

**Réussir aujourd'hui,  
c'est imaginer demain.**

CENTRE TECHNIQUE INTERPROFESSIONNEL  
DES FRUITS ET LÉGUMES



Pour en savoir plus  
**[www.ctifl.fr](http://www.ctifl.fr)**

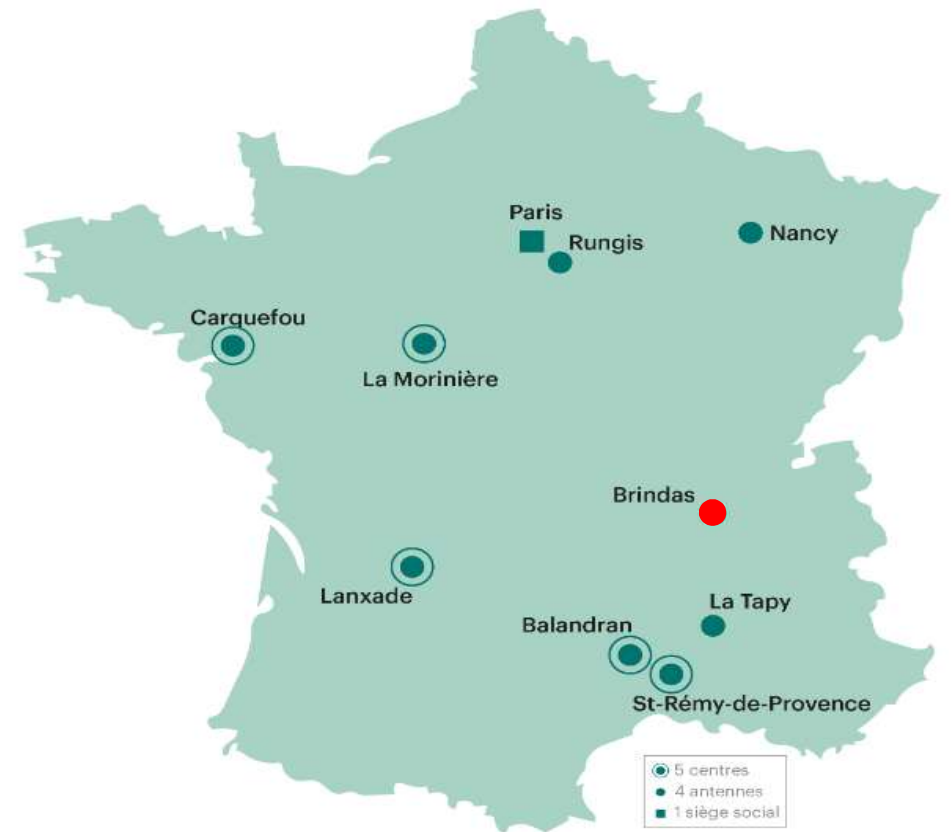
# Le CTIFL, les missions et axes stratégiques

## Les missions

- Activité de Recherche et d'Expérimentation
- Conseil et accompagnement en entreprises
- Formation
- Etudes Economiques
- Activité de certification
- Transfert et diffusion

# Antenne de Brindas

- [Centre de Balandran](#) (Gard, 30)
- [Centre de Carquefou](#) (Loire-Atlantique, 44)
- [Centre de La Morinière](#) (Indre-et-Loire, 37)
- [Centre de Lanxade](#) (Dordogne, 24)
- [Centre de Saint-Rémy de Provence](#) (Bouches-du-Rhône, 13)
- [Antenne de Rungis](#) (Val-de-Marne, 94)
- [Antenne de Nancy](#) (Meurthe-et-Moselle, 54)
- [Siège](#) (Paris, 75)



# Unité de Brindas

## ➤ Historique

**1986** : SERAIL : une association Loi 1901 créée par des groupements de producteurs de la région Rhône Alpes

**2023** : devient une antenne du CTIFL

## ➤ Moyens :

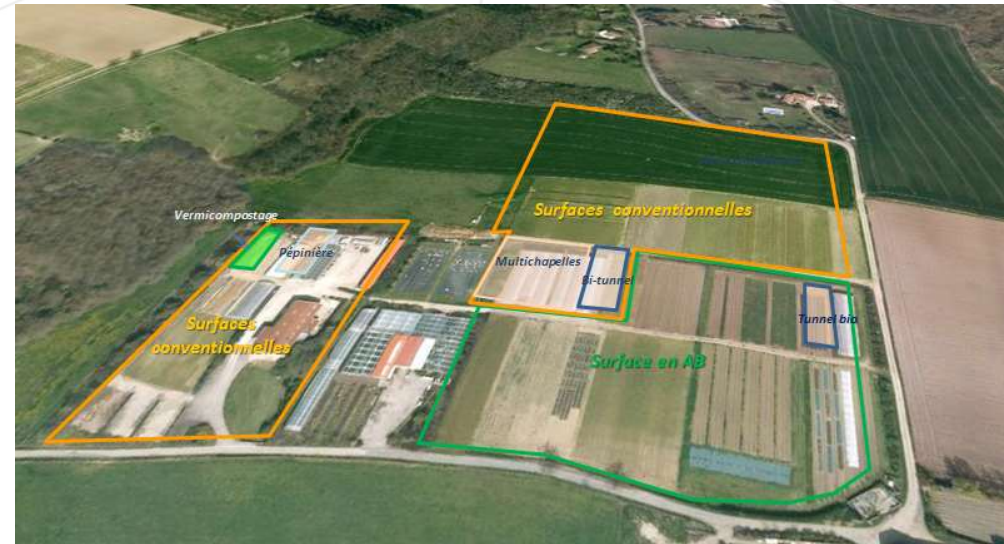
1 site de 6 ha à l'Ouest de Lyon

1 partie conventionnelle, 1 partie AB

2900m<sup>2</sup> de tunnels froids et 354m<sup>2</sup> de serre verre

## ➤ Objectif :

- Répondre aux problématiques des producteurs en maraîchage diversifié
- Évaluer et développer des techniques alternatives et innovantes.





# Projets en cours

			Année	FINANCEURS	2025	2026	2027	2028	2029
Santé des plantes	PHAG-2S	Utilisation de bactériophages pour lutter contre les bactéries phytopathogènes	2023-2026	CASDAR					
Serre	ESPRIT	Évolution des systèmes sous abris froid : gestion climatique : optimiser sous abris froid pour apporter de la précocité et lutter contre la chaleur l'été	2023-2025	PEPIT					
Serre	EQUATION	État des lieux des eaux de pluie et de lavage sur les exploitations maraichères	2024-2026	Agence de l'eau RMC					
Serre	CONFITURE	Optimisation de la conduite de la framboise avec des produits de biocontrôle	2024-2026	ECOPHYTO					
Serre	RES'EAU	Ombrage plein champs et abris	2024-2027	CEINTURE VERTE					
Serre	EQUATION SYSTÈME	Autonomie des abris en eau	2024-2027	CEINTURE VERTE					
Agroécologie	AUTOPE	Mécanisation et automatisation en production : comment travailler avec plus d'ergonomie ?	2024-2026	PEI AURA					
Agroécologie	NOTICE	Utilisation d'un tunnel mobile pour désintensifier la rotation, rendre de l'autonomie en eau et en azote	2025-2027	CASDAR					
Agroécologie	PALMIER	Lutte alternative contre l'altise grâce aux plantes de service et autres techniques push pull	2025-2028	PEI AURA					
Agroécologie	SOLAD	Désherbage alternatif en maraichage diversifié et système spécialisé	2025-2029	PARSADA					
Agroécologie	PARAD	Pour anticiper, innover et accompagner la transition agroécologique de la gestion des adventices	2025-2029	PARSADA					

Action financée

par

par  
GOUVERNEMENT  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



Partenaires :



FRAB AURA  
Le réseau de  
l'agriculture  
biologique  
en Auvergne  
-Rhône-Alpes



# Résultats projet RES'EAU (2025-2027)

## Ombrages des cultures maraîchères

## Objectifs du projet

- ➡ Étudier la résilience des **techniques d'ombrage** :
  - Sur structure type **ombrière** en plein champ
  - Dans des conditions de maraîchage sous **abris froids**

- ↳ Effets de l'ombrage
  1. Limiter l'impact de la chaleur
  2. Limiter les besoins en eau
  3. Maintenir le rendement
  4. Améliorer les conditions de travail

## Dispositif sur ombrières en plein champ

# Dispositif sur ombrières en plein champ

## Photos de l'essai

- Deux filets d'ombrage (45% et 25%) comparés à un témoin non couvert
- Installation des filets le 20 mai

### EQUIPEMENT

Vert foncé (DIATEX) : 45% d'ombrage, 100g/m<sup>2</sup>, maille 2x3mm

Vert clair (TEXINOV) : 25% d'ombrage, 100g/m<sup>2</sup>, maille 1x3mm





# Dispositif sur ombrières en plein champ

## Photos de l'essai

Cultures plantées le 3 juin,  
conduites en Agriculture  
Biologique

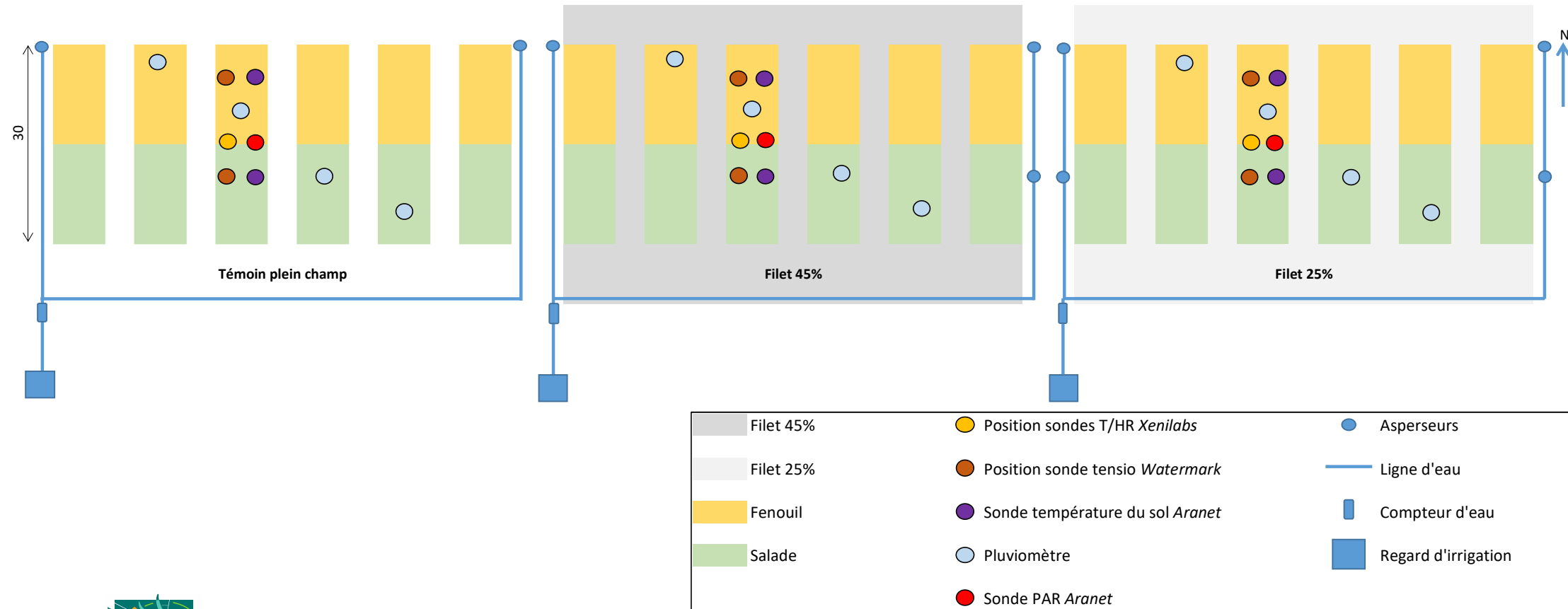
Batavia variété GYLONA  
(ENZA ZADEN)

