

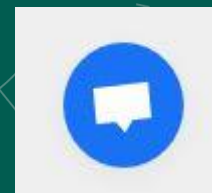
ÉCOPHYTO
RÉDUIRE ET AMÉLIORER
L'UTILISATION DES PHYTOS

Le projet REGULEG (2018-2020)

Mise au point et évaluation d'une stratégie de lutte biologique par conservation pour protéger les cultures d'aubergine, de fraise et de laitue contre les pucerons

Webinaire du 12 janvier 2021

Pour poser vos questions tout au long du webinaire, cliquer sur l'icône de Chat en bas à droite de votre écran



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE
L'ALIMENTATION



MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



MINISTÈRE
DES SOLIDARITÉS
ET DE LA SANTÉ



Les pucerons : une problématique majeure en cultures légumières

☞ Cultures précoces sous abri froid (aubergine, poivron, piment)

- Affaiblissement des plantes, déformation feuilles & fruits.
- Avortement bourgeons floraux & transmission de virus.
- Fumagine & champignons saprophytes : ↗ coûts de nettoyage ; ↘ valeur marchande.

☞ Cultures de fraise

- Avortement bourgeons floraux et transmission de virus.
- Fruits ternes, durs et desséchés, plages décolorées (thrips).
- Fumagine & champignons saprophytes : pertes de récolte.

☞ Cultures de laitue

- Affaiblissement des plantes.
- Présence de pucerons dans la pomme → déclassement commercial (circuits longs).



Consortium et pilotage du projet REGULEG

Porteur du projet

👉 CTIFL

- Dispositif parcelle expérimentale – Loire-Atlantique (aubergine & laitue)
- Tests au laboratoire (antibiose)



Partenaires

👉 Chambre régionale d'agriculture Nouvelle Aquitaine

- Dispositif producteur – Vienne (fraise & aubergine)
- Dispositif producteur – Dordogne (fraise)

👉 Chambre régionale d'agriculture Pays de la Loire

- Dispositif producteur – Vendée (aubergine)

👉 Chambre d'agriculture Région Centre (Loir-et-Cher)

- Dispositif producteur – Loir-et-Cher (fraise)

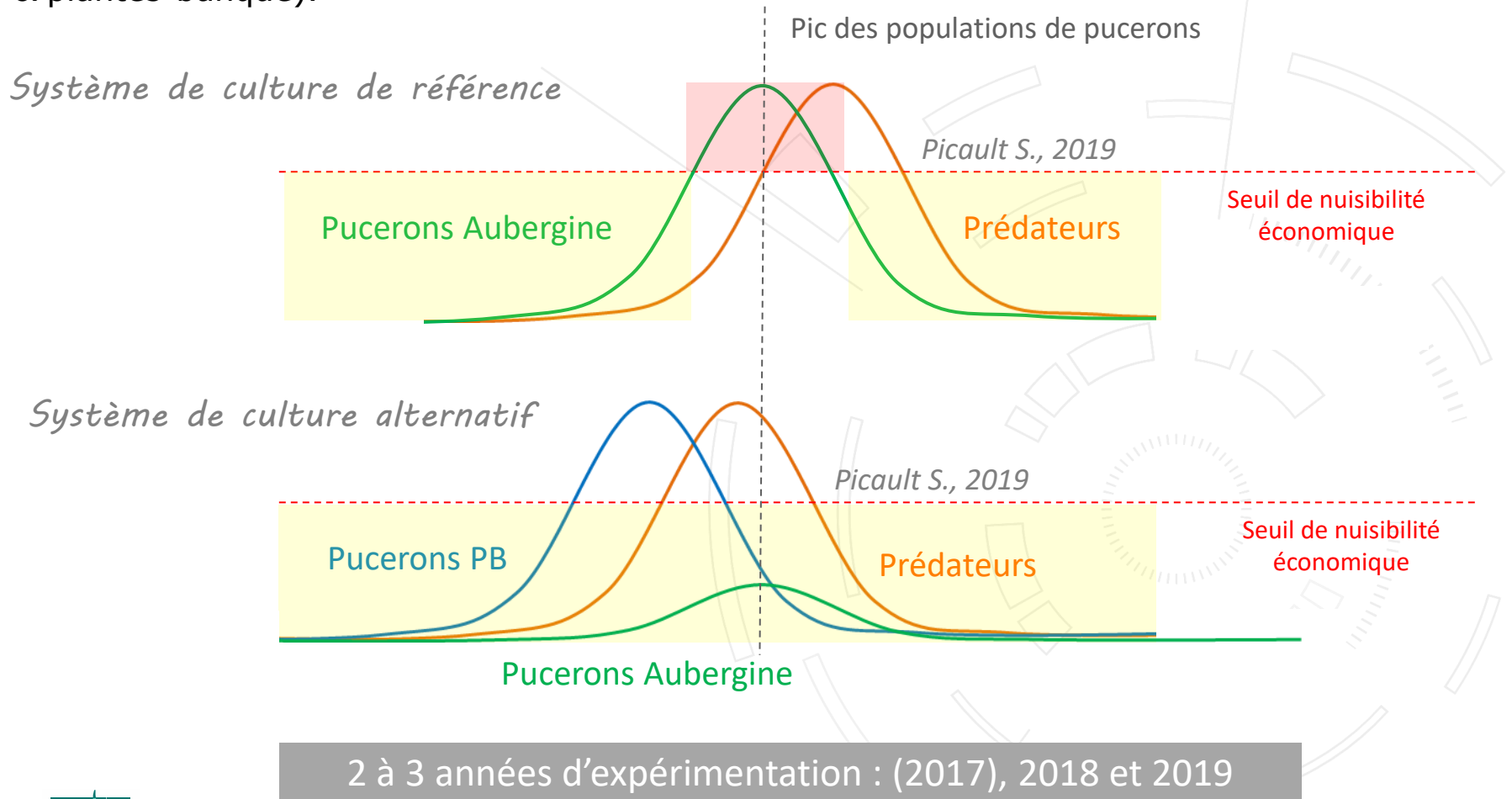
👉 FREDON Hauts de France

- Tests biologiques au laboratoire



Objectif du projet & hypothèse testée

Mettre au point et évaluer l'effet d'une stratégie de protection des cultures d'aubergine sous abri froid les pucerons basée sur l'utilisation de plantes de service (plantes-ressources & plantes-banque).



Stratégie testée (ex. aubergine)



Janvier/février

1 mois

février

2 tunnels aménagés
(A1 & A2)

2 tunnels témoins
(T1 & T2)

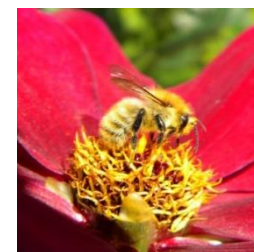


lâchers

indigènes

15 avril

début mars

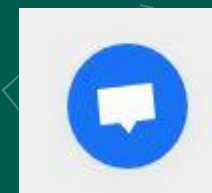


ÉCOPHYTO
RÉDUIRE ET AMÉLIORER
L'UTILISATION DES PHYTOS

Evaluation de la stratégie « REGULEG » en culture d'aubergine : expérimentation CTIFL (2017), 2018 & 2019

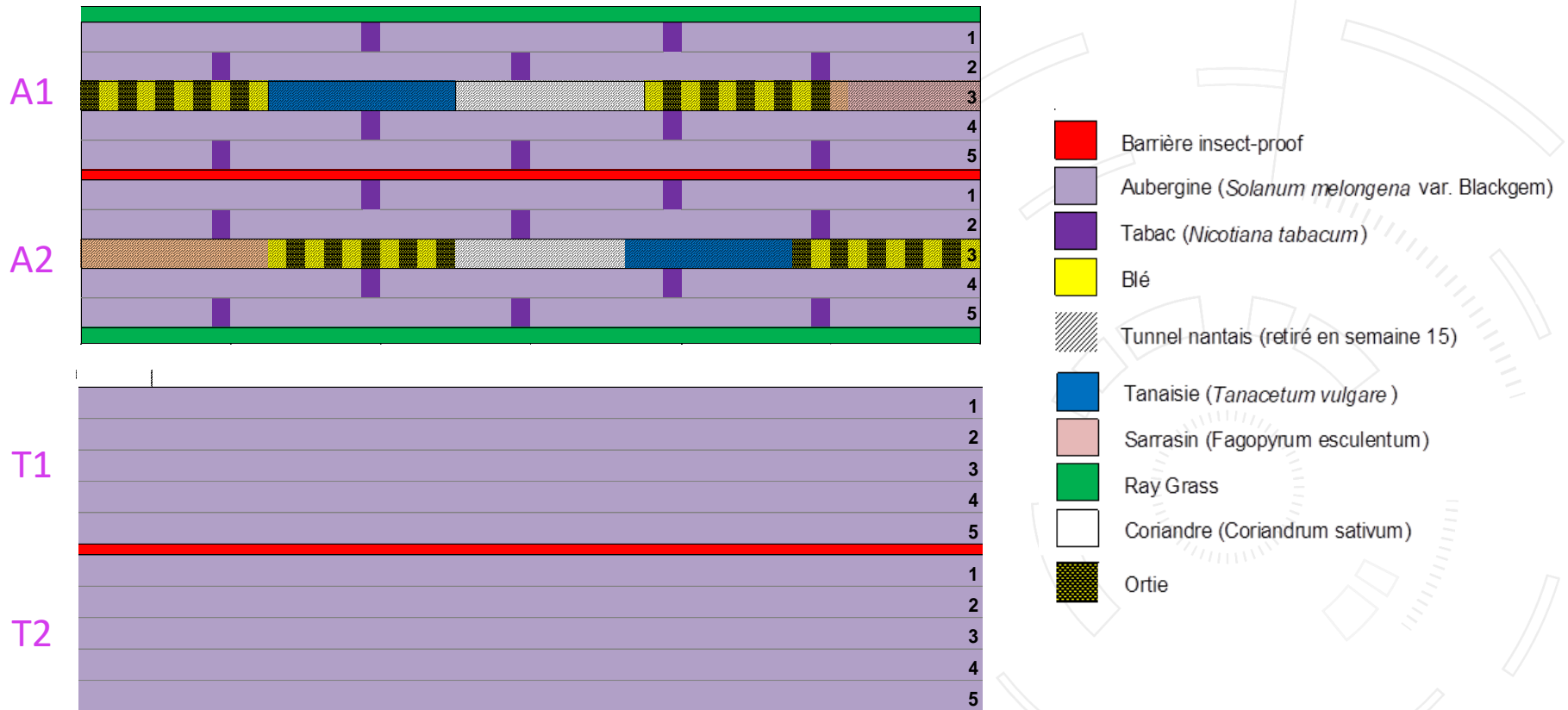
Webinaire du 12 janvier 2020

Pour poser vos questions tout au long du webinaire, cliquer sur l'icône de Chat en bas à droite de votre écran



Dispositif expérimental

- 1 bi-tunnel « aménagé » (répétitions A1 & A2)
- 1 bi-tunnel « témoin » (répétitions T1 & T2)





Tunnel témoin



Tunnel aménagé



Plantes-ressources



Webinaire ECOPHYTO du 12 janvier 2021

Résultats du projet REGULEG



Plante-banque (ortie)



Plante-banque (tanaisie)



Plante-banque
(achillée)

Plante-banque (tanaïsie)

Mesures & observations

Plante cultivée

- Niveau d'infestation des plantes par les pucerons (échelle de classes)
- Niveau d'activité des prédateurs (dénombrements visuels)
- Taux de parasitisme (échelle de classes)
- Structure des communautés de pucerons
- Structure des communautés de prédateurs de pucerons
- Teneur NO_3^- dans le feuillage des plantes (analyse des jus pétioles)

