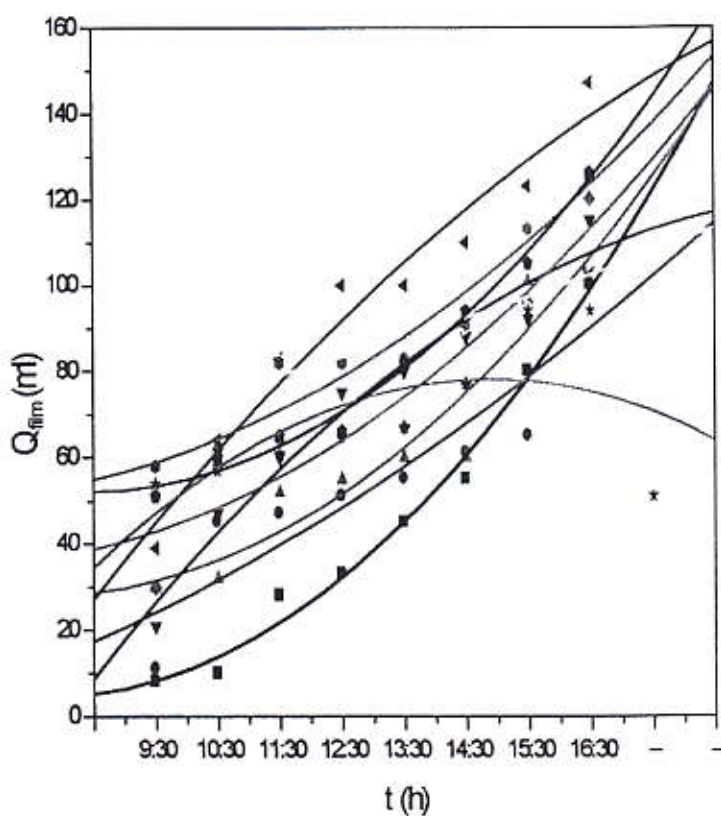


Fig n° 3 :Variation de la production (Q simple) en fonction des temps.



- 23/06/2003
 - 24/06/2003
 - ▲ 25/06/2003
 - ▼ 26/06/2003
 - ◆ 27/06/2003
 - ◀ 28/06/2003
 - 29/06/2003
 - ⊙ 30/06/2003
 - ★ 01/07/2003
 - ⊛ 02/07/2003
- $Y_1 = 5,125 + 1,85119X + 1,23214X^2$
 - $Y_2 = 17,25 + 6,5119X + 0,32143X^2$
 - $Y_3 = 28,625 + 1,75595X + 0,99405X^2$
 - $Y_4 = 8,75 + 18,42857X - 0,7619X^2$
 - $Y_5 = 38,73214 + 3,31548X + 0,74405X^2$
 - $Y_6 = 27,07143 + 18,29762X - 0,53571X^2$
 - $Y_7 = 68,33929 + 3,24405X + 0,125X^2$
 - $Y_8 = 54,78571 + 3,40476X + 0,64286X^2$
 - $Y_9 = 34,35714 + 13,74004X - 1,079X^2$
 - $Y_{10} = 52,125 + 0,1369X + 1,1131X^2$
- $R = 0,9883$

Fig n°4 :Variation de la production (Q film) en fonction des temps.

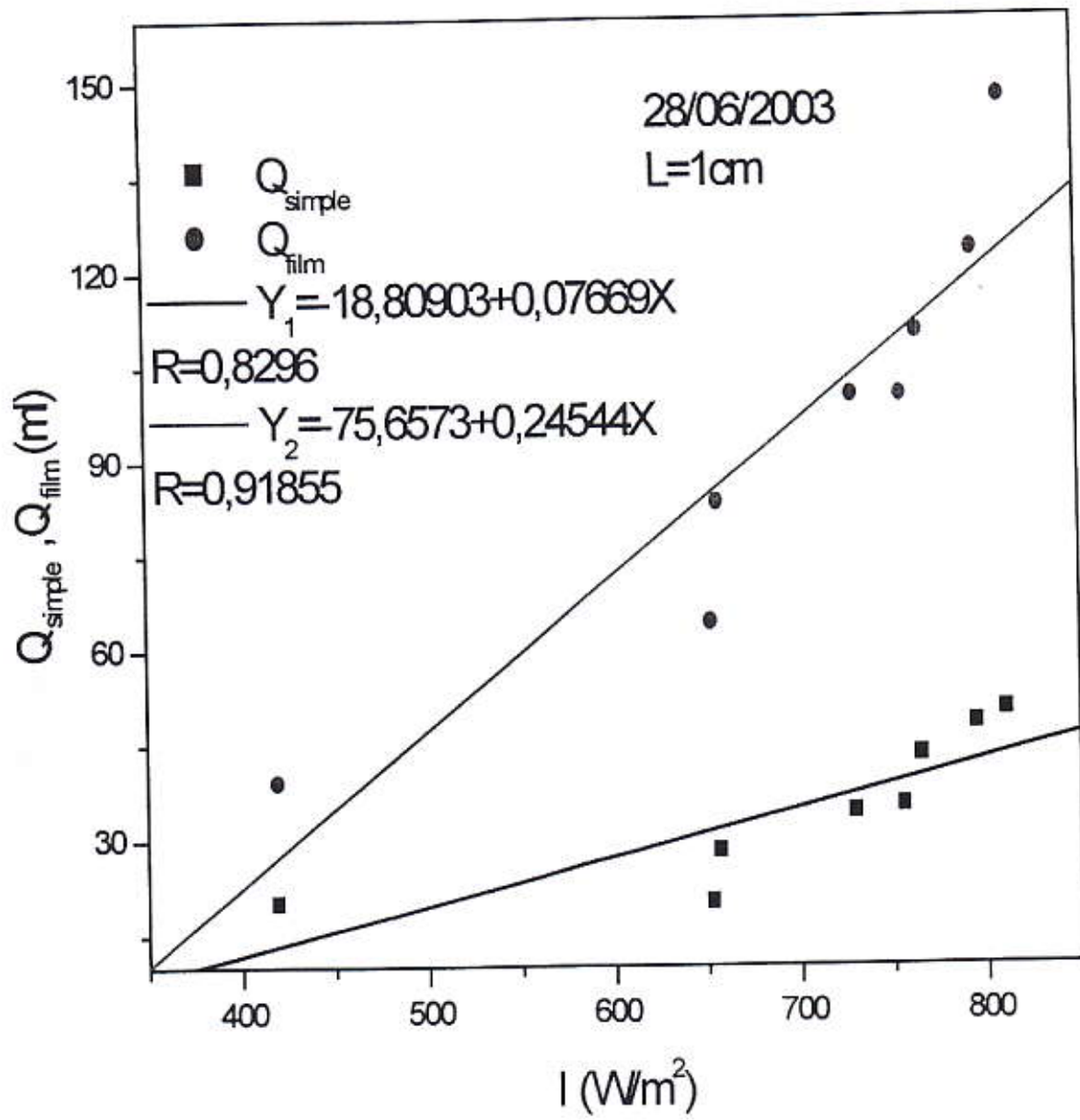


Fig n°5 :Variation de la production en fonction de l'intensité d'ensoleillement.