Fenouil variété DRAGON (BEJO)



# Dispositif sur ombrières en plein champ

## Plan de l'essai





# Dispositif sur ombrières en plein champ

## Indicateurs

Effets de l'ombrage	Indicateurs
Limiter l'impact de la chaleur	Température de l'air
	Température du sol
	Rayonnement PAR
Limiter les besoins en eau	Pluviométrie et irrigation
Maintenir les rendements	Phénologie (montaison, compacité, fructification...)
	Rendement
Amélioration les conditions de travail	Conditions chaudes ( $>27^{\circ}\text{C}$ )

# Dispositif sur ombrières en plein champ

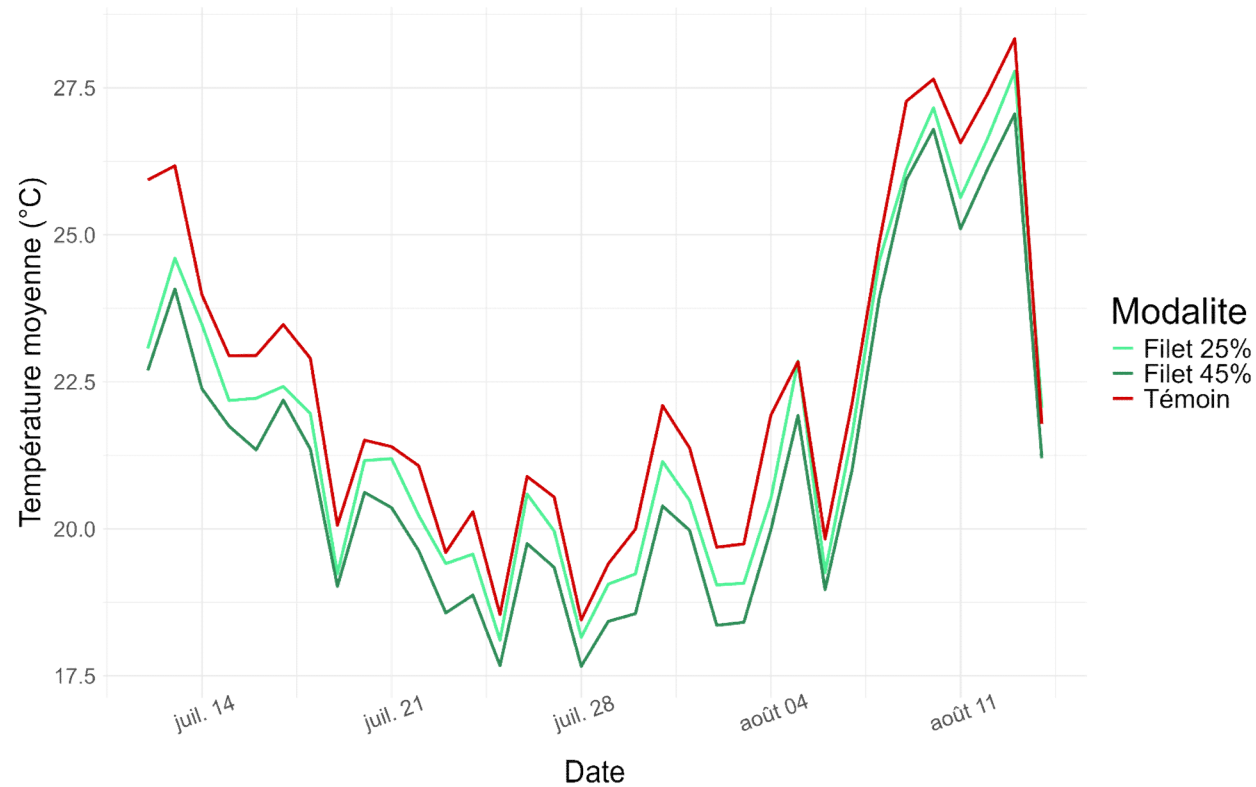
Limiter l'impact de la chaleur : **Température de l'air**

Modalité	Température moyenne	Température minimale	Température maximale	Amplitude journalière moyenne
Témoin	22,4 °C	9,0 °C	40,7 °C	31,7 °C
Filet 45%	<b>21,1 °C</b>	8,7 °C	38,4 °C	29,6 °C
Filet 25%	21,7 °C	8,8 °C	<b>37,9 °C</b>	29,0 °C

# Dispositif sur ombrières en plein champ

Limiter l'impact de la chaleur : **Température de l'air**

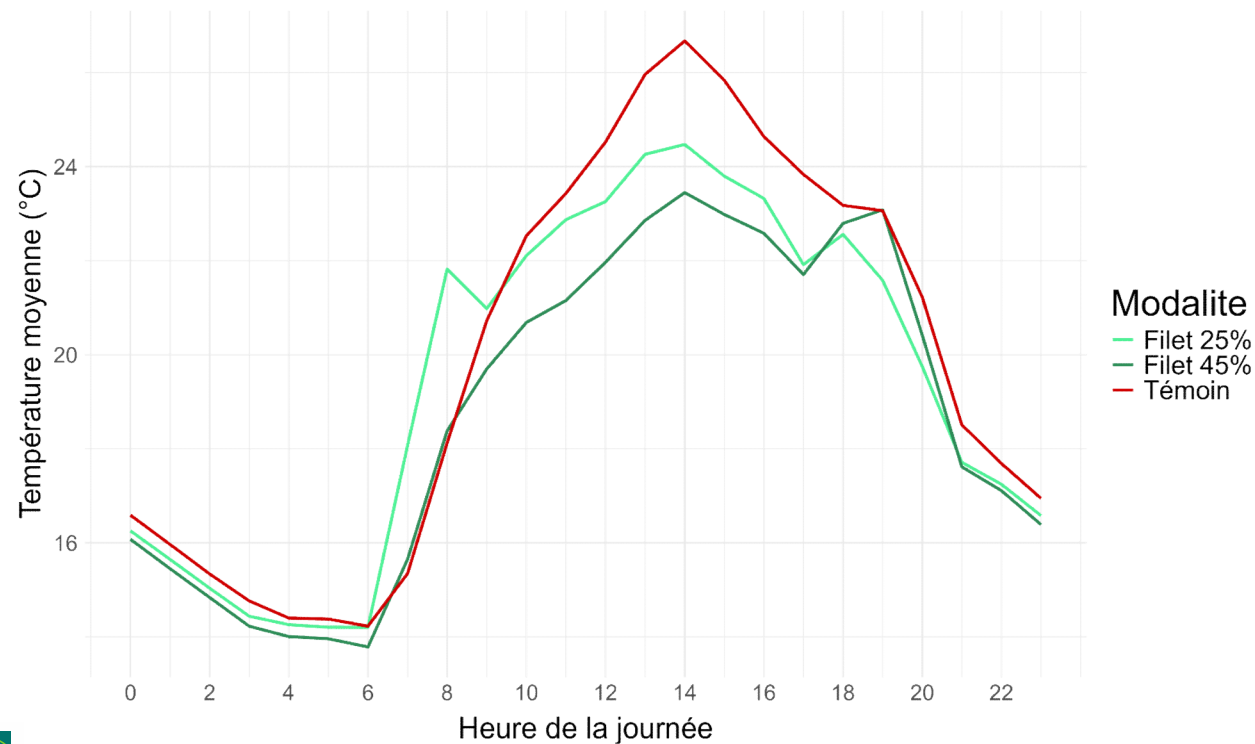
Température moyenne journalière sur la saison



# Dispositif sur ombrières en plein champ

## Limiter l'impact de la chaleur : **Température de l'air**

Température moyenne horaire sur une période  
de temps clair du 22 au 28 juillet

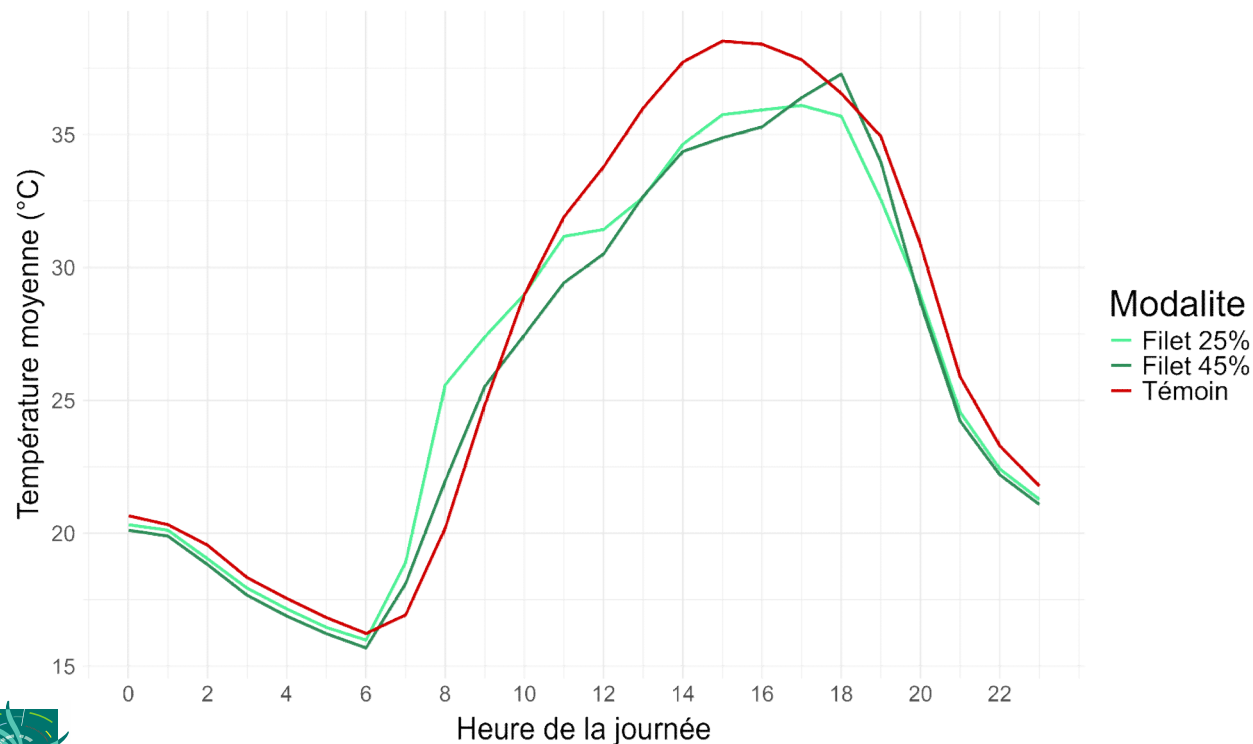


Modalité	Température au pic à 14h
Témoin	26,7 °C
45%	23,4 °C
25%	24,5 °C

# Dispositif sur ombrières en plein champ

## Limiter l'impact de la chaleur : **Température de l'air**

Température moyenne horaire sur une période de fortes chaleurs du 8 au 14 août



Modalité	Température moyenne entre 10h et 17h
Témoin	35,3 °C
45%	32,6 °C
25%	33,3 °C
Modalité	Vitesse de montée de température entre 10h et 15h
Témoin	1,9 °C / h
45%	1,5 °C / h
25%	1,3 °C / h