Plantes-banque

- Niveau d'infestation des plantes par les pucerons (échelle de classes)
- Niveau d'activité des prédateurs (dénombrements visuels)
- Taux de parasitisme (échelle de classes)
- Structure des communautés de pucerons
- Structure des communautés d'EN

Tunnels

- T°C journalière
- Teneur NO_3^- du sol (Nitrachek®)
- Poids de fruits / tunnel



Echelle de classe « pucerons » (exemples)

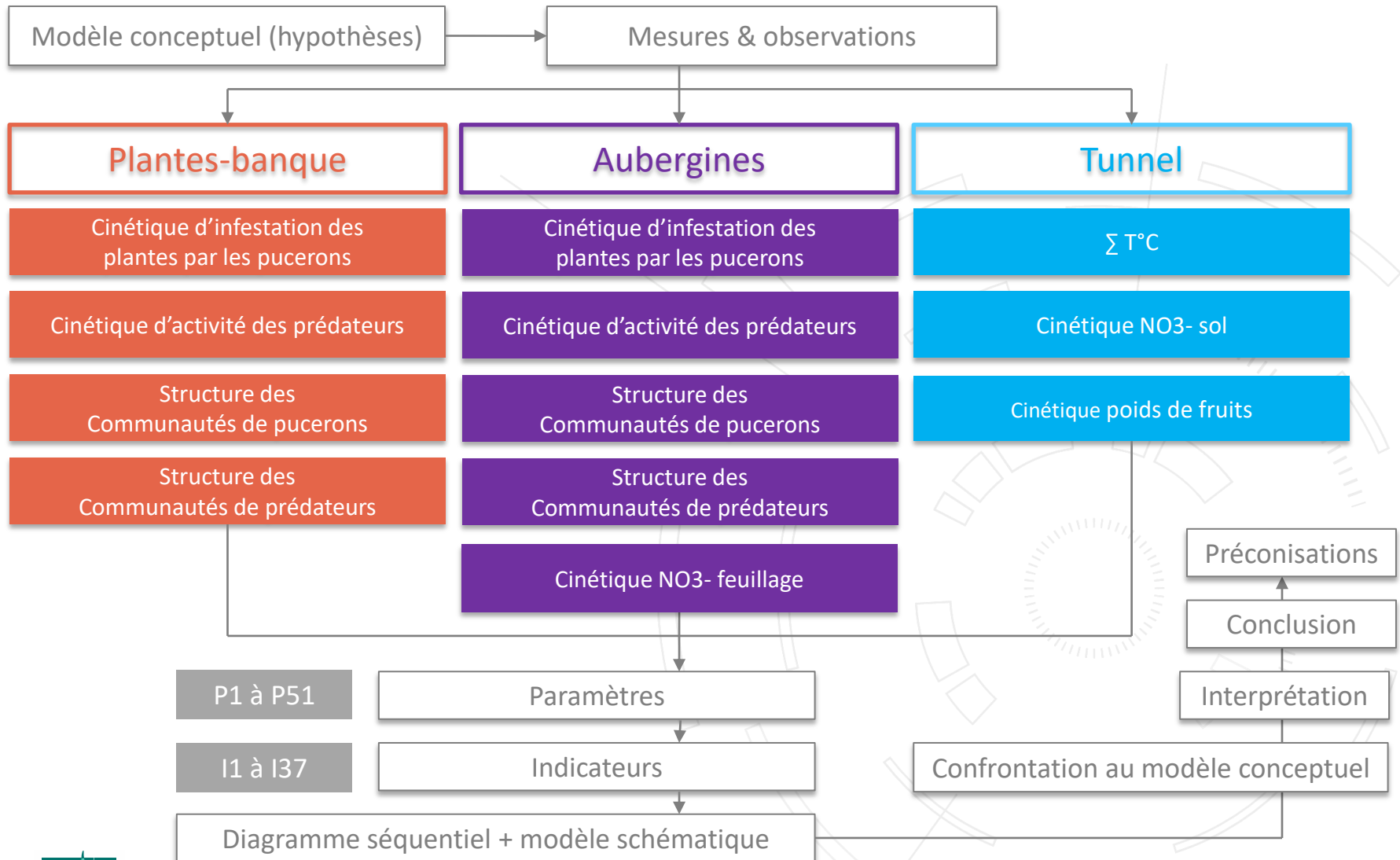


Classe C



Classe D

Analyse & interprétation des données



Cinétique d'infestation des aubergines et des plantes-banque par les pucerons

CTIFL 2017

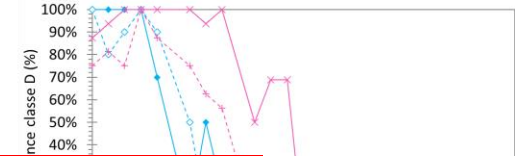
CTIFL 2018

CTIFL 2019

Ortie & tanaïsie

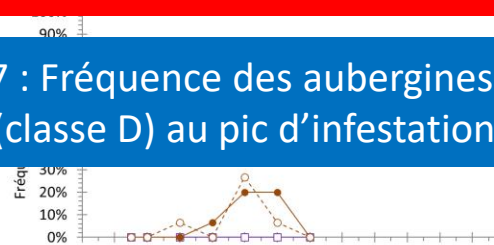
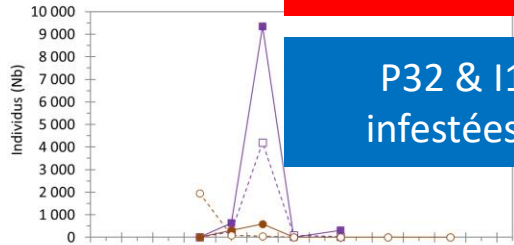
Pas d'ortie ni de tanaïsie en 2017

Pas d'ortie ni de tanaïsie en 2018



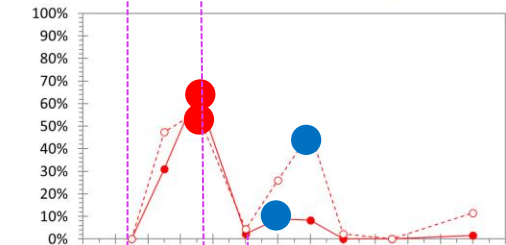
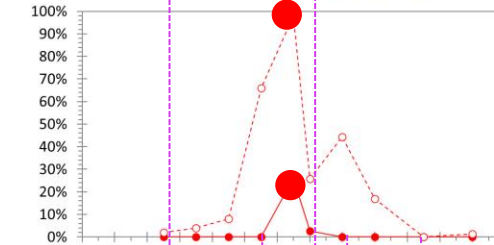
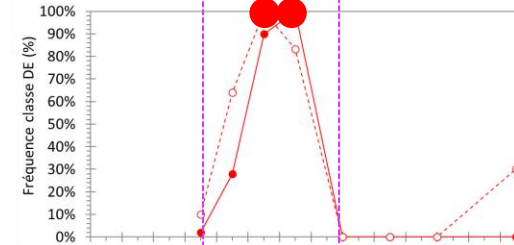
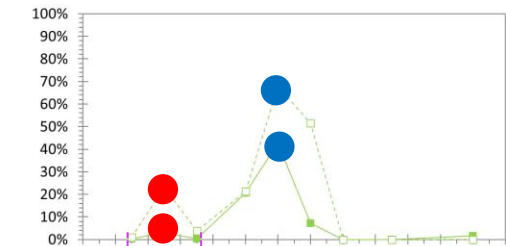
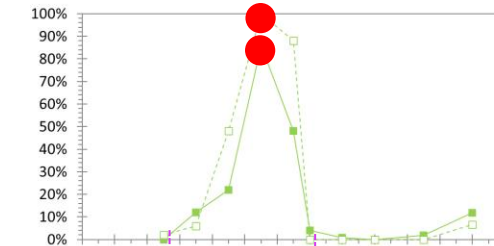
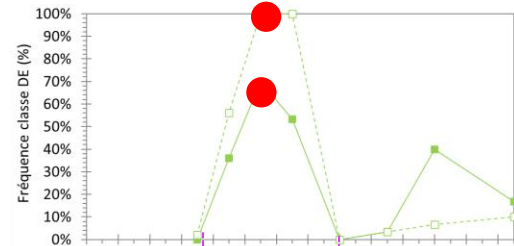
P24 & I8 : Fréquence des aubergines fortement infestées (classe D) au pic d'infestation primaire

P32 & I17 : Fréquence des aubergines fortement infestées (classe D) au pic d'infestation secondaire



Asclepia & blé

Aubergine



- A 1
- A 2
- T 1
- T 2

- ◆- Ortie 1
- ◇- Ortie 2
- ×- Tanaïsie 1
- + - Tanaïsie 2

- Asclepia 1
- Asclepia 2
- Blé 1
- Blé 2

P23 & I7 : Durée d'infestation primaire

Cinétique d'infestation des aubergines et des plantes-banque par les pucerons

Pucerons

Ortie & tanaïse

Asclepia & blé

Aubergine

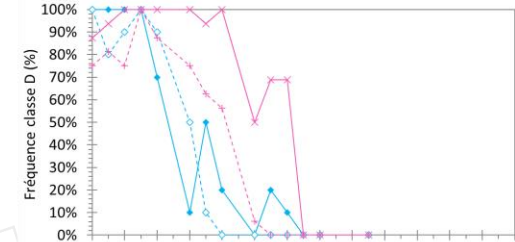
CTIFL 2017

Pas d'ortie ni de tanaïse en 2017

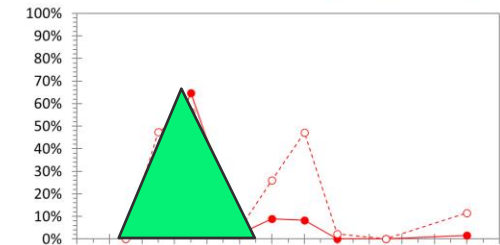
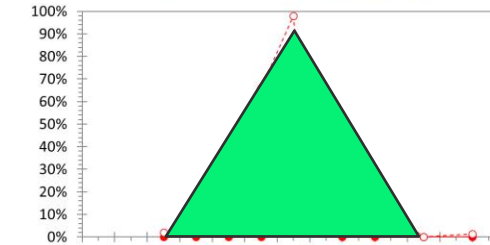
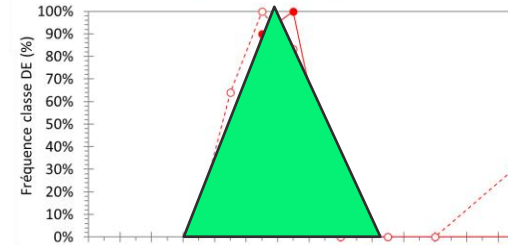
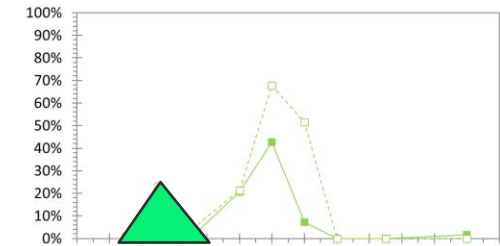
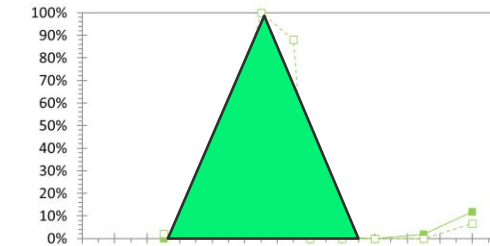
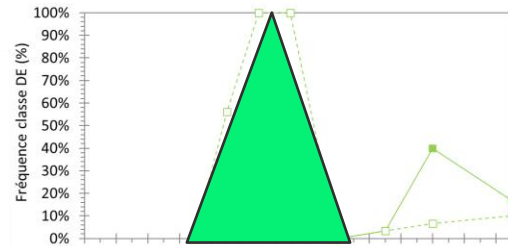
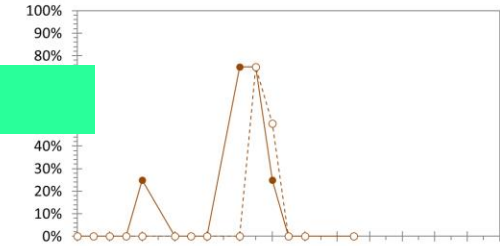
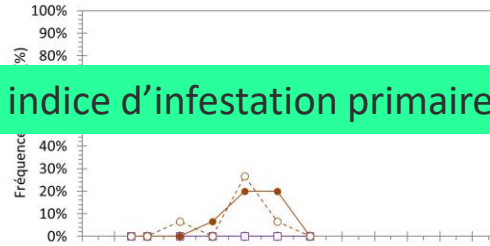
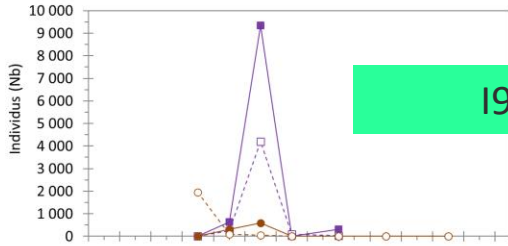
CTIFL 2018

