



## **Essai mini-asperseurs plein champ en conditions ventées**

### **But de l'essai**

Tester les nouveaux matériels de mini-aspersion pour cultures maraîchères en plein champ. Recherche du maillage optimal de chaque modèle de mini-asperseurs pour une homogénéité d'irrigation en conditions non ventées et ventées.

On recherchera une pluviométrie comprise entre 4 et 10 mm/h.

### **Les mesures réalisées**

**Deux types de mesures ont été réalisés, des mesures laboratoire sur le site du Cemagref à Aix-en-Provence et des mesures sur le terrain en conditions ventées :**

- Les mesures « laboratoire » représentent les performances des asperseurs en conditions non ventées, les simulations permettent d'obtenir les homogénéités d'irrigation pour un grand nombre de maillage. Le banc d'essai automatisé permet à l'aide d'un asperseur isolé de calculer la pluviométrie moyenne horaire ainsi que le coefficient d'uniformité de Christiansen.  
Seuls les asperseurs sans pont sont testés sur le banc automatisé afin d'obtenir des mesures représentatives et reproductibles.
- Les mesures « terrain » ont été réalisées pour des maillages 9x9 m et 12x12 m en carré. Ce sont les maillages couramment installés par les producteurs. Les mesures obtenues représentent les homogénéités d'irrigation au champ en conditions ventées durant la période estivale dans le sud-est.  
Tous les asperseurs sont testés avec ou sans pont avec les conditions de vent du moment.

## Liste du matériel testé

Marque	Modèle	Buse	Pression (bar)	Débit théorique (l/h)
A	1	Noire	2,5	302
B	2	Verte	3	350
B	3	Bleue	3	450
B	3	Rouge	3	750
A	4	Verte	3	600
A	5	Jaune	3	495
A	5	Rouge	3	710
A	6	Noire x grise 4 x 2,5 mm	3	1380
A	6	Bleue x verte claire 3,5 x 1,8 mm	3	900
A	7	Bleue x grise 3,5 x 2,5 mm	3	1160
A	7	Marron x grise 4,5 x 2,5 mm	3	1640

## Liste des mesures « terrain » :

### Maillage 9x9 m

#### Marque A

4 - buse verte, 600 l/h, 0 à 5m/s  
5 - buse jaune, 495 l/h, 0 à 6m/s  
5 - buse rouge, 670 l/h, 0 à 2 m/s

#### Marque B

2 - buse verte, 350 l/h, 0 à 6m/s  
3 - buse bleue, 450 l/h, 0 à 4m/s

### Maillage 12x12 m

#### Marque A

6 - buse avant vert foncé buse arrière verte claire, 900 l/h, 0 à 8 m/s  
7 - buse avant bleue buse arrière grise, 1160 l/h, 0 à 8 m/s  
1 - buse verte, 600 l/h, 0 à 8m/s

#### Marque B

3 - buse bleue 450 l/h, 0 à 1m/s  
3 - buse rouge 670 l/h, 0 à 10 m/s

## Résultats des mesures du matériel de la société A

### Mesures laboratoire Cemagref rectangle

Classé par CU décroissant

Modèle	Buses	Pression	Config	Largeur	Longueur	Pluv	CUC
1	Buse noire	2,5	R	4	7	9,49	93,97
1	<b>Buse noire</b>	<b>2,5</b>	<b>R</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7,38</b>	<b>91,03</b>
1	Buse noire	2,5	R	5	7	7,59	88,9
1	Buse noire	2,5	R	6	7	6,33	88,88
1	Buse noire	2,5	R	5	6	8,86	86,16
1	Buse noire	2,5	R	4	8	8,3	86,02
1	Buse noire	2,5	R	7	7	5,42	85,76
1	Buse noire	2,5	R	5	8	6,64	84,86
1	Buse noire	2,5	R	4	9	7,38	84,08
1	Buse noire	2,5	R	5	9	5,9	81,23
1	Buse noire	2,5	R	7	8	4,74	81,1
1	Buse noire	2,5	R	6	8	5,54	81,03
1	Buse noire	2,5	R	7	9	4,22	80,88