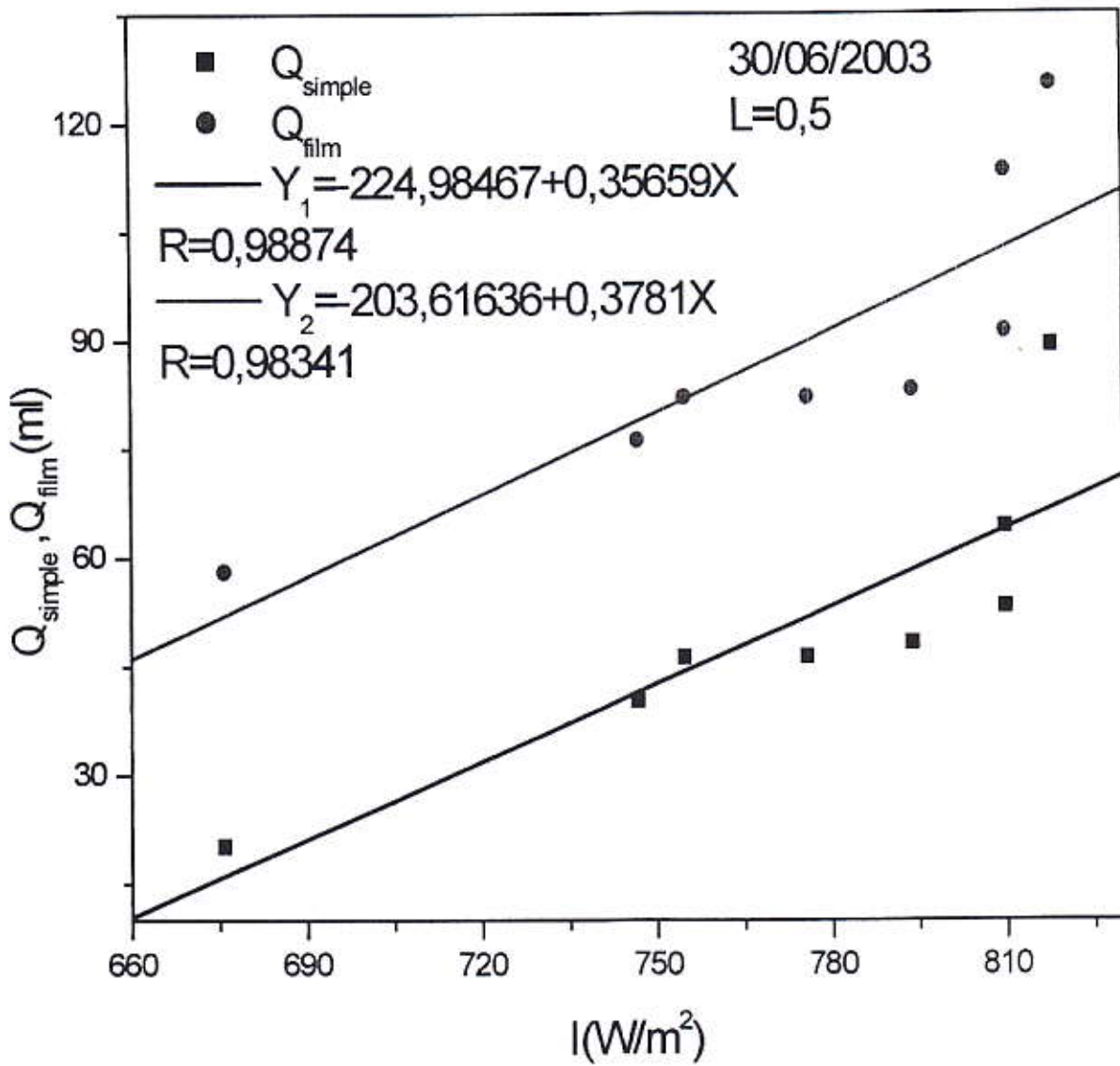


Fig n°6 :Variation de la production en fonction de l'intensité d'enseillement

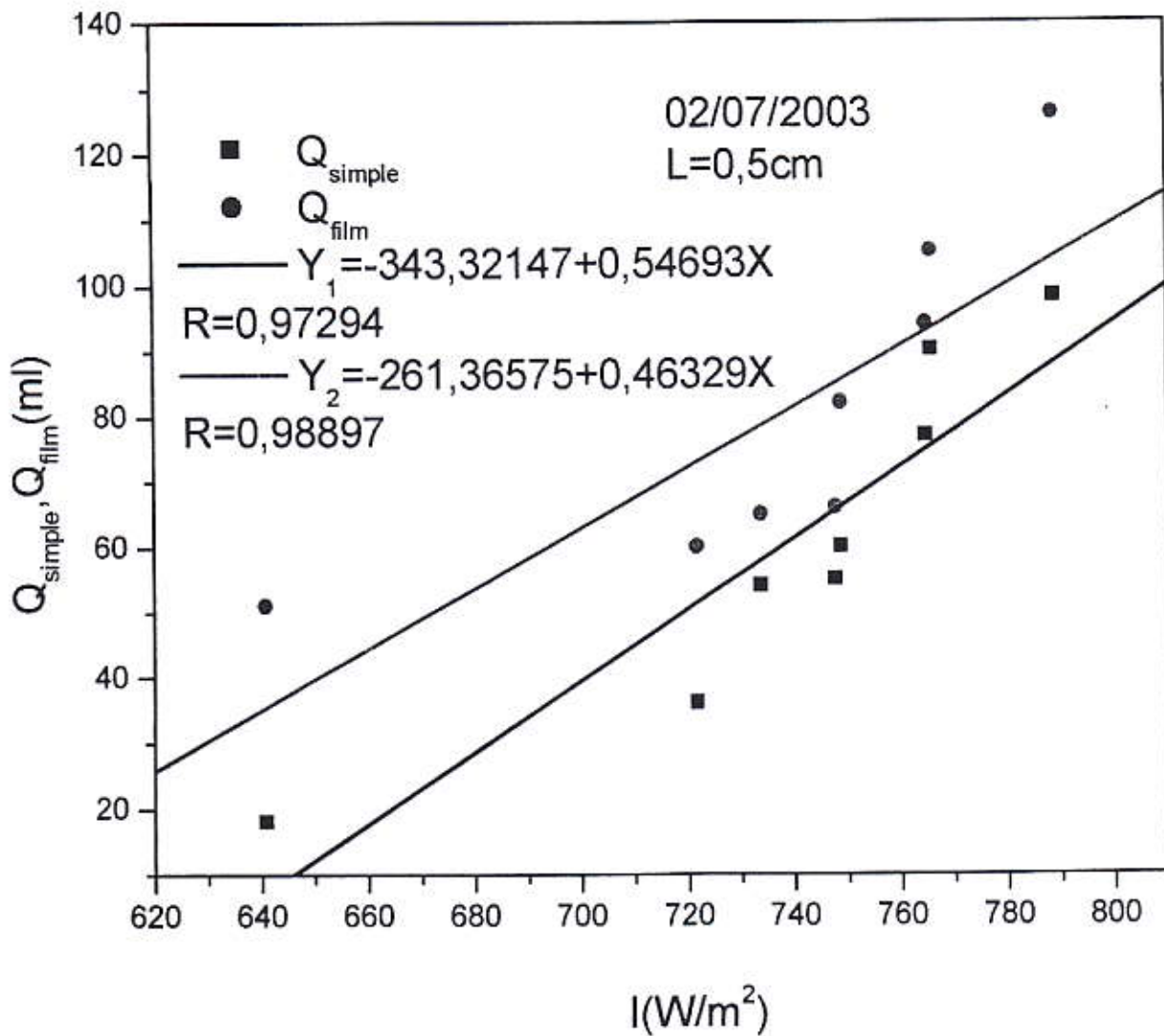


Fig n°7 :Variation de la production en fonction de l'intensité d'ensoleillement.