Pas d'ortie ni de tanaïse en 2018

CTIFL 2019



I9 : indice d'infestation primaire



- A 1
- A 2
- T 1
- T 2
- ◆- Ortie 1
- ◇- Ortie 2
- ×- Tanaïse 1
- +- Tanaïse 2
- Asclepia 1
- Asclepia 2
- Blé 1
- Blé 2

Tableau des paramètres

Par.	Milieu	Objet	Variable mesurée	2017				2018				2019			
				A1	A2	T1	T2	A1	A2	T1	T2	A1	A2	T1	T2
P1	PB	Puc.	Début d'infestation (N° semaine)	22	22			19	17			9	13		
P2			Début de croissance exponentielle (N° semaine)	22	22			19	21			10	13		
P3			Pic d'infestation (N° semaine)	24	24			23	23			13	16		
P4			Fin d'infestation (N° semaine)	26	26			28	28			26	24		
P5			Durée d'infestation (Nb semaines)	4	4			9	11			17	11		
P6			Fréquence de plantes fortement infestées (classe D) au pic d'infestation (%)					16	27			100	100		
P7			Espèce majoritaire												
P8			Préd.		Début d'activité (N° semaine)	23	23			21	21			15	15
P9	Début de croissance exponentielle (N° semaine)	24			26			23	23			15	15		
P10	Pic d'activité (N° semaine)	26			28			24	24			23	21		
P11	Fin de croissance exponentielle (N° semaine)	29			29			25	25			27	23		
P12	Fin d'activité (N° semaine)	32			32			27	27			30	26		
P13	Durée d'activité (Nb semaines)	9			9			6	6			15	11		
P14	Activité en début de croissance exponentielle (Nb total d'individus cumulés)	59			154			13	13			55	55		
P15	Activité en fin de croissance exponentielle (Nb total d'individus cumulés)	1668			551			204	104			928	518		
P16	Vitesse d'accroissement des populations (Nb individus/semaine)	322			132			96	46			83	75		
P17	Activité totale (Nb total d'individus cumulés)	1864			773			221	113			1051	657		
P18	Succession communautaire														
P19	Aub.	Puc.	Début d'infestation primaire (N° semaine)	20	20	20	20	19	19	24	18	16	16	16	16
P20			Début de croissance exponentielle primaire (N° semaine)	20	20	20	20	20	20	24	23	16	16	16	16
P21			Pic d'infestation primaire (N° semaine)	24	24	26	24	25	25	26	27	18	18	20	20
P22			Fin d'infestation primaire (N° semaine)	29	29	29	29	29	29	29	35	20	20	23	23
P23			Durée d'infestation primaire (Nb semaines)	9	9	9	9	10	10	5	17	4	4	7	7
P24			Fréquence de plantes fortement infestées (classe DE) au pic d'infestation primaire (%)	70	100	100	100	86	100	26	98	3	23	65	56
P25			Espèce majoritaire pendant l'infestation primaire	ME	ME	ME	ME	ME	ME	AG	AG	MP	MP	MP	MP
P26			Σ NO3- du feuillage pendant période d'infestation primaire (mg/l)					14517	14643	9998	16620	15087	17533	15047	16660
P27			Début d'infestation secondaire (N° semaine)	32	32		35	35	35			20	20	24	24
P28			Début de croissance exponentielle secondaire (N° semaine)	32								20	20	24	24
P29			Pic d'infestation secondaire (N° semaine)	35								25	25	25	27
P30			Fin d'infestation secondaire (N° semaine)									29	29	29	29
P31			Durée d'infestation secondaire (Nb semaines)									9	9	5	5
P32			Fréquence de plantes fortement infestées (classe DE) au pic d'infestation secondaire (%)		40							43	68	9	47
P33			Espèce majoritaire pendant l'infestation secondaire					ME	ME			ME	AG	ME	ME
P34			Σ NO3- du feuillage pendant période d'infestation secondaire (mg/l)					3960	5320	2760	2760	11727	13947	9327	11873
P35	Préd.		Début d'activité (N° semaine)	23	23	24	22	20	20	24	24	17	17	21	21
P36			Début de croissance exponentielle (N° semaine)	24	24	24	24	22	22	24	24	20	20	23	23
P37			Pic d'activité (N° semaine)	25	26	26	25	25	25	26	26	25	25	25	27
P38			Fin de croissance exponentielle (N° semaine)	26	29	32	29	26	26	29	29	27	27	30	30
P39			Fin d'activité (N° semaine)	29	32	32	32	34	26	34	31	32	37	32	30
P40			Durée d'activité (Nb semaines)	6	9	8	10	14	6	10	7	15	20	11	9
P41			Activité en début de croissance exponentielle (Nb total d'individus cumulés)	968	968	71	968	205	205	111	111	45	103	63	63
P42			Activité en fin de croissance exponentielle (Nb total d'individus cumulés)	1692	4713	10378	6321	1279	2999	439	1724	905	1053	223	460
P43			Vitesse d'accroissement des populations (Nb individus/semaine)	362	749	1288	1071	269	699	66	323	123	136	23	57
P44			Activité totale (Nb total d'individus cumulés)	3005	5582	10519	7420	1673	3153	466	2011	1199	1357	275	490
P45			Succession communautaire / infestation primaire	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C2	C2	B	B	E2	E2
P46			Succession communautaire / infestation secondaire	D	D	D	D	F	F	F	F	G	G	G	G
P47	Tunnel	Tunnel	Somme T°C début d'infestation primaire					488	488	1365	378				
P48			Somme T°C début d'infestation secondaire					2791	2791	1912	1870				
P49			Somme T°C début première infestation					365	365	390	378				
P50			Somme T°C S15-S34					2791	2791	2973	2906				
P51			Production cumulée												

Tableau des indicateurs

Ind.	Milieu	Libellé	2017				2018				2019					
			A1	A2	T1	T2	A1	A2	T2	T1	A1	A2	T1	T2		
I1	Tunnel	Production cumulée (kg)														
I2		Somme T°C début première infestation														
I3		Somme T°C S15-S34														
I4	Aub.	Puc.	Périodes d'infestation (Nb)	2		1	2	2			1			2		
I5			Début d'infestation primaire (N° semaine)		20				18 à 19		25			16		
I6			Début d'infestation primaire exponentielle (N° semaine)		20				20		23 à 24			16		
I7			Durée de l'infestation primaire (Nb semaines)		9				10		17		3	4	7	
I8			Fréquence de plantes fortement infestées (classe DE) au pic d'infestation primaire (%)	70		100			86 à 100		26			3 à 23	56 à 65	
I9			Indice d'infestation primaire	315		450		387	450	588	65			6 à 46	196 à 228	
I10			Espèce majoritaire pendant l'infestation primaire	ME				ME				AG				
I11			Σ NO3- du feuillage relative pendant période d'infestation primaire (%)					87 à 100				60				
I12			Début infestation primaire - début infestation plantes-banque (P15-P1)	-2				0	2				7	3		
I13			Début croissance expo infestation primaire - début croissance expo infestation plantes-banque (P15-P1)	-2				0	-2				6	3		
I14			Début d'infestation secondaire (N° semaine)	32			35	35					20		24	
I15			Début d'infestation secondaire exponentielle (N° semaine)	32									20		24	
I16			Durée de l'infestation secondaire (Nb semaines)										9		5	
I17			Fréquence de plantes fortement infestées (classe DE) au pic d'infestation secondaire (%)	40									43	68	9	47
I18			Indice d'infestation secondaire										194	306	23	118
I19			Espèce majoritaire pendant l'infestation secondaire					ME				AG				
I20			Σ NO3- du feuillage relative pendant période d'infestation secondaire (%)					74 à 100				52				
I21			Début croissance expo infestation secondaire - début croissance expo infestation plantes-banque (P15-P1)	10									7 à 10			
I22			Début croissance expo infestation secondaire - début croissance expo infestation primaire (P16-P10)	12									4		8	
I23		Préd.	Début activité prédateurs - début infestation primaire (Nb semaines)	2 à 4				1				6				
I24			Début croissance expo prédateurs - début croissance expo infestation primaire (Nb semaines)	4				2				1				
I25			Vitesse d'accroissement relative des populations (%)	28		50 à 100		38	100	46	9		91 à 100	17	42	
I26			Activité totale relative (%)	29		50 à 100		53	100	64	15		88 à 100	20 à 36		
I27			Succession communautaire / infestation primaire	C1				C1				C2				
I28			Succession communautaire / infestation secondaire	D				F				G				
I29	PB	Puc.	Fréquence de plantes fortement infestées (classe D) au pic d'infestation (%)					16	27				100			
I30			Durée de l'infestation (Nb semaines)	4				9	11				17	11		
I31			Espèce majoritaire													
I32		Préd.	Début activité prédateurs - début infestation primaire (Nb semaines)	1				2				4				
I33			Début croissance expo prédateurs - début croissance expo infestation primaire (Nb semaines)	2		4		4	2				6	2		
I34			Vitesse d'accroissement relative des populations (%)	100		41		100	48				100	83		
I35			Fin de croissance exponentielle (N° semaine)	29		29		25	25				27	23		
I36			Activité totale relative (%)	100		41		100	51				100	63		
I37			Succession communautaire													

Indicateur = paramètre (indicateur simple) ou combinaison de paramètres (indicateur complexe)