Modèle	Buses	Pression	Config	Largeur	Longueur	Pluv	CUC
3	Buse jaune	3	R	6	10	8,02	90,56
3	Buse jaune	3	R	7	7	9,82	90,47
3	Buse jaune	3	R	6	9	8,91	89,55
3	Buse jaune	3	R	6	11	7,29	88,67
3	<b>Buse jaune</b>	<b>3</b>	<b>R</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>5,94</b>	<b>88,55</b>
3	Buse jaune	3	R	7	8	8,59	88,14
3	Buse jaune	3	R	10	10	4,81	87,98
3	Buse jaune	3	R	8	10	6,01	87,57
3	Buse jaune	3	R	7	9	7,64	87,43
3	Buse jaune	3	R	7	11	6,25	87,36
3	Buse jaune	3	R	8	11	5,47	87,24
3	Buse jaune	3	R	9	10	5,35	87,21
3	Buse jaune	3	R	7	10	6,87	87,09
3	Buse jaune	3	R	7	12	5,73	86,77
3	Buse jaune	3	R	6	12	6,68	86,64
3	Buse jaune	3	R	8	12	5,01	86,05
3	Buse jaune	3	R	8	9	6,68	85,96
3	Buse jaune	3	R	10	11	4,37	84,65
3	Buse jaune	3	R	9	11	4,86	84,53
3	Buse jaune	3	R	8	8	7,52	83,91
3	Buse jaune	3	R	9	12	4,45	82,45
3	Buse jaune	3	R	10	12	4,01	82,3
3	<b>Buse rouge</b>	<b>3</b>	<b>R</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>8,77</b>	<b>93,43</b>
3	Buse rouge	3	R	8	9	9,86	92,78
3	Buse rouge	3	R	6	12	9,86	91,18
3	Buse rouge	3	R	8	10	8,88	91,07
3	Buse rouge	3	R	9	10	7,89	90,68
3	Buse rouge	3	R	8	11	8,07	90,15
3	Buse rouge	3	R	7	12	8,45	89,8
3	Buse rouge	3	R	7	11	9,22	89,69

3	Buse rouge	3	R	8	12	7,4	89,3
3	<b>Buse rouge</b>	<b>3</b>	<b>R</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>4,93</b>	<b>89,03</b>
3	Buse rouge	3	R	9	11	7,17	89
3	Buse rouge	3	R	10	10	7,1	88,23
3	Buse rouge	3	R	9	12	6,57	87,71
3	Buse rouge	3	R	11	12	5,38	87,62
3	Buse rouge	3	R	10	11	6,45	87,53
3	Buse rouge	3	R	10	12	5,92	87,39
3	Buse rouge	3	R	11	11	5,87	87

Modèle	Buses	Pression	Config	Largeur	Longueur	Pluv	CUC
3	Buse verte	3	R	8	8	8,86	93,46
3	Buse verte	3	R	8	9	7,88	91,6
3	Buse verte	3	R	7	9	9	91,33
3	Buse verte	3	R	7	10	8,1	89,28
3	Buse verte	3	R	6	12	7,88	88,22
3	Buse verte	3	R	6	10	9,45	87,93
3	<b>Buse verte</b>	<b>3</b>	<b>R</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>87,78</b>
3	Buse verte	3	R	7	12	6,75	87,54
3	Buse verte	3	R	6	11	8,59	86,97
3	Buse verte	3	R	8	10	7,09	86,72
3	Buse verte	3	R	7	11	7,37	86,39
3	Buse verte	3	R	9	10	6,3	85,77
3	Buse verte	3	R	11	12	4,3	84,95
3	Buse verte	3	R	10	12	4,73	84,91
3	Buse verte	3	R	9	12	5,25	84,71
3	Buse verte	3	R	8	11	6,45	84,29
3	Buse verte	3	R	8	12	5,91	83,61
3	Buse verte	3	R	9	11	5,73	83,58
3	Buse verte	3	R	11	11	4,69	83,24
3	Buse verte	3	R	10	11	5,16	82,03
3	Buse verte	3	R	10	10	5,67	81,66

Modèle	Buses	Pression	Config	Largeur	Longueur	Pluv	CUC
7	4.5x2.5-Marron	3	R	14	13	9,65	89,31
<b>7</b>	<b>4.5x2.5-Marron</b>	<b>3</b>	<b>R</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>9,76</b>	<b>88,35</b>
7	4.5x2.5-Marron	3	R	14	14	8,96	87,46
7	4.5x2.5-Marron	3	R	15	13	9,01	86,95
7	4.5x2.5-Marron	3	R	15	14	8,37	85,97
7	4.5x2.5-Marron	3	R	15	15	7,81	84,85