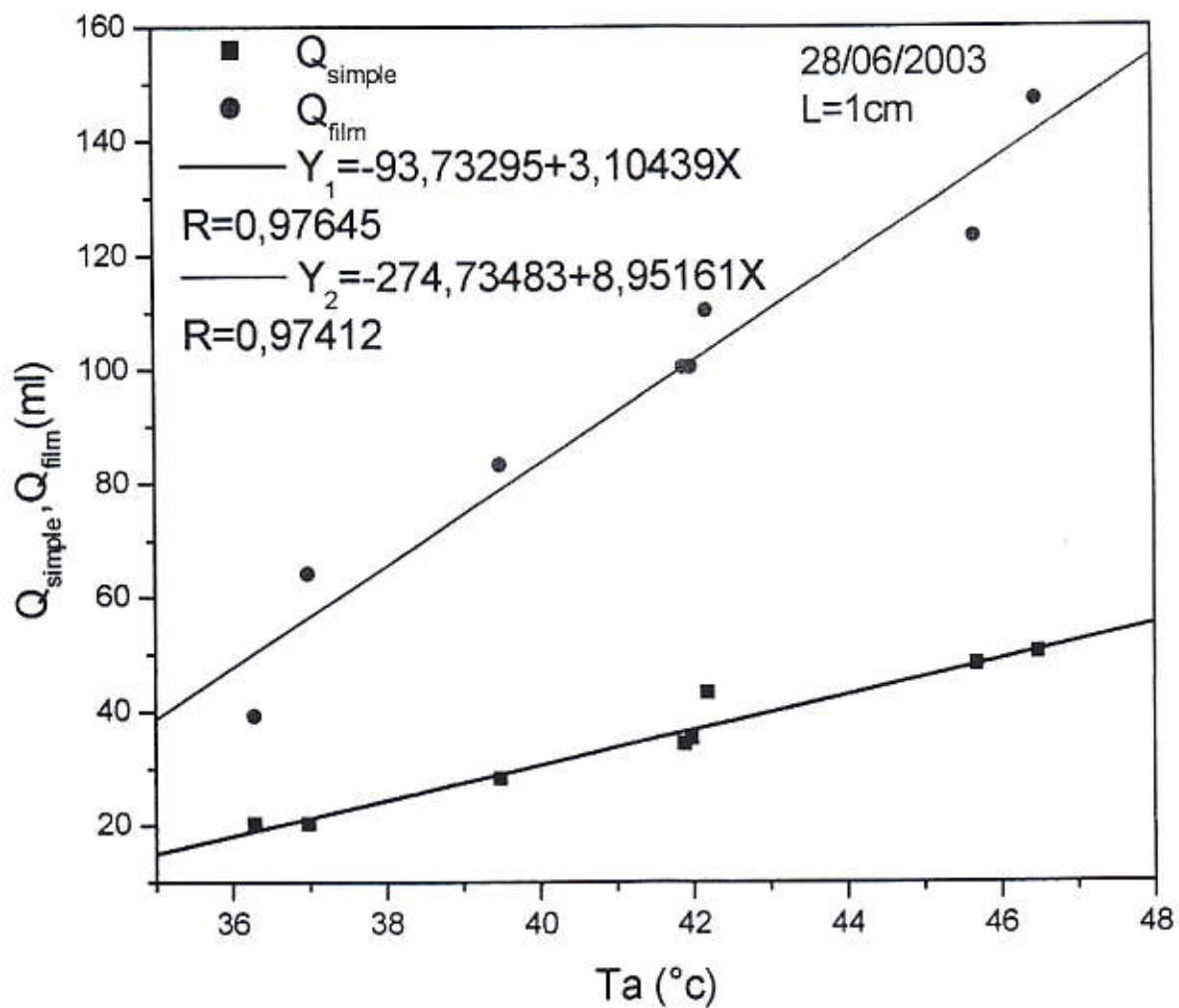


Fig n°8 :Variation de la production en fonction de la température ambiante.

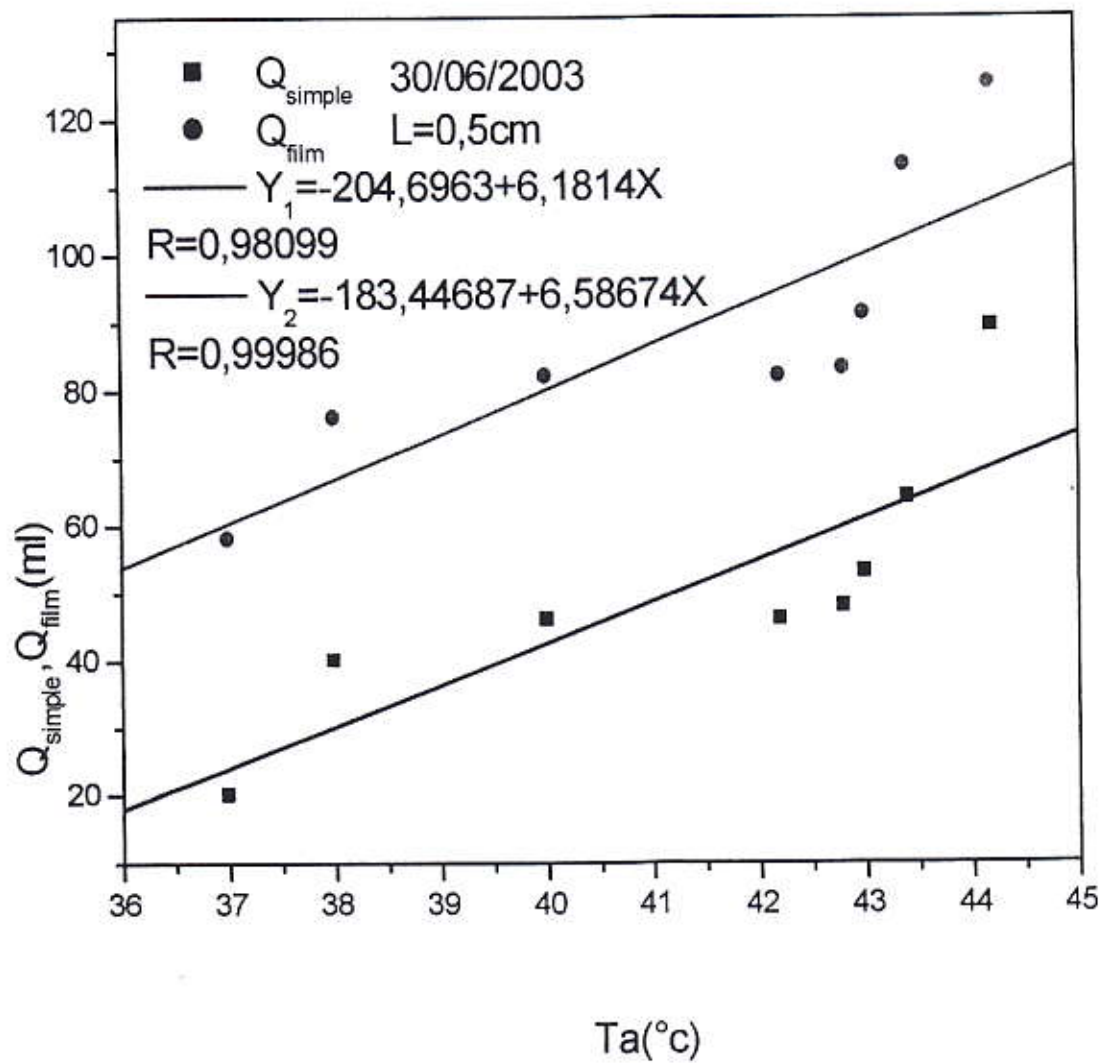


Fig n° 9 :Variation de la production en fonction de la température ambiante.