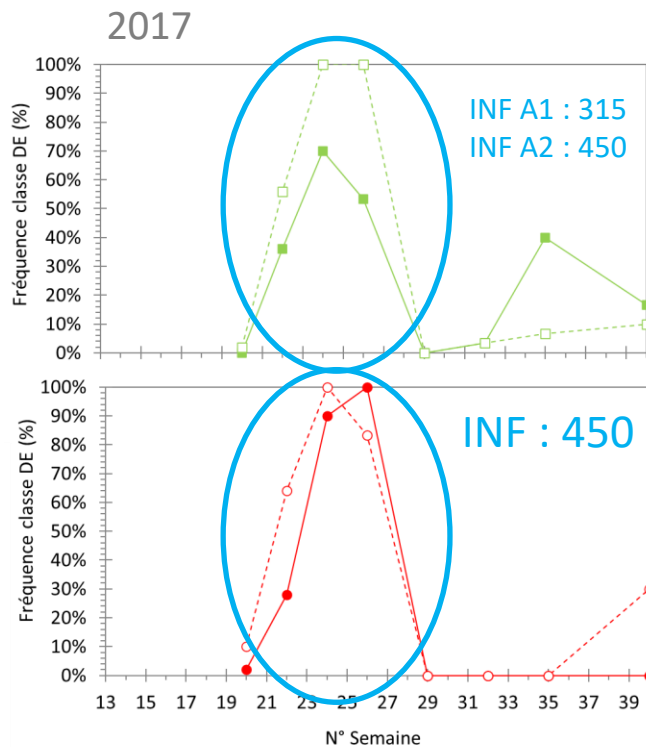


Analyse & interprétation

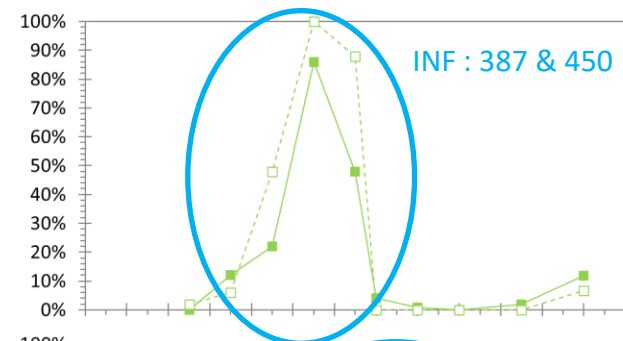
2017 & 2018 (PB = blé & asclepia) : comparaison A/T

- Inf. primaire pas mieux gérée dans A que dans T (I9) → échec de la stratégie
- ✓ Intervention trop tardive des prédateurs (I24)
- ✓ Pas d'infestation précoce des plantes-banque (I13) → plantes-banque inactives
- ✓ 2018 : faible infestation des plantes-banque (I29) → plantes-banque inactives

A

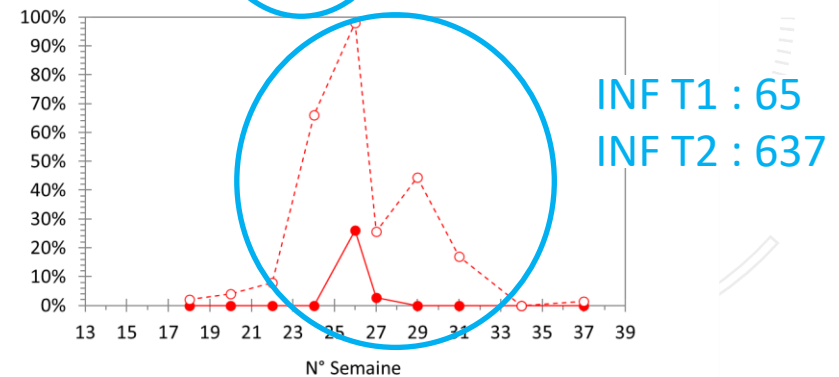
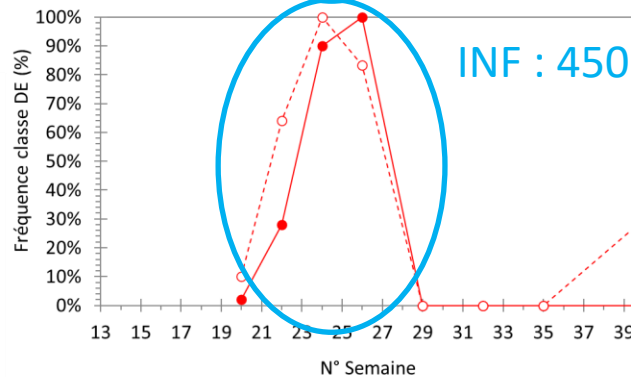


2018



—□— A 1
—■— A 2
—●— T 1
—○— T 2

T

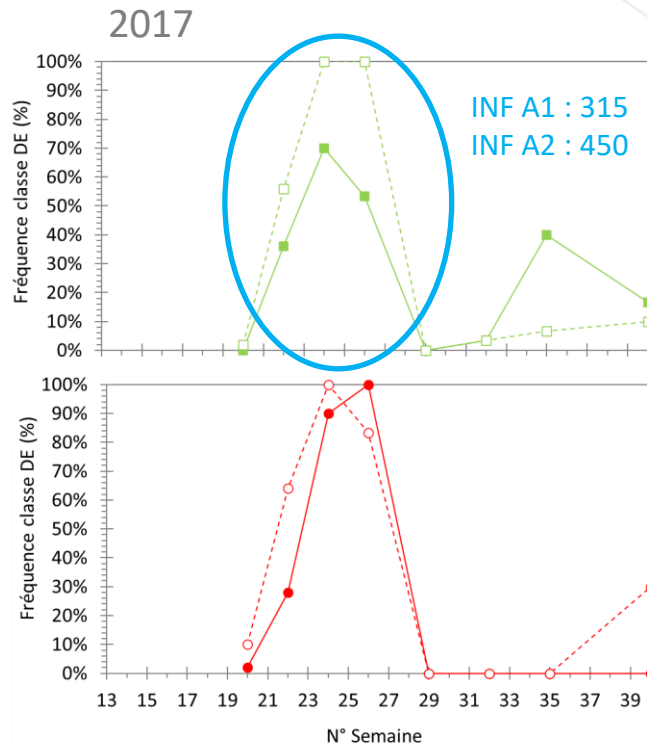


Analyse & interprétation

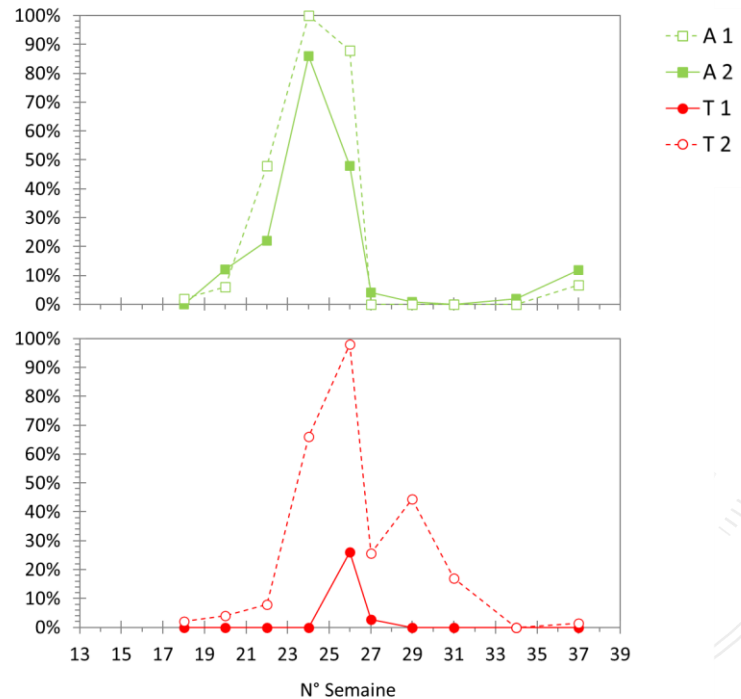
2017 & 2018 (PB = blé & asclepia) : comparaison A1/A2

- 2017 : infestation primaire légèrement plus faible dans A1 que dans A2 (I9)
- ✓ Vitesse d'accroissement des populations de prédateurs sur PB plus lente (I34)
- ✓ Activité totale des prédateurs sur PB plus faible (I17)

A



2018



T

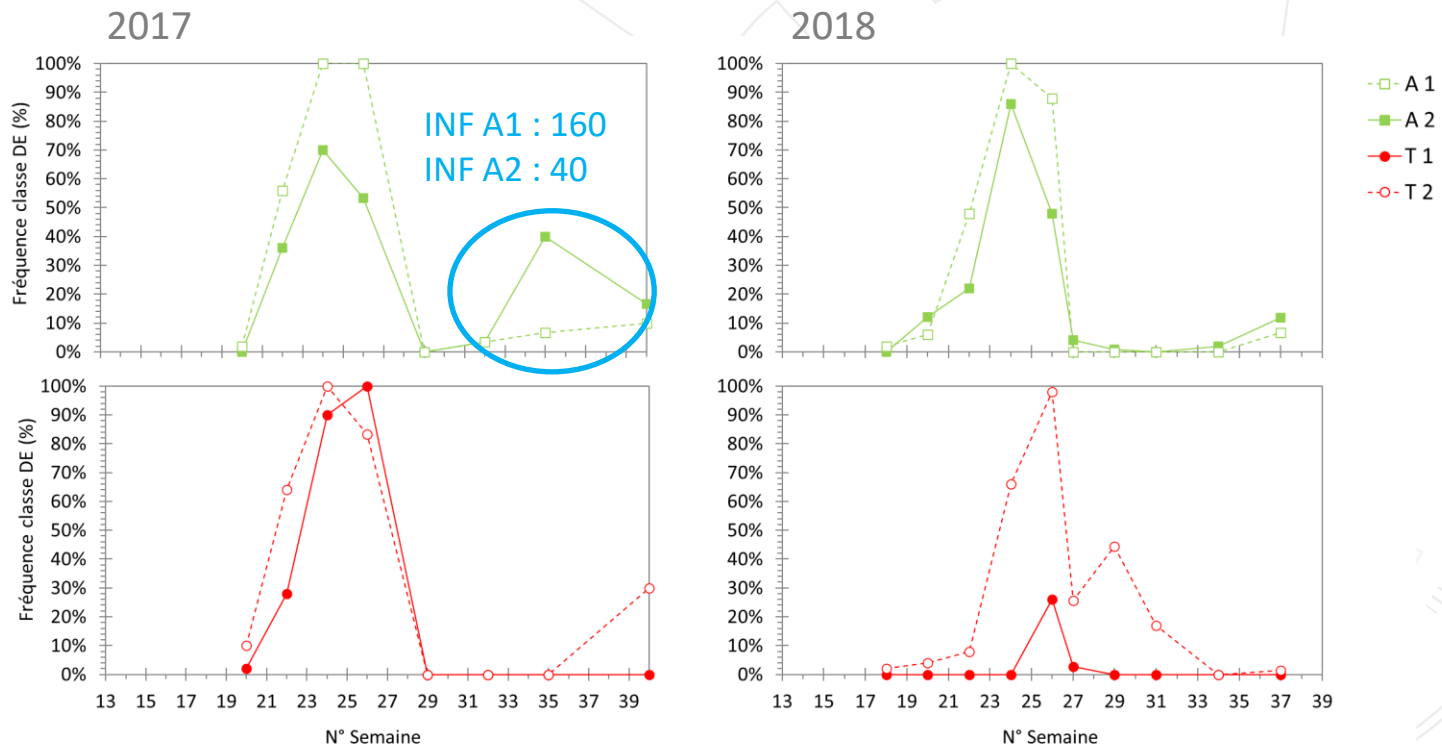
Analyse & interprétation

2017 & 2018 (PB = blé & asclepia) : comparaison A1/A2

- 2017 : pic d'infestation secondaire dans A1 (I17)
- ✓ Pas d'explication → facteurs agronomiques (N) et/ou climatiques (T°C) ?

A

T



Analyse & interprétation

2017 & 2018 (PB = blé & asclepia) : comparaison A/T

- 2018 : infestation primaire plus précoce dans A que dans T (I6)
- ✓ Puceron majoritaire dans A = *Macrosiphum euphorbiae* (I10)
- ✓ Puceron majoritaire dans T = *Aphis gossypii* (I10)
- ✓ *M. euphorbiae* aurait été favorisé par le sarrasin → hypothèse à vérifier

Sarrasin = danger ?

