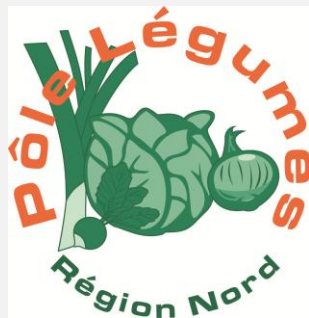




# Présentation des résultats de l'essai Ecorobotix

Carottes et poireaux - 2025



Les machines de **pulvérisation ultra-localisée** ; exemple du ARA d'Ecorobotix :

- Réduction annoncée jusqu'à **95%** des produits (herbicide)
- Reconnaissance de la culture avec caméras **RGB** et **IA**
- Tâches de pulvérisation de 6x6 cm
- Vitesse d'avancement : jusque **7,2 km/h**
- Zone de sécurité variable autour de la culture
- Taille de la cible variable
- Possibilité de pulvériser la culture (fongicide, insecticide) ou les adventices (herbicide)
- Algorithmes déjà commercialisés :
  - Chou, chou-fleur, brocoli, **carotte**, chicorée, laitue, oignon, épinards, haricots verts, betterave sucrière, rumex, chardons, **poireau**
- Algorithmes à venir :
  - Radis, repousse pomme de terre, scarole, séneçon, céleri/céleri-rave, tomate, betterave rouge, ail, détection de rangs



# Les objectifs

Projet PARSADA (anticiper le potentiel retrait européen de substances actives)

- Évaluation des performances des équipements innovants (pulvé localisée)
- Observer le potentiel de réduction de produits
- Adaptation des solutions et itinéraires techniques à de nouvelles cultures
- Évaluation de la qualité d'application (2026)



# L'essai réalisé en 2025

Essai conduit chez Mr. Verbecq à Verquin

Essai sur 672 m<sup>2</sup> de carotte et 672 m<sup>2</sup> de poireau

4 itinéraires de désherbage en essai

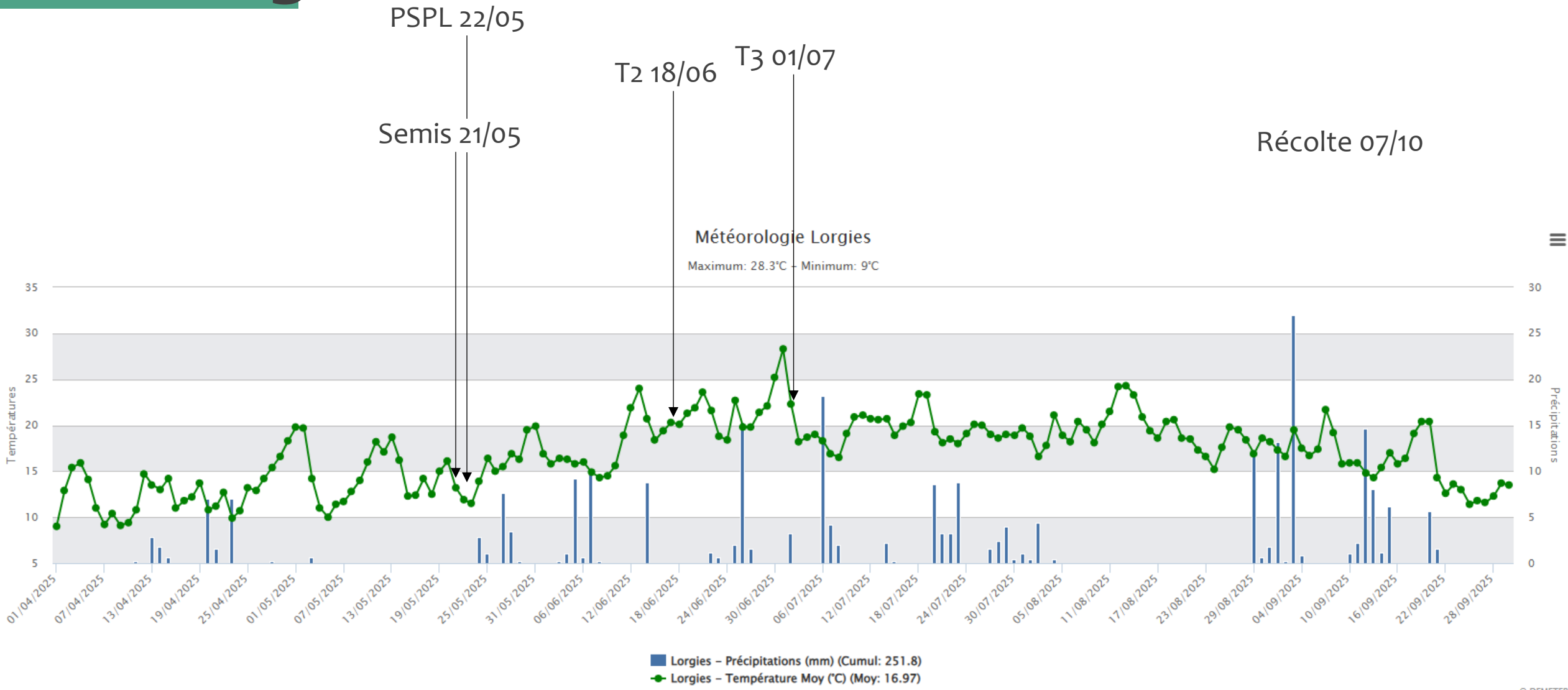




# Essai carotte

SOLAD FL - ARA Ecorobotix - 2025

# Chronologie

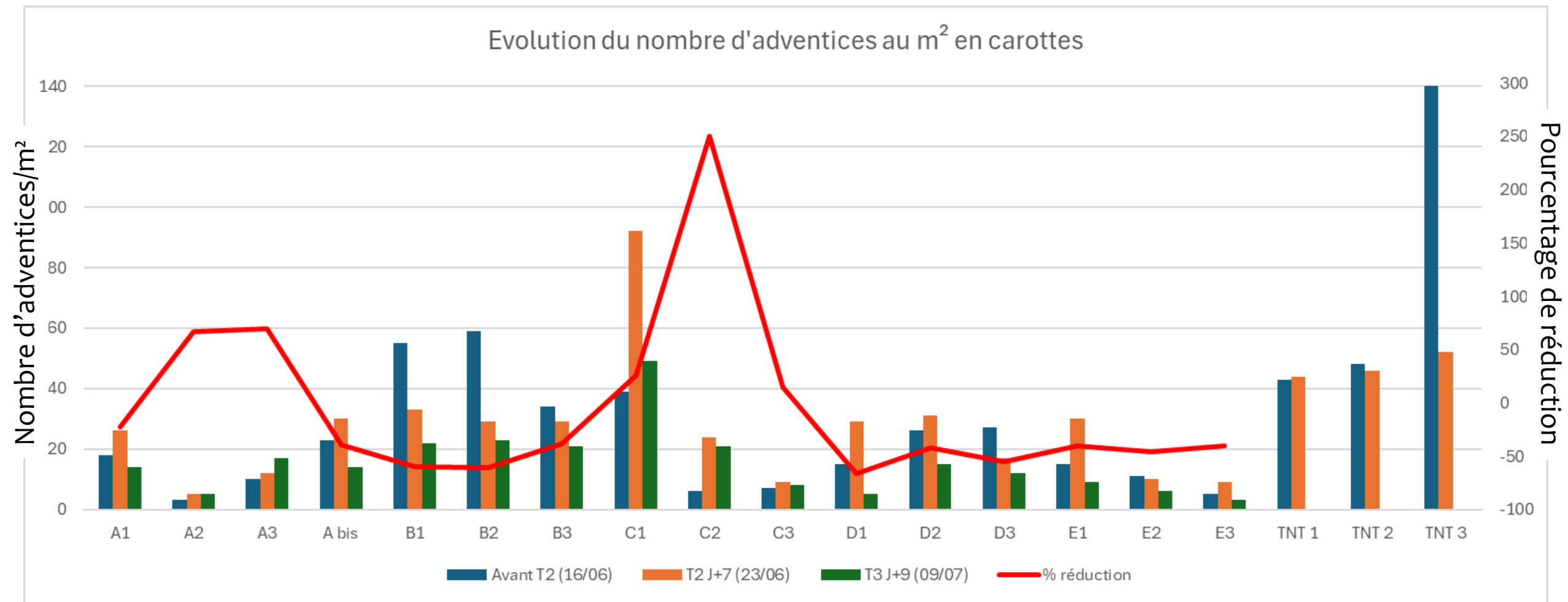


# Protocole carotte

		Bloc 1 ARA 2m	Bloc 2 ARA 2m	Bloc 3 ARA 2m		
		3 buttes	2 buttes	3 buttes		
96 m	12 m	A II	Témoins non traités	C III		
	12 m	B II		E III		
	12 m	C II		B III		
	12 m	D II		A III		
	12 m	E II		D III		
	12 m	A I		B I		
	12 m	C I		D I		
	12 m	E I		A bis		
	Bord du champ					