# Dispositif sur ombrières en plein champ

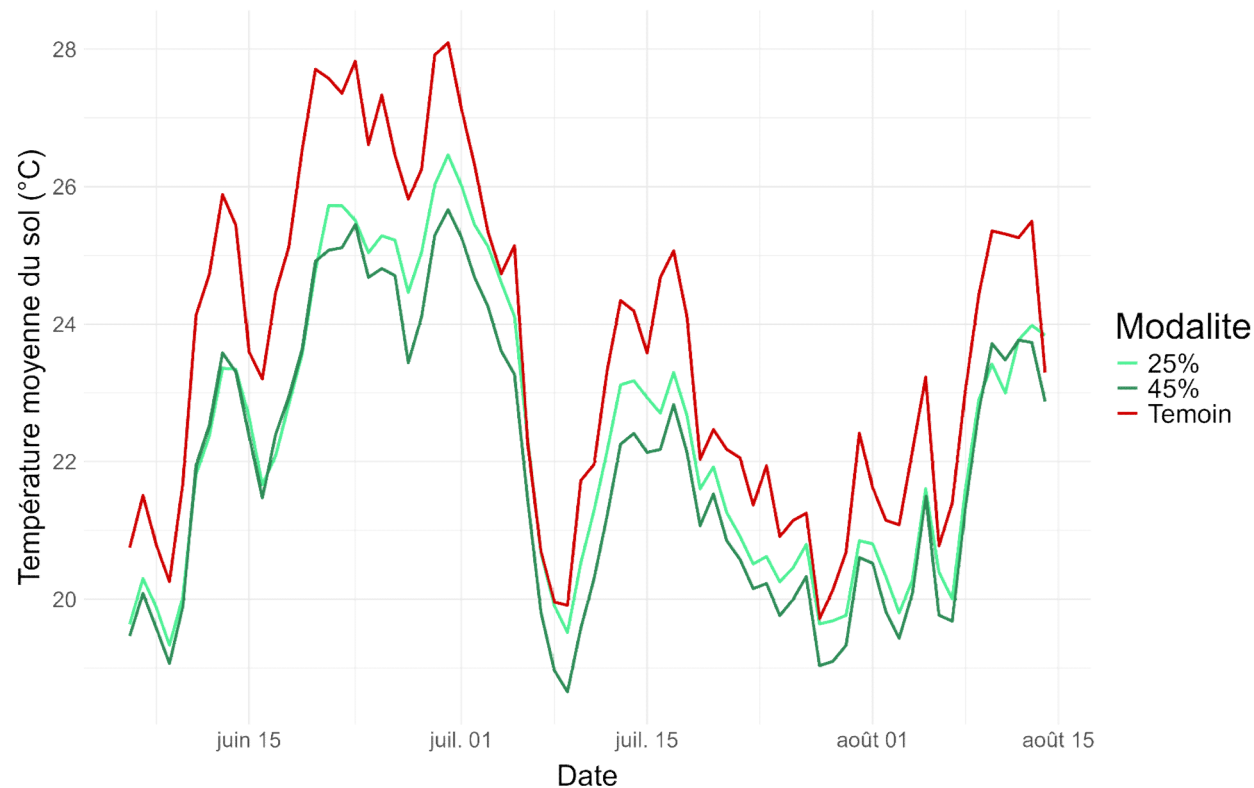
Limiter l'impact de la chaleur : **Température du sol**

Modalité	Température moyenne	Température minimale	Température maximale	Amplitude journalière moyenne
Témoin	23,6 °C	15,0 °C	35,7 °C	20,7 °C
Filet 45%	<b>21,9 °C</b>	15,7 °C	28,9 °C	13,2 °C
Filet 25%	22,3 °C	16,0 °C	29,3 °C	13,3 °C

# Dispositif sur ombrières en plein champ

Limiter l'impact de la chaleur : **Température du sol**

Température moyenne journalière du sol sur la saison

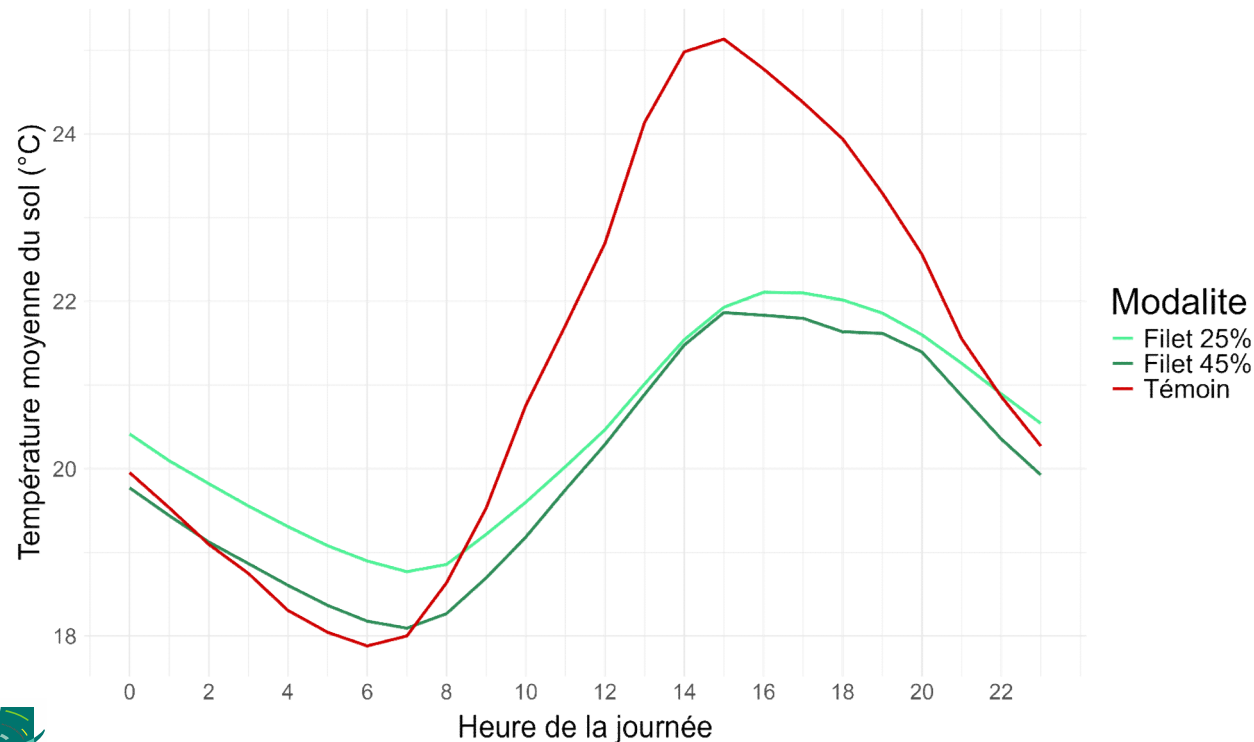




# Dispositif sur ombrières en plein champ

## Limiter l'impact de la chaleur : **Température du sol**

**Température moyenne horaire du sol sur une période de temps clair du 22 au 28 juillet**

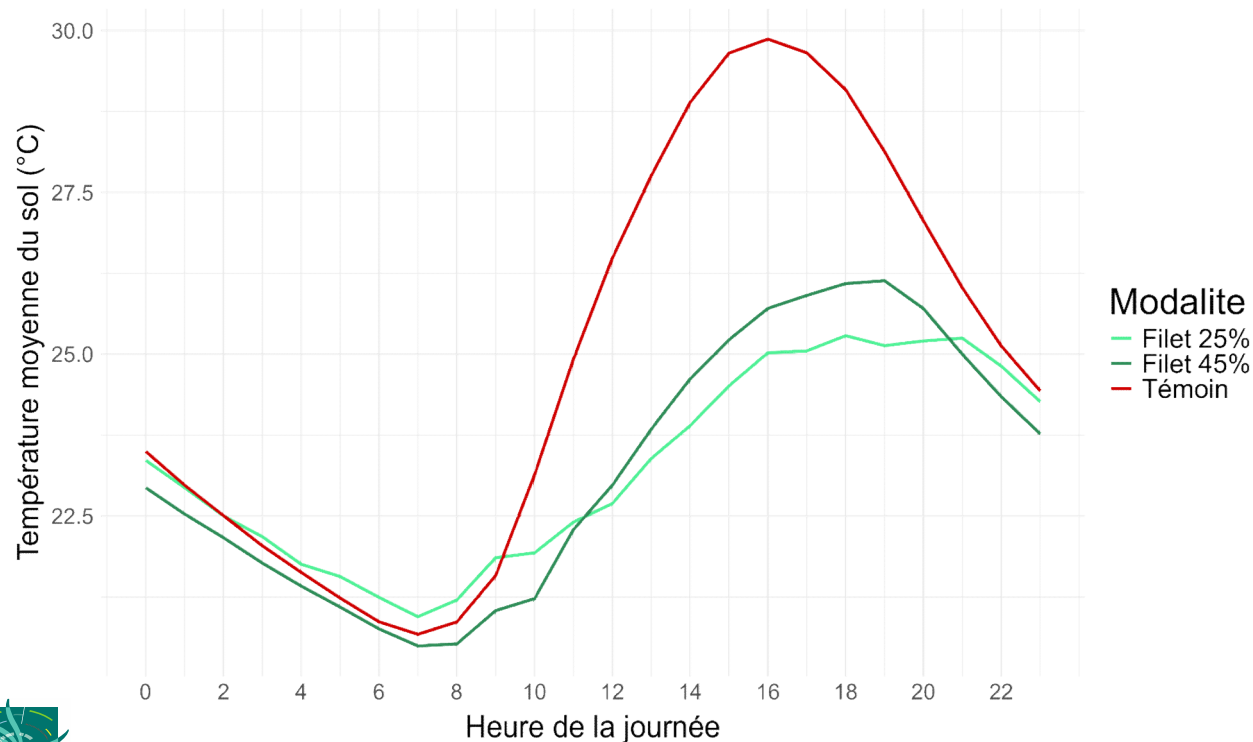


Modalité	Température au pic à 15h
Témoin	25,1 °C
45%	21,8 °C
25%	21,9 °C

# Dispositif sur ombrières en plein champ

## Limiter l'impact de la chaleur : **Température du sol**

**Température moyenne horaire du sol sur une période de fortes chaleurs du 8 au 14 août**



Modalité	Température moyenne entre 9h et 23h
Témoin	26,7 °C
45%	24,5 °C
<b>25%</b>	<b>24,0 °C</b>
Modalité	Vitesse de montée de température entre 10h et 15h
Témoin	1,3 °C / h
<b>45%</b>	<b>0,8 °C / h</b>
25%	<b>0,5 °C / h</b>