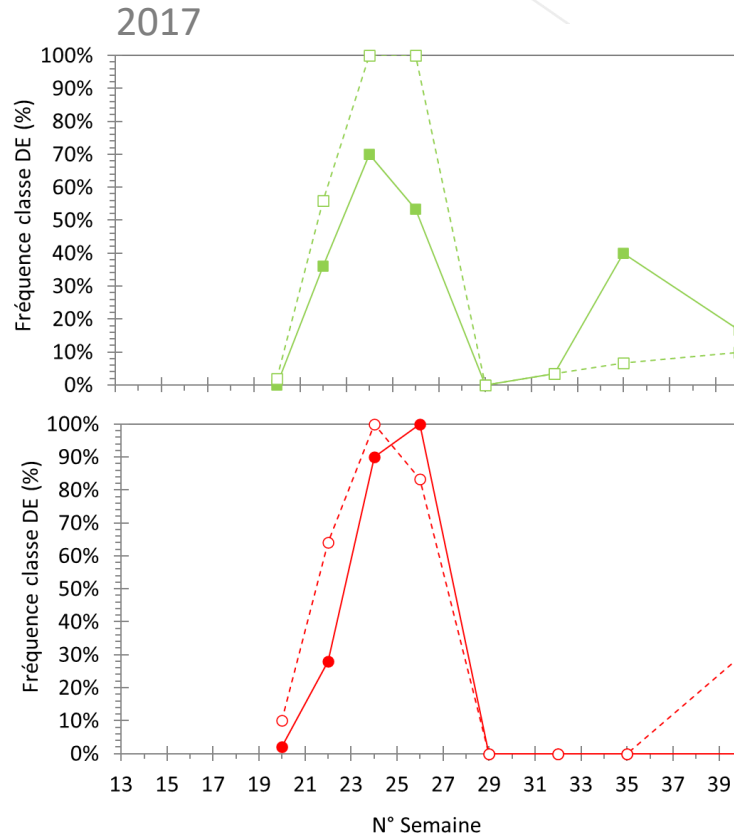


Analyse & interprétation

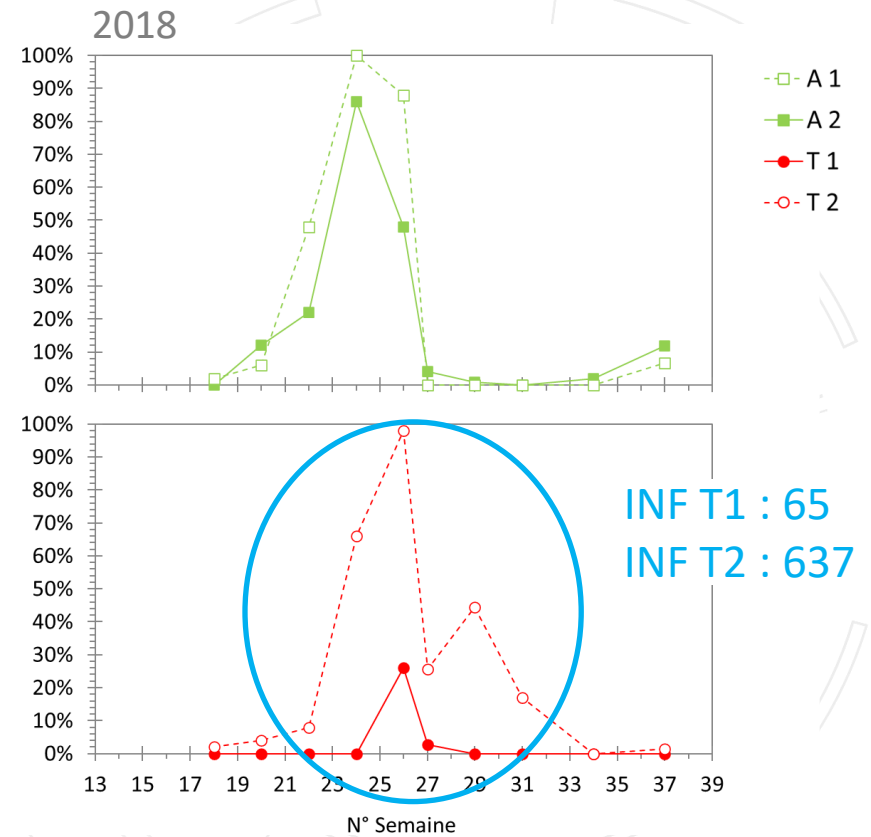
2017 & 2018 (PB = blé & asclepia) : comparaison T1/T2

- Infestation primaire bien plus faible dans T1 que dans T2 (I9 : 65 vs 637)

A



T

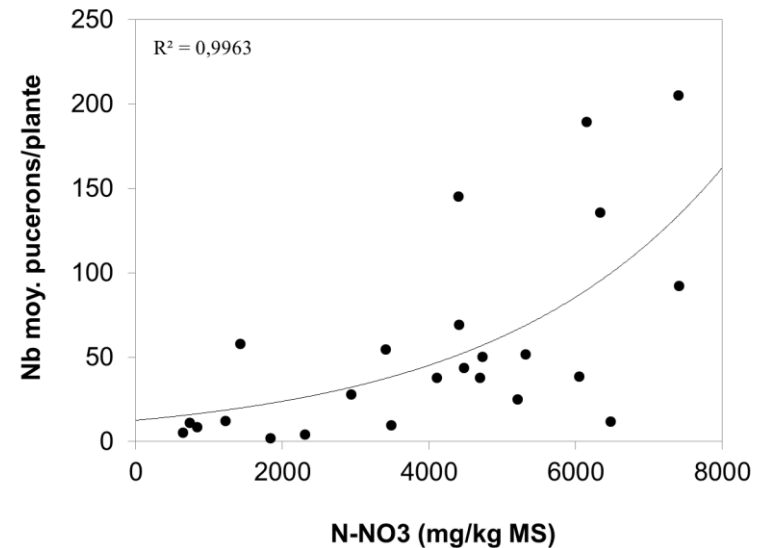


Analyse & interprétation

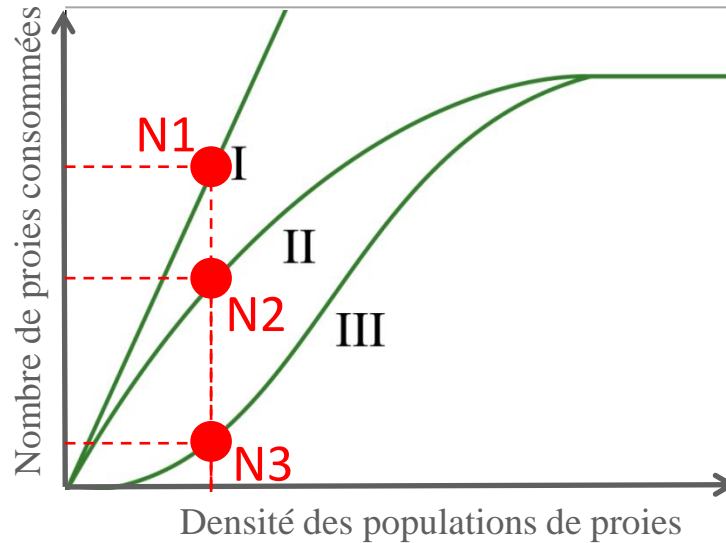
2017 & 2018 (PB = blé & asclepia) : comparaison T1/T2

- Infestation primaire bien plus faible dans T1 que dans T2 (I9)
- ✓ Intervention plus rapide des prédateurs (I24)
- ✓ NO₃- feuillage plus faible (I11 :) :
 - ☞ Moins de pucerons = populations plus faciles à réguler ?
 - ☞ Changement de réponse fonctionnelle = régulation plus efficace ?

Le nombre moyen de pucerons par plante augmente significativement avec la teneur en nitrates dans le feuillage (projet FERTIPRO - Laitue)



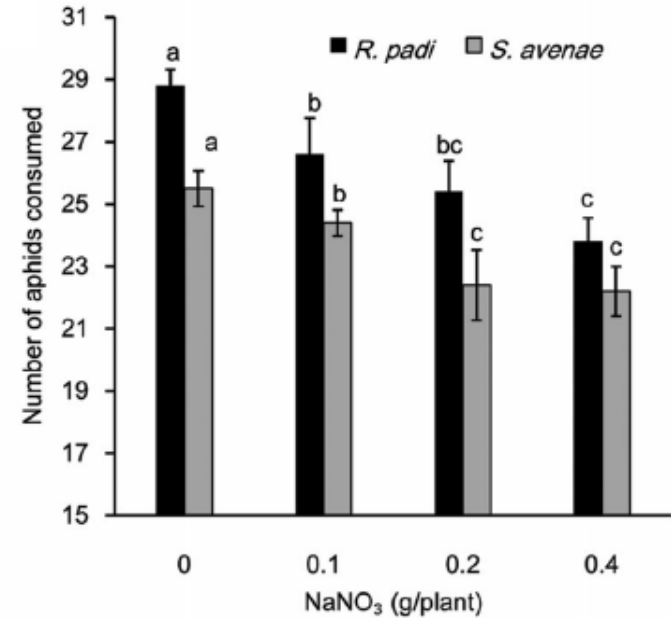
Réponses fonctionnelles de Holling (1959)



- **Type I** : le nombre de proies consommées augmente linéairement avec le nombre de proies disponibles (modèle de Lotka-Volterra) → prédateurs passifs.
- **Type II** : le nombre de proies consommées augmente d'abord rapidement avec le nombre de proies disponibles, puis atteint un plateau (satiété) → prédateurs spécialistes.
- **Type III** : la consommation la plus élevée de la proie se manifeste lorsque l'effectif des proies est intermédiaire → prédateurs généralistes et/ou opportunistes.

☞ Le type de réponse fonctionnelle est affecté par le niveau d'azote apporté aux plantes (Hosseini et al., 2018).