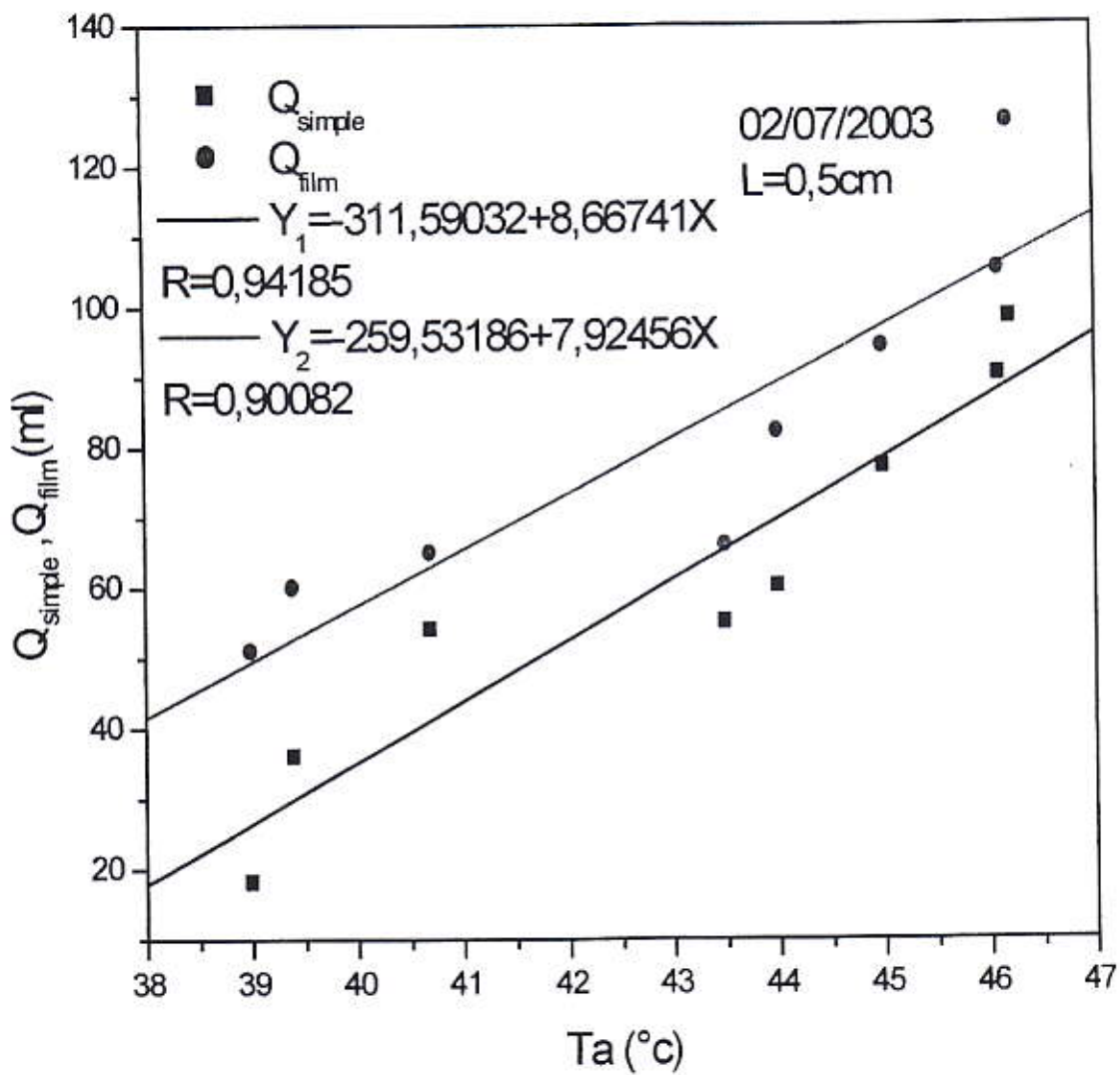


Fig n° 10 :Variation de la production en fonction de la température ambiante.