	Thème de la modalité	Détails			
		Traitement :	T1 (PSPL)	T2 (1FV)	T3 (3-4 FV, +10-15 jours)
A	Référence producteur		En plein TOUTATIS 1,6 kg/ha + PROWL 1.5 L/ha	En plein CHALLENGE 0,2 L/ha + DEFI 1,5 L/ha	En plein CHALLENGE 0,2 L/ha + DEFI 1,5 L/ha
B	A- ARA sans T1			En localisé CHALLENGE 0,2 L/ha + DEFI 1,5 L/ha	En localisé CHALLENGE 0,2 L/ha + DEFI 1,5 L/ha
C	A - ARA		En plein TOUTATIS 1,6 kg/ha + PROWL 1.5 L/ha	En localisé CHALLENGE 0,2 L/ha + DEFI 1,5 L/ha	En localisé CHALLENGE 0,2 L/ha + DEFI 1,5 L/ha
D	ARA - LENTAGRAN		En plein TOUTATIS 1,6 kg/ha + PROWL 1.5 L/ha	En localisé CHALLENGE 0,5 L/ha + DEFI 1,5 L/ha	En localisé LENTAGRAN 0,5 kg/ha + DEFI 1,5 L/ha
E	ARA - Beloukha		En plein TOUTATIS 1,6 kg/ha + PROWL 1.5 L/ha	En localisé CHALLENGE 0,2 L/ha + DEFI 1,5 L/ha	En localisé BELOUKHA 16 L/ha

# Évolution du nombre d'adventices en carotte

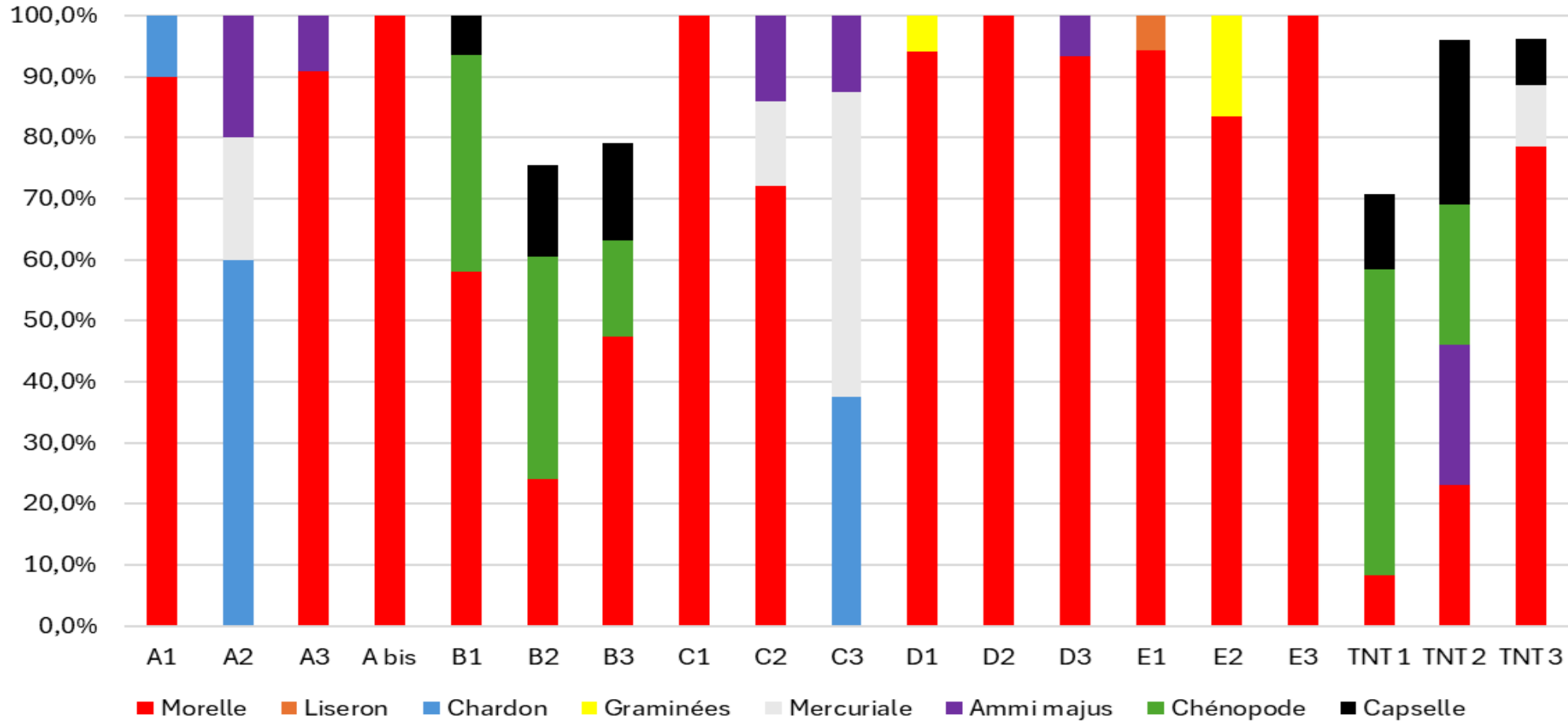


- B (sans PSPL) belle réduction **MAIS** forte pression sans PSPL
- D (lentagran) et E (beloukha) belles performances
- TNT pas de troisième mesure car devenu incontrôlable

- A (témoin en plein) a maintenu un niveau de pression acceptable
- C1 anomalie (forte pression de base)
- Le T2 au global = tendance à la hausse !

# Type d'adventices observées

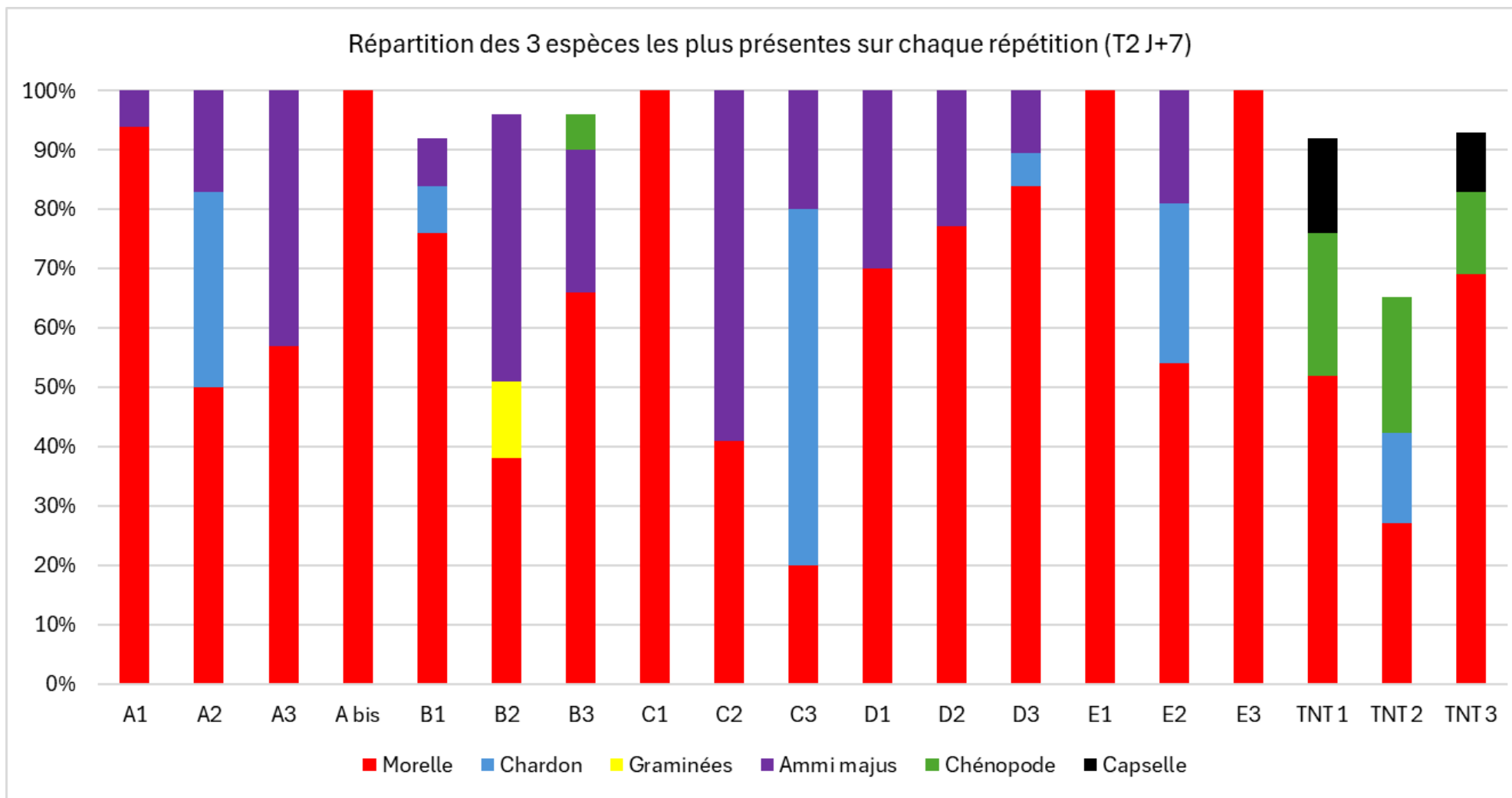
Répartition des 3 espèces les plus présentes sur chaque répétition (Avant T2)