Effet de l'azote sur le niveau de prédation

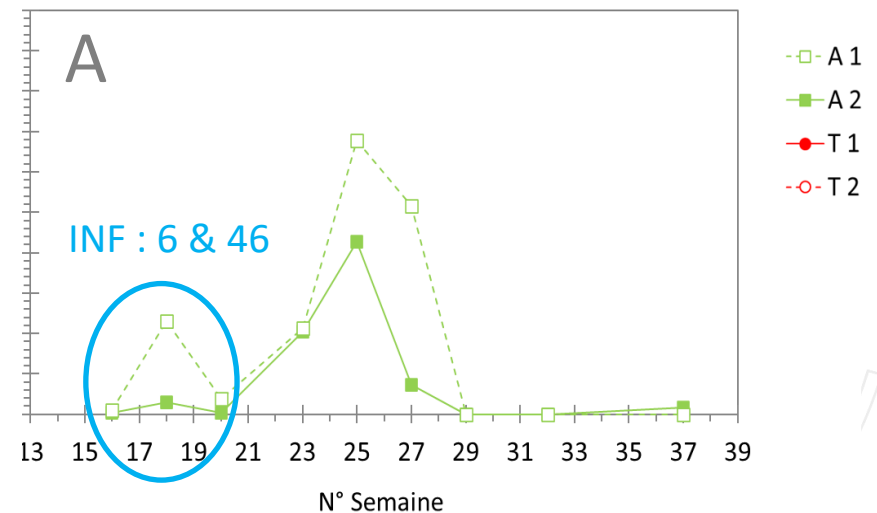
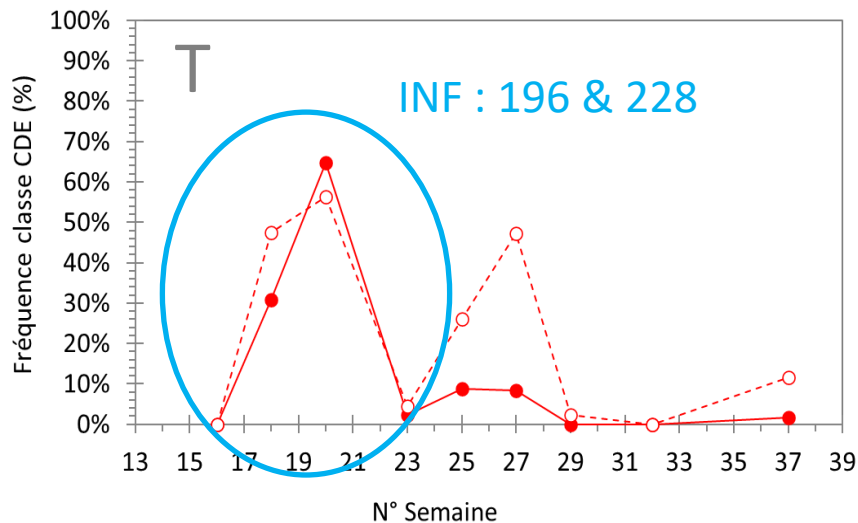


Le nombre de pucerons consommés par les chrysopes diminue significativement quand la teneur en nitrates du feuillage des plantes augmente (Aqueel et al., 2014)

Analyse & interprétation

2019 (PB = tanaïsie, ortie et achillée millefeuille)

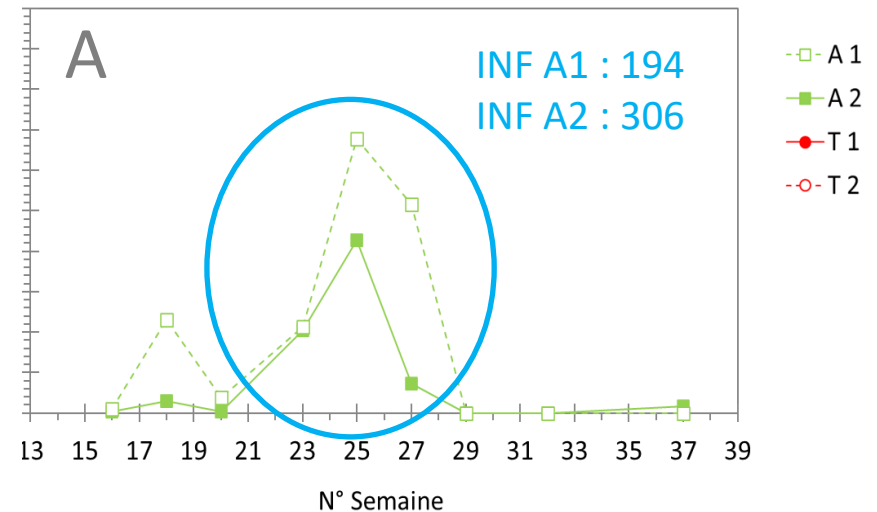
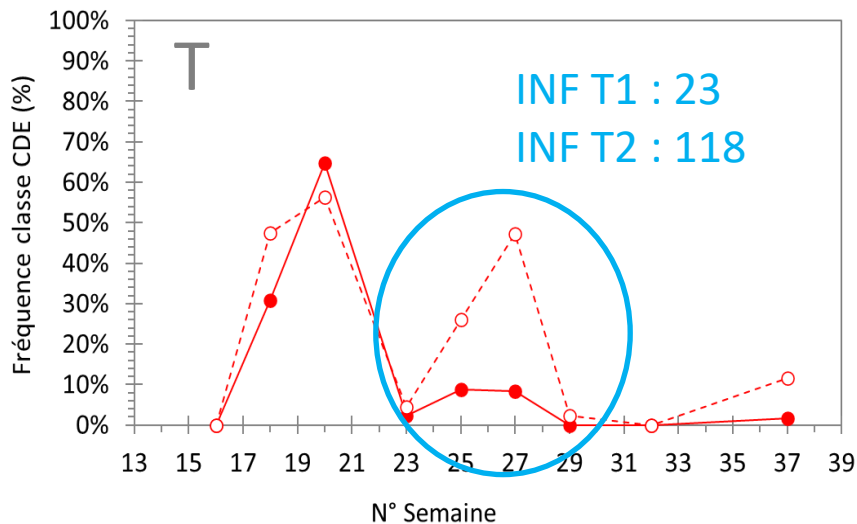
- Inf. primaire mieux gérée dans A que dans T (I9) → succès de la stratégie !
- ✓ Intervention plus rapide des prédateurs dans A que dans T (I24)
- ✓ Infestation précoce des plantes-banque (I13) → plantes-banque actives
- ✓ Forte infestation des plantes-banque (I29) → plantes-banque actives



Analyse & interprétation

2019 (PB = tanaïsie, ortie et achillée millefeuille)

- Infestation secondaire pas mieux gérée dans A que dans T (I18)
A1 = T2 → fort niveau d'infestation (I18 : 194 & 118)
- ✓ Plantes-banque actives dans A1 comme dans T2
 - ☞ A1 : infestation précoce et forte des plantes-banque (I21 & I35).
 - ☞ T2 : infestation primaire des aubergines précoce et forte (I22 & I9) → aubergines 1^{ère} partie de culture = plantes-banque pour aubergines 2^{ème} partie de culture.
- ✓ NO3- feuillage (I20) : A1 = T2 ; niveau élevé (éloigné de la zone de confort).
- ✓ Dans ces conditions → échec de la stratégie.



Analyse & interprétation

2019 (PB = tanaisie, ortie et achillée millefeuille)

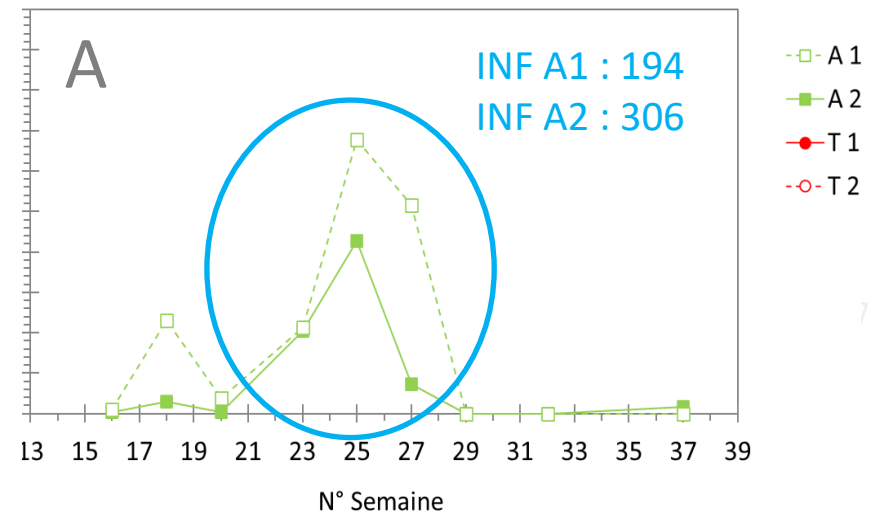
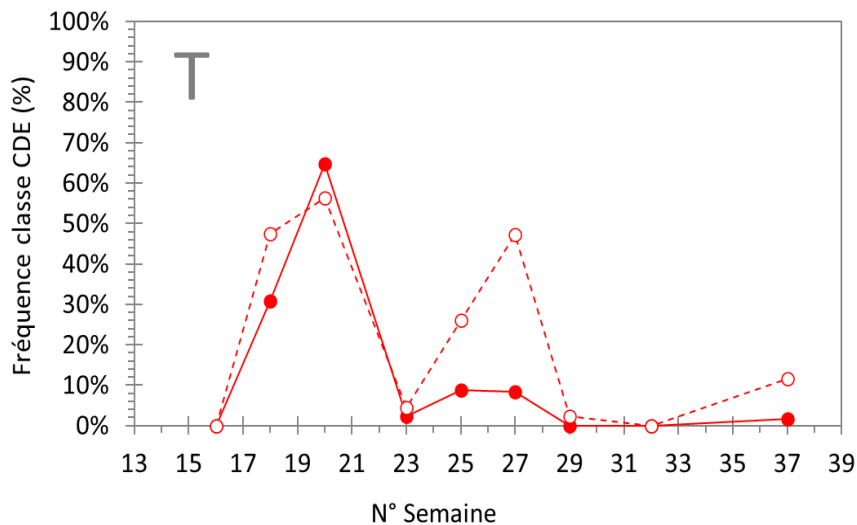
A2 → très fort niveau d'infestation (I18 : 306)

✓ Plantes-banque inactives

☞ Infestation précoce des plantes-banque (I21) MAIS populations de prédateurs sur les plantes-banque inactives sur la période (I35).

✓ NO₃- feuillage (I20) : niveau élevé (très éloigné de la zone de confort).

✓ Dans ces conditions → échec de la stratégie.



Analyse & interprétation

2019 (PB = tanaïs, ortie et achillée millefeuille)

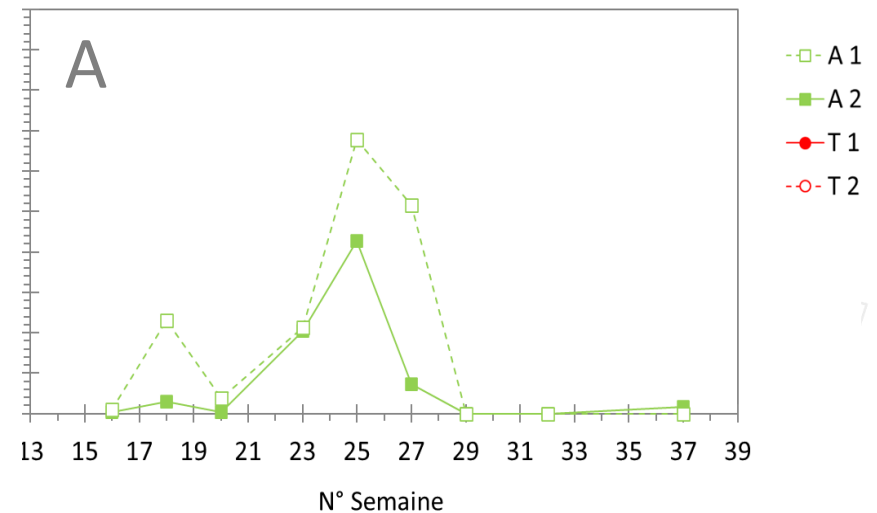
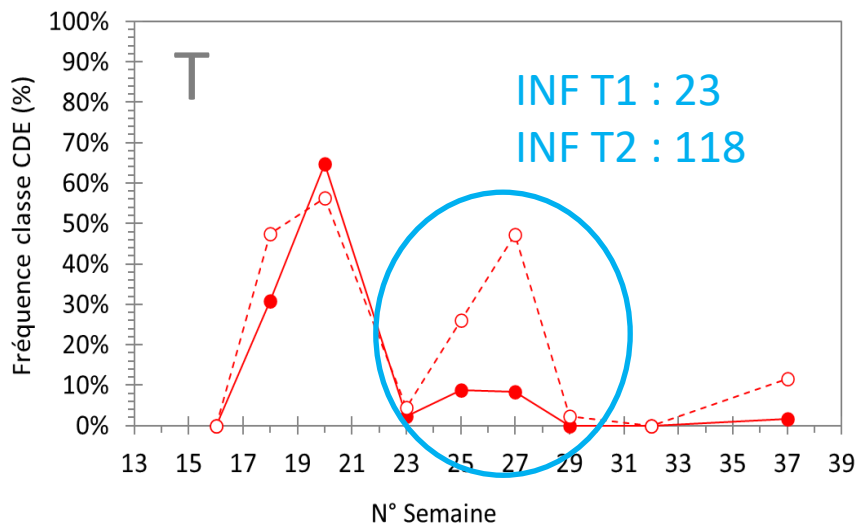
T1 → très faible niveau d'infestation (I18 : 23)

