



SUDEXPÉ

MATINÉE PORTES OUVERTES POMME

5 septembre 2025
Marsillargues

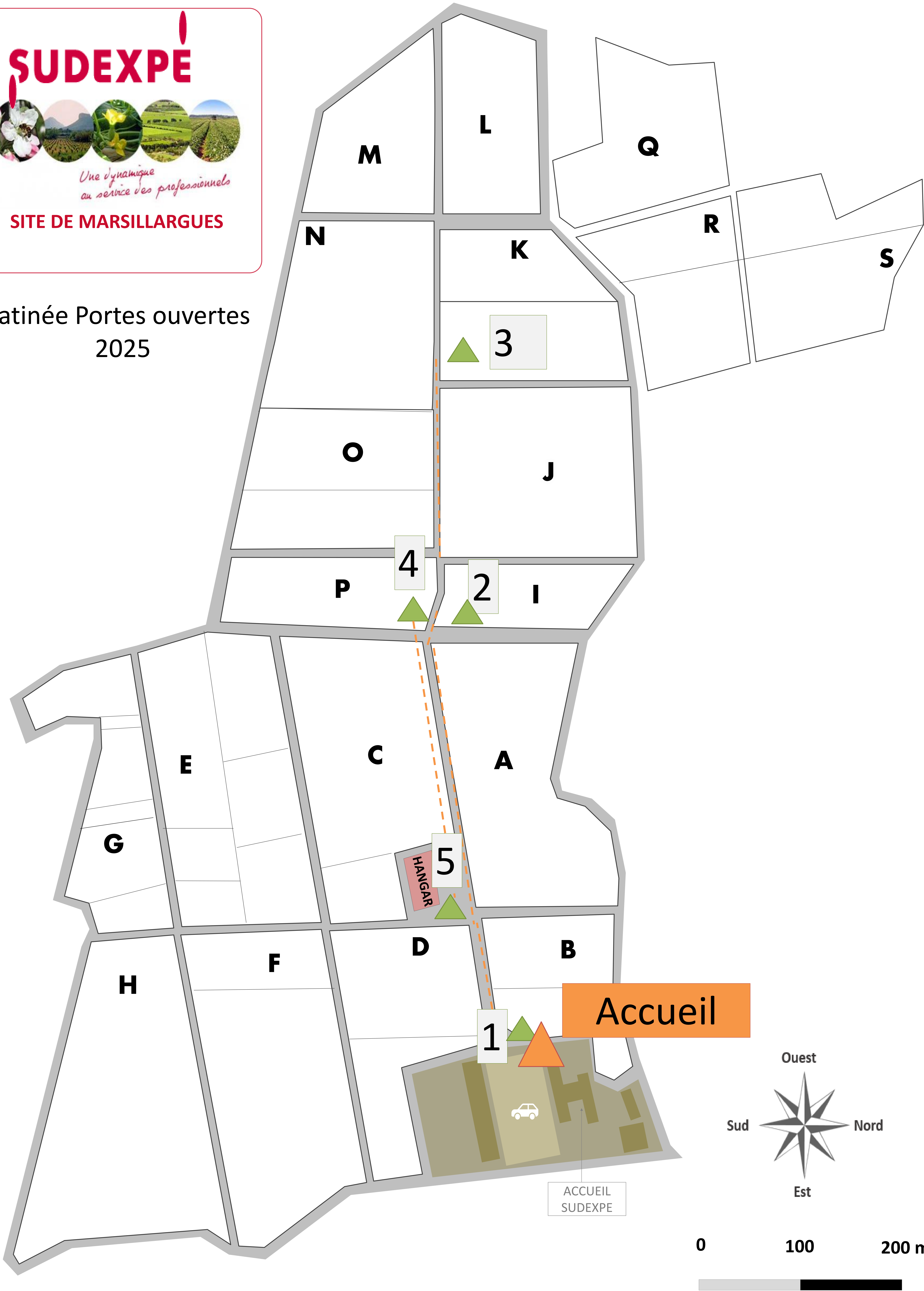


SUDEXPE

*Une dynamique
au service des professionnels*

SITE DE MARSILLARGUES

Matinée Portes ouvertes
2025



PROGRAMME

Arrêt 1 : Maladie

- * Projet **PAUPFL Tavelure** : Stratégies alternatives pour lutter contre la tavelure du pommier : résultats 2025 et bilan des 3 ans d'essai - *Louise Schneyder*
- * Effet du Mancuizin et de l'Amazinc pour le renforcement végétatif contre la Tavelure du pommier- *Charlotte Hennig*

Arrêt 2 : Ravageur – Partie 1

- * Projet **PAUPFL Puceron** – Stratégies automne/printemps de protection contre le puceron cendré – *Bertrand Alison*

Arrêt 3 : Conduite

- * Suivi et traçabilité des irrigations – **IRRITRACE**– *Julien Chabat*
- * Agrivoltaïsme – **EVAPORE** – *Louise Schneyder*
- * Optimisation des pratiques d'irrigation et Mesure de l'impact des conduite sur la consommation en eau – **Optimis'Eau** – *Julien Chabat*

Partie 2

Arrêt 4 : Ravageurs – Partie 2

- * Projet **Bugs Buster** : Lutte par soufflerie aspiration contre les punaises – *Bertrand Alison*
- * Projet **PAUPFL Carpocapse** : stratégies de protection contre le carpocapse du pommier: résultats 2025 et bilan des 3 ans d'essai - *Hélène Joie*

Arrêt 5 : Matériel végétal

- * Projet **VACC & BIP , EVABIO**: Evaluation des variétés de pomme en condition de Bas Intrants Phytosanitaires et en Agriculture Biologique – *Louise Schneyder*

L'équipe vous invite à un moment de convivialité afin de conclure la matinée

Le projet BUGS BUSTER – la lutte par soufflerie aspiration contre les punaises des arbres fruitiers

Objectifs :