Pas 100 % partout =  
+ de 3 adventices

Dominance Morelle  
puis  
chénopode

# Type d'adventices observées

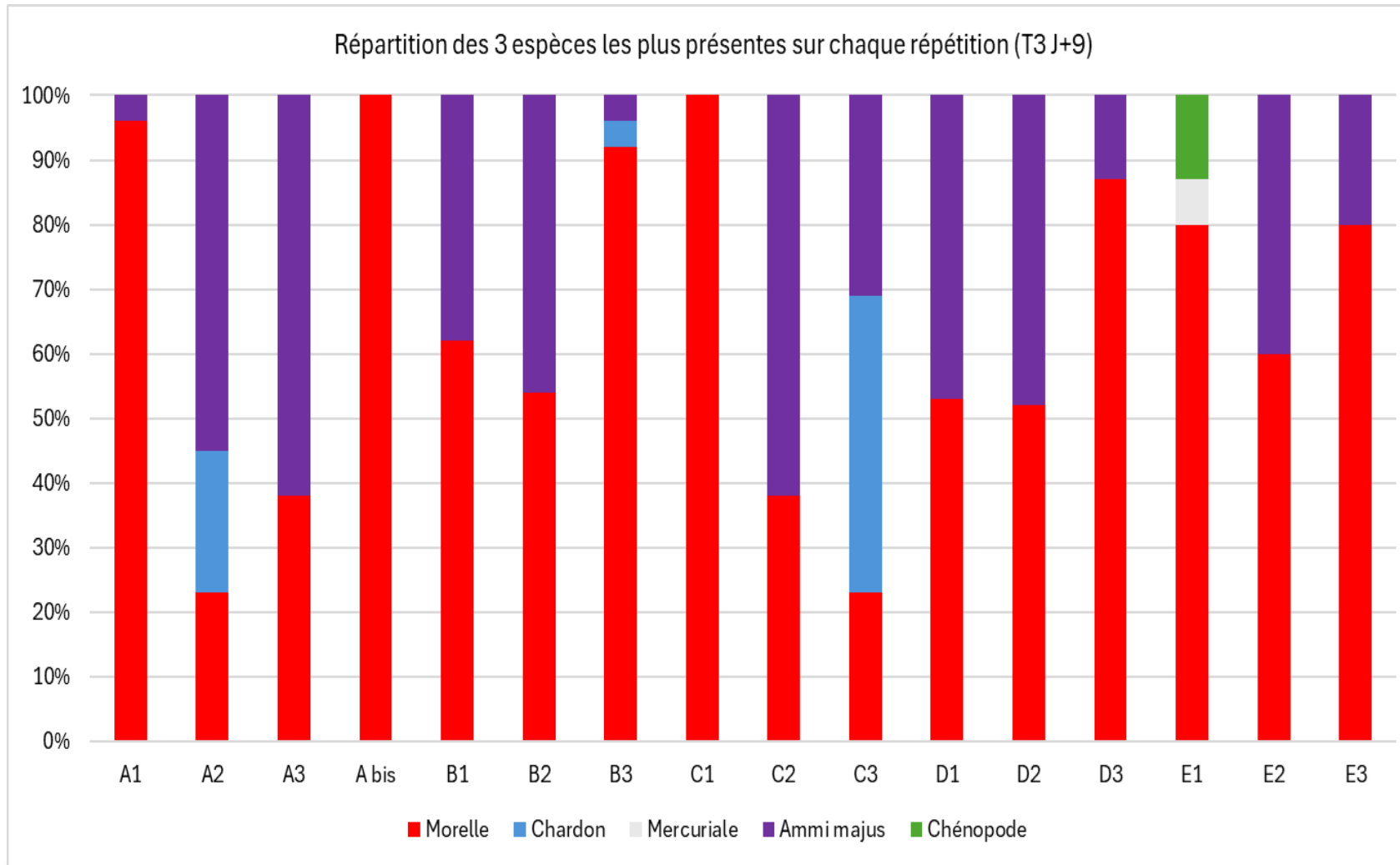


Pas 100 % partout =  
+ de 3 adventices

Dominance Morelle  
puis

Ammi majus

# Type d'adventices observées



Pas 100 % partout =  
+ de 3 adventices

Ne reste quasiment  
que des morelles et  
des ammi majus

# Satisfaction et efficacité

Note	Constat de sélectivité
1	Aucun symptôme
2	Symptômes très faibles
3	Symptômes visibles facilement
4	Symptômes prononcés, apparemment sans influence sur le rendement
5	Symptômes inacceptables à l'œil ou avec une incidence possible sur le rendement
6	Perte de rendement à peu près certaine, forte proportion de surface nécrosée
7	Perte probable de rendement de 10% à 25%
8	Perte supérieure à 25%
9	Culture détruite

Note	Constat de satisfaction
1	Aucune efficacité
2	<30% d'efficacité
3	<30% d'efficacité
4	30 à 40% de destruction ou taille réduite ou les deux
5	Adventices de toutes les tailles 80 à 85% d'efficacité
6	85 à 95% de destruction
7	> 95% de destruction ou réduction de la biomasse, le désherbage est acceptable pour l'utilisateur
8	Il reste quelques plantes et quelques plantules sans incidence sur la culture
9	100% d'efficacité

Modalités	Post-semis pré-levée	1 <sup>er</sup> rattrapage	Sélectivité	Efficacité/ Satisfaction	2 <sup>e</sup> rattrapage	Sélectivité	Efficacité	IFT
	22/05	19/06			30/06			
Itinéraire traitement <b>en plein</b>	TOUTATIS 1,6 kg/ha PROWL 400 1,5 L/ha <b>en plein</b>	CHALLENGE 0,2 L/ha DEFI 1,5 L/ha <b>en plein</b>	2,66	5	CHALLENGE 0,2 L/ha DEFI 1,5 L/ha <b>en plein</b>	2 (mais forte variabilité entre répètes)	5 (mais forte variabilité entre répètes)	6 (référence)
Sans traitement post-semis pré-levée		CHALLENGE 0,2 L/ha DEFI 1,5 L/ha	2,33	5	CHALLENGE 0,2 L/ha DEFI 1,5 L/ha	2	3,33	2,124 ( - 64,6% )
Rattrapages au ARA	TOUTATIS 1,6 kg/ha PROWL 400 1,5 L/ha <b>en plein</b>	CHALLENGE 0,2 L/ha DEFI 1,5 L/ha	2	5	CHALLENGE 0,2 L/ha DEFI 1,5 L/ha	1	5 (une répète = morelle pas satisfaisant)	4,124 ( - 31,3% )
Rattrapages au ARA avec du Lentagran	TOUTATIS 1,6 kg/ha PROWL 400 1,5 L/ha <b>en plein</b>	CHALLENGE <b>0,5</b> L/ha DEFI 1,5 L/ha	2,33	5	<b>LENTAGRAN</b> <b>0,5 kg/ha</b> DEFI 1,5 L/ha	2,33	5,66	3,529 ( - 41,2% ) <b>! par rapport à un IFT théorique LENTAGRAN en plein</b>
Rattrapage au ARA avec du Beloukha (biocontrôle)	TOUTATIS 1,6 kg/ha PROWL 400 1,5 L/ha <b>en plein</b>	CHALLENGE 0,2 L/ha DEFI 1,5 L/ha	2	5	<b>BELOUKHA 16</b> <b>L/ha</b>	2	5,66	3,204 ( - 46,6% ) <b>! sans compter IFT biocontrôle</b>