Modèle	Buses	Pression	Config	Largeur	Longueur	Pluv	CUC
7	3.5x2.5-Bleue	3	R	12	11	9,28	90,48
7	3.5x2.5-Bleue	3	R	13	10	9,42	90,15
7	3.5x2.5-Bleue	3	R	14	10	8,75	89,1
7	<b>3.5x2.5-Bleue</b>	<b>3</b>	<b>R</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>8,5</b>	<b>88,91</b>
7	3.5x2.5-Bleue	3	R	13	11	8,56	88,73
7	3.5x2.5-Bleue	3	R	15	10	8,16	87,96
7	3.5x2.5-Bleue	3	R	14	9	9,72	87,65
7	3.5x2.5-Bleue	3	R	14	11	7,95	87,51
7	3.5x2.5-Bleue	3	R	15	9	9,07	87,08
7	3.5x2.5-Bleue	3	R	13	12	7,85	86,96

7	3.5x2.5-Bleue	3	R	15	11	7,42	86,91
7	3.5x2.5-Bleue	3	R	14	12	7,29	86,56
7	3.5x2.5-Bleue	3	R	13	13	7,25	86,53
7	3.5x2.5-Bleue	3	R	15	12	6,8	86,29
7	3.5x2.5-Bleue	3	R	14	13	6,73	86,12
7	3.5x2.5-Bleue	3	R	15	13	6,28	85,48
7	3.5x2.5-Bleue	3	R	14	14	6,25	85,17
7	3.5x2.5-Bleue	3	R	15	15	5,44	84,72
7	3.5x2.5-Bleue	3	R	15	14	5,83	84,67

Modèle	Buses	Pression	Config	Largeur	Longueur	Pluv	CUC
6	Noire x grise-4.0mm x2.5mm	3	R	13	11	9,77	91,68
6	AV:4.0mm AR:2.5mm	3	R	12	12	9,7	91,66
6	AV:4.0mm AR:2.5mm	3	R	14	10	9,98	90,73
6	AV:4.0mm AR:2.5mm	3	R	14	11	9,07	89,71
6	AV:4.0mm AR:2.5mm	3	R	13	12	8,96	89,71
6	AV:4.0mm AR:2.5mm	3	R	14	12	8,32	88,07
6	AV:4.0mm AR:2.5mm	3	R	13	13	8,27	88,07
6	AV:4.0mm AR:2.5mm	3	R	15	10	9,32	87,07
6	AV:4.0mm AR:2.5mm	3	R	14	13	7,68	86,73
6	AV:4.0mm AR:2.5mm	3	R	15	11	8,47	86,58
6	AV:4.0mm AR:2.5mm	3	R	14	14	7,13	85,7
6	AV:4.0mm AR:2.5mm	3	R	15	12	7,76	85,69
6	AV:4.0mm AR:2.5mm	3	R	15	13	7,17	84,76
6	AV:4.0mm AR:2.5mm	3	R	15	14	6,65	83,64
6	AV:4.0mm AR:2.5mm	3	R	15	15	6,21	81,99

Modèle	Buses	Pression	Config	Largeur	Longueur	Pluv	CUC
6	Bleue x verte claire3.5x1.8	3	R	11	10	8,4	93,41
6	3.5x1.8	3	R	10	10	9,24	93,18
6	3.5x1.8	3	R	11	11	7,64	92,7
6	3.5x1.8	3	R	12	10	7,7	92,63
6	3.5x1.8	3	R	11	9	9,33	92,59
6	3.5x1.8	3	R	12	9	8,56	92,55
6	3.5x1.8	3	R	13	9	7,9	92,18
6	3.5x1.8	3	R	12	11	7	92,04
6	3.5x1.8	3	R	13	10	7,11	91,59
6	3.5x1.8	3	R	14	9	7,33	91,14
6	3.5x1.8	3	R	12	12	6,42	91,01
6	3.5x1.8	3	R	13	11	6,46	90,84
6	3.5x1.8	3	R	14	11	6	90,72
6	3.5x1.8	3	R	13	12	5,92	90,57
6	3.5x1.8	3	R	14	10	6,6	90,47
6	3.5x1.8	3	R	13	13	5,47	90,31
6	3.5x1.8	3	R	14	13	5,08	90,27
6	3.5x1.8	3	R	14	12	5,5	90,23
6	3.5x1.8	3	R	14	14	4,72	90,21
6	3.5x1.8	3	R	15	9	6,85	89,77
6	3.5x1.8	3	R	15	11	5,6	89,63
6	3.5x1.8	3	R	15	14	4,4	89,53
6	3.5x1.8	3	R	15	10	6,16	89,17
6	3.5x1.8	3	R	15	15	4,11	89,1