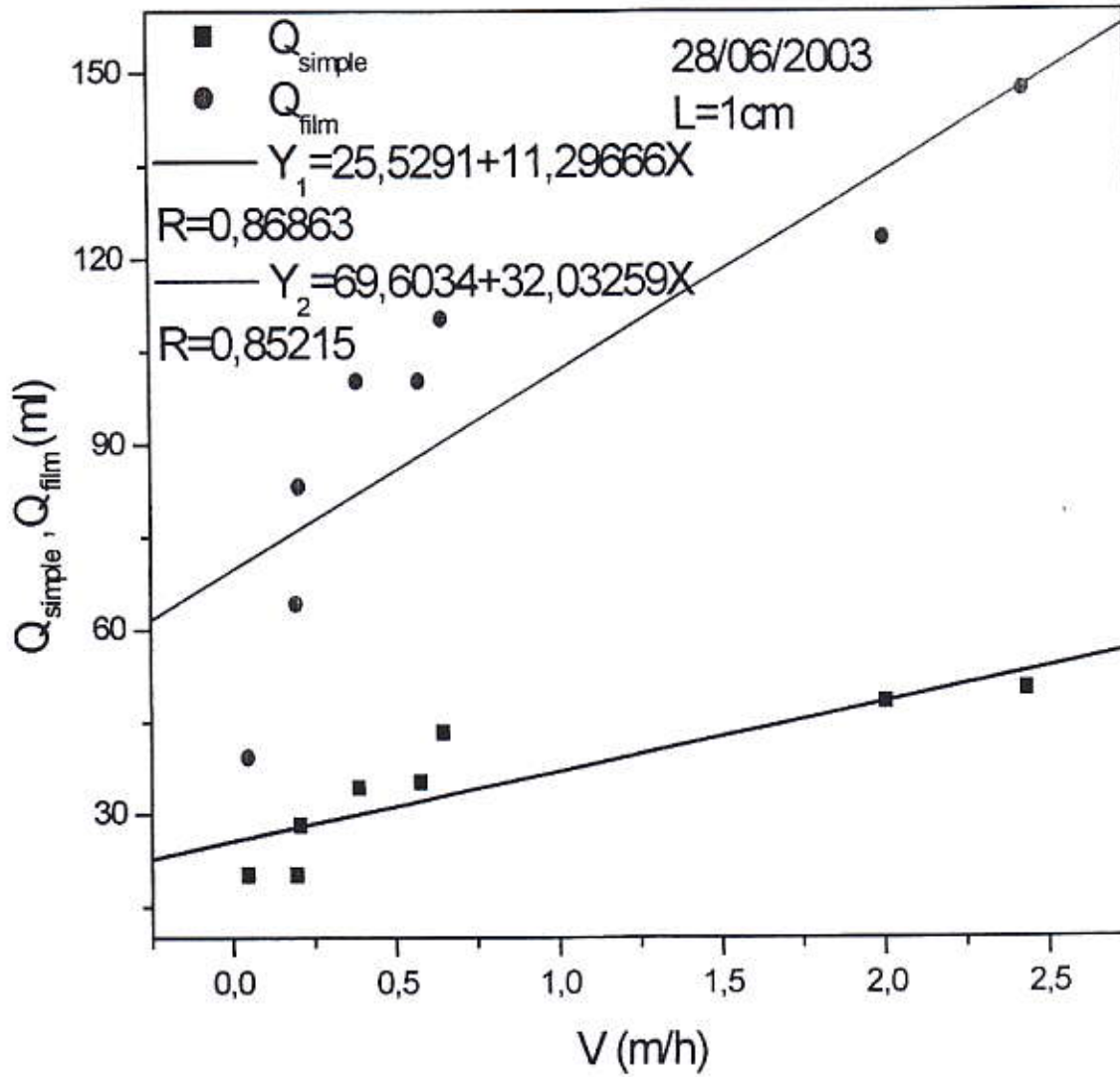


Fig n°11 :Variation de la production en fonction de la vitesse du vent.

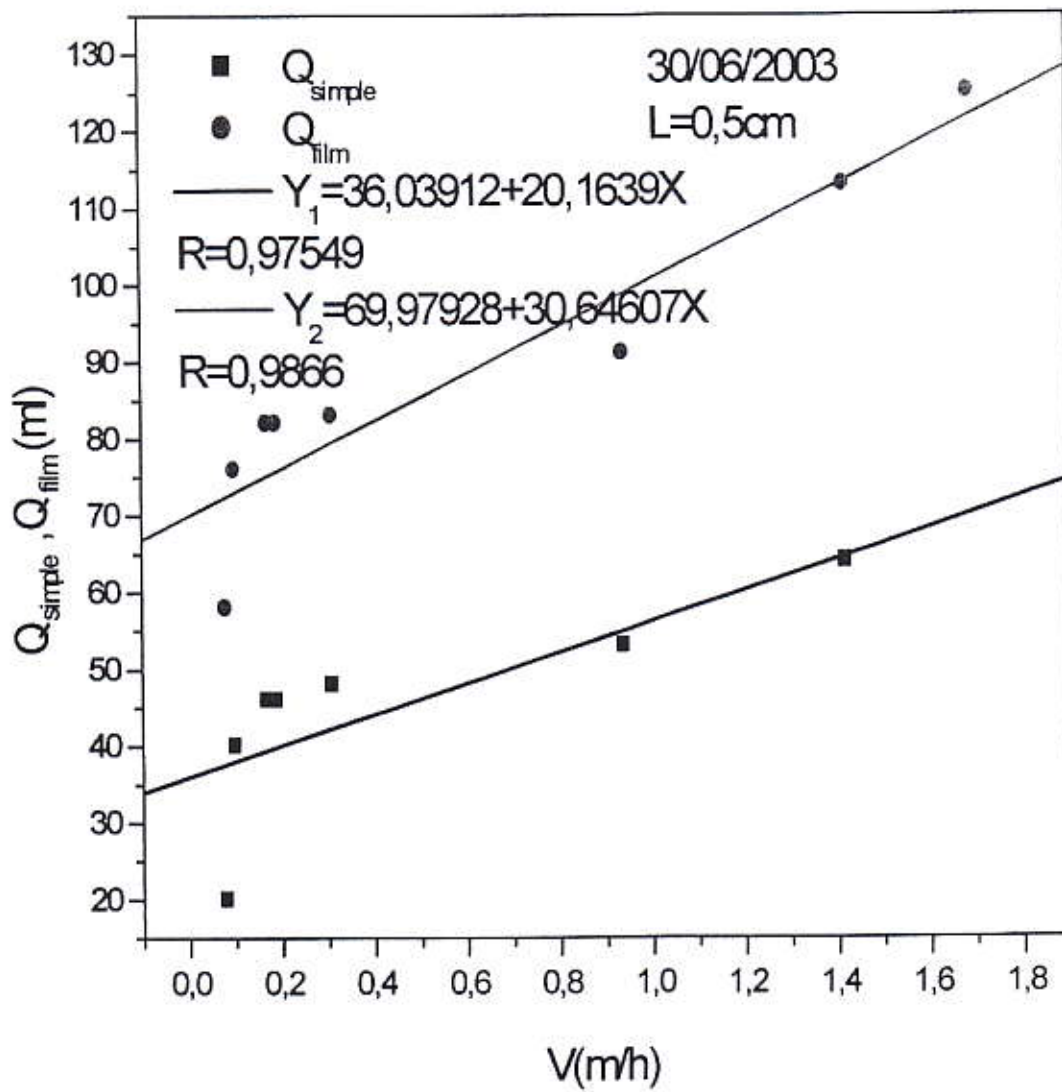


Fig n°12 :Variation de la production en fonction de la vitesse du vent.