✓ Plantes-banque actives

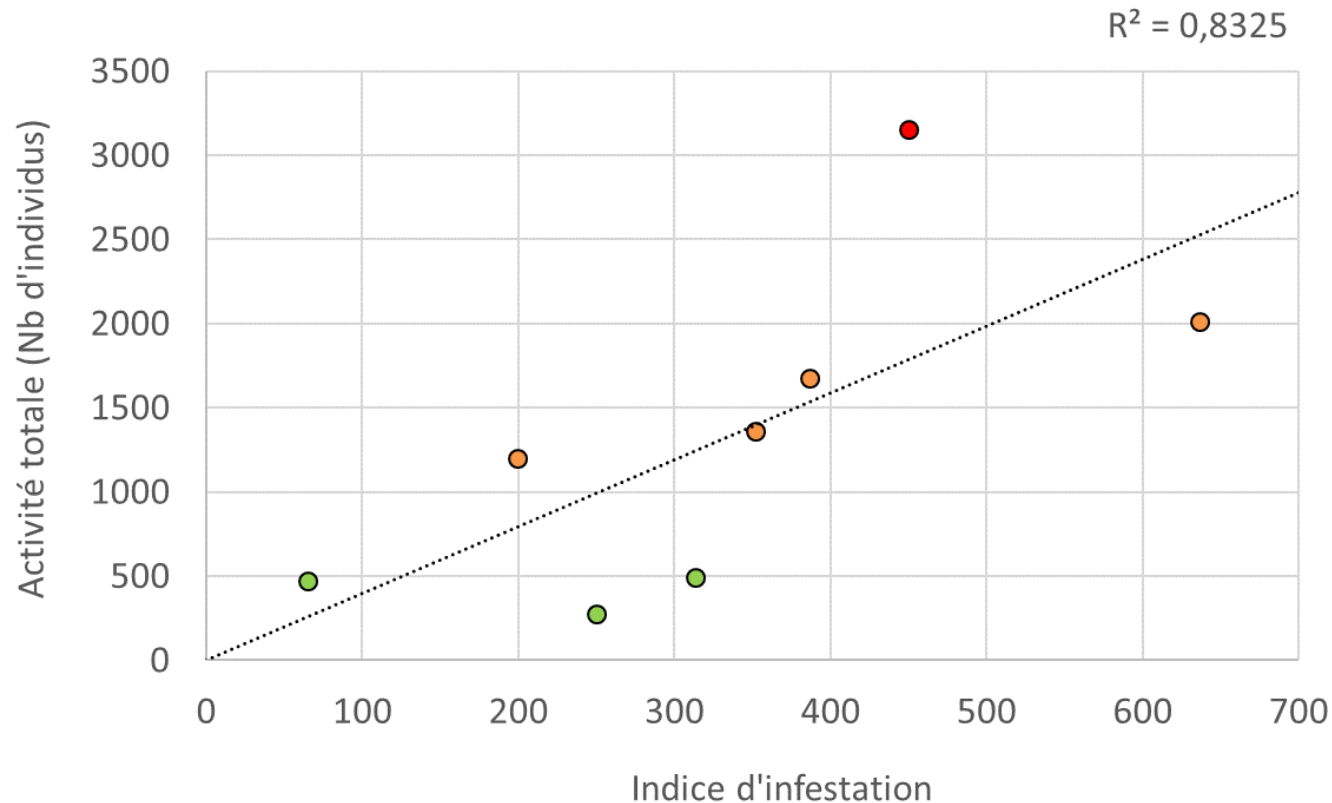
☞ Infestation primaire des aubergines précoce et forte (I22 & I9) → aubergines 1^{ère} partie de culture = plantes-banque pour aubergines 2^{ème} partie de culture.

✓ NO₃- feuillage (I20) : niveau faible (très proche de la zone de confort).

✓ Dans ces conditions → succès de la stratégie.



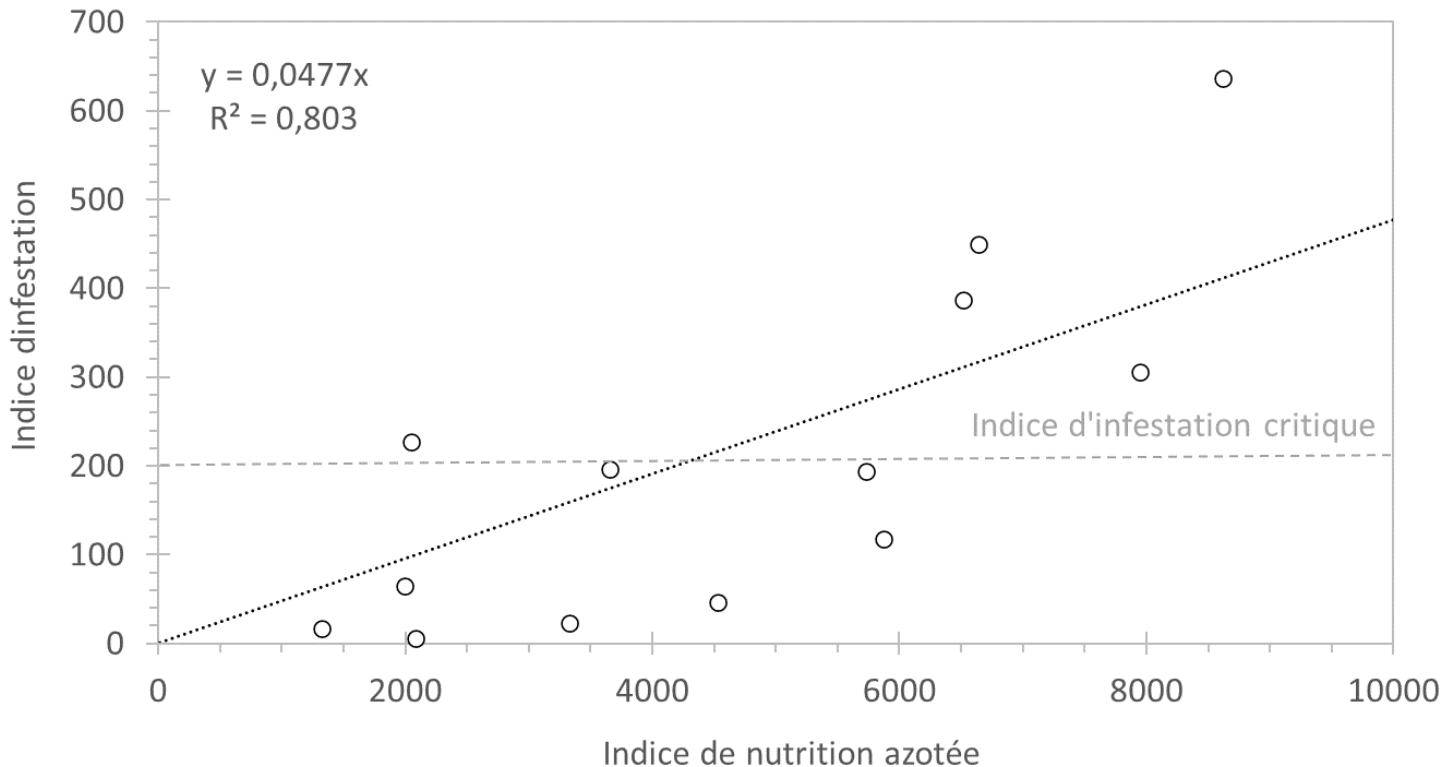
Hypothèses sur les facteurs de réussite



L'activité totale des prédateurs de pucerons est corrélée positivement avec l'indice d'infestation des plantes par les pucerons

→ son niveau n'est pas un facteur de réussite mais une conséquence !

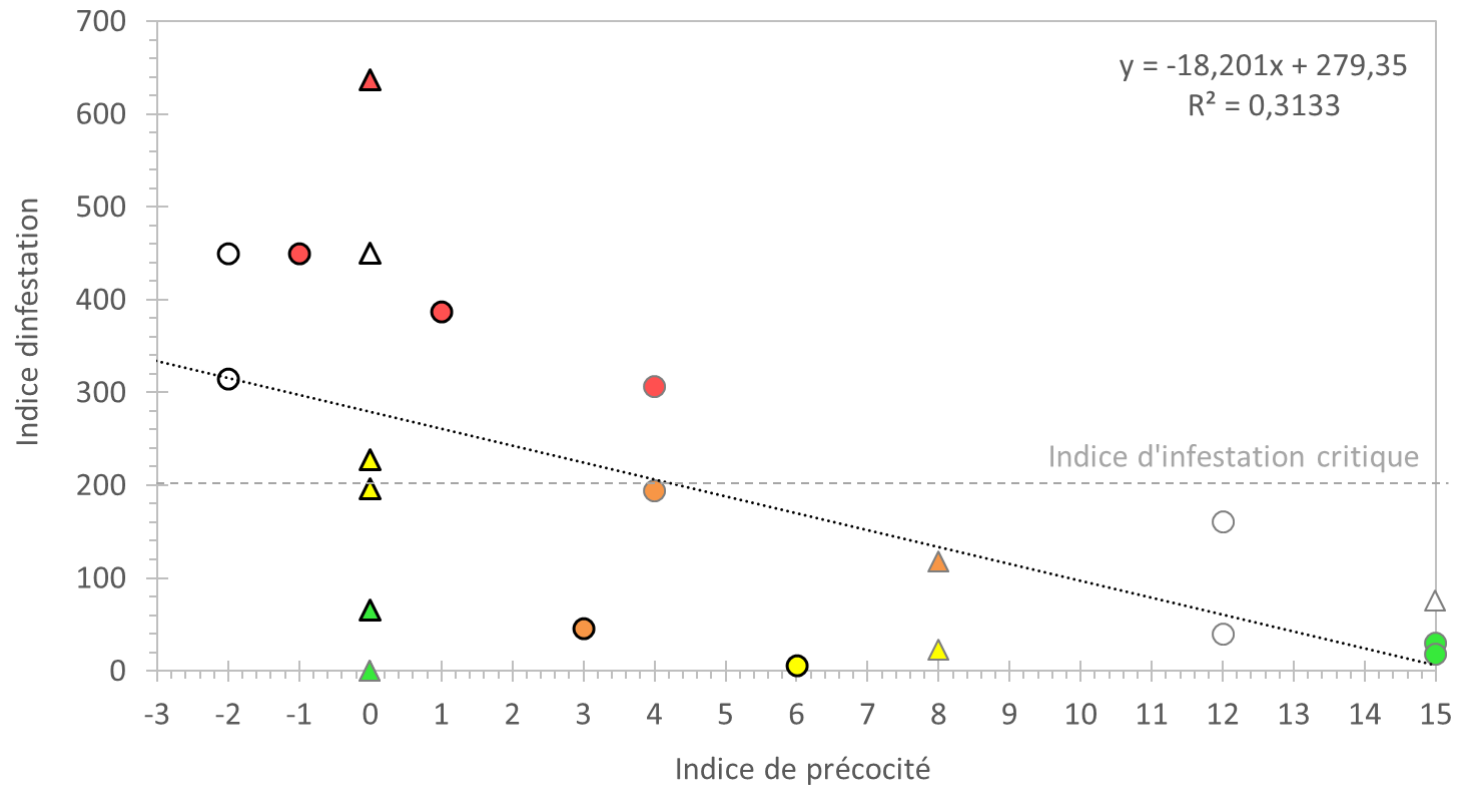
Hypothèses sur les facteurs de réussite



L'indice d'infestation des plantes par les pucerons (INF) est corrélé positivement avec l'**indice de nutrition azotée** (IN : NO_3^- mesurée – NO_3^- critique)