6	3.5x1.8	3	R	15	13	4,74	89,01
6	3.5x1.8	3	R	15	12	5,13	88,81

Mesures « terrain » rectangle 9 x 9 m:

Les coefficients d'uniformité CU ont été classés selon la règle suivante :

CU très satisfaisant = 85% < CU  
 CU satisfaisant = 80 % < CU < 85 %  
 CU peu satisfaisant = CU < 80%

CU	Vent très faible de 0 à 2 m/s	Vent faible de 0 à 4 m/s	Vent moyen de 0 à 6 m/s
<b>Très satisfaisant</b>	5 - jaune		5 - jaune
	5 - rouge		
			4 - verte
<b>Satisfaisant</b>			

Mesures « terrain » rectangle 12 x 12 m :

CU	Vent très faible de 0 à 2 m/s	Vent faible de 0 à 4 m/s	Vent fort de 0 à 10 m/s
<b>Très satisfaisant</b>			
<b>Satisfaisant</b>			5 - verte
<b>Peu satisfaisant</b>			6 - verte foncée + verte clair
			7 - bleue + grise

## Résultats des mesures du matériel de la société B

Mesures laboratoire Cemagref rectangle

Classé par CU décroissant

Modèle	Buses	Pression	Config	Largeur	Longueur	Pluv	CUC
3	3.58x3.58-Rouge	2,5	R	14	9	6,52	88,82
3	3.58x3.58-Rouge	2,5	R	15	9	6,09	87,62
3	3.58x3.58-Rouge	2,5	R	13	9	7,03	86,87
3	3.58x3.58-Rouge	2,5	R	14	10	5,87	86,64
3	3.58x3.58-Rouge	2,5	R	13	10	6,32	86,54
3	<b>3.58x3.58-Rouge</b>	<b>2,5</b>	<b>R</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>10,15</b>	<b>85,62</b>
3	3.58x3.58-Rouge	2,5	R	12	11	6,23	85,58
3	3.58x3.58-Rouge	2,5	R	12	10	6,85	85,36
3	3.58x3.58-Rouge	2,5	R	13	11	5,75	85,16
3	3.58x3.58-Rouge	2,5	R	14	11	5,34	84,93
3	3.58x3.58-Rouge	2,5	R	12	12	5,71	84,86
3	3.58x3.58-Rouge	2,5	R	11	11	6,79	84,85
3	3.58x3.58-Rouge	2,5	R	12	9	7,61	84,64
3	3.58x3.58-Rouge	2,5	R	15	10	5,48	84,24
3	3.58x3.58-Rouge	2,5	R	11	10	7,47	83,86
3	3.58x3.58-Rouge	2,5	R	13	12	5,27	83,84
3	3.58x3.58-Rouge	2,5	R	11	9	8,3	83,79
3	3.58x3.58-Rouge	2,5	R	10	9	9,13	83,72
3	3.58x3.58-Rouge	2,5	R	13	13	4,86	83,09
3	3.58x3.58-Rouge	2,5	R	10	10	8,22	82,98
3	3.58x3.58-Rouge	2,5	R	14	12	4,89	82,28
3	3.58x3.58-Rouge	2,5	R	15	11	4,98	81,42
3	3.58x3.58-Rouge	2,5	R	14	13	4,52	80,09
2	verte 2.44x2.44	3	R	6	7	9,9	94,29
2	verte 2.44x2.44	3	R	7	11	5,4	93,14
2	verte 2.44x2.44	3	R	6	11	6,3	91,29
2	verte 2.44x2.44	3	R	6	12	5,78	90,05
2	verte 2.44x2.44	3	R	7	12	4,95	90,01
2	verte 2.44x2.44	3	R	7	7	8,49	89,92
2	verte 2.44x2.44	3	R	6	10	6,93	89,63
2	verte 2.44x2.44	3	R	7	10	5,94	89,48
2	verte 2.44x2.44	3	R	6	8	8,67	88,07
2	verte 2.44x2.44	3	R	6	9	7,7	87,93
2	verte 2.44x2.44	3	R	8	10	5,2	87,93
2	verte 2.44x2.44	3	R	8	11	4,73	87,85
2	<b>verte 2.44x2.44</b>	<b>3</b>	<b>R</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>5,14</b>	<b>86,27</b>
2	verte 2.44x2.44	3	R	7	8	7,43	86,16
2	verte 2.44x2.44	3	R	7	9	6,6	86,16
2	verte 2.44x2.44	3	R	9	10	4,62	85,8
2	verte 2.44x2.44	3	R	8	12	4,33	85,45
2	verte 2.44x2.44	3	R	8	9	5,78	85,32
2	verte 2.44x2.44	3	R	9	11	4,2	85,2
2	verte 2.44x2.44	3	R	10	10	4,16	84,87
2	verte 2.44x2.44	3	R	8	8	6,5	84,41