# Dispositif sur ombrières en plein champ

Limiter l'impact de la chaleur : **Rayonnement**

Vérification de la réduction des rayonnements solaires :

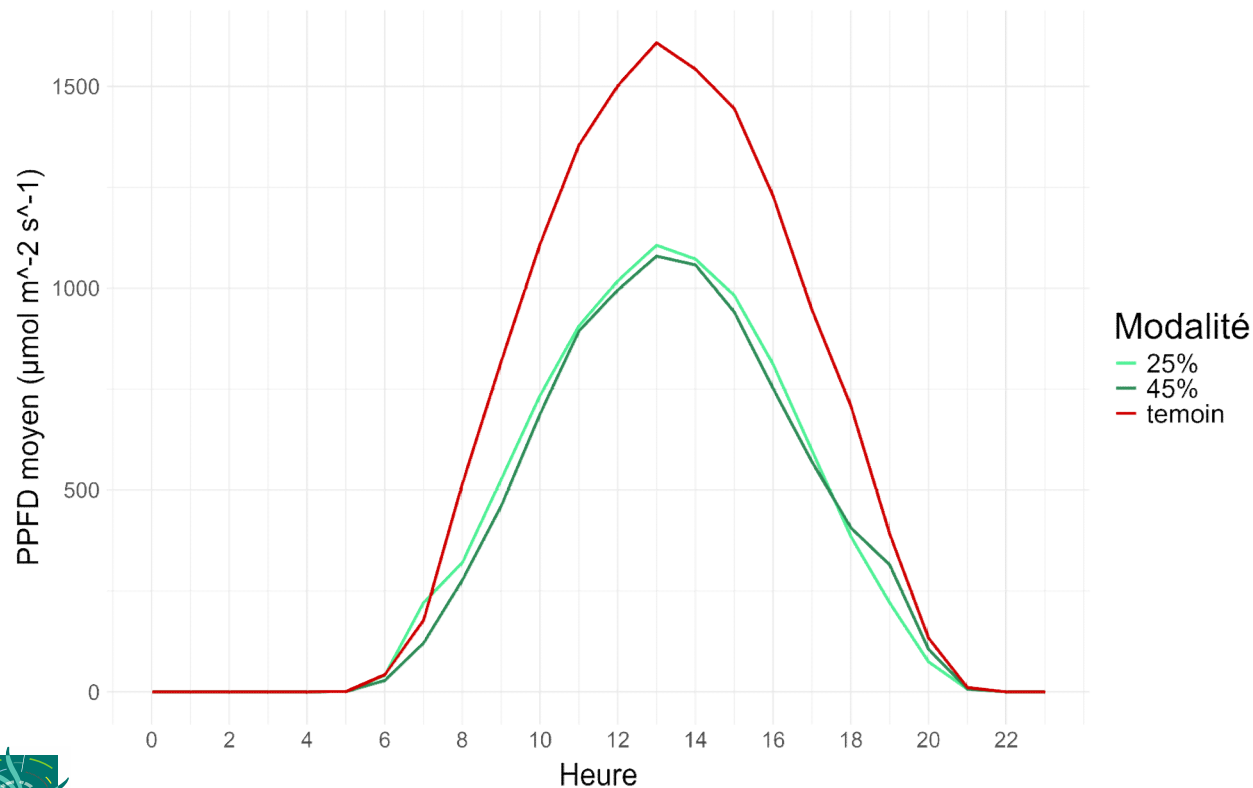
- Réduction filet **25%** : **33,2 %**
- Réduction filet **45%** : **35,7 %**



# Dispositif sur ombrières en plein champ

Limiter l'impact de la chaleur : **Rayonnement**

Profil horaire du PPFD moyen par modalité



Modalité	PPFD au pic à 13h
Témoin	1607,7 μmol/m²/s
45%	1079,2 μmol/m²/s
25%	1106,1 μmol/m²/s

# Dispositif sur ombrières en plein champ

Limiter l'impact de la chaleur : **Rayonnement**

Modalité	DLI moyen
Témoin	48,1 mol/m <sup>2</sup> /j
45%	30,9 mol/m <sup>2</sup> /j
25%	32,1 mol/m <sup>2</sup> /j

Culture	Besoins DLI
Fenouil	20 à 30 mol/m <sup>2</sup> /j
Salade	12 à 20 mol/m <sup>2</sup> /j



Les besoins journaliers de lumière sont couverts

# Dispositif sur ombrières en plein champ

Limiter les besoins en eau : **pluie utile et irrigation**

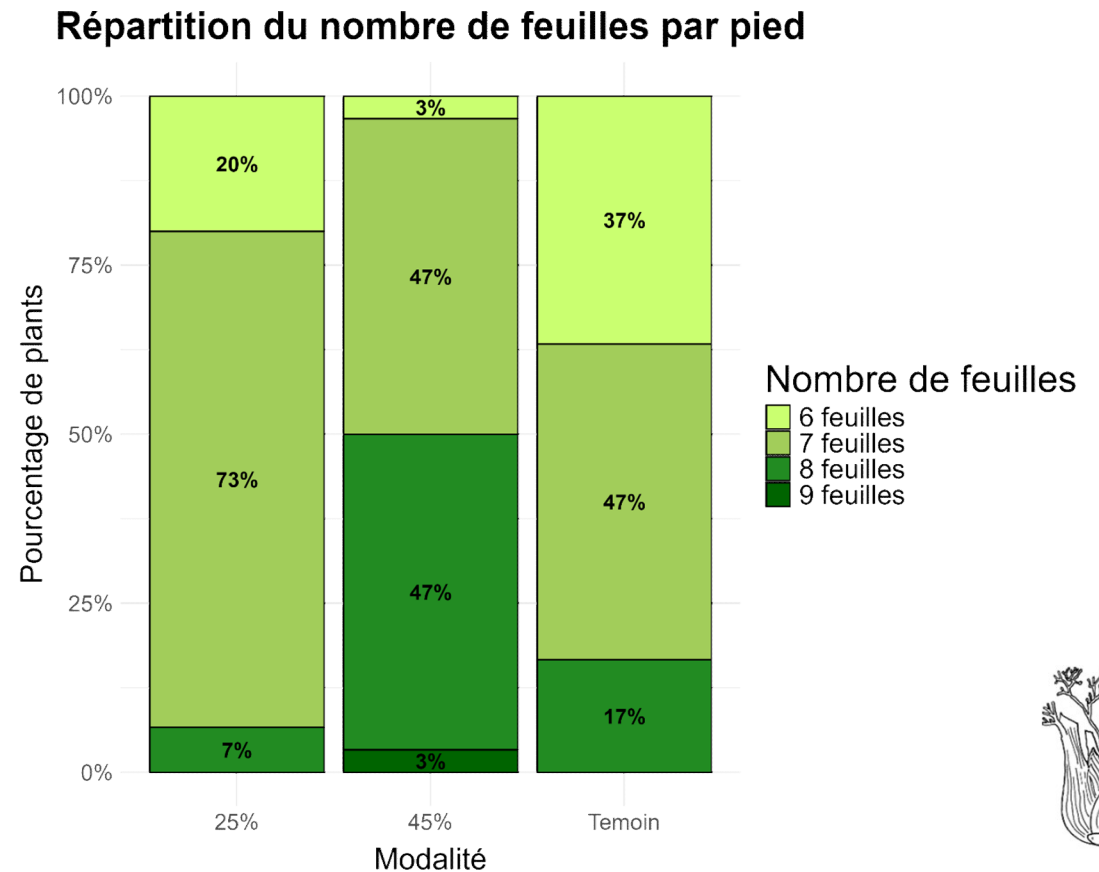
Modalité	Pluie utile (>5mm)	Irrigation	Apports totaux
Témoin	126,3 mm	52,3 m <sup>3</sup>	112,9 m <sup>3</sup>
45%	<b>124,0 mm</b>	55,1 m <sup>3</sup>	114,6 m <sup>3</sup>
25%	111,9 mm	<b>46,5 m<sup>3</sup></b>	<b>100,2 m<sup>3</sup></b>