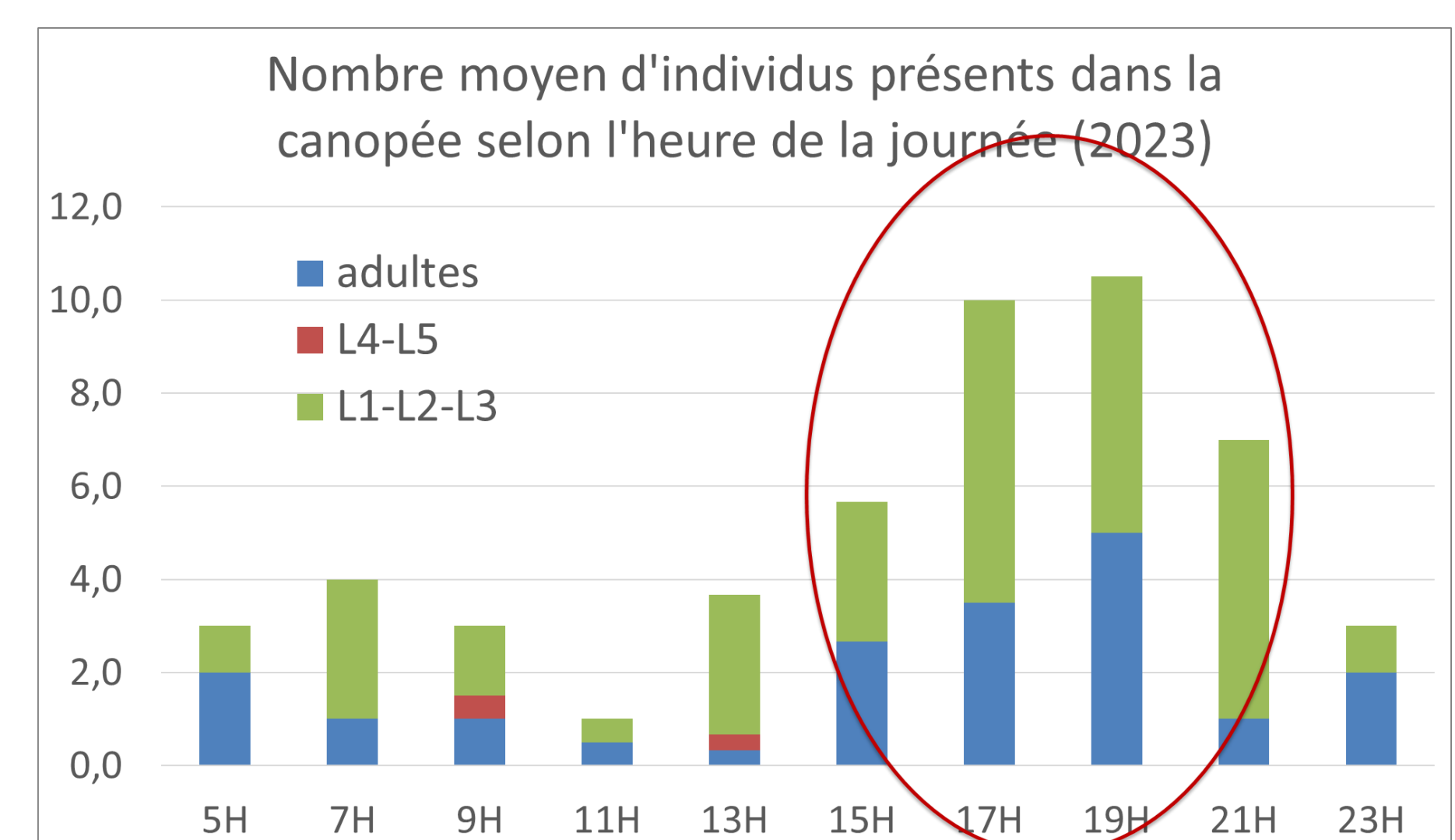
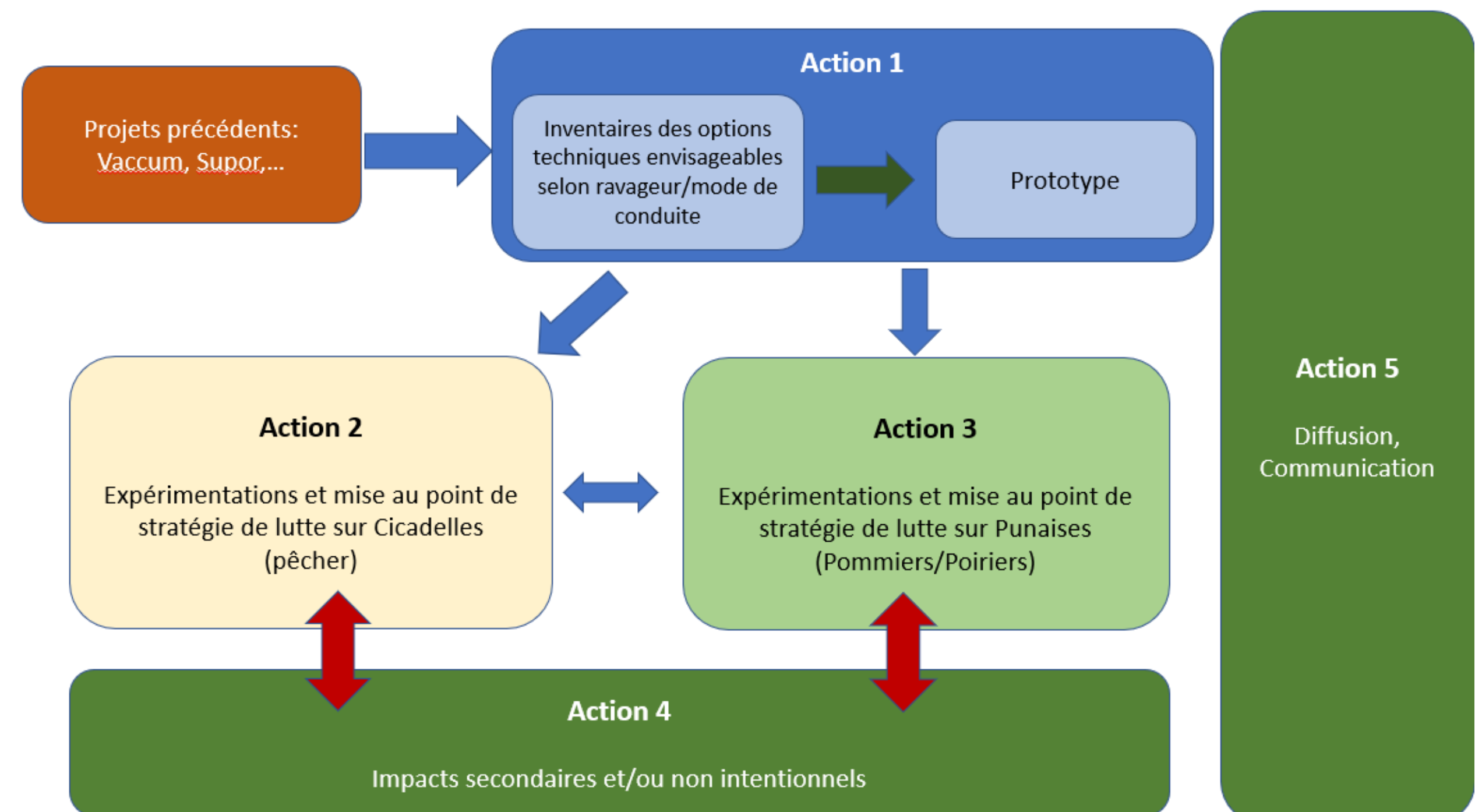
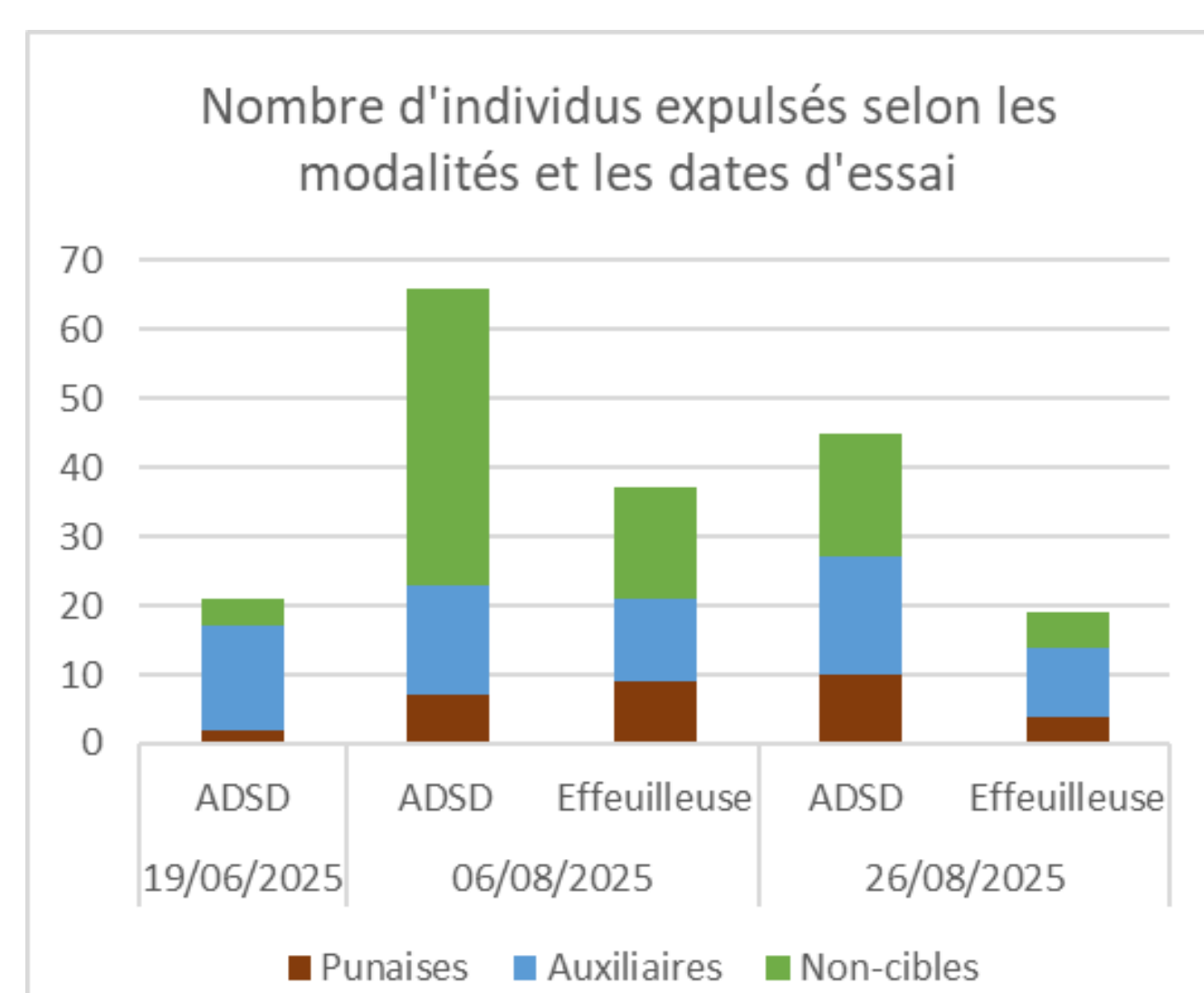
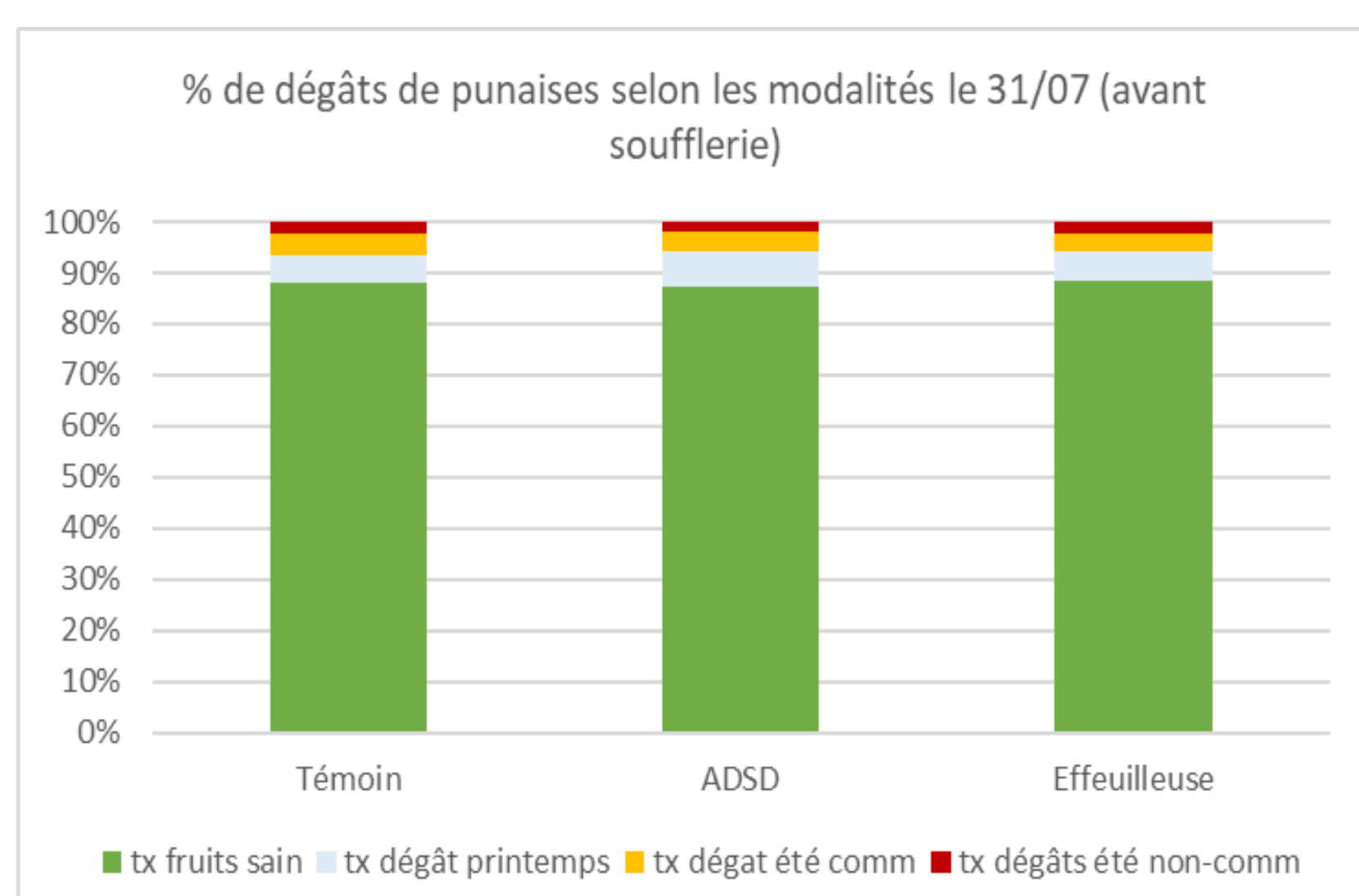
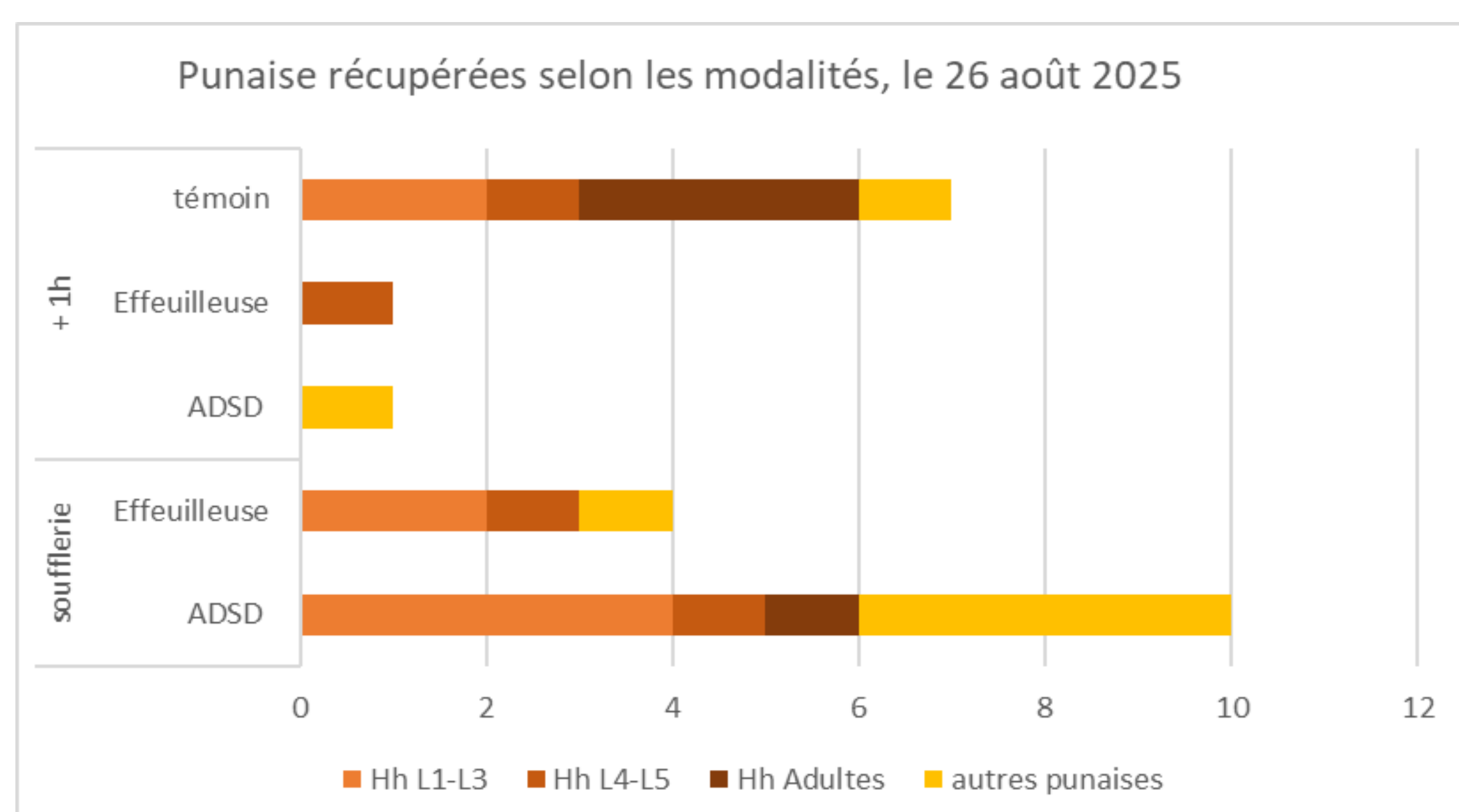
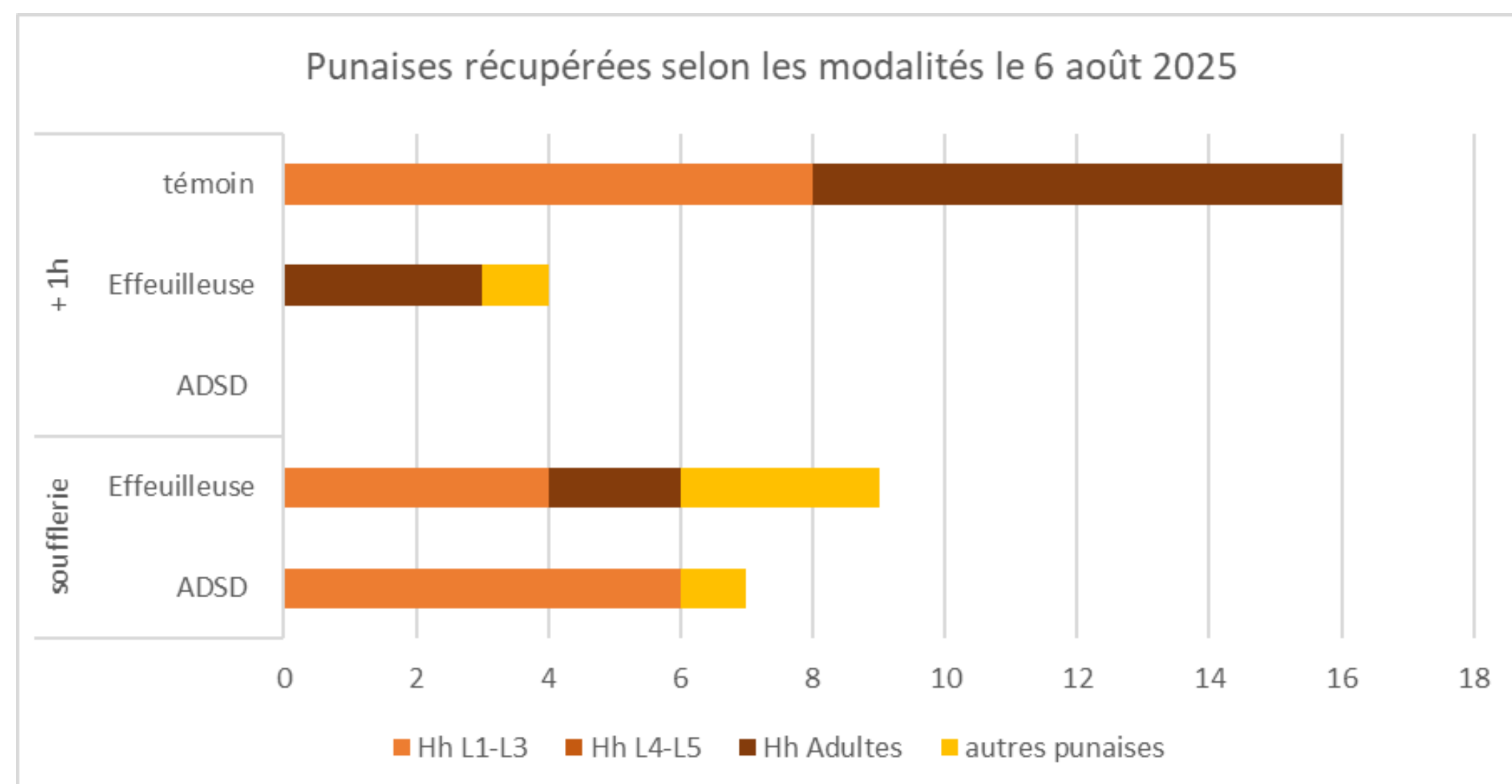
- Utiliser la combinaison d'une soufflerie avec un récupérateur pour sortir les punaises de la canopée
- Rechercher les périodes les plus efficaces
- Étudier les effets non-intentionnels