3	bleue 2.79x2.79	3	R	7	8	9,6	95,83
3	bleue 2.79x2.79	3	R	8	8	8,4	92,81
3	bleue 2.79x2.79	3	R	6	12	7,47	91,56
3	bleue 2.79x2.79	3	R	6	11	8,15	91,38
3	bleue 2.79x2.79	3	R	8	12	5,6	90,88
3	bleue 2.79x2.79	3	R	7	9	8,54	89,98
3	bleue 2.79x2.79	3	R	6	9	9,96	89,88
3	bleue 2.79x2.79	3	R	6	10	8,96	89,81
3	bleue 2.79x2.79	3	R	8	11	6,11	89,64
3	bleue 2.79x2.79	3	R	11	11	4,45	89,61
3	bleue 2.79x2.79	3	R	7	12	6,4	89,42
3	bleue 2.79x2.79	3	R	10	11	4,89	89,34
3	bleue 2.79x2.79	3	R	7	11	6,99	89,14
3	bleue 2.79x2.79	3	R	11	12	4,07	88,99
3	bleue 2.79x2.79	3	R	9	12	4,98	88,78
3	bleue 2.79x2.79	3	R	7	10	7,68	88,72
3	bleue 2.79x2.79	3	R	10	12	4,48	88,67
3	bleue 2.79x2.79	3	R	9	11	5,43	88,54
3	bleue 2.79x2.79	3	R	8	9	7,47	88,1
3	bleue 2.79x2.79	3	R	10	10	5,38	87,43
3	bleue 2.79x2.79	3	R	8	10	6,72	86,91
3	bleue 2.79x2.79	3	R	9	10	5,98	86,3
3	bleue 2.79x2.79	3	R	9	9	6,64	85,9

Mesures terrain rectangle 9 x 9 m:

Les coefficients d'uniformité CU ont été classés selon la règle suivante :

- CU très satisfaisant = 85% < CU  
 CU satisfaisant = 80 % < CU < 85 %  
 CU peu satisfaisant = CU < 80%

CU	Vent très faible De 0 à 2 m/s	Vent faible De 0 à 4 m/s	Vent moyen De 0 à 6 m/s
<b>Très satisfaisant</b>		2 - verte	
		3 - bleue	2 - verte
			3 - bleue
<b>Satisfaisant</b>			

### Mesures terrain rectangle 12x12 m:

CU	Vent très faible De 0 à 2 m/s	Vent faible De 0 à 4 m/s	Vent fort De 0 à 10 m/s
Très satisfaisant	3 - bleue		
Satisfaisant		3 - rouge	
Peu satisfaisant			3 - rouge

### Analyses des résultats

En conditions non ventées, un large nombre de résultats de CU se trouvent au delà de 85 %, ce sont des résultats très satisfaisants.

Tous les maillages donnant des résultats de CU supérieur à 85 % en conditions non ventés pourront être conseillés auprès des producteurs.

En conditions ventées, on remarque qu'au delà de vents de 8 m/s, la répartition de l'eau n'est plus satisfaisante quel que soit le type d'asperseur.

Dans le large nombre de résultats satisfaisants, on peut retenir certaines combinaisons qui correspondent à des équipements standards, testés à 2,5 ou 3 bar, avec une pluviométrie comprise entre 4 et 10 mm.

Modèle	6x6 m	9x9 m	12x12 m	15x15 m
1 - buse noire	x			
5 - buse rouge		x	x	
5 - buse jaune		x		
5 - buse verte		x		
2 - buse verte		x		
3 - buse bleue		x	x	
3 - buse rouge		x	x	
7 - buse bleue			x	
6 - buse bleue			x	x

### Conclusion

Les résultats obtenus sur le terrain sont très complémentaires des mesures obtenues en laboratoire. Les mesures de terrain permettent de mieux connaître la sensibilité au vent de chaque modèle d'asperseur, et de donner des préconisations d'installations du matériel. Une fiche technique sera réalisée selon les observations de l'essai.