# Comparaison



31/07



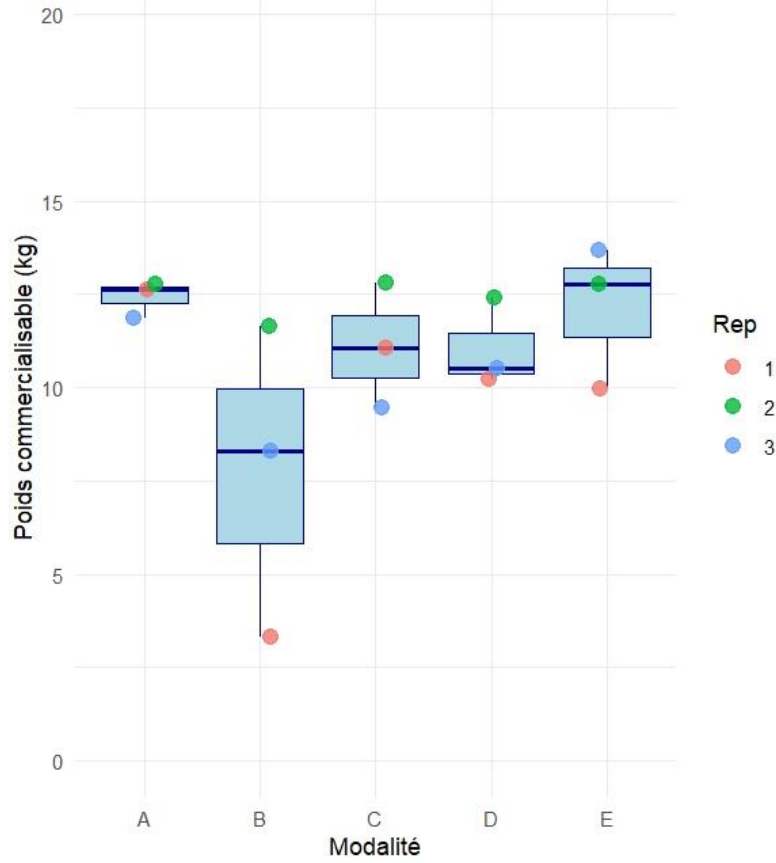
18/09



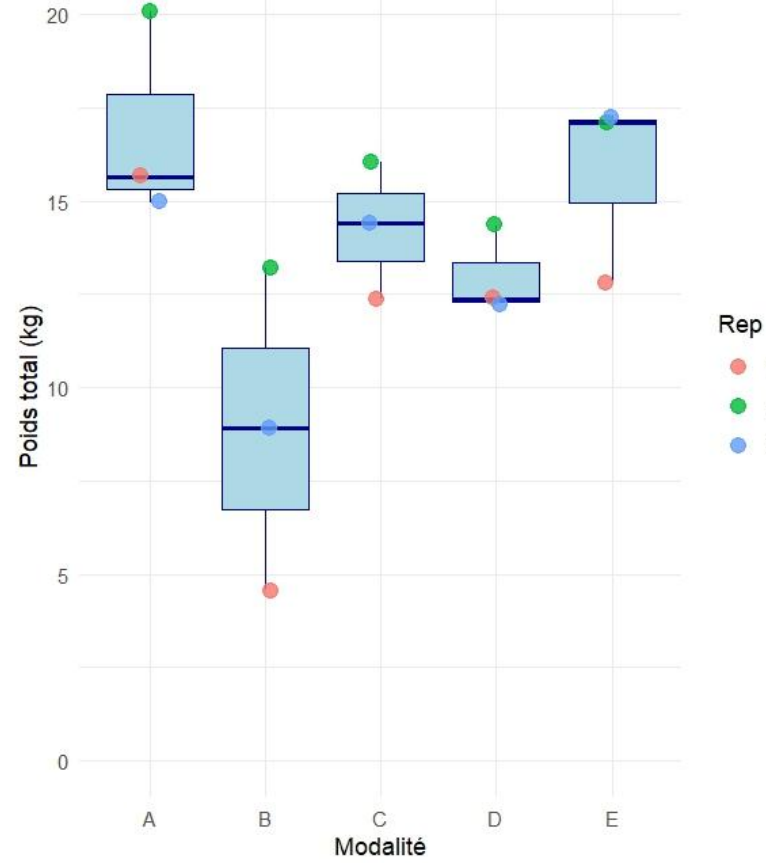
07/10

# Récolte

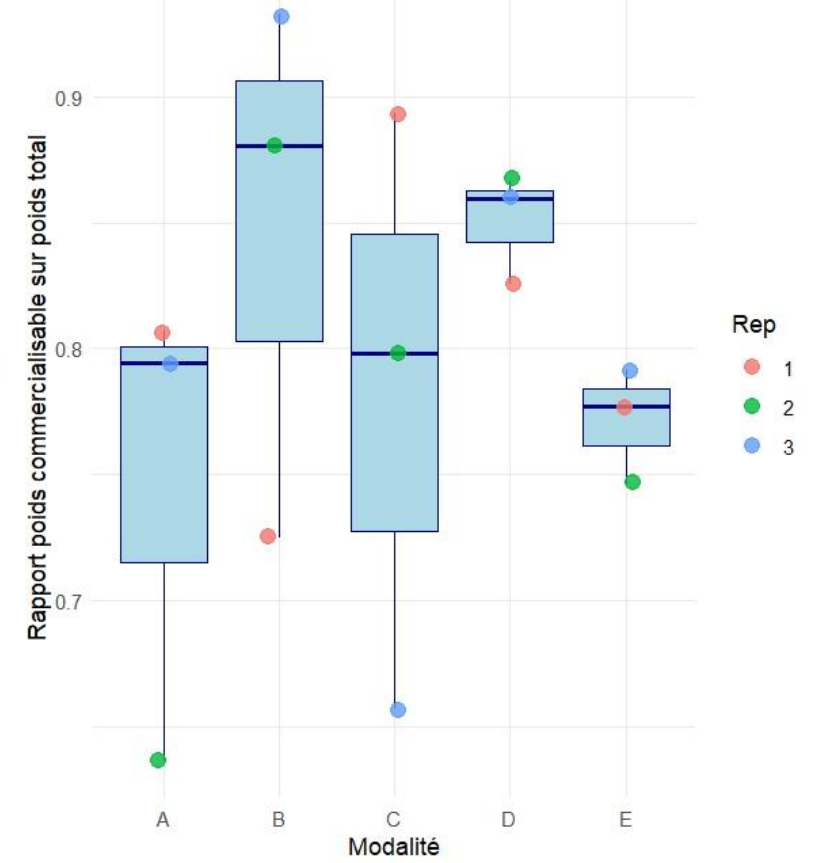
Poids commercialisable par modalité et répétition