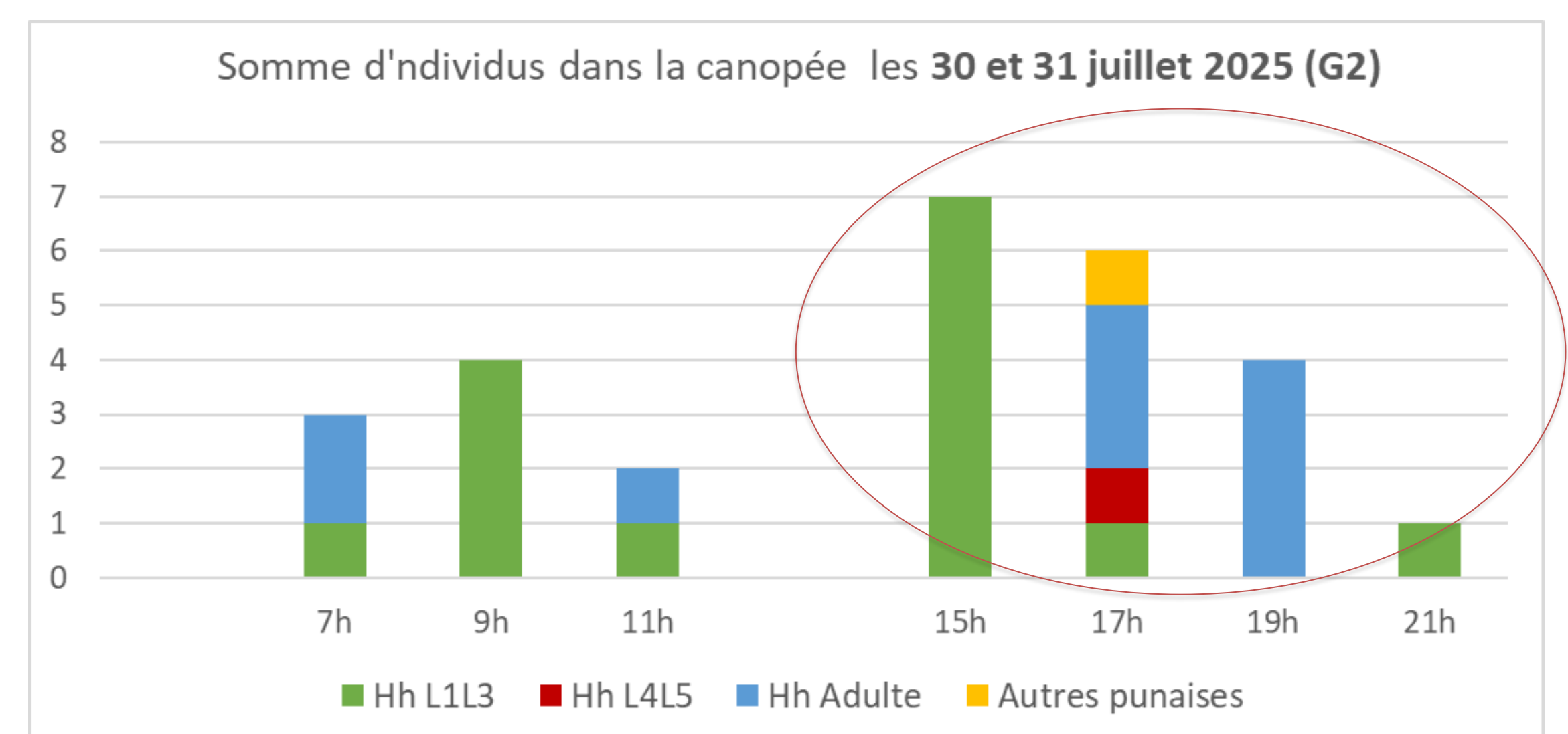
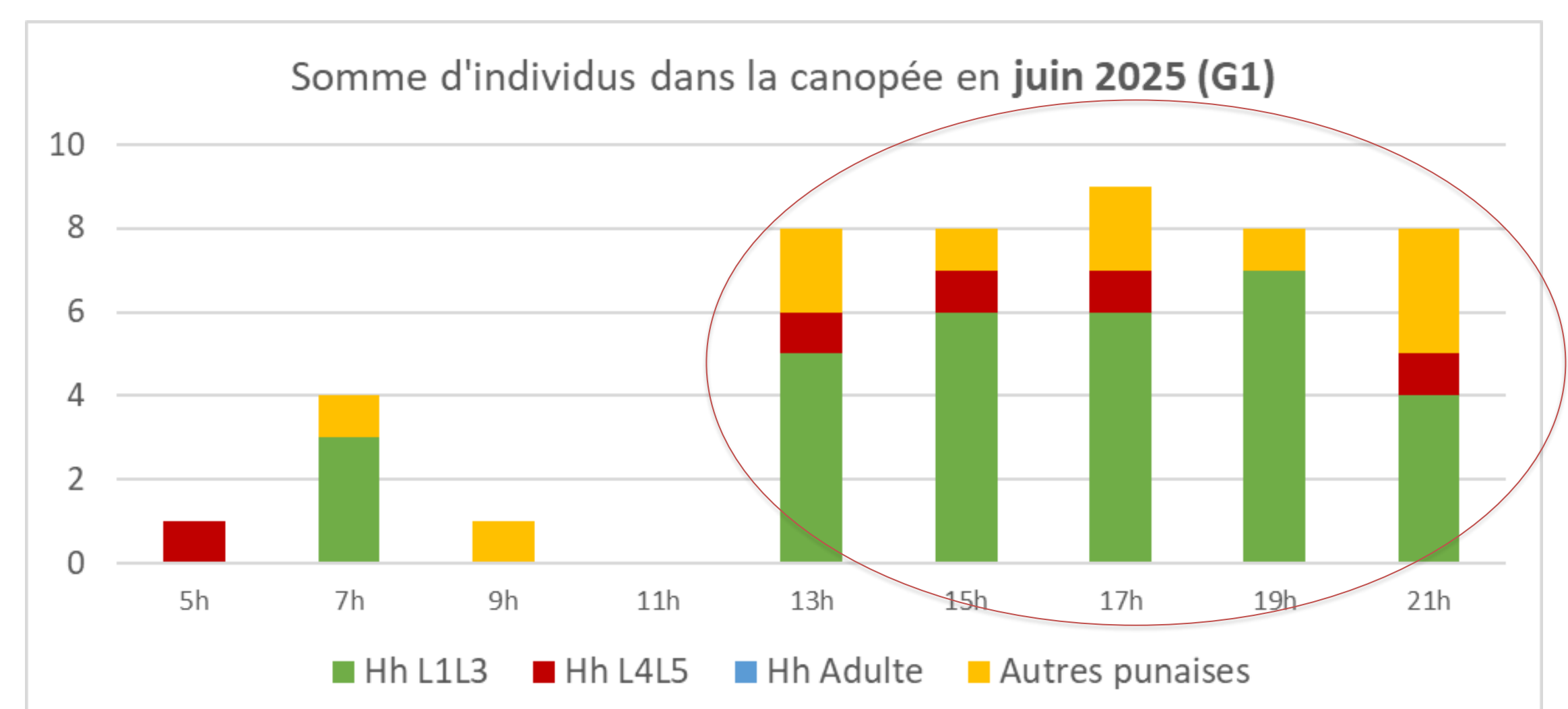
- Travailler avec du matériel déjà existant ou disponible dans les exploitations : effeuilleuse, atomiseur simple turbine ou double...