# Dispositif sur ombrières en plein champ

## Maintenir les rendements : **Phénologie – nombre de feuilles**

Pour les fenouils

Modalité	Moyenne de feuilles
Témoin	6,8
45%	7,5
25%	6,7



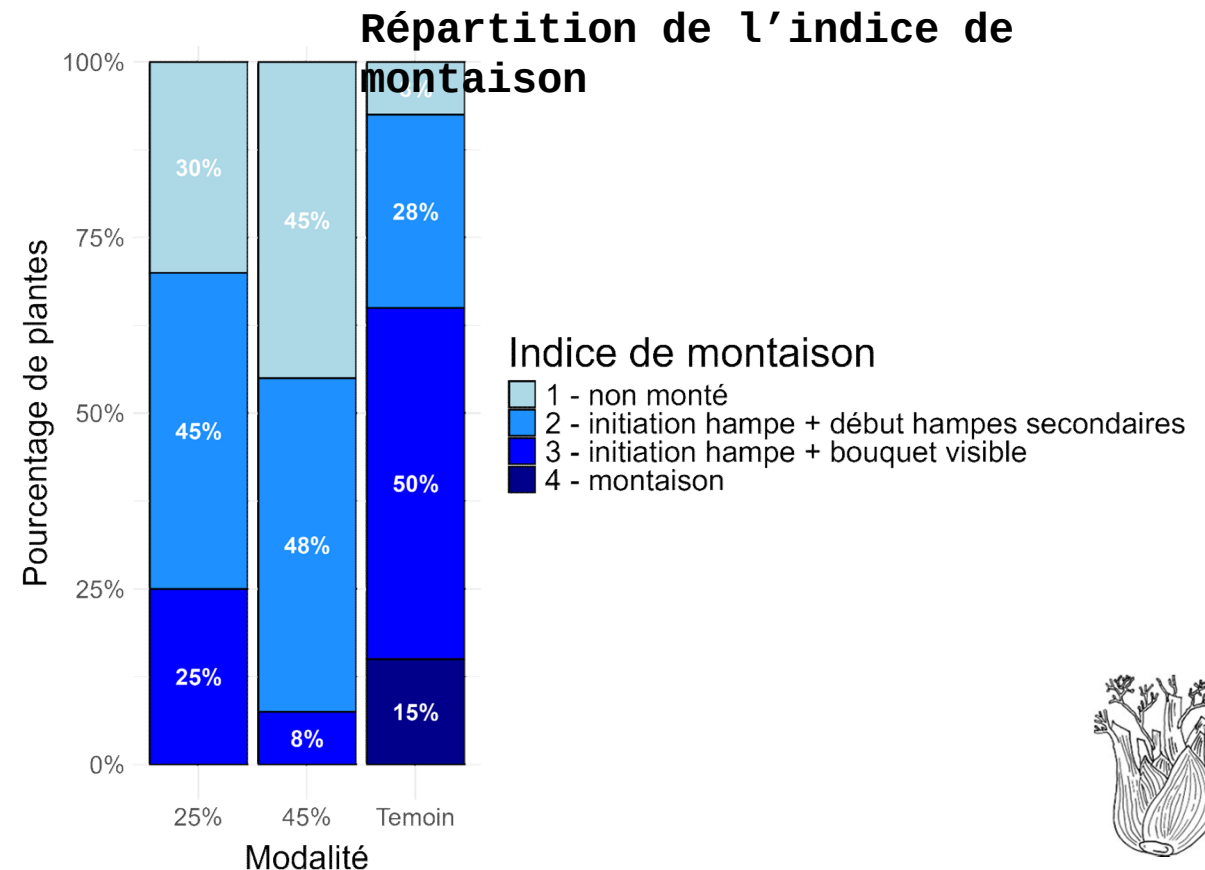


# Dispositif sur ombrières en plein champ

Maintenir les rendements : **Phénologie – montaison à la récolte**

Pour les fenouils

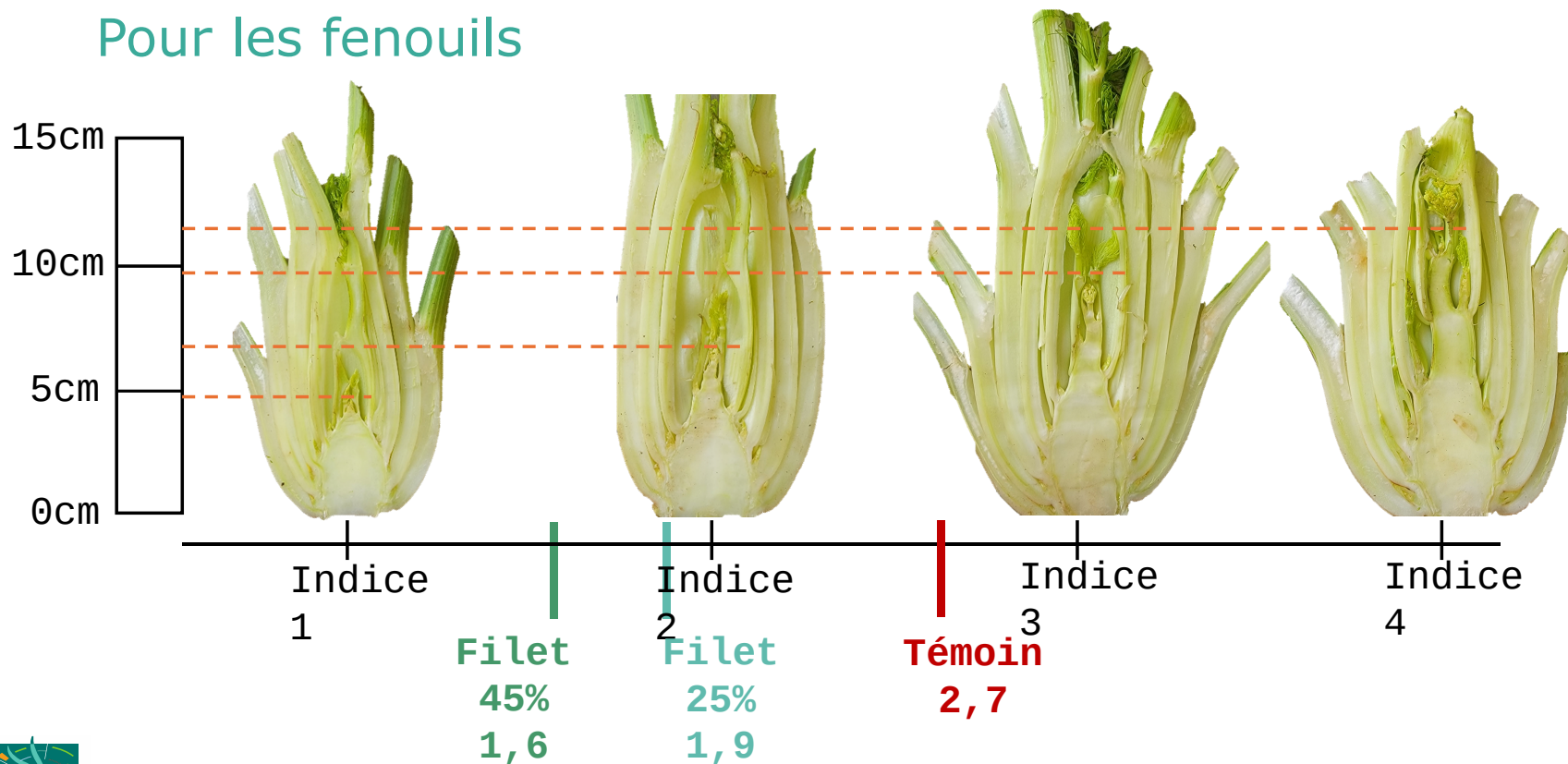
Modalité	Indice de montaison moyen
Témoin	2,7
45%	1,6
25%	1,9



# Dispositif sur ombrières en plein champ

Maintenir les rendements : **Phénologie – montaison à la récolte**

Pour les fenouils

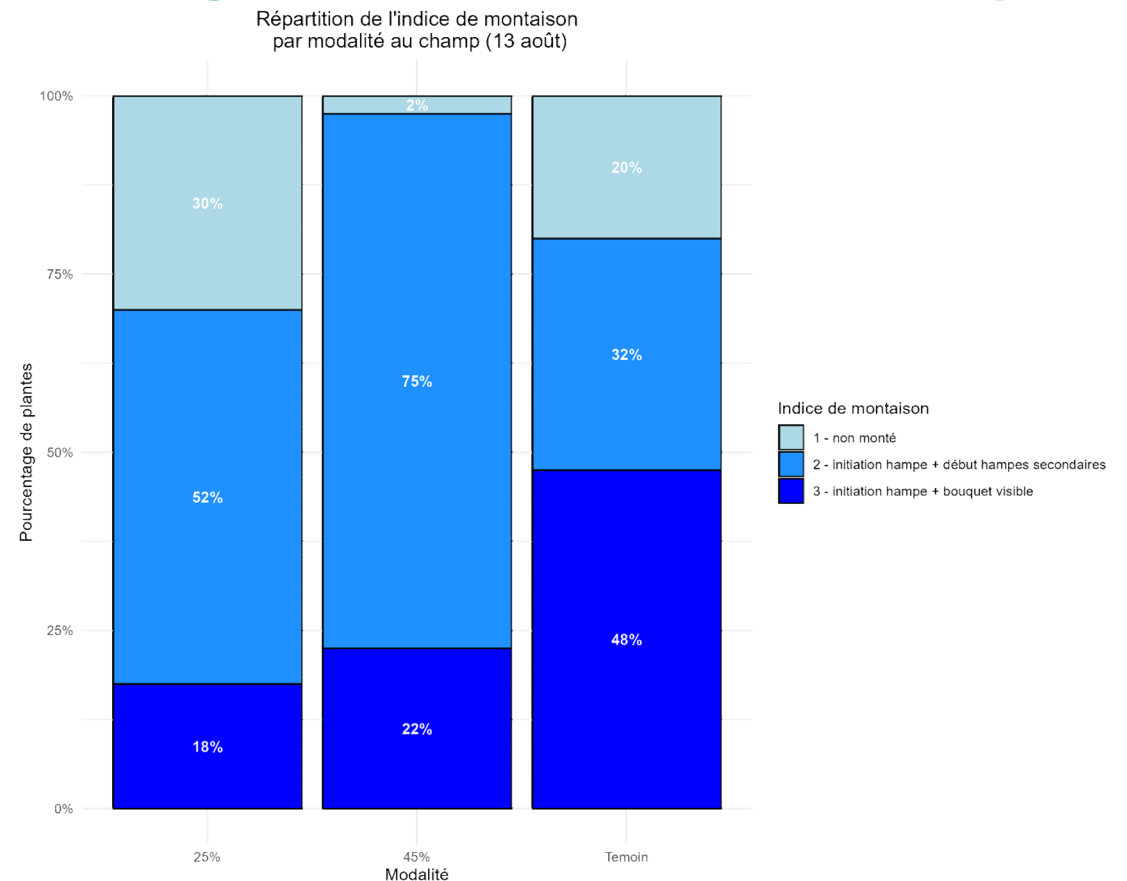


# Dispositif sur ombrières en plein champ

## Maintenir les rendements : **Phénologie – montaison au champ**

Pour les fenouils

Modalité	Indice de montaison moyen
Témoin	2, 3
45%	2, 2
25%	1, 9



# Dispositif sur ombrières en plein champ

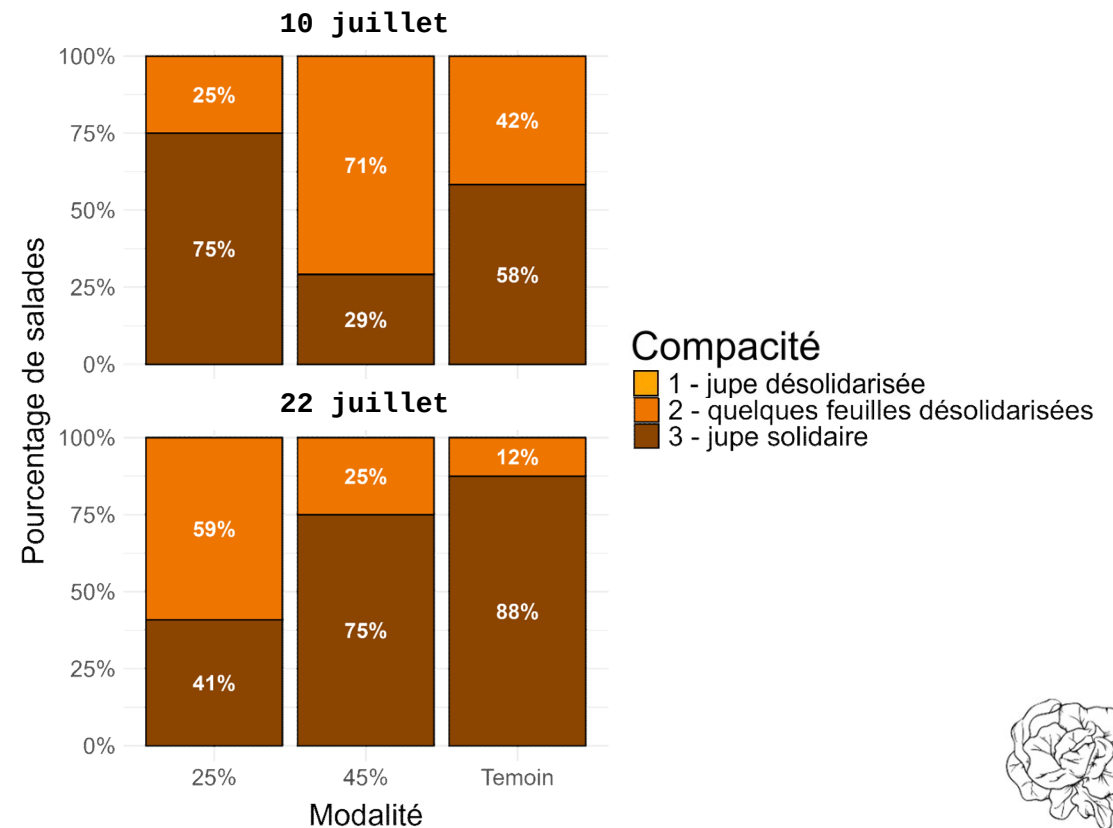
## Maintenir les rendements : **Phénologie - compacité**