Poids total par modalité et répétition



Rendement commercialisable





# Essai poireau

ARA Ecorobotix 2025

# Chronologie

PP 23/06

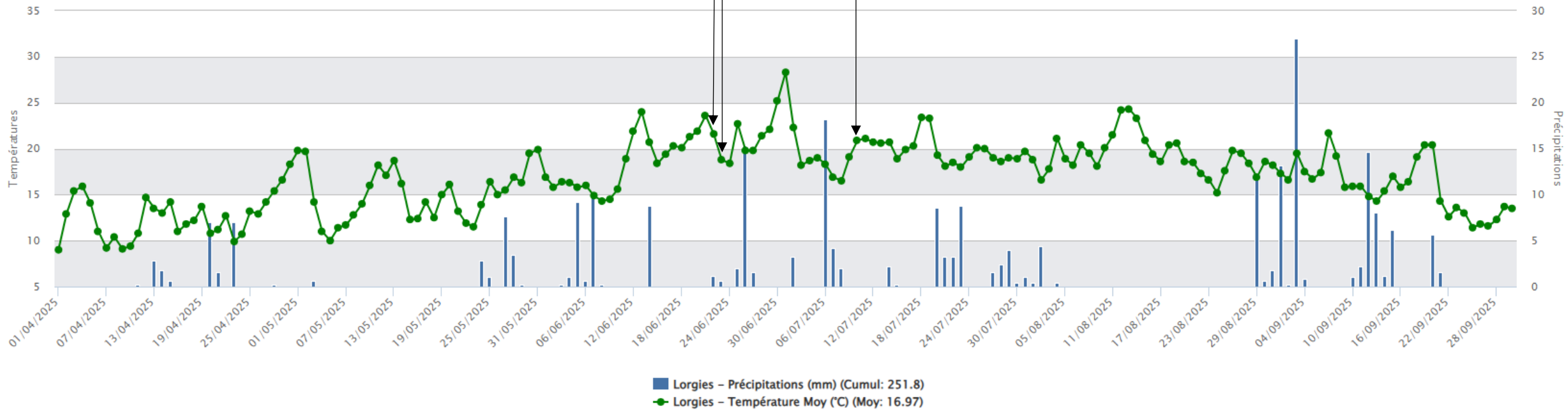
Plantation  
22/06

T2 10/07

Récolte 07/10

Météorologie Lorgies

Maximum: 28.3°C - Minimum: 9°C



# Protocole poireau

		Bloc 1 ARA 2m	Bloc 2 ARA 2m	Bloc 3 ARA 2m
		3 buttes	2 buttes	3 buttes
96 m	12 m	A II	Témoins non traités	C III
	12 m	B II		E III
	12 m	C II		B III
	12 m	D II		A III
	12 m	E II		D III
	12 m	A I		B I
	12 m	C I		D I
	12 m	E I		A bis
Bord du champ				

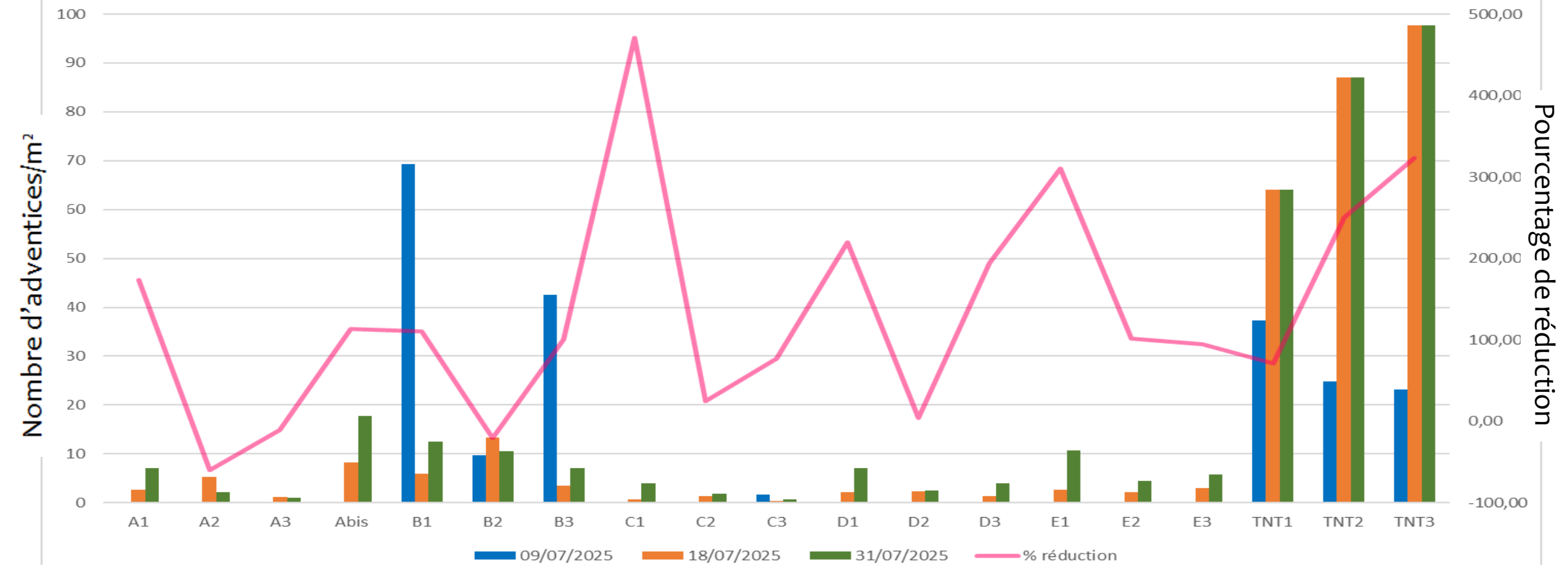
	Thème de la modalité	Détails		
		T1 (PP)	T2 (+10 j)	T3 si besoin
A	Référence producteur	En plein PROWL 1 L/ha + CENT 71 L/ha	En plein LENTAGRAN 1 kg/ha	En plein LENTAGRAN 1 kg/ha
B	A- ARA sans T1		En localisé LENTAGRAN 1 kg/ha	En localisé LENTAGRAN 1 kg/ha
C	A - ARA	En plein PROWL 1 L/ha + CENT 71 L/ha	En localisé LENTAGRAN 1 kg/ha	En localisé LENTAGRAN 1 kg/ha
D	ARA - LENTAGRAN	En plein PROWL 1 L/ha + CENT 71 L/ha	En localisé LENTAGRAN 2 kg/ha	En localisé BELOUKHA 16 L/ha
E	ARA - Beloukha	En plein PROWL 1 L/ha + CENT 71 L/ha	En localisé BELOUKHA 16 L/ha	En localisé BELOUKHA 16 L/ha

# Évolution du nombre d'adventices en poireau

T 1 = 23 juin

T 2 = 10 juillet

Evolution du nombre d'adventices au m<sup>2</sup> en poireau



- B (sans PP) belle réduction **MAIS** forte pression sans PP

- C faible pression maintenue, D similaire

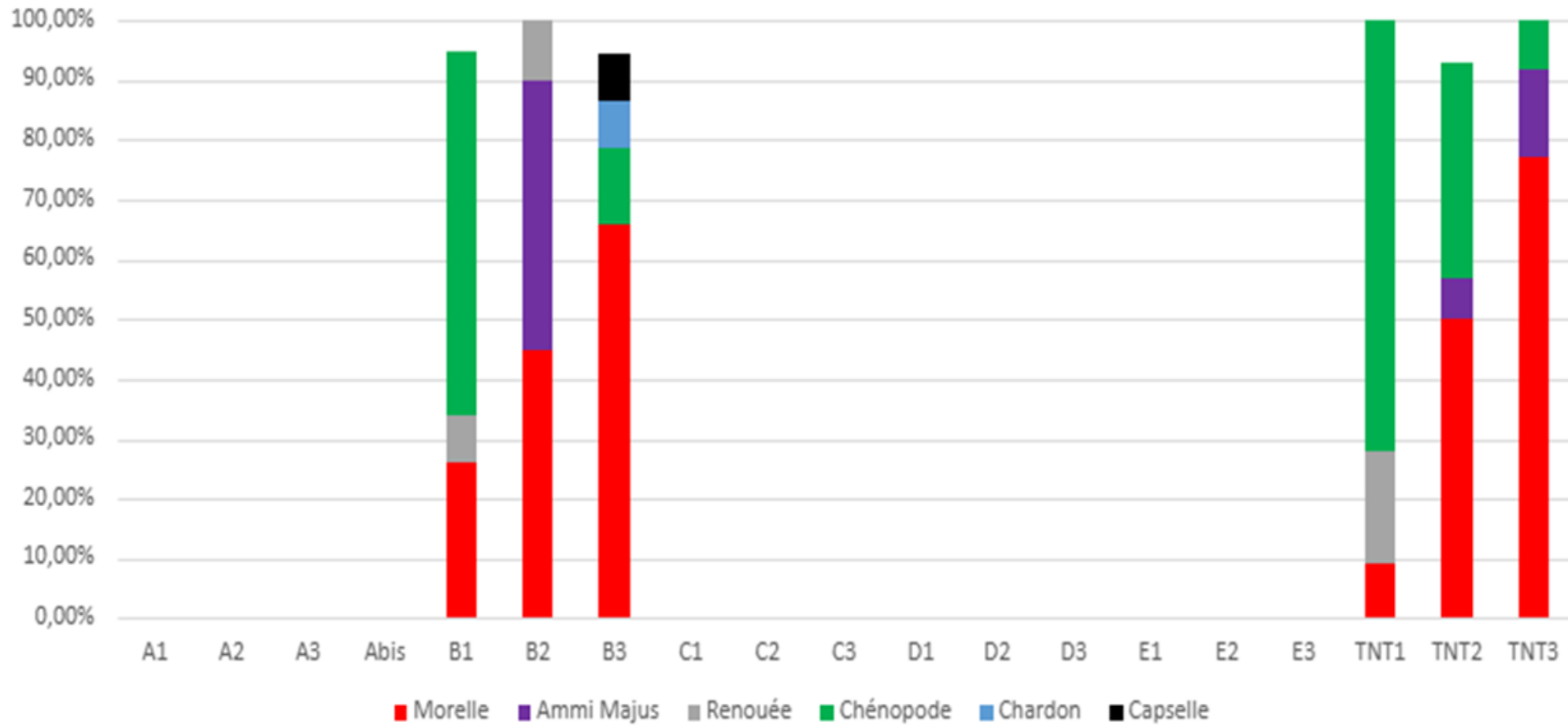
- TNT devenu incontrôlable

- A pression maintenue

- E (beloukha) pression légèrement supérieure mais pas significatif

# Type d'adventices observées

Répartition des 3 espèces les plus présentes sur chaque répétition (09/07/2025)