Modalités testées en 2025 :

- Atomiseur ADSD AirOne – Nicholas (vitesse 5 km/h)
- Effeuilleuse Chabas (vitesse 2,9 km/h)

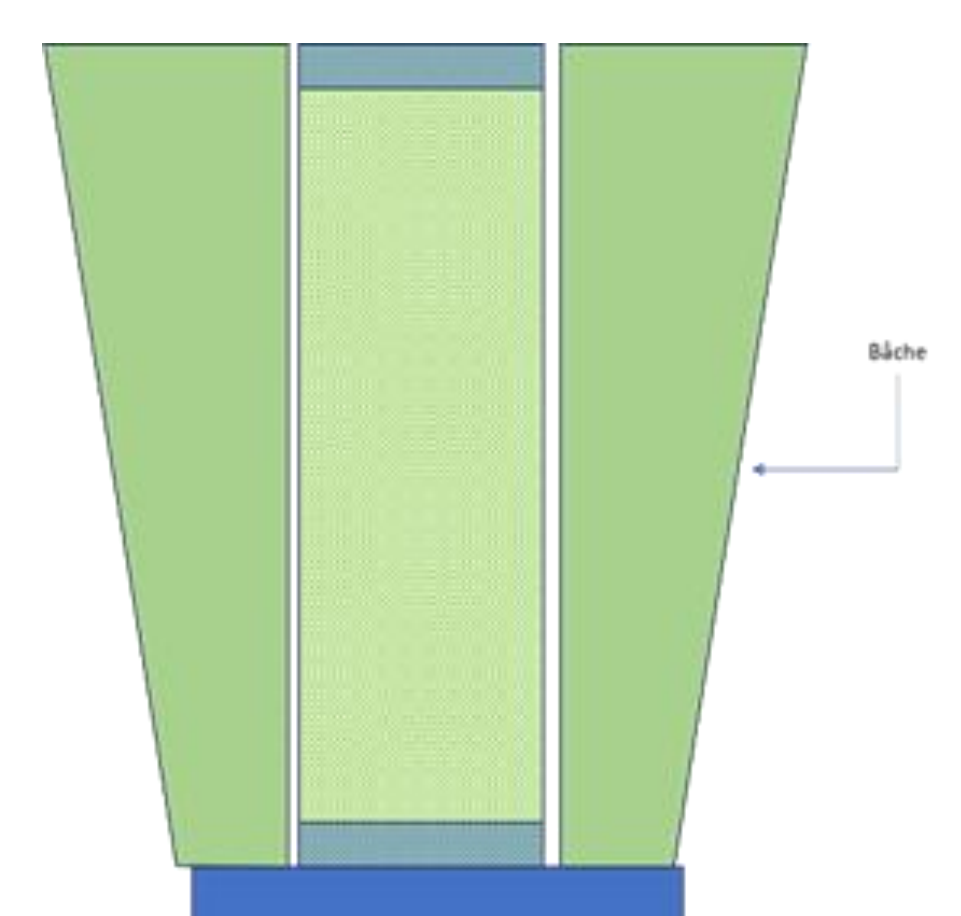


- En 2023, hypothèse d'une présence plus importante en verger en fin d'après-midi
- **Confirmée en 2025 en G1 (juin) et G2 (juillet)**