### Pour les salades

Date	Modalité	Compacité moyenne
10 juillet	Témoin	2,6
	45%	2,3
	25%	2,7

Date	Modalité	Compacité moyenne
22 juillet	Témoin	2,9
	45%	2,7
	25%	2,4

### Proportion de salades par niveau de compacité



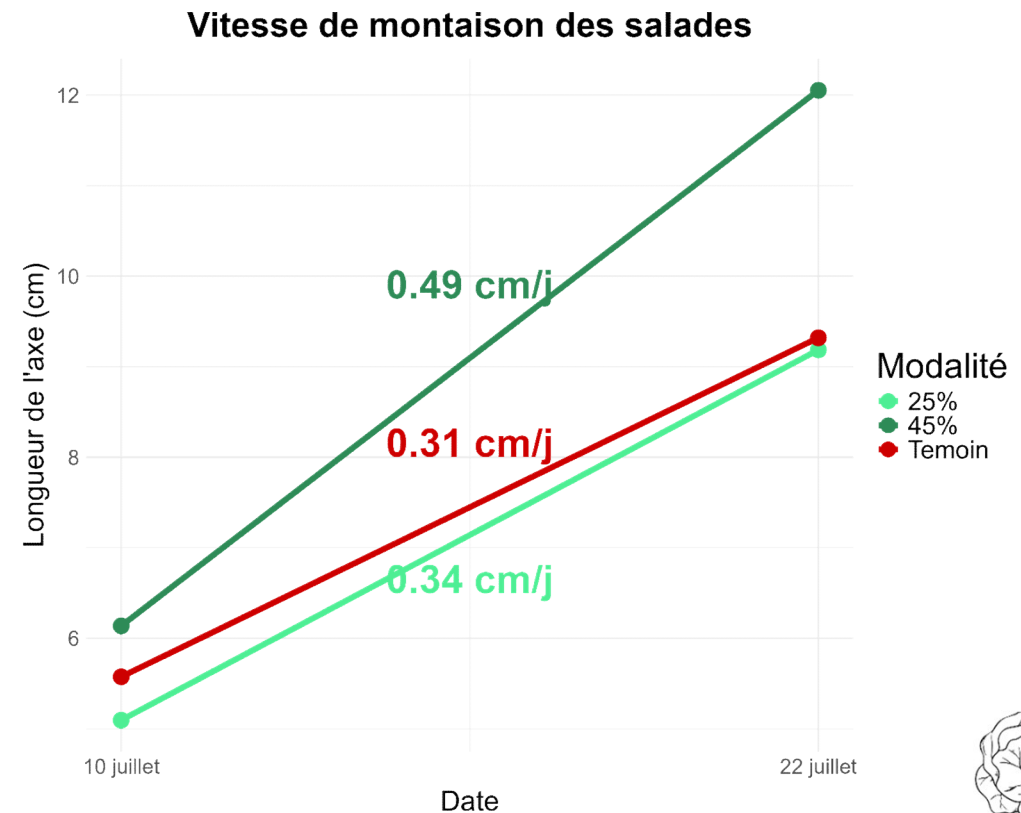
# Dispositif sur ombrières en plein champ

## Maintenir les rendements : **Phénologie - montaison**

### Pour les salades

Date	Modalité	Montaison moyenne
10 juillet	Témoin	5,6 cm
	45%	6,1 cm
	25%	5,1 cm

Date	Modalité	Montaison moyenne
22 juillet	Témoin	9,3 cm
	45%	12,0 cm
	25%	9,2 cm



# Dispositif sur ombrières en plein champ

Maintenir les rendements : **Rendement**



Pour les fenouils

Modalité	Pourcentage de fenouils commercialisables	Poids moyen d'un fenouil commercialisable
Témoin	36%	260 g
<b>45%</b>	<b>93%</b>	277 g
25%	75%	253 g



Pour les salades

Modalité	Poids par plant
Témoin	430 g
<b>45%</b>	<b>529 g</b>
25%	466 g

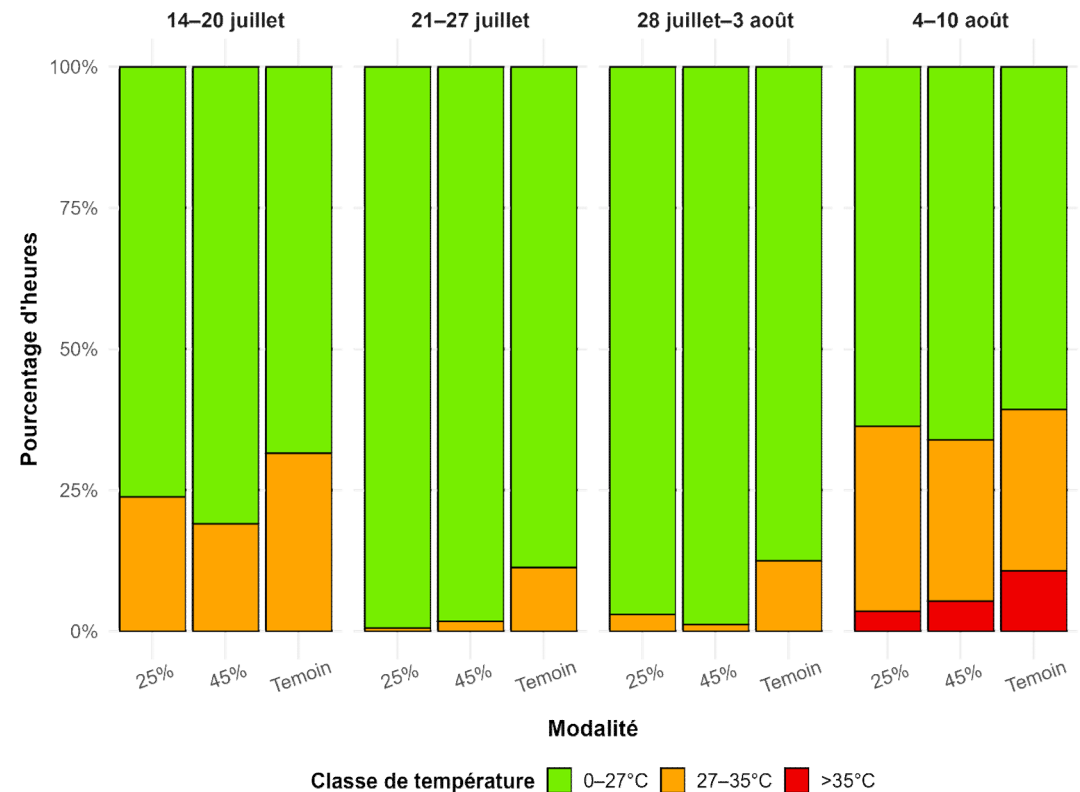
# Dispositif sur ombrières en plein champ

## Amélioration des conditions de travail : **Conditions chaudes**

Chiffres sur la saison

Modalité	Nombre d'heures au dessus de 27°C	Cumul de degrés-heures au dessus de 27°C
Témoin	204 h	964 °C
45%	135 h	529 °C
25%	151 h	596 °C

Répartition hebdomadaire des températures par modalité





# Dispositif sur ombrières en plein champ

## Conclusion - Climat

		Indicateurs	Plein champ	45%	25%
Climat	Température de l'air	Température de l'air plus fraîche		X	
		Diminution des pics de chaleurs de l'air		X	X
		Limitation des températures de l'air au dessus de 27°C		X	
		Ralentissement de l'augmentation de la température de l'air			X
	Température sol	Température du sol plus fraîche		X	
		Diminution des pics de chaleurs du sol			X
		Ralentissement de l'augmentation de la température du sol			X
	PAR	Réduction et stabilisation de la lumière		X	X
		DLI approprié aux besoins des plantes	X	X	X

# Dispositif sur ombrières en plein champ

## Conclusion - **Culture**

		Indicateurs	Plein champ	45%	25%
Culture	Fenouil	+ de feuilles par plant		X	
		Tolérance à la montaison		X	X
		Homogénéité de la culture		X	
		Rendement		X	X
	Salade	Compacité			X
		Tolérance à la montaison			X
		Moins de perte au parage			X
		Rendement		X	

# Dispositif sous abris froid

# Dispositif sous abris froid

## Photo de l'essai

- 2 filets d'ombrage (45% et 25%) comparés entre eux
- Installation des filets le 11 juin