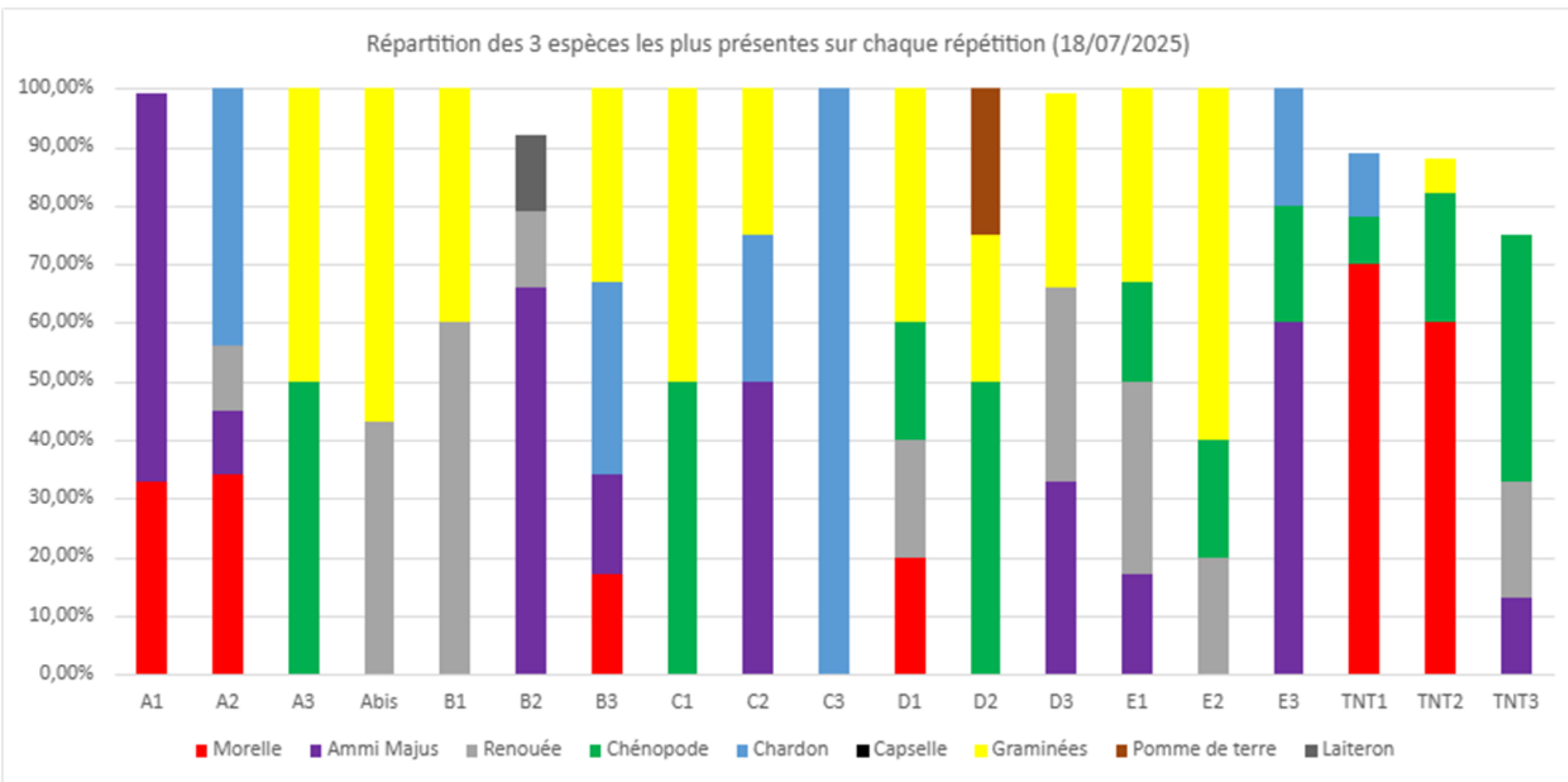


Pas 100 % partout =  
+ de 3 adventices

Dominance Morelle  
chénopode

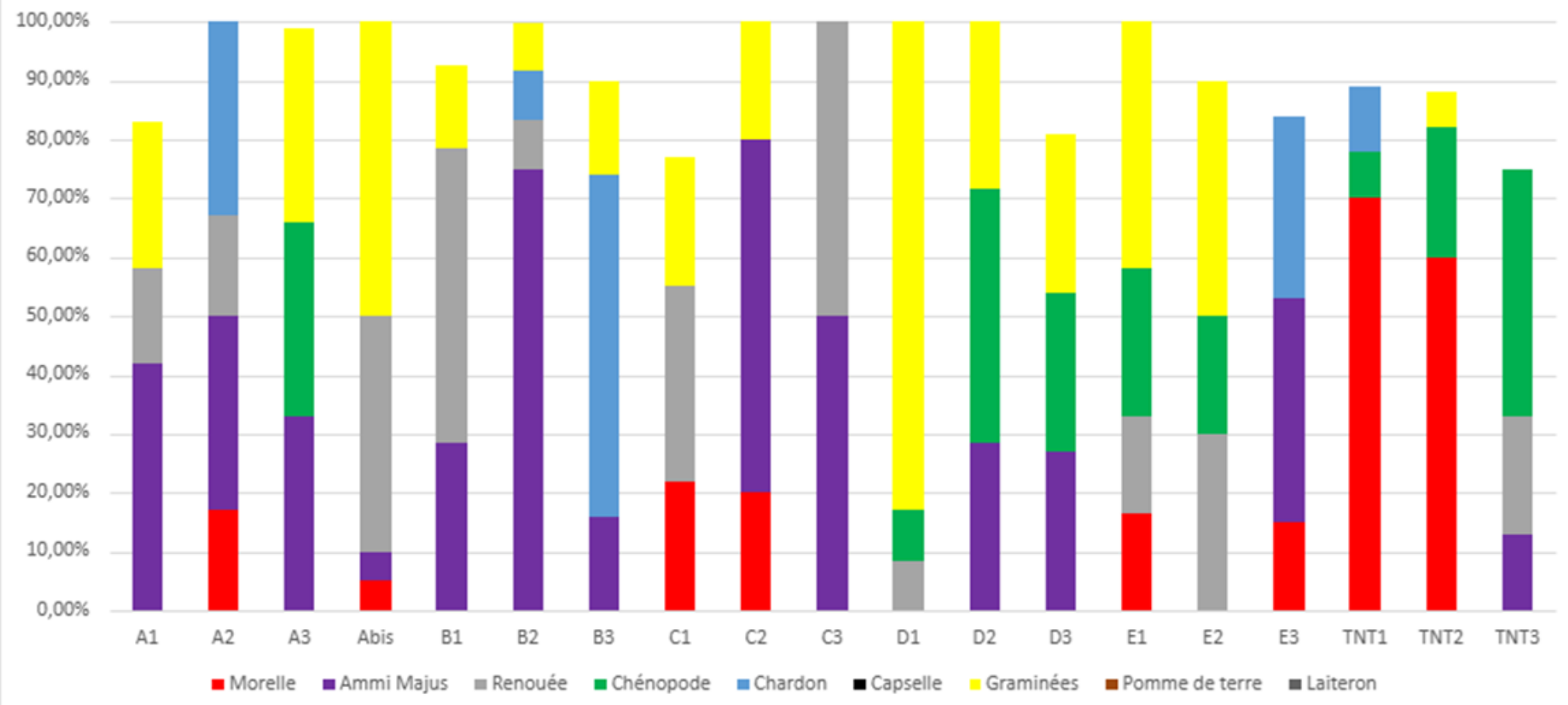
# Type d'adventices observées

Pas 100 % partout =  
+ de 3 adventices



# Type d'adventices observées

Répartition des 3 espèces les plus présentes sur chaque répétition (31/07/2025)