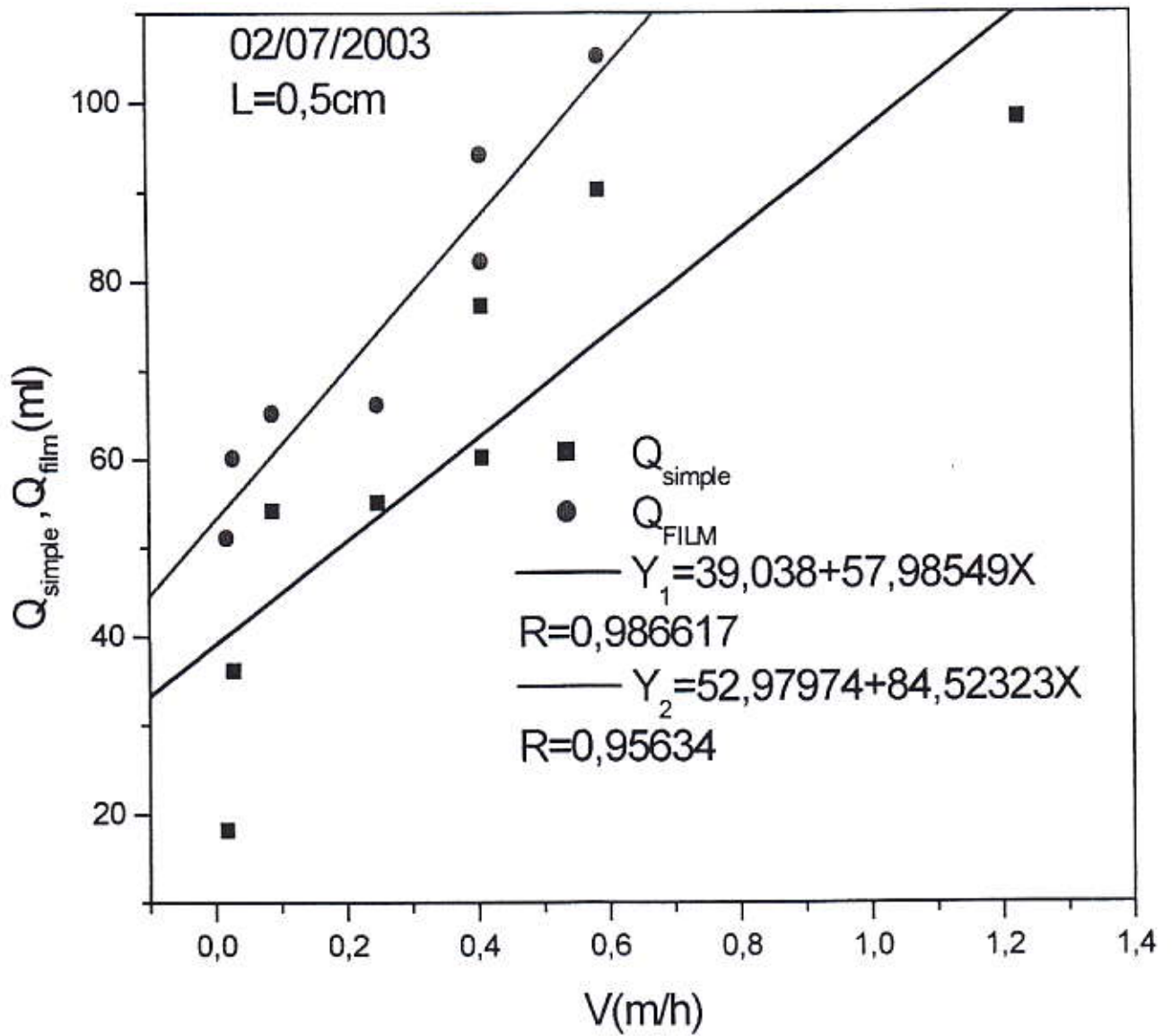


Fig. n° 13 :Variation de la production en fonction de la vitesse du vent.

VI-3-Interprétation et discussion des résultats :

1-Influence de l'intensité d'ensoleillement sur la production :

D'après les graphes (5,6,7), on remarque que d'une façon générale la production (le rendement) augmente avec l'intensité d'ensoleillement .

2-Influence de la vitesse du vent sur la production :

D'après notre expérience on a remarqué que la vitesse du vent influe peu sur la production celle ci devient importante pour des grandes valeurs de la vitesse du vent. C'est ce qui conforme relation $h=5,7+3,8V$.

3-Influence de la température ambiante sur la production des distillateurs :

Puisque la température ambiante est fortement liée à l'intensité qu'à la vitesse du vent (paragraphe VI-3-1) ; alors la production est meilleure pour des températures ambiantes élevées.

4-Influence de la profondeur de l'eau dans de distillateur simple :

Pour une profondeur $L=0,5\text{cm}$ d'eau salée dans le bassin du distillateur simple le chauffage est rapide et la production devient plus importante que dans le cas où $L=1\text{cm}$.

5- Production journalière en eau distillée :

a- Distillateur simple :

D'après les tableaux et les mesures on constate que la production moyenne journalière est de $(4,35\text{l/m}^2 \text{ jour})$.

b- Distillateur à film capillaire :

La production moyenne du (DIFICAP) est de $(7,29 \text{l/m}^2 \text{ jour})$.

6- Pureté de l'eau distillée :

* eau distillée à $T = 26,2^{\circ}\text{C}$: - conductivité moyenne $0,04 \mu\text{s}$
-PH=7

* eau distillée de film capillaire à $T = 26,2^{\circ}\text{C}$: - conductivité moyenne $0,1 \mu\text{s}$
-PH =7,51

* eau distillée de distillateur simple à $T = 26,2^{\circ}\text{C}$: - conductivité moyenne $0,09 \mu\text{s}$
-PH =7,47

Conclusion

Le DIFICAP est un distillateur solaire qui permet de servir comme un distillateur de bon rendement (production) et qui est conçu pour répondre aux besoins élevés en eau potable surtout dans les régions ensoleillées et riches en eaux saumâtres.

L'étude faite a pour but de comparer la production du DIFICAP (1 étage) à celle d'un distillateur simple de même superficie.

D'après les résultats expérimentaux on a constaté que :

- La production des deux distillateurs est proportionnelle à l'intensité d'ensoleillement (I).
- La production des deux distillateurs est proportionnelle à la température ambiante (T_a).
- La vitesse du vent influe sur la production des deux distillateurs.
- Le DIFICAP a produit ($7,29\text{l/m}^2\text{J}$) tandis que le distillateur simple ne dépasse pas ($4,35\text{l/m}^2\text{J}$) c'est à dire que le DIFICAP produit (1,6) fois mieux que le distillateur simple.

D'après ces résultats il est recommandé d'utiliser un DIFICAP au lieu d'un distillateur simple dans les régions ensoleillée et riches en eau saumâtres tels que le sud algérien.

ANNEXES

Tableau : Données géographiques & météorologiques

STATION	LATIT (°)	LANGIT (°)	ALTIT (m)	ALBEDO (%)	N°= ASA	N°= OMM
SKIKDA	36.52	+6.57	9	20	1	60335
ANNABA	36.50	+7.49	4	20	2	60360
BEJAIA	36.45	+5.05	9	20	3	60999
ALGER	36.43	+3.15	25	20	4	60390
MILIANA	36.19	+2.14	750	20	5	60999
CONSTANTINE	36.17	+6.37	687	20	6	60419
SETIF	36.11	+5.25	1081	20	7	60445
CHLEF	36.10	+1.21	112	20	8	60999
ORAN	35.38	-00.37	99	20	9	60490
BATNA	35.33	+6.11	1040	25	10	60999
TEBESSA	35.26	+8.08	816	20	11	60475
SIDI-BEL ABBES	35.11	-00.38	486	20	12	60513
TLEMCEN	34.56	-1.19	810	20	13	60999
BISKRA	34.48	+5.44	81	30	14	60525
DJELFA	34.41	+3.15	1144	20	15	60535
LAGHOUAT	33.46	+2.56	767	30	16	60545
EL BAYATH	33.41	+1.01	1305	20	17	60999
EL OUED	33.22	+6.53	70	35	18	60999
TOUGGOURT	33.07	+6.04	69	35	19	60553
AIN SEFRA	32.45	-00.36	1072	20	20	60556
GHARDAIA	32.23	+3.49	450	30	21	60566
OUARGLA	31.57	+5.24	141	35	22	60580
HASSI- MESSAOUD	31.40	+6.09	143	35	23	60581
BECHAR	31.38	-2.15	806	20	24	60571
EL GOLEA	30.34	+2.54	398	35	25	60590
BENI-ABBES	30.08	-2.10	498	30	26	60600
TIMIMOUN	29.15	+00.14	284	35	27	60699
AIN-AMENAS	28.38	+9.38	562	25	28	60611
BORJ-OMAR DRIS	28.06	+6.49	381	25	29	60699
ADRAR	27.53	-00.17	264	35	30	60920
TINDOUF	27.40	-8.08	402	30	31	60656
IN SALAH	27.12	+2.28	243	25	32	60630
AOULEF	26.58	+1.05	290	30	33	60625
ILLIZI	26.30	+8.26	559	20	34	60640
OUALLEN	24.36	+1.14	347	25	35	60675
DJANET	24.33	+9.28	1054	30	36	60670
TAMANRASSE T	22.47	+5.31	1378	30	37	60680

Fractions d'insolation (moyenne mensuelle)
pour les 37 stations utilisées
dans l'Atlas Solaire de l'Algérie.