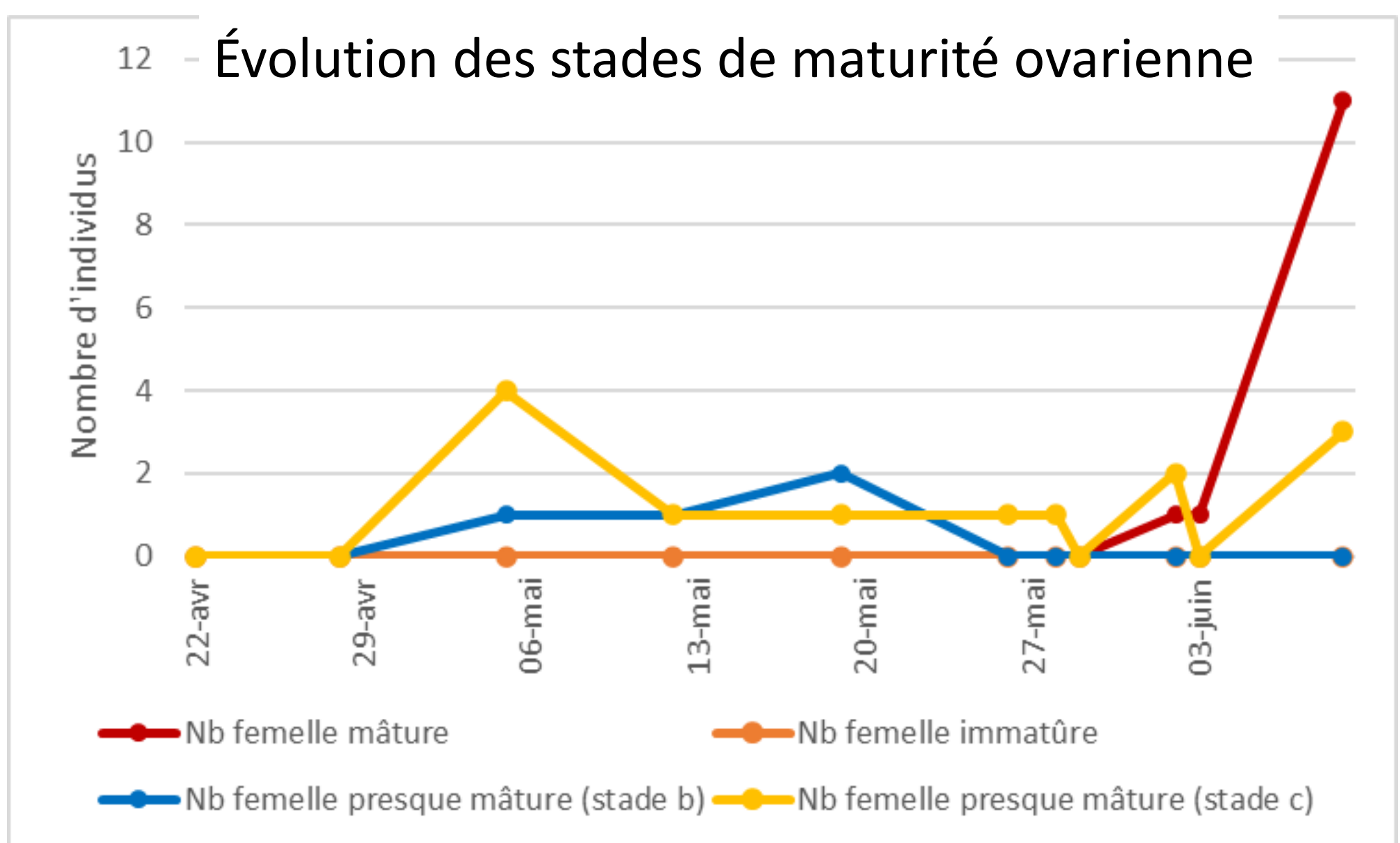
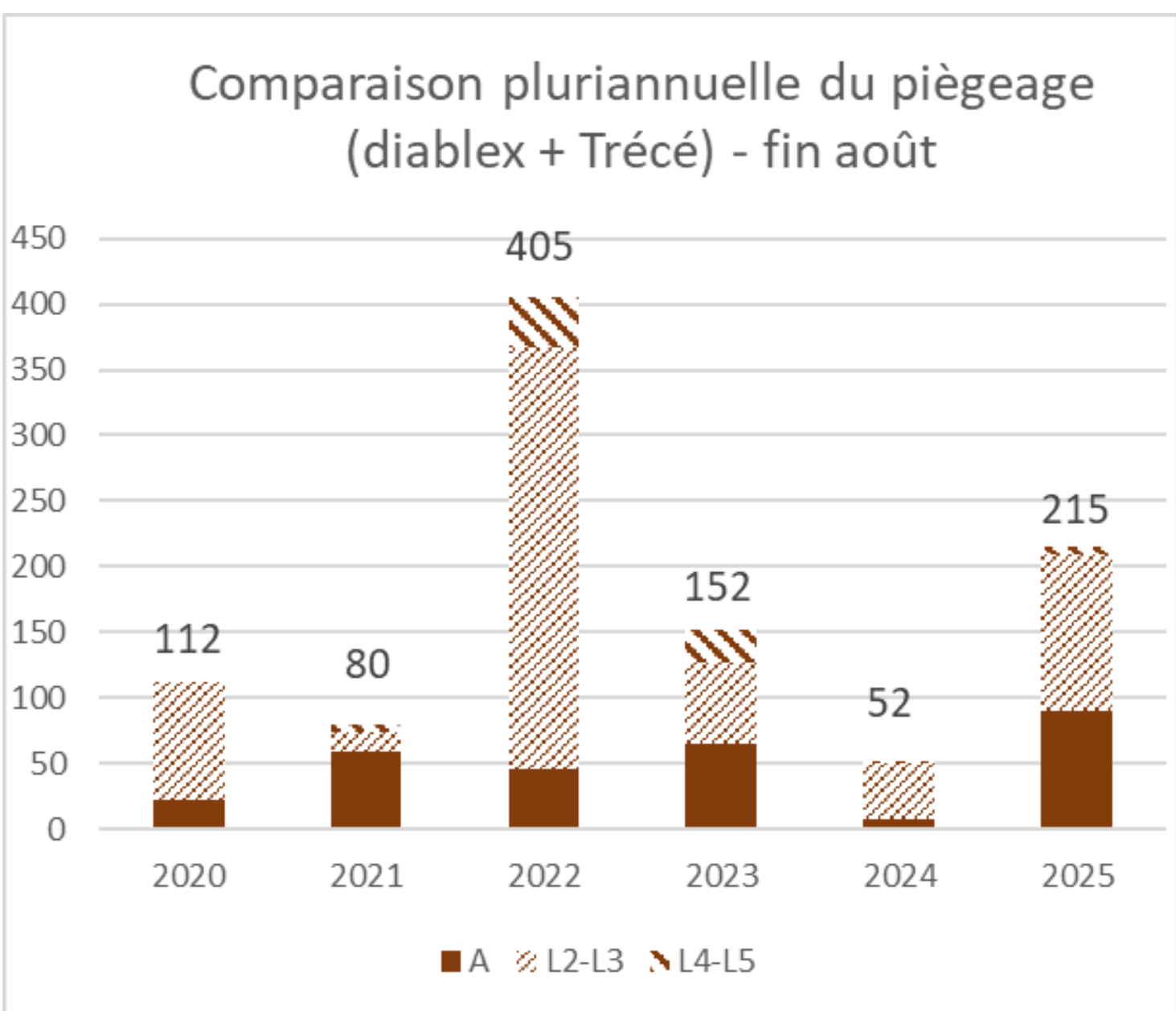
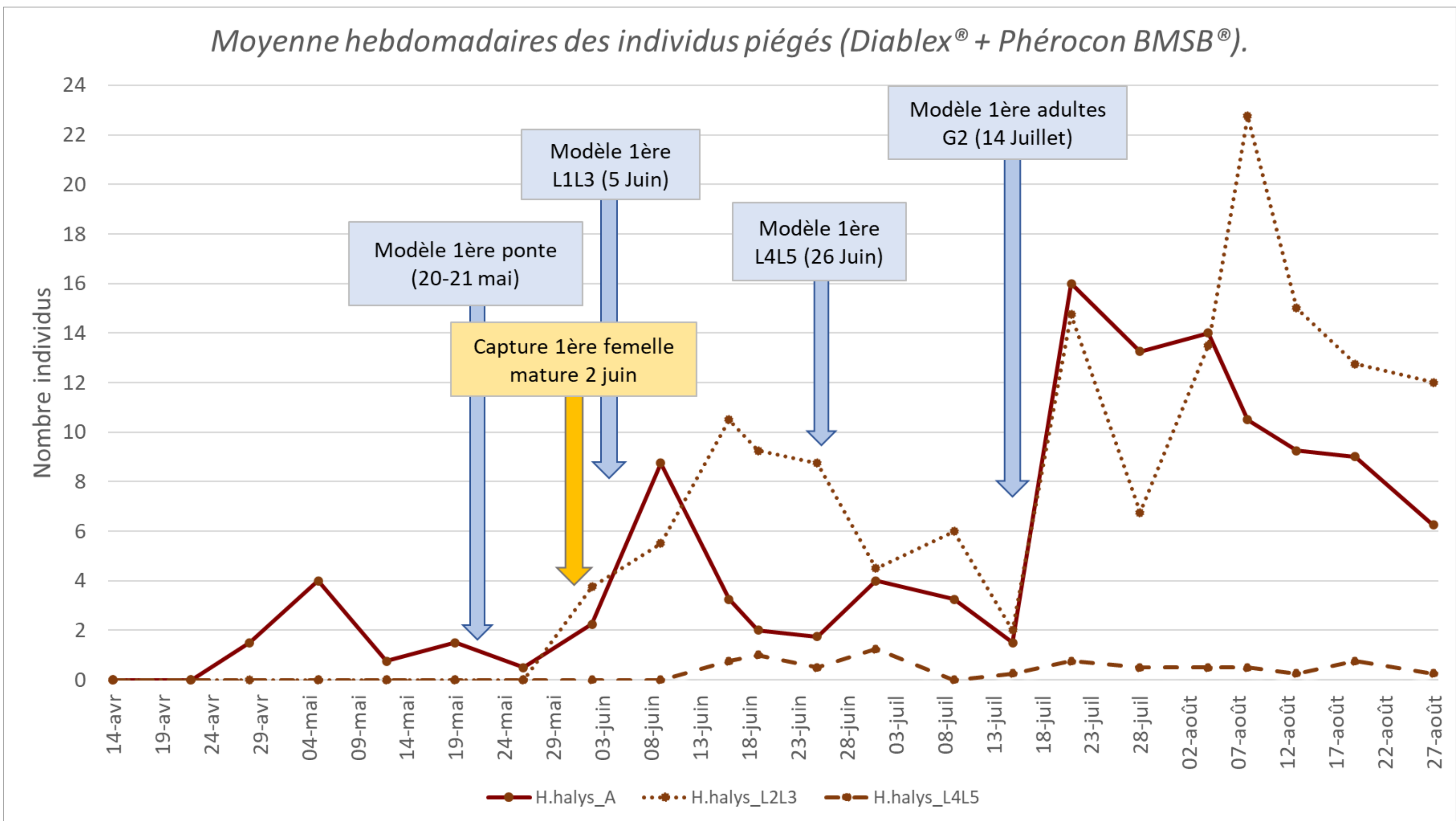