Pas 100 % partout =  
+ de 3 adventices

Majoritairement  
Graminées  
Ammi majus  
Morelle  
Chénopode

# Satisfaction et efficacité

Note	Constat de sélectivité
1	Aucun symptôme
2	Symptômes très faibles
3	Symptômes visibles facilement
4	Symptômes prononcés, apparemment sans influence sur le rendement
5	Symptômes inacceptables à l'œil ou avec une incidence possible sur le rendement
6	Perte de rendement à peu près certaine, forte proportion de surface nécrosée
7	Perte probable de rendement de 10% à 25%
8	Perte supérieure à 25%
9	Culture détruite

Note	Constat de satisfaction
1	Aucune efficacité
2	<30% d'efficacité
3	<30% d'efficacité
4	30 à 40% de destruction ou taille réduite ou les deux
5	Adventices de toutes les tailles 80 à 85% d'efficacité
6	85 à 95% de destruction
7	> 95% de destruction ou réduction de la biomasse, le désherbage est acceptable pour l'utilisateur
8	Il reste quelques plantes et quelques plantules sans incidence sur la culture
9	100% d'efficacité

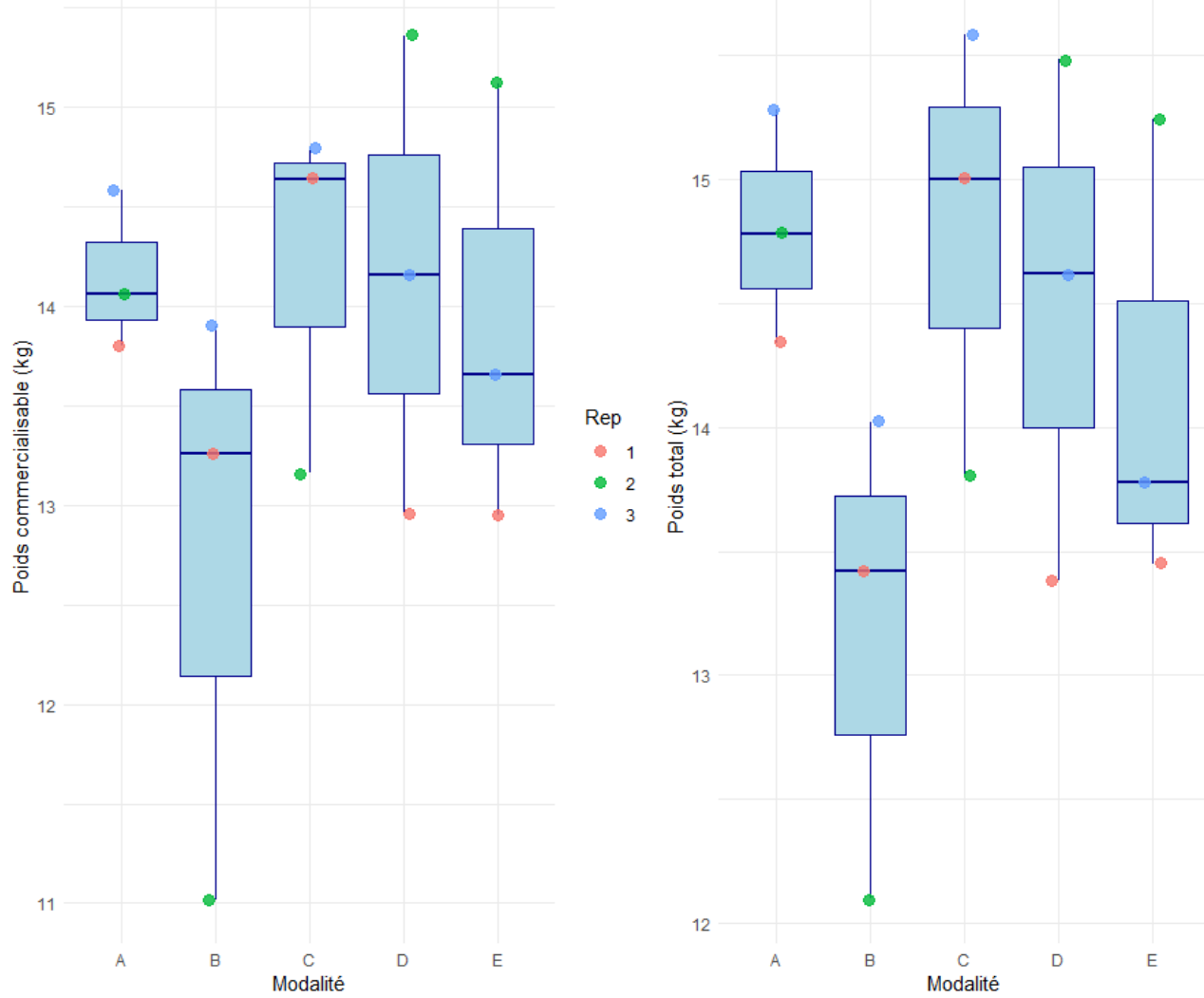
# Réduction d'IFT

Modalités	Post plantation 23/06	Sélectivité	Efficacité/ Satisfaction	1 <sup>er</sup> rattrapage 10/07	Sélectivité	Efficacité/ Satisfaction	IFT
Itinéraire traitement <b>en plein</b>	CENT 7 1,0 L/ha PROWL 400 1,0 L/ha <b>en plein</b>	1		LENTAGRAN 1,0 kg/ha <b>en plein</b>	1	8	3 (référence)
Sans traitement post-semis pré- levée		1		LENTAGRAN 1,0 kg/ha	1	7	0,48 (- 84 %)
Rattrapages au ARA	CENT 7 1,0 L/ha PROWL 400 1,0 L/ha <b>en plein</b>	1		LENTAGRAN 1,0 kg/ha	1	8	2,48 (- 16,7 %)
Rattrapages au ARA avec du Lentagran	CENT 7 1,0 L/ha PROWL 400 1,0 L/ha <b>en plein</b>	1		LENTAGRAN <b>2,0</b> kg/ha	1	8	2,24 (- 25,4 %)
Rattrapage au ARA avec du Beloukha (biocontrôle)	CENT 7 1,0 L/ha PROWL 400 1,0 L/ha <b>en plein</b>	1		BELOUKHA 16 L/ha	1	7,66	2 (- 34 %) <b>⚠ sans compter IFT biocontrôle</b>

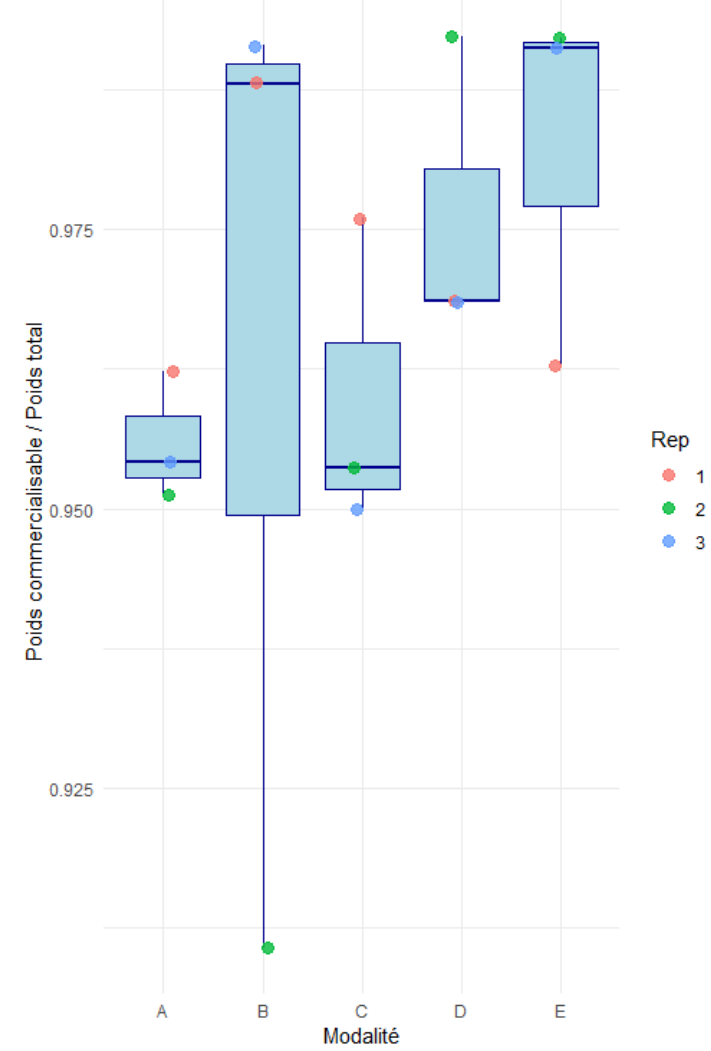
# Récolte poireau

Rien de significatif  
mais tendances observées

Poids commercialisable par modalité et répétition (Poireau) Poids total par modalité et répétition (Poireau)