### EQUIPEMENT

Vert foncé (DIATEX) : 45% d'ombrage, 100g/m<sup>2</sup>, maille 2x3mm

Vert clair (TEXINOV) : 25% d'ombrage, 100g/m<sup>2</sup>, maille 1x3mm





# Dispositif sous abris froid

## Photo de l'essai

Cultures conduites en  
Agriculture Biologique

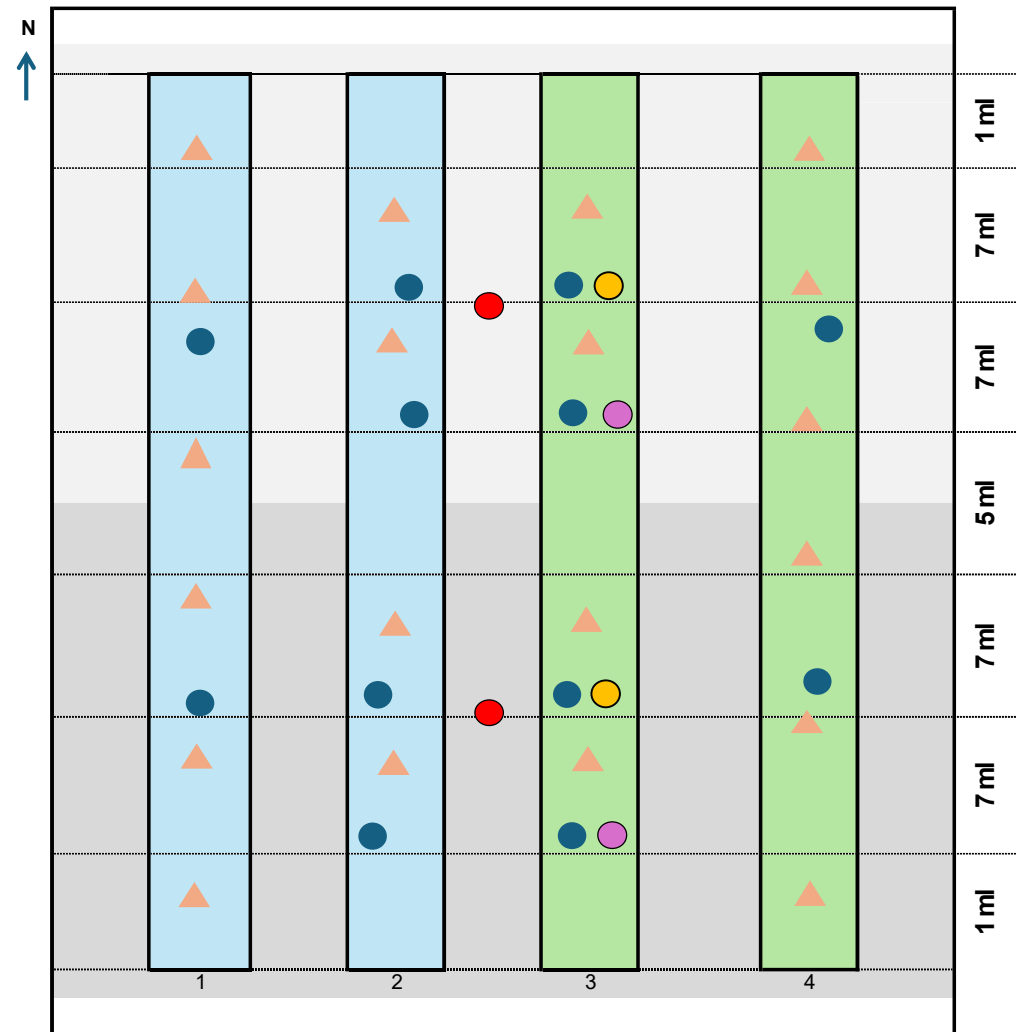
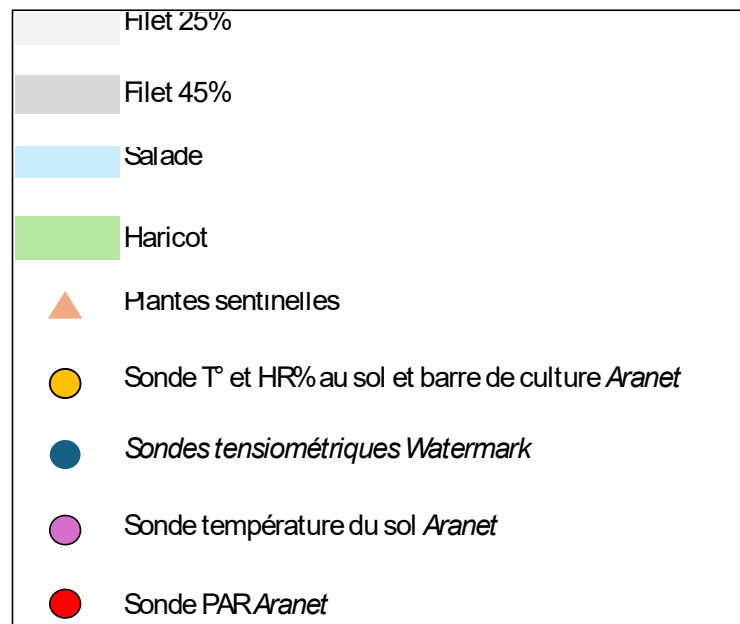
Haricot variété VESPERAL  
(GAUTIER) semé le 15  
avril et planté le 29  
avril

Batavia variété GYLONA  
(ENZA ZADEN) plantée le  
3 juin



# Dispositif sous abris froid

## Plan de l'essai



# Dispositif sous abris froid

## Indicateurs

Effets de l'ombrage	Indicateurs
Limiter l'impact de la chaleur	Température de l'air
	Température du sol
	Rayonnement PAR
Maintenir les rendements	Phénologie (montaison, compacité, fructification...)
	Rendement

# Dispositif sous abris froid

Limiter l'impact de la chaleur : **Température du sol**

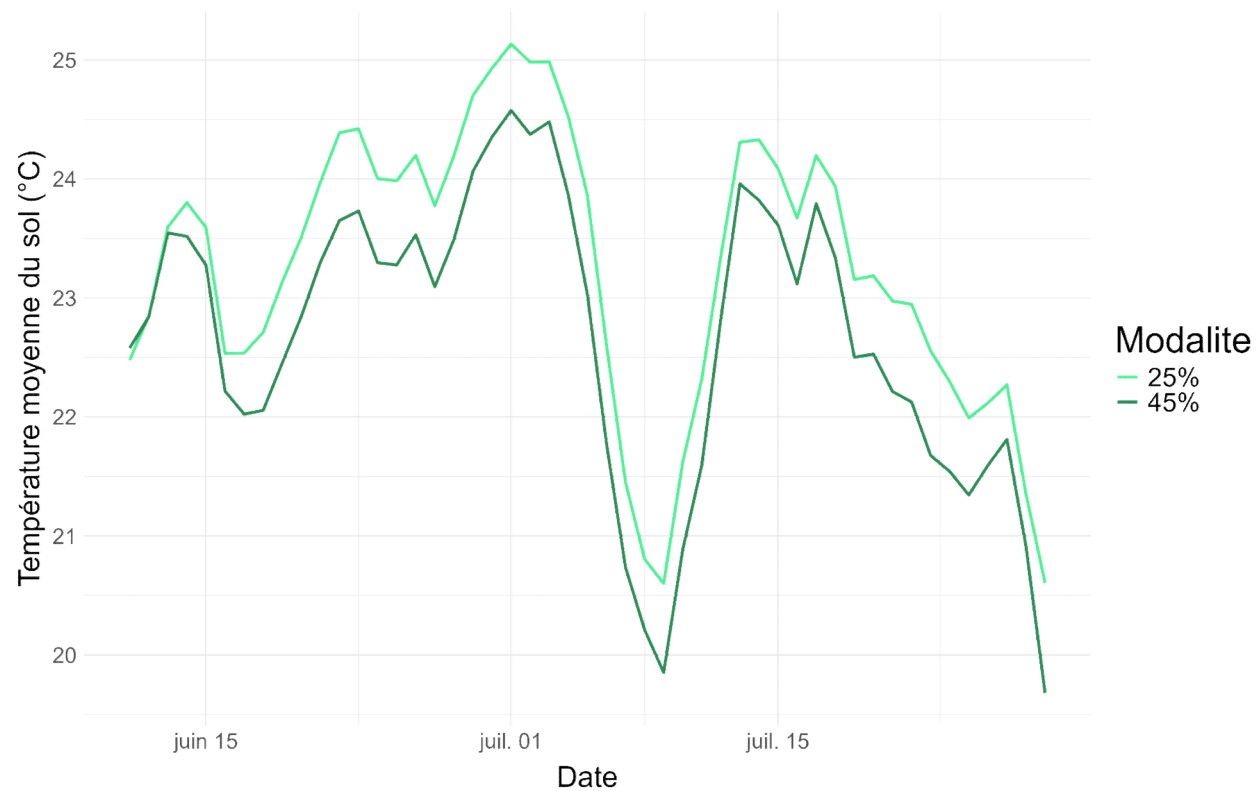
Modalité	Température moyenne	Température minimale	Température maximale	Amplitude journalière moyenne
Filet 45%	<b>22,7 °C</b>	17,7 °C	26,0 °C	8,3 °C
Filet 25%	23,3 °C	18,3 °C	26,4 °C	8,1 °C



# Dispositif sous abris froid

Limiter l'impact de la chaleur : **Température du sol**

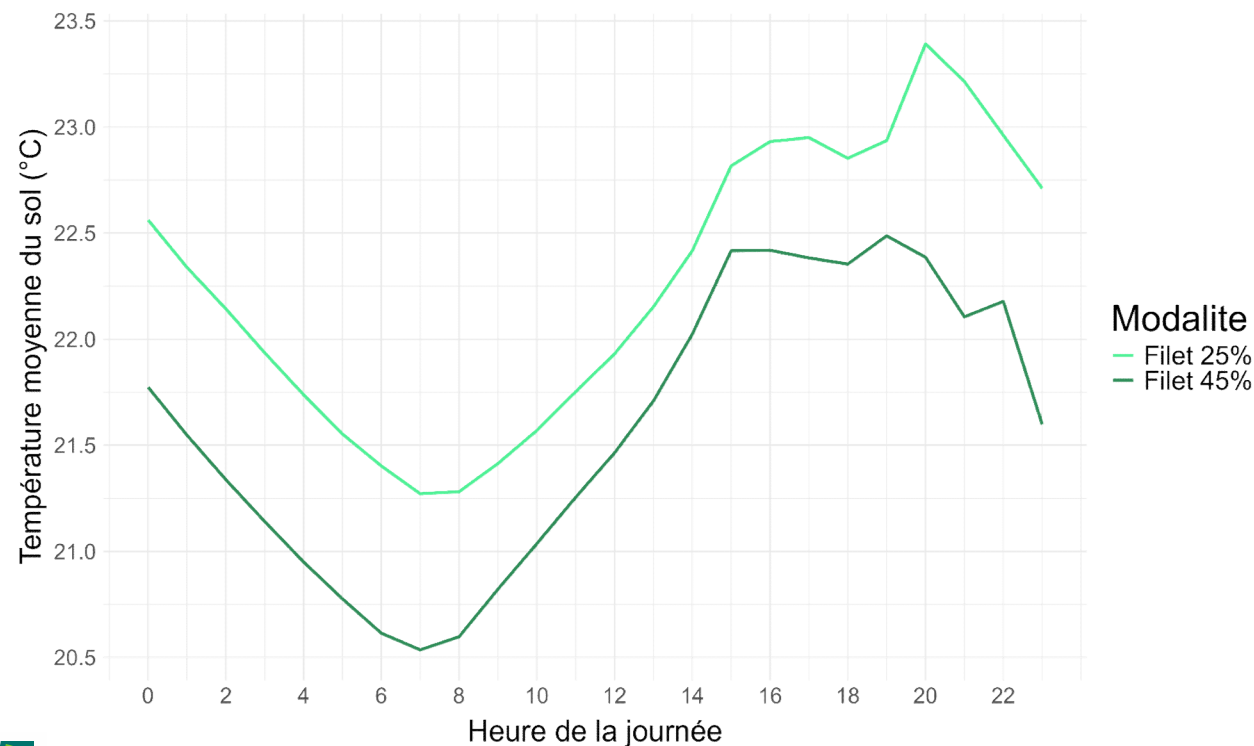
**Température moyenne journalière du sol**



# Dispositif sous abris froid

## Limiter l'impact de la chaleur : **Température du sol**

Température moyenne horaire du sol sur une période de temps clair du 22 au 28 juillet