- ✗ Faibles effectifs (pas d'adulte en juin)
- Entre 10 et 20 % de punaises parmi les individus expulsés
- Homogénéité des dégâts de punaises avant passage des souffleries
- Effeuilleuse < pulvé ADSD

- ✓ Test sur le prototype d'INRAE en septembre => tracté par le pulvé et plus grande surface de récupération



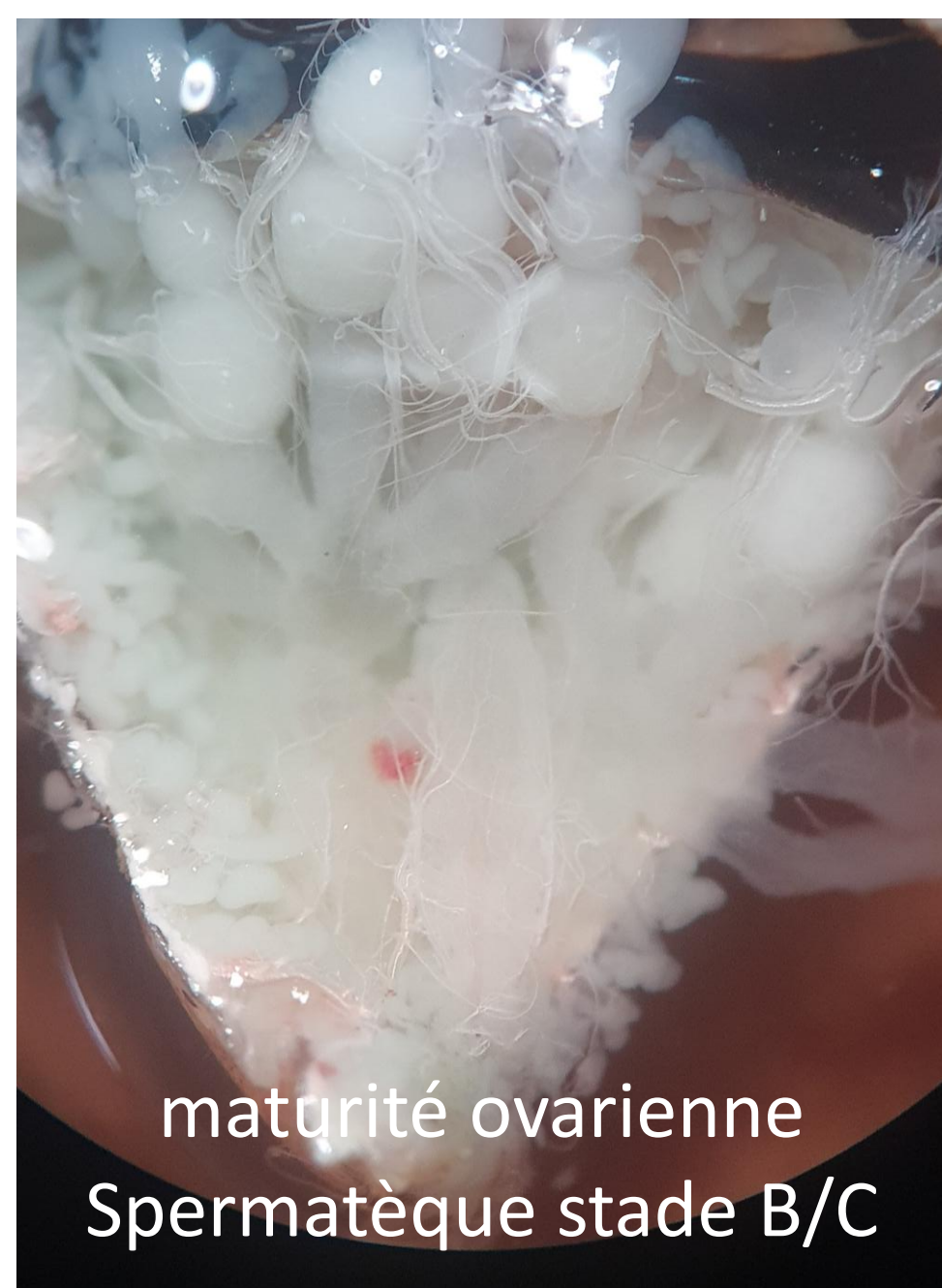
Le projet BUGS BUSTER – la lutte par soufflerie aspiration contre les punaises des arbres fruitiers – dynamique de population