Rendement commercialisable (Poireau)



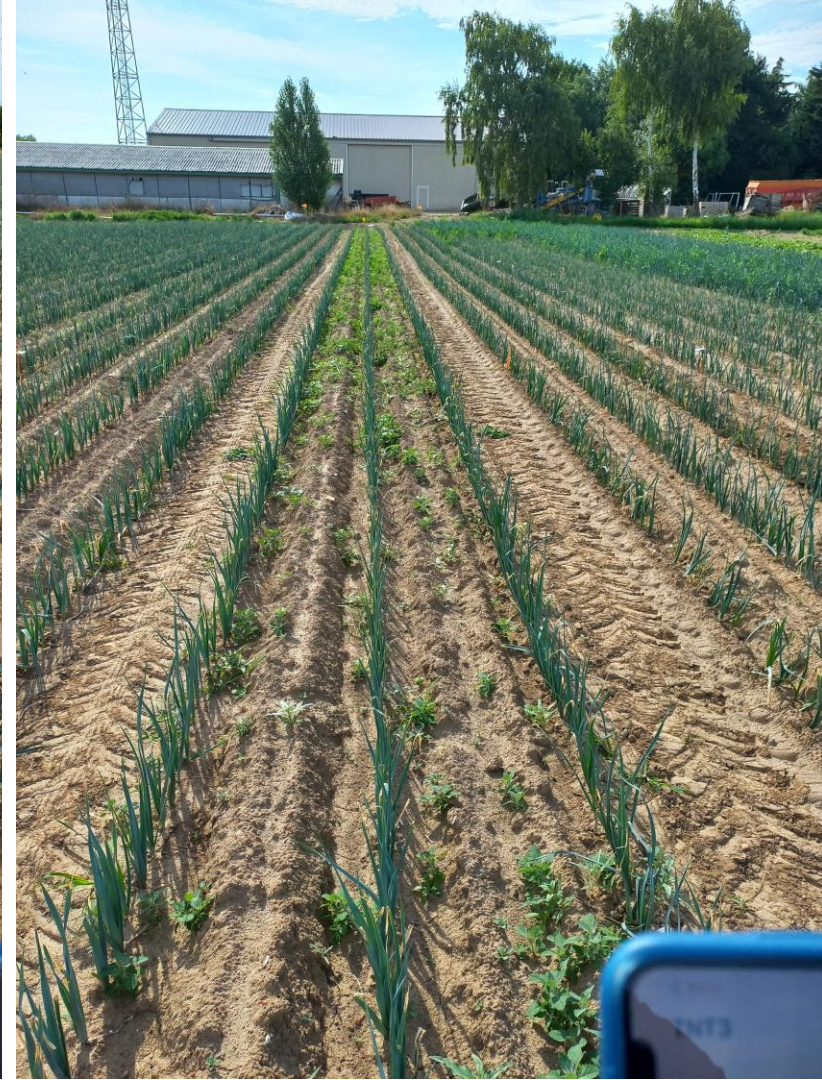
# Comparaison (même date)



B3



E3



TNT



# Programme 2026

SOLAD FL - ARA Ecorobotix - 2025

# Protocole carotte

- Ajouter une modalité sans aucune substance présente sur la liste des 75 substances menacées (PARSADA) ?
- Sans : TOUTATIS  
CHALLENGE  
PROWL  
DEFI

	Thème de la modalité	Détails		
	Traitements :	T1 (PSPL)	T2 (1FV)	T3 (3-4 FV, +10-15 jours)
A	Référence producteur	En plein TOUTATIS 1,6 kg/ha + PROWL 1.5 L/ha	En plein CHALLENGE 0,2 L/ha + DEFI 1,5 L/ha	En plein CHALLENGE 0,2 L/ha + DEFI 1,5 L/ha
B	A- ARA sans T1 (non chargé)		En localisé CHALLENGE 0,2 L/ha + DEFI 1,5 L/ha	En localisé CHALLENGE 0,2 L/ha + DEFI 1,5 L/ha
B bis	A- ARA sans T1 (chargé)		En localisé CHALLENGE 1.5 L/ha + DEFI 1,5 L/ha	En localisé CHALLENGE 1.0 L/ha + DEFI 1,5 L/ha
C	A - ARA	En plein TOUTATIS 1,6 kg/ha + PROWL 1.5 L/ha	En localisé CHALLENGE 0,2 L/ha + DEFI 1,5 L/ha	En localisé CHALLENGE 0,2 L/ha + DEFI 1,5 L/ha
D	ARA - LENTAGRAN	En plein TOUTATIS 1,6 kg/ha + PROWL 1.5 L/ha	En localisé LENTAGRAN 1 kg/ha	En localisé LENTAGRAN 1 kg/ha
E	ARA - Beloukha	En plein TOUTATIS 1,6 kg/ha + PROWL 1.5 L/ha	En localisé BELOUKHA 16 L/ha	En localisé BELOUKHA 16 L/ha

# Protocole poireau

- Ajouter une modalité sans aucune substance présente sur la liste des 75 substances menacées (PARSADA) ?  
Sans : PROWL

	Thème de la modalité	Détails			
		Traitements :	T1 (PP)	T2 (+10 j)	T3 si besoin
A	Référence producteur		En plein PROWL 1 L/ha + CENT 7 1 L/ha	En plein LENTAGRAN 1 kg/ha	En plein LENTAGRAN 1 kg/ha
B	A- ARA sans T1			En localisé PROWL + ISARD + LENTAGRAN	En localisé LENTAGRAN 1 kg/ha
C	A - ARA		En plein PROWL 1 L/ha + CENT 7 1 L/ha	En localisé LENTAGRAN 1 kg/ha	En localisé LENTAGRAN 1 kg/ha
D	ARA - LENTAGRAN		En plein PROWL 1 L/ha + CENT 7 1 L/ha	En localisé LENTAGRAN 2 kg/ha	En localisé BELOUKHA 16 L/ha
E	ARA - Beloukha		En plein PROWL 1 L/ha + CENT 7 1 L/ha	En localisé BELOUKHA 16 L/ha	En localisé BELOUKHA 16 L/ha

# Protocole oignon ?

Besoin de références et d'ITK en oignon

Discuter quel programme serait faisable ou à faire

# Conclusions de cette première année

- Réductions **intéressantes** pour un **rendement** qui serait similaire à la référence en plein
- Principale problématique ne réside pas forcément dans l'algorithme mais plutôt l'efficacité des substances actives
- Ergonomie : pas évident de verser la bouillie dans la machine
- Côté expérimentation : machine dimensionnée pour de plus grandes parcelles, complexe pour les expérimentations sur quelques m<sup>2</sup>
- L'IA identifie-t-elle l'Ammi Majus ?
- Sur carottes, un troisième rattrapage aurait été le bienvenu (que ce soit en plein et avec le ARA)
- Mesure de la dérive à ajouter

Questions ? Commentaires ?

# Les partenaires

<p>Recherche et Instituts techniques</p>	<p>Expérimentation, station et producteurs</p>	<p>Transfert chez les producteurs</p>
<p>Équipementiers</p>		<p>Organisation de producteurs</p>

**écophyto**  
Réduire et améliorer l'utilisation des phytos

Le PARSADA est financé dans le cadre de la stratégie **écophyto**



## Merci de votre attention

Marine Louargant et Marie-Cathy Eckert

07 62 48 04 58 / 06 31 47 43 33

marine.louargant@ctifl.fr // cathy.eckert@ctifl.fr

CTIFL