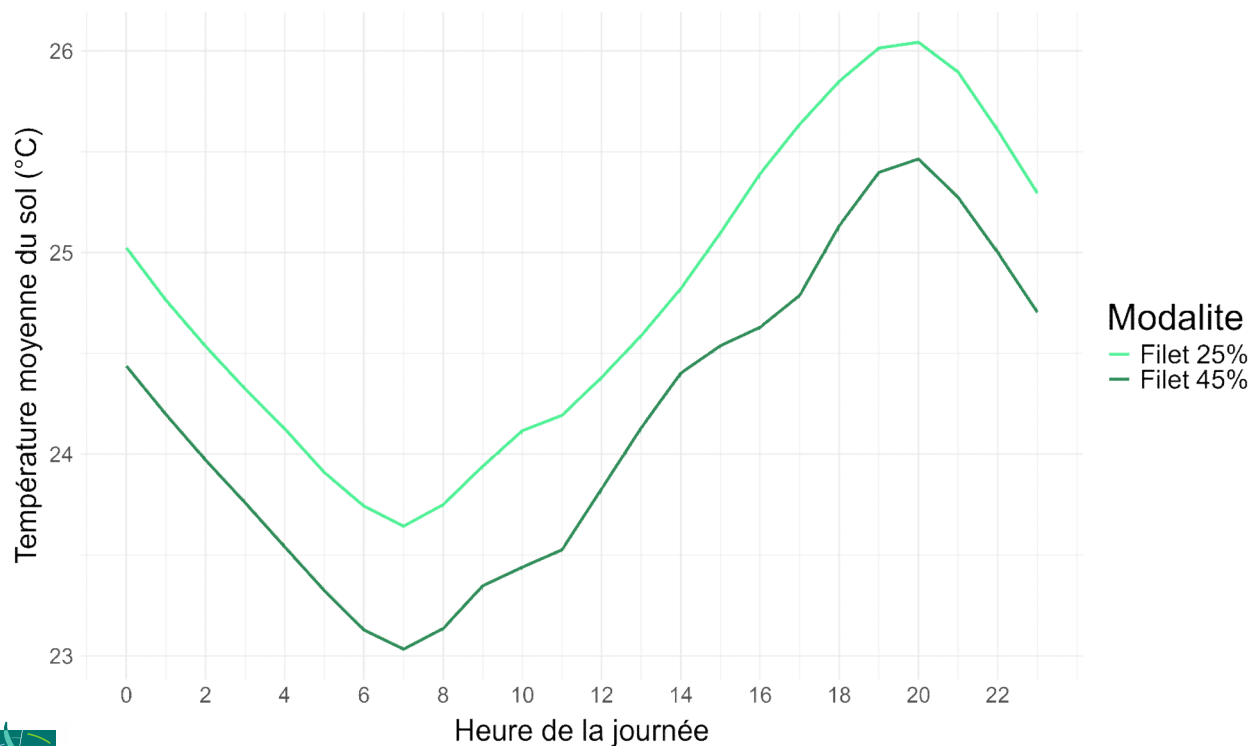


Modalité	Température moyenne
45%	21,6 °C
25%	22,2 °C

# Dispositif sous abris froid

## Limiter l'impact de la chaleur : **Température du sol**

Température moyenne horaire du sol sur une période de fortes chaleurs du 28 juin au 4 juillet



Modalité	Température moyenne
45%	24,2 °C
25%	24,8 °C

Modalité	Vitesse de montée de température entre 10h et 15h
45%	0,21 °C / h
25%	0,20 °C / h

# Dispositif sous abris froid

Limiter l'impact de la chaleur : **Rayonnement**

Vérification de la  
réduction des  
rayonnements solaires :

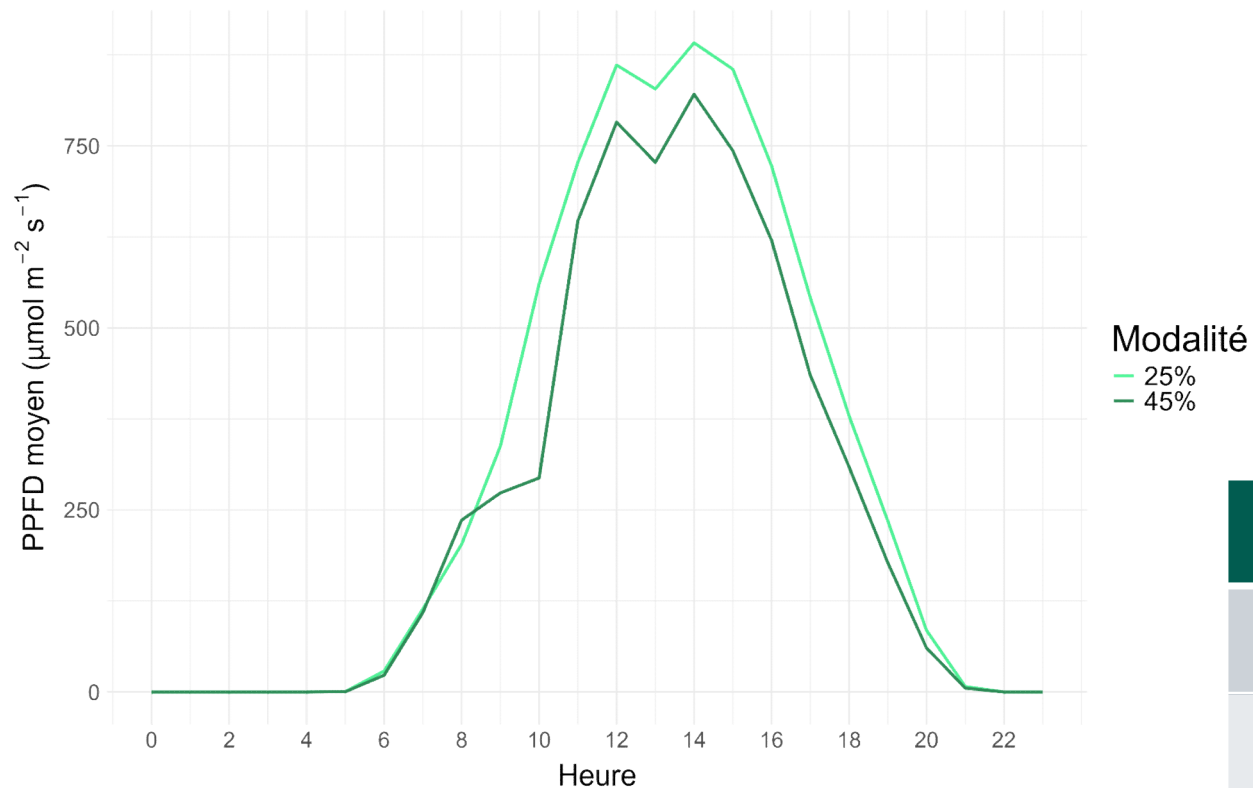
- Réduction de la  
bâche de l'abris :  
**25%**



# Dispositif sous abris froid

Limiter l'impact de la chaleur : **Rayonnement**

Profil horaire du PPFD moyen




# Dispositif sous abris froid

Limiter l'impact de la chaleur : **Rayonnement**

Modalité	DLI moyen
45%	22,5 mol/m <sup>2</sup> /j
25%	26,6 mol/m <sup>2</sup> /j

Culture	Besoins DLI
Haricot	9 à 12 mol/m <sup>2</sup> /j
Salade	12 à 20 mol/m <sup>2</sup> /j



Les besoins journaliers de lumière sont couverts

# Dispositif sous abris froid

Maintenir les rendements : **Phénologie - Fructification**

Pour les haricots

Pourcentage de fructification  
le 26 juin

Modalité	Pourcentage de fructification
45%	74,6%
25%	54,4%

Pourcentage de fructification  
le 3 juillet

Modalité	Pourcentage de fructification
45%	7,1%
25%	19,8%

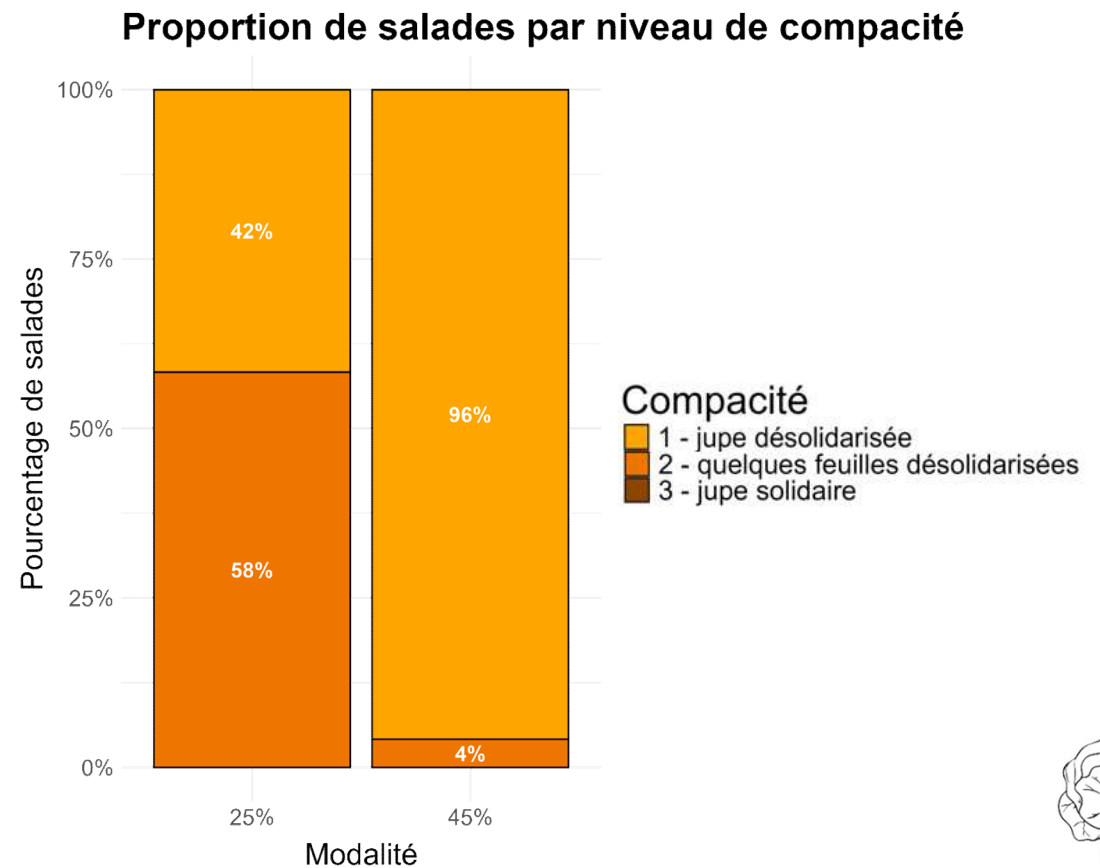


# Dispositif sous abris froid

Maintenir les rendements : **Phénologie - Compacité**

Pour les salades

Modalité	Compacité moyenne
45%	1,0
25%	1,5





# Dispositif sous abris froid

Maintenir les rendements : **Phénologie - Montaison**

Pour les salades

Modalité	Montaison (longueur moyenne pivot)
45%	14,4 cm
25%	11,2 cm



# Dispositif sous abris froid

Maintenir les rendements : **Rendement**



Pour les haricots

Modalité	Rendement par récolte
45%	2,49 kg/ml
25%	2,74 kg/ml



Pour les salades

Modalité	Poids par plant
45%	293 g
25%	328 g

# Dispositif sous abris froid

## Conclusion

		Indicateurs	45%	25%	
Climat	Température sol	Température du sol plus fraîche	X		*
		Diminution des pics de chaleurs du sol	X	X	
		Ralentissement de l'augmentation de la température du sol	X	X	NS
	PAR	Réduction et stabilisation de la lumière	X		*
		DLI approprié aux besoins des plantes	X	X	
Culture	Haricot	Fructification	X	X	NS
		Homogénéité de la culture	X	X	NS
		Rendement	X	X	NS
	Salade	Compacité	X		*
		Tolérance à la montaison		X	*
		Moins de perte au parage		X	*
		Rendement	X	X	NS

**Réussir aujourd'hui,  
c'est imaginer demain.**

CENTRE TECHNIQUE INTERPROFESSIONNEL  
DES FRUITS ET LÉGUMES



Pour en savoir plus  
**[www.ctifl.fr](http://www.ctifl.fr)**