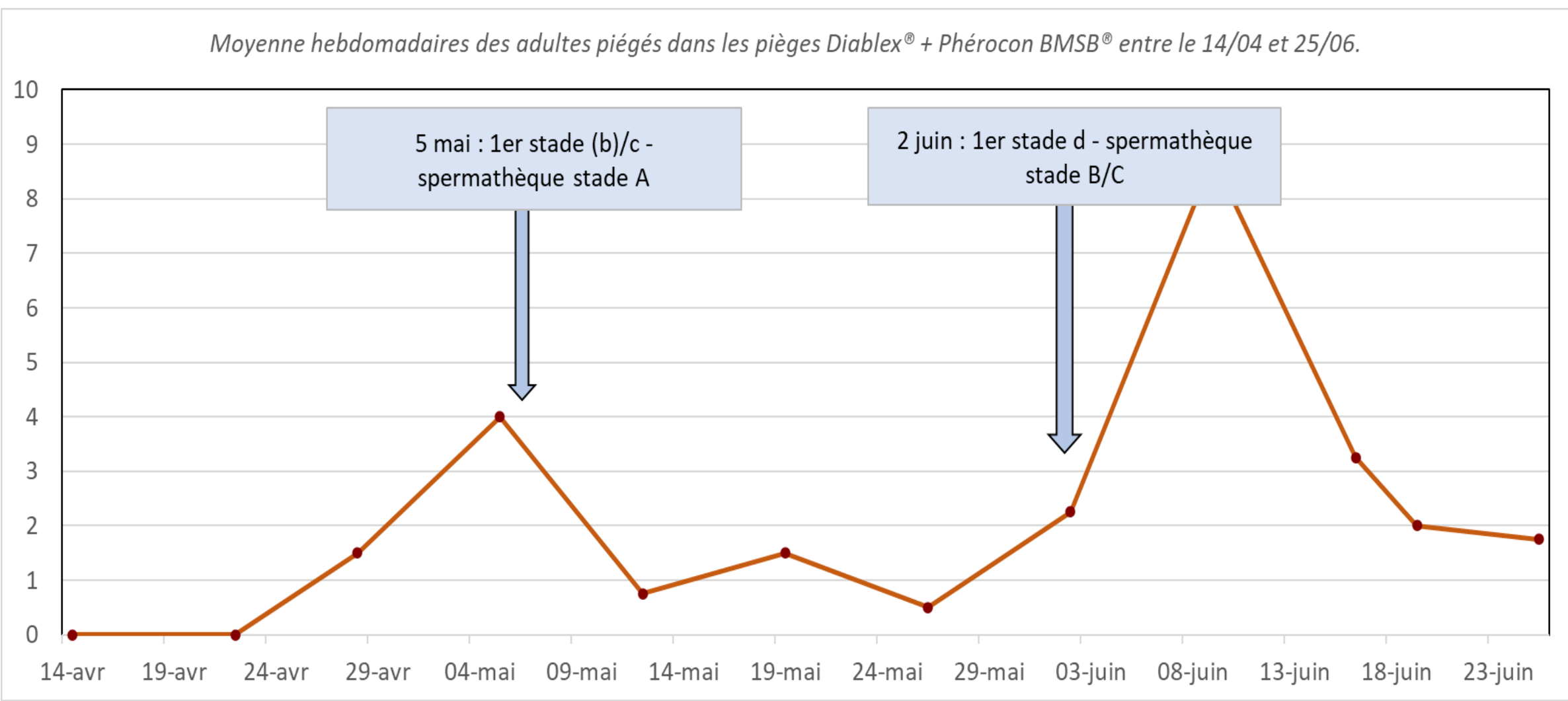
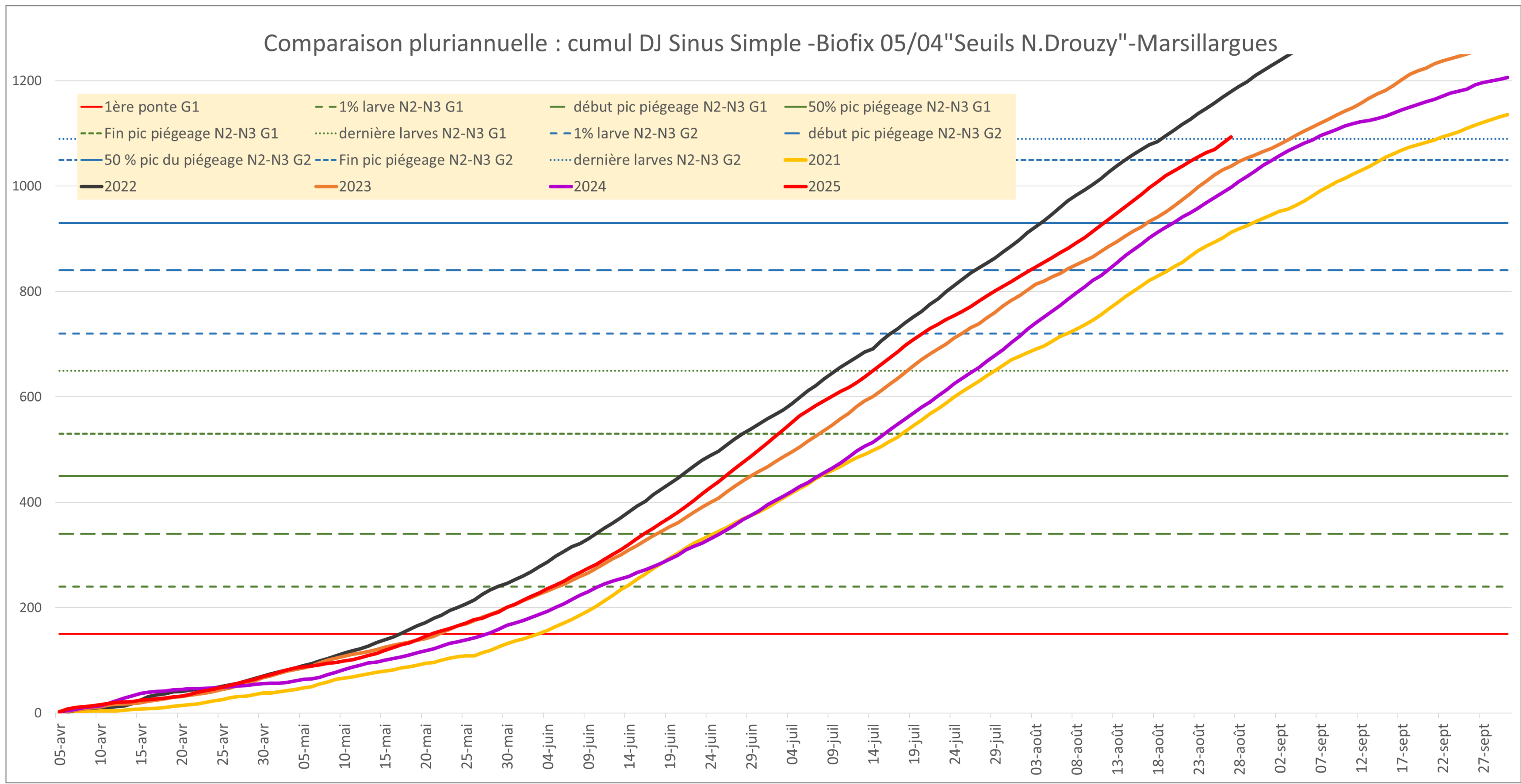
Suivi de la maturité sexuelle des femelles :

- Adulte G0 : maturité sexuelle le 2 juin (première L2 le 3 juin)
- Adulte de la G1 (juillet) => maturité sexuelle immédiate
- Difficile d'avoir une population représentative: Effectif femelle < mâles dans les pièges
- Opération assez délicate (dissection)

Modèle CIPRA (Nielsen et al) : assez juste sur les premiers stades G1, difficile à vérifier ensuite sur le terrain
Seuils définis par N. Drouzy concernant le piégeage des larves intéressant pour des interventions ciblées sur les larves



Photos Maëlys Cadorel



Seuils N. Drouzy	Date 2023	Terrain	Dates 2025	Terrain
1ère ponte G1	22-mai		21-mai	
1% L1-L3 G1	06-juin	12-juin	05-juin	02-juin
début pic piégeage L1-L3 G1	18-juin		16-juin	
50% pic piégeage L1-L3 G1	29-juin	20-juin	26-juin	16-juin
Fin pic piégeage L1-L3 G1	08-juil	3-juil.	03-juil	07-juil
dernière L1-L3 G1	19-juil	17-juil.	14-juil	14-juil
1% L1-L3 G2	25-juil	31-juil.	20-juil	20-juil
début pic piégeage L1-L3 G2	07-août	7-août	03-août	28-juil
50% pic piégeage L1-L3 G2	17-août	18-août	12-août	08-août
Fin pic piégeage L1-L3 G2	29-août	28-août	23-août	24-août
dernière L1-L3 G2	04-sept	18-sept.	27-août	

- Piégeage suffisant pour définir la dynamique de population en 2025

- Modélisation : perspective du projet MODHALIS (porteur FREDON AURA) pour réactualiser les seuils (collaboration CTIFL et DGAL)
- Observation de prédation : fourmis, araignées et parasitisme avec acariens rouges (affaiblissement ?)



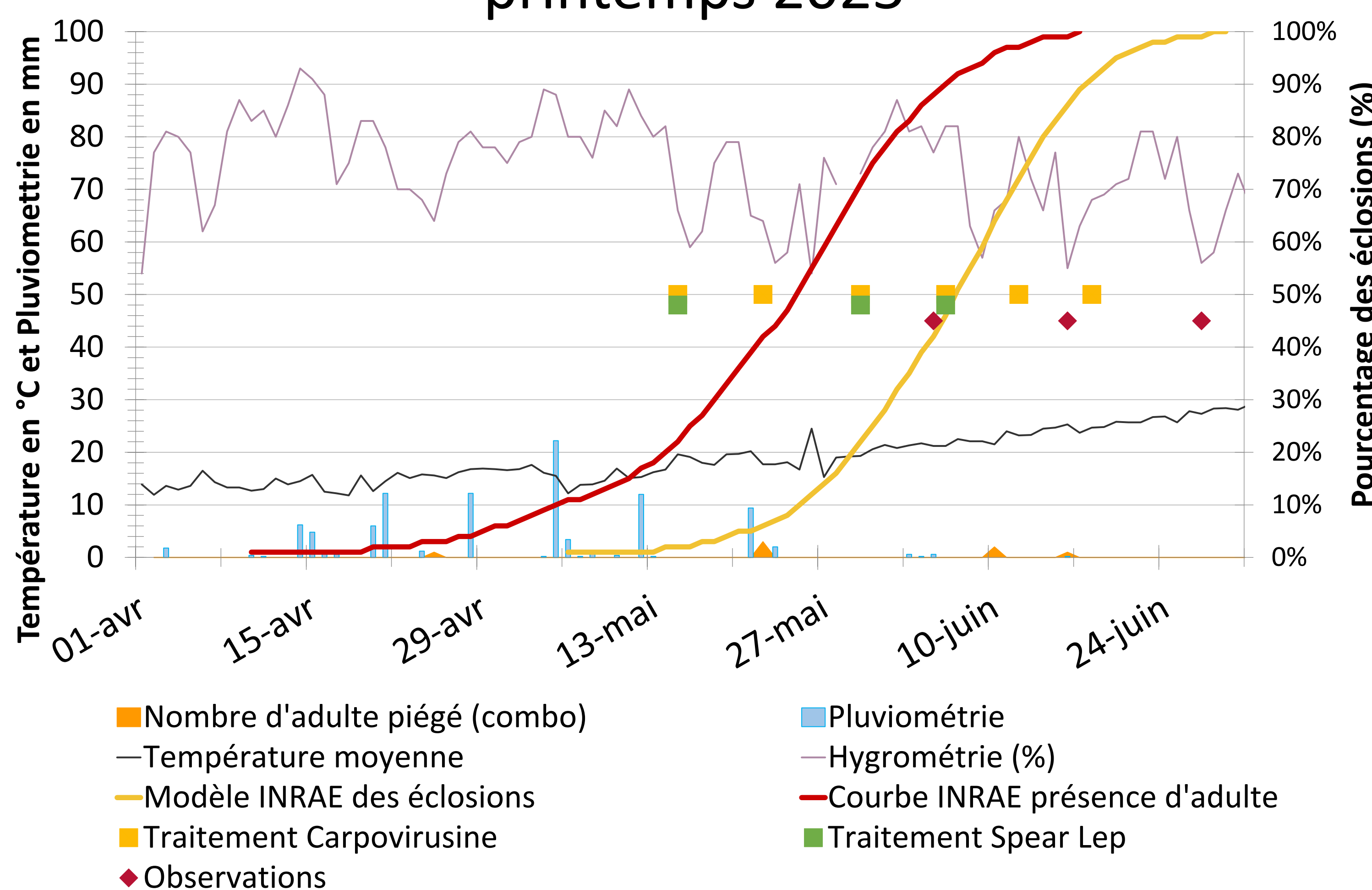
PAUPFL Action 6 – Lutte contre le carpocapse