FRACTION D'INSOLATION
(moyenne mensuelle)

Nbr.	STATION METEO	JA	FE	MR	AV	MA	JN	JL	AO	SE	OC	NO	DE
01	- SKIKDA	47	55	62	61	69	73	85	82	77	63	50	46
02	- ANNABA	39	51	53	52	62	65	78	75	63	54	43	36
03	- BEJAIA	47	43	45	48	61	58	72	76	63	52	61	50
04	- ALGER	48	56	60	61	71	71	78	80	74	62	51	49
05	- MILIANA	51	43	44	54	67	67	82	81	72	55	63	55
06	- CONSTANTINE	45	41	58	56	67	69	80	78	71	59	46	43
07	- SETIF	53	62	61	63	72	69	82	77	72	61	53	51
08	- CHLEF	58	58	53	56	67	71	79	76	73	61	57	51
09	- ORAN	53	53	64	63	69	69	81	79	72	66	53	53
10	- BATHA	56	53	54	55	67	74	82	79	70	65	69	59
11	- TEBESSA	52	51	52	52	67	70	76	77	66	62	65	49
12	- BIDI BEL ABBES	51	48	61	61	67	65	74	72	59	56	58	49
13	- TLENCEN	64	52	48	55	65	68	77	77	69	67	61	65
14	- BISKRA	73	76	76	75	75	79	88	86	85	73	68	72
15	- DJELFA	53	66	63	61	73	76	81	81	81	67	61	45
16	- LAGHOAT	68	75	76	77	78	81	83	81	81	76	71	67
17	- EL BAYADH	59	65	63	65	75	79	81	81	79	73	61	61
18	- EL OUED	78	78	76	73	81	79	91	91	86	77	71	75
19	- TOUGGOURT	75	85	88	78	83	79	91	91	86	77	71	75
20	- AIN SEFRA	71	79	76	72	78	83	83	83	83	72	62	65
21	- GHARDAIA	75	83	81	77	78	81	87	89	89	68	76	75
22	- OUARGLA	77	83	83	81	78	75	89	86	81	79	74	76
23	- HASSI MESSAOUD	77	84	84	84	83	83	89	88	85	82	78	76
24	- BECHAR	78	81	84	84	82	83	84	83	82	81	77	76
25	- EL GOLEA	82	85	88	87	86	86	91	91	88	85	81	81
26	- BENI ABBES	87	84	84	83	83	83	82	81	81	76	72	76
27	- TIMIMOUN	86	86	86	85	85	84	88	87	81	82	79	81
28	- IN AMENAS	77	84	82	77	81	81	88	87	84	79	79	75
29	- BORDJ OUAH DRISS	83	86	84	83	83	82	92	91	86	85	83	74
30	- ADRAR	88	87	93	93	89	92	94	91	88	86	86	86
31	- TINDOUF	79	86	86	89	85	87	83	82	82	82	81	83
32	- IN SALAH	85	84	89	88	84	85	90	89	88	87	85	79
33	- MOULEF	87	86	89	87	85	83	86	85	87	84	78	74
34	- ILLIZI	82	86	88	84	81	86	90	89	87	84	82	77
35	- OUMLEH	91	91	94	89	84	85	86	85	86	89	87	75
36	- DJANET	87	86	88	87	86	91	94	93	90	89	87	84
37	- TAMANRASSET	78	81	84	77	76	69	75	77	73	77	81	79

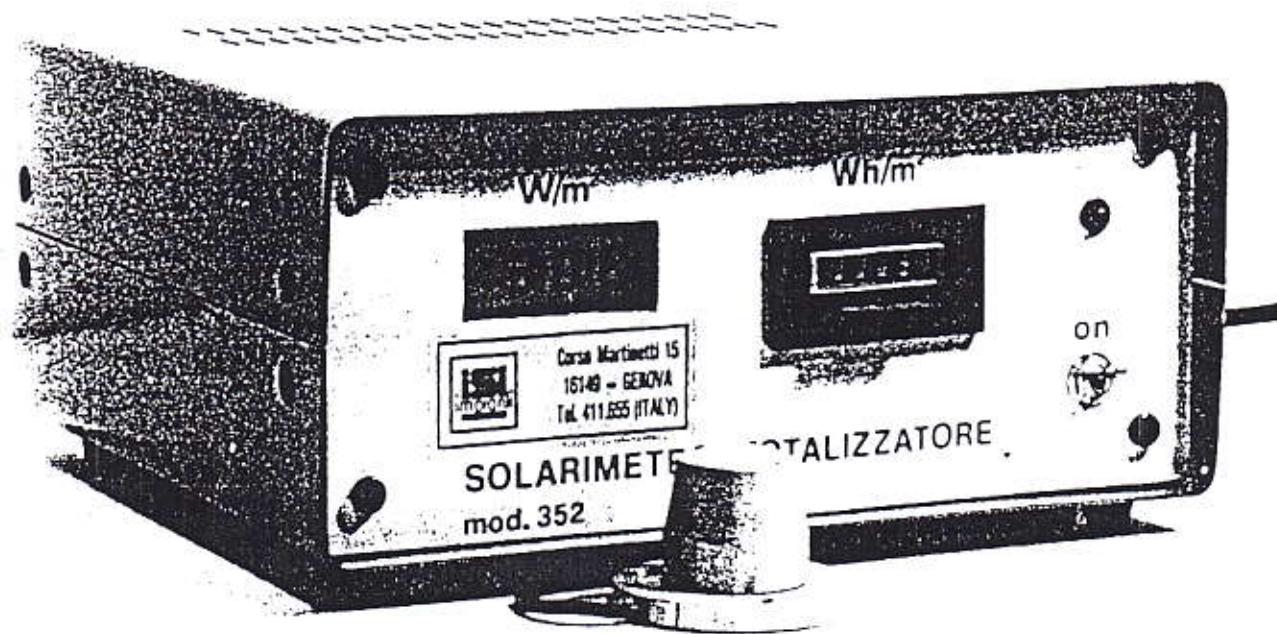
Dans ce Tableau, la fraction d'insolation est exprimée en %.

Coordonnées (Latitude, Longitude, Altitude)
pour les 37 stations utilisées
dans l'Atlas Solaire de l'Algérie.