→ son niveau serait un facteur de réussite ($\text{INF} < \text{INF}_{\text{critique}}$ pour $\text{IN} < 4250$)

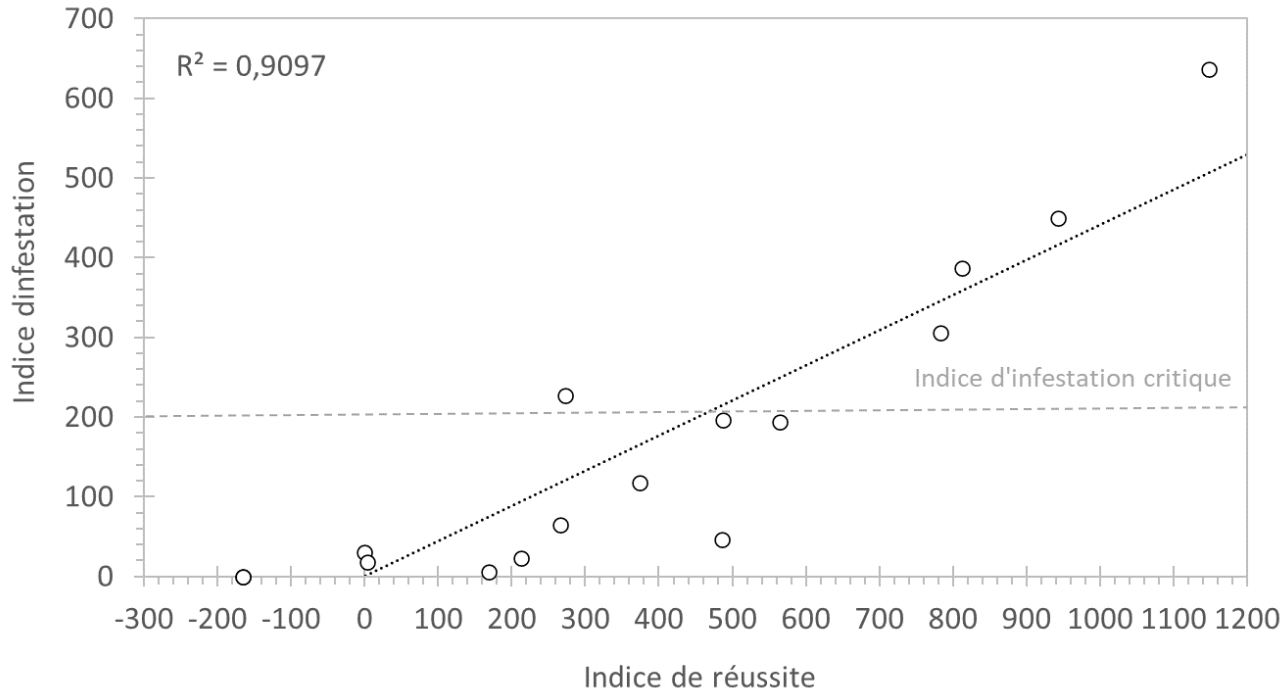
Hypothèses sur les facteurs de réussite



L'indice d'infestation des plantes par les pucerons (INF) est corrélé négativement avec l'indice de précocité (IP : EXPO Inf. Aub. – EXPO Inf. PB)

→ son niveau serait un facteur de réussite ($INF < INF_{critique}$ pour $IP > 4$)

Hypothèses sur les facteurs de réussite



- $INF=f(IN) \times INF=f(IP) \rightarrow INF=f(IR)$.
- IR : **indice de réussite** = $(0,0477*IN)*((-18,201*IP)+279,35)/100$.
- L'indice d'infestation des plantes par les pucerons (INF) est corrélé positivement avec IR \rightarrow son niveau serait un facteur de réussite ($INF < INF_{critique}$ pour $IR < 450$).

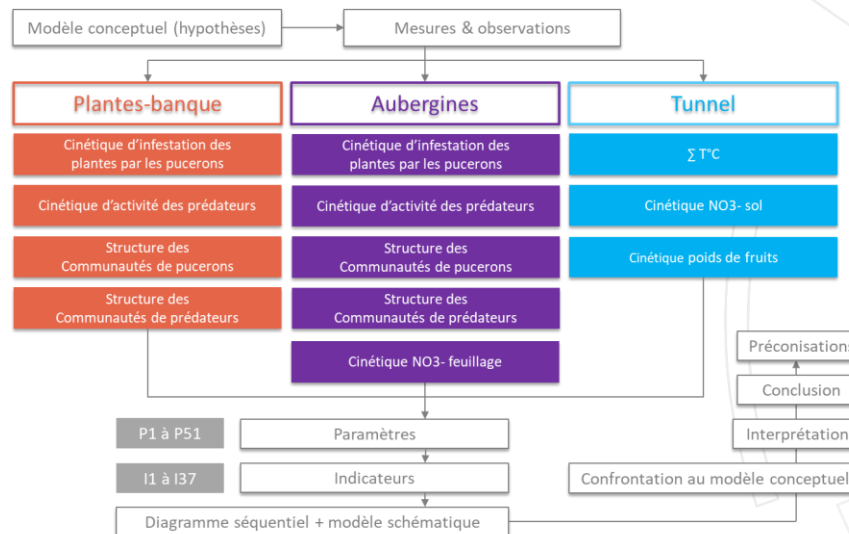
Outil d'aide à la décision (abaque)

IN	IP												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500	67	62	58	54	49	45	41	36	32	28	23	19	15
1000	133	125	116	107	99	90	81	72	64	55	46	38	29
1500	200	187	174	161	148	135	122	109	96	83	70	57	44
2000	266	249	232	214	197	180	162	145	128	110	93	75	58
2500	333	311	290	268	246	225	203	181	159	138	116	94	73
3000	400	374	348	322	296	270	243	217	191	165	139	113	87
3500	466	436	406	375	345	314	284	254	223	193	163	132	102
4000	533	498	464	429	394	359	325	290	255	220	186	151	116
5000	666	623	579	536	493	449	406	362	319	276	232	189	145
5500	733	685	637	590	542	494	446	399	351	303	255	208	160
6000	799	747	695	643	591	539	487	435	383	331	279	226	174
6500	866	810	753	697	640	584	528	471	415	358	302	245	189
7000	933	872	811	750	690	629	568	507	447	386	325	264	203
7500	999	934	869	804	739	674	609	544	478	413	348	283	218
8000	1066	997	927	858	788	719	649	580	510	441	371	302	233
8500	1133	1059	985	911	837	764	690	616	542	468	395	321	247
9000	1199	1121	1043	965	887	809	730	652	574	496	418	340	262
9500	1266	1183	1101	1018	936	853	771	689	606	524	441	359	276
9999	1332	1246	1159	1072	985	898	812	725	638	551	464	377	291

Prévision du succès ou de l'échec de la stratégie en fonction de la combinaison IN x IP → pérennité des plantes de service + voile de forçage + infestation artificielle + pilotage de la fertilisation azotée plutôt qu'activité

Conclusion & perspectives

Application de la démarche d'analyse & interprétation aux données « laitue » et « fraise »



Conclusion & perspectives

Indicateurs-clefs

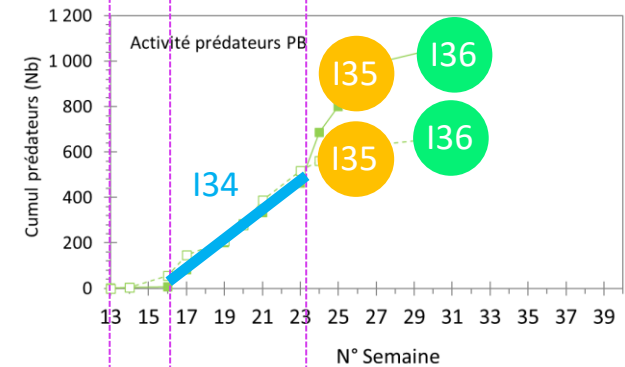
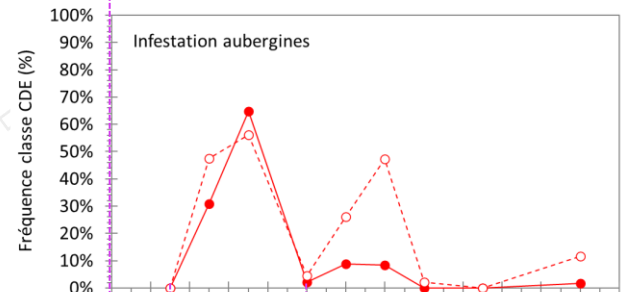
- I10 : espèce de puceron majoritaire pendant la période d'infestation I^{aire}.
- I11 : NO3- feuillage pendant la période d'infestation primaire.
- I13 : Infestation secondaire aubergines – Infestation plantes-banque.
- I19 : espèce de puceron majoritaire pendant la période d'infestation II^{aire}.
- I20 : NO3- feuillage pendant la période d'infestation secondaire.
- I22 : Infestation aubergine secondaire – Infestation primaire aubergine.
- I24 : début croissance populations prédateurs aubergine – infestation I^{aire}.
- I27 : succession des communautés de prédateurs / infestation I^{aire} aubergine.
- I28 : succession des communautés de prédateurs / infestation II^{aire} / aubergine.
- I29 : fréquence PB fortement infestées (classe D) au pic d'infestation.
- I34 : vitesse d'accroissement des populations de prédateurs sur PB.
- I35 : fin de croissance exponentielle des populations de prédateurs sur PB.
- I36 : activité totale des populations de prédateurs sur PB.
- I37 : succession des communautés de prédateurs sur PB.

Paramétrage des indicateurs-clefs → seuils critiques

Moments-clefs

Pilotage (RDD)

Projet CASDAR EFFICACE





Pour en savoir plus :

Picault S., 2021. Mise au point et évaluation d'une stratégie de lutte biologique par conservation pour protéger les cultures d'aubergine sous abri froid contre les pucerons. Compte-rendu d'expérimentation CTIFL.

Disponible sur demande dès avril 2021

Pour en savoir plus
www.ctifl.fr

Action financée par





Remerciements à toutes celles et tous ceux qui se sont pleinement investis dans le projet 😊 :

Alexandre CORREIA (CTIFL/Université d'Angers),
Maïka DE BELLABRE (CTIFL/ESA Purpan), Vanessa
DEMOISSON (CTIFL), Chloé DUROT (CTIFL/ESA), Loïc
FOUYER (CTIFL), Julie LE BAS-DELACOUR (CTIFL),
Inès MAHE (CTIFL/VetagroSup), Gabriel MATZ
(CTIFL/Montpellier Supagro), Samuel OHEIX (CTIFL),
Armand VERGNAULT (CTIFL/Université d'Angers)

Pour en savoir plus
www.ctifl.fr

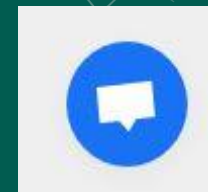
Action financée par



Réussir aujourd'hui, c'est imaginer demain.

CENTRE TECHNIQUE INTERPROFESSIONNEL
DES FRUITS ET LÉGUMES

Pour poser vos questions tout au long du webinar,
cliquer sur l'icône de Chat en bas à droite de votre écran



Pour en savoir plus
www.ctifl.fr

Action financée par