DONNEES GEOGRAPHIQUES

NUM. ASA	- STATION METEO -----	Latitude (degre, minutes)	Longit. (minutes)	Altit. (m.)
01	- BKIKDA	36.52 N	6.57 E	9
02	- ANNABA	36.50 N	7.49 E	4
03	- BEJAIA	36.45 N	5.05 E	9
04	- ALGER	36.43 N	3.15 E	25
05	- MILIANA	36.19 N	2.14 E	750
06	- CONSTANTINE	36.17 N	6.37 E	687
07	- BETIF	36.11 N	5.25 E	1081
08	- CHLEF	36.10 N	1.21 E	112
09	- ORAN	35.38 N	0.37 W	99
10	- BATNA	35.33 N	6.11 E	1040
11	- TEBESSA	35.26 N	8.08 E	816
12	- SIDI BEL ABBES	35.11 N	0.38 W	486
13	- TLEMCEN	34.56 N	1.19 W	810
14	- BISKRA	34.48 N	5.44 E	81
15	- DJELFA	34.41 N	3.15 E	1144
16	- LAGHOAT	33.46 N	2.56 E	767
17	- EL BAYADH	33.41 N	1.01 E	1305
18	- EL OUED	33.22 N	6.53 E	70
19	- TOUGGOURT	33.07 N	6.04 E	69
20	- AIN SEFRA	32.45 N	0.36 W	1072
21	- GHARDAIA	32.23 N	3.49 E	450
22	- OUARGLA	31.57 N	5.24 E	141
23	- HASSI MESSAOUD	31.40 N	6.09 E	143
24	- BECHAR	31.38 N	2.15 W	806
25	- EL GOLEA	30.34 N	2.54 E	398
26	- BENI ABBES	30.08 N	2.10 W	498
27	- TIMIMOUN	29.15 N	0.14 E	284
28	- IN AMENAS	28.38 N	9.38 E	562
29	- BORDJ OMAR DRISS	28.06 N	6.49 E	381
30	- ADRAR	27.53 N	0.17 W	264
31	- TINDOUF	27.40 N	8.08 W	402
32	- IN SALAH	27.12 N	2.28 E	243
33	- AOULEF	26.58 N	1.05 E	290
34	- ILLIZI	26.30 N	8.26 E	559
35	- OUALLEN	24.36 N	1.14 E	347
36	- DJANET	24.33 N	9.28 E	1054
37	- TAHANRABET	22.47 N	5.31 E	1378

TD208b - SOLARIMETER



BIBLIOGRAPHIE

- [1] SELLAMI M . H : Utilisation de l'énergie solaire pour la déminéralisation des eaux saumâtres dans le sud algérien (Thèse de magistère 2000).U . de Ouargla
- [2] MADANI R: Etude critique et optimisation d'un distillateur solaire (Mémoire PFE 2001)U . de Ouargla.
- [3] CHBOUAT.Y : Etude expérimentale du distillateur solaire (projet de fin d'étude en vue d'obtention de diplôme d'ingénieur d'état en chimie industrielle C.U. Ouargla . / CI 1996.
- [4] MUSTAPHA BOUHOUN. A: Etude comparative de la composition chimique des eau de cinq forages sénoniens de la région de Ouargla et initialisation à l'électrodialyse (thèse 1997).
- [5] ALAIN MAUREL :Techniques de l'ingénieur , j2790.
- [6] DOBBI ABDE LMADJID climatisation solaire système à absorption (thèse magistère 2000). U. de Ouargla
- [7] A.SIFI: Etude et simulation de la distillation solaire simple Université de Mentouri Constantine1996 P.F.E
- [8] M.ELHAIMER, M.BARKAOUI, A.IRHZO, H.LEGOFF :
Distillateur solaire rustique, à film capillaire et à multiples effets .Essais expérimentaux à Casablanca. Tétouan -Maroc .Fier2002
- [9] E.ZAYOUTI, L . BOUIRDEN et M . BANOUNI :
Distillation solaire: amélioration de la condensation de la vapeur d'eau dans les distillateurs solaires. FIER 2002.Maroc .
- [10] S. JURAGEN: Transmission de la chaleur 1988.Ben Aknoun Alger. O.P.U.
- [11] J.CRABOL :Transfert de chaleur 1980 Paris , Milan Barcelone
- [12] A. BOUVENOT: Transfert de Chaleur 1981.New York Barcelone .Milan . Mexico. Riodejaneiro
- [13] O.DUFFLE, WILLIAM A. BECKMAN :
Solar Engineering of thermal processes 1980. Washington .London
- [14] M . CAPDEROU: Atlas solaire de l'Algerie, tome 1 volume 1.2 Alger 1988
- [15] F.KRETH, J.KREIDER: Principles of Solar Engineering 1978 . Washington .London .

- [16] BOUCHEKIMA.B, GROS.B, OUAHES.R, DIBOUN .M : Le distillateur solaire a film capillaire :Etude théorique et application pratique, Chemss 2000.Alger .
- [17] J.F.SACADURA: Initiation aux transferts thermiques, ed . dunod .1996
- [18] JEAN TAINE .J. P. PETIT: Transfert de Chaleur, ISBN2100023020.Paris 1995.
- [19] G. D. ROTH le multi guide nature Des étoiles et planètes, Italie, mars 1985.
- [20] A. A. M SAYIGH : Wold Renew able Energy Congress 2000. Now York.
- [21] S. TOURE AND MEUKAM : Renewable Energy 1997.London.
- [22] R. BERNARD, G.MENGUY, M.SCHWARTZ : Le Rayonnement Solaire Conversien Thermique et Application Technique Documentation Paris 1979.
- [23] M. MARCELIN : L'astronomie comprendre l'univers, connaitre les planètes, les étoiles, les galaxies 1998 Paris.
- [24] J. HARDING, M : inst. C. E papers N°1933: Apparatus for solar distillation vol. 2 pp. 1321.1983.
- [25] R.N.MORSE and W.R.W.READY: A Rational Basis for the Engineering Development of a solar still, journal Vol 12 pp 5 – 17. 1968.
- [26] J. T. BEARD, R.F. MESSER, F.A.IACHETTA, F.L. HUCKSTEP, W. B. MAY, and J. R: Performance and Analysis of an open Film Solar Collector (Virginia) Annual Meeting of American Section of ISES. Vol. 19, 1PP. 87 – 96. 1977.
- [27] M. S. SODHA, J. K. NAYAK, U. SINGH and G.N. TIWARI: Thermal Performance of a Solar Still, Indian institute of technology, NEW DELHI, J. energy, vol. 5, No.6, NOV.DEC 1981.
- [28] P.I.COOPER and W.R.W :Design Philosophy and Operating Experience for Australian Solar Still, Read Victoria, Australia 3190 Vol. 16-pp. .1-8.1974.
- [29] [Http://www.cuivre.org/centre-cuivre /dossiers/default -1-. htm](http://www.cuivre.org/centre-cuivre /dossiers/default -1-. htm).
- [30] [Http://www.outilssolaires.com/Glossaire/pop-crookes.htm](http://www.outilssolaires.com/Glossaire/pop-crookes.htm).
- [31] [Http://www. Perso, wanadoo, Fr/lycee. bouchardon/travaux-eleves.htm](http://www. Perso, wanadoo, Fr/lycee. bouchardon/travaux-eleves.htm).

- [32] M, L, KHANNA and K, N, MATHUR: Experiments on mineralization of water in North India Vol.13.n7.Journal pp320-333.1983.
- [33] [http://www.inrp.fr/lam ap/scientifique/accueil.htm](http://www.inrp.fr/lam_ap/scientifique/accueil.htm).
- [34] H, TABOR: Solar Ponds As heat source for low-temperature multi -effet Distillateur plants Vol.17.pp289-302, NE therlands1975.
- [35] TELKES.M : Fresh Water From Sea Water by Solar Distillation, Massachusetts institute of technology Cambridge, Engineering and Process Development. Vol21. 1,pp311-330.1971.