1- Amélioration de l'efficacité des produits de biocontrôle

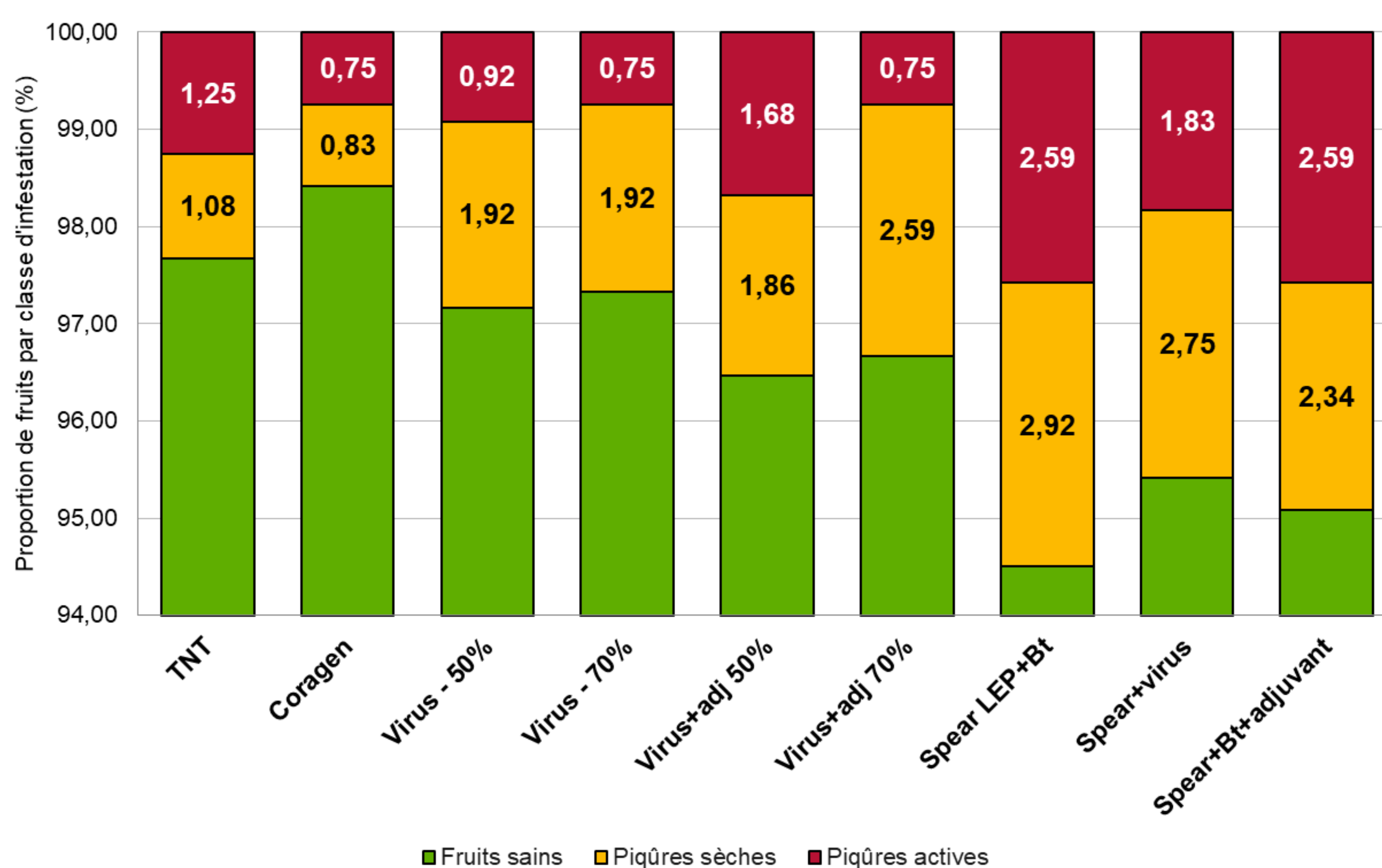
Modalités testées en 2025 sur Granny Challenger®

Modalité	Produit	Taux de recouvrement / Volume de Bouillie
T0	Témoin non traité (TNT)	/
T1	Coragen (0,175 L/ha) + C. Evo2 ® (1 L/ha)	600 L/ha
T2	C. Evo2 ® (1 L/ha)	50 % recouvrement - 400 L/ha
T3	C. Evo2 ® (1 L/ha) + Citrole A (2,2 L/ha)	50 % recouvrement - 400 l/ha
T4	C. Evo2 ® (1 L/ha)	70 % recouvrement – 600 L/ha
T5	C. Evo2 ® (1 L/ha) + Citrole A (2,2 L/ha)	70 % recouvrement – 600 L/ha
T6	Spear Lep (2,3 L/ha) + Bt (0,6 kg/ha)	600 L/ha
T7	Spear Lep (2,3 L/ha) + C. Evo2 ® (1 L/ha)	600 L/ha
T8	Spear Lep (2,3 L/ha) + Bt (0,6 kg/ha) + Citrole A (2,2 L/ha)	600 L/ha

Données météorologiques et vol du carpocapse au printemps 2025



Proportion de fruit par classe d'infestation par modalité 17/06

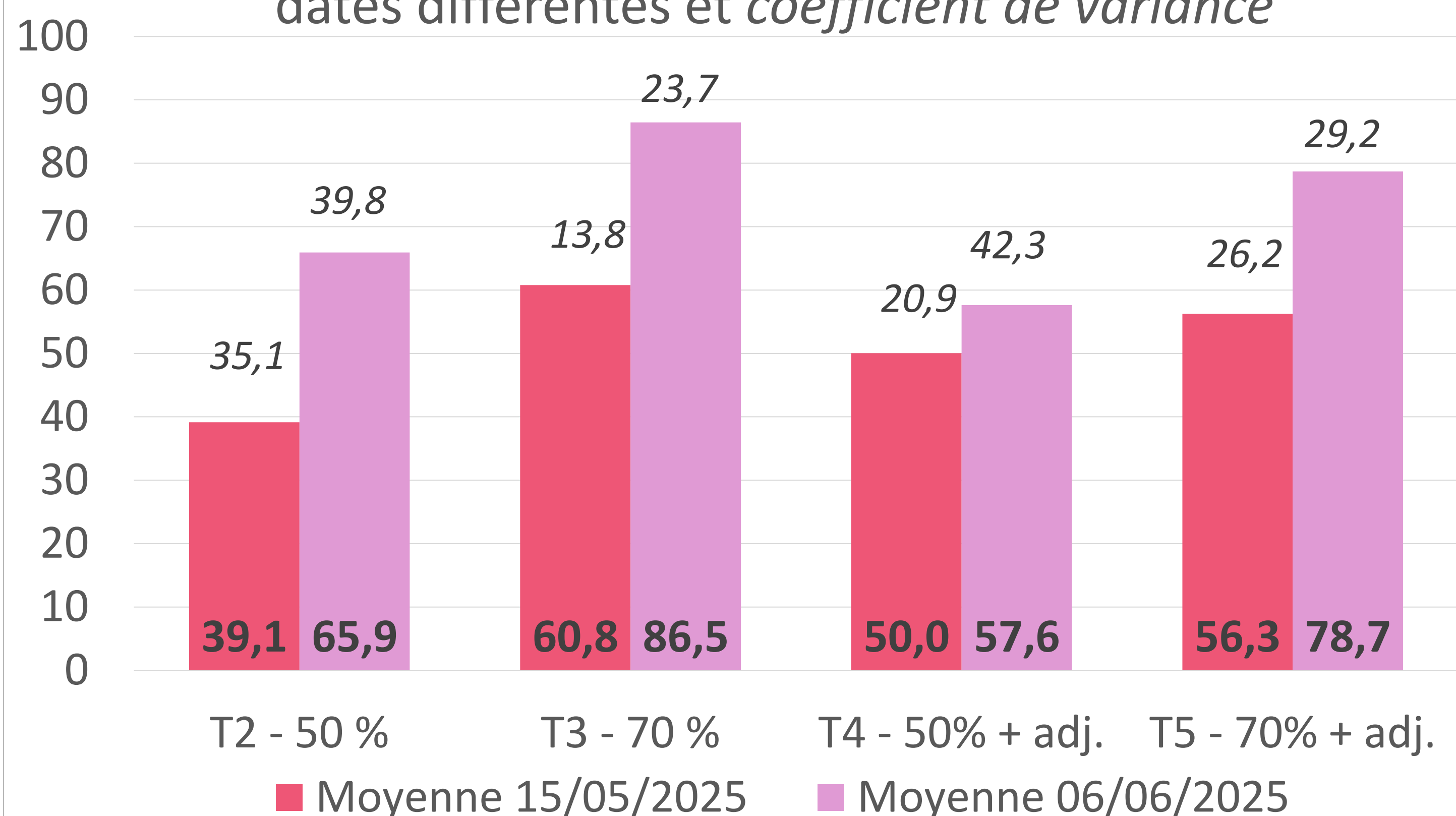


⚠ Pression faible et hétérogène sur la parcelle (gradient nord /sud non pris en compte par le dispositif expérimental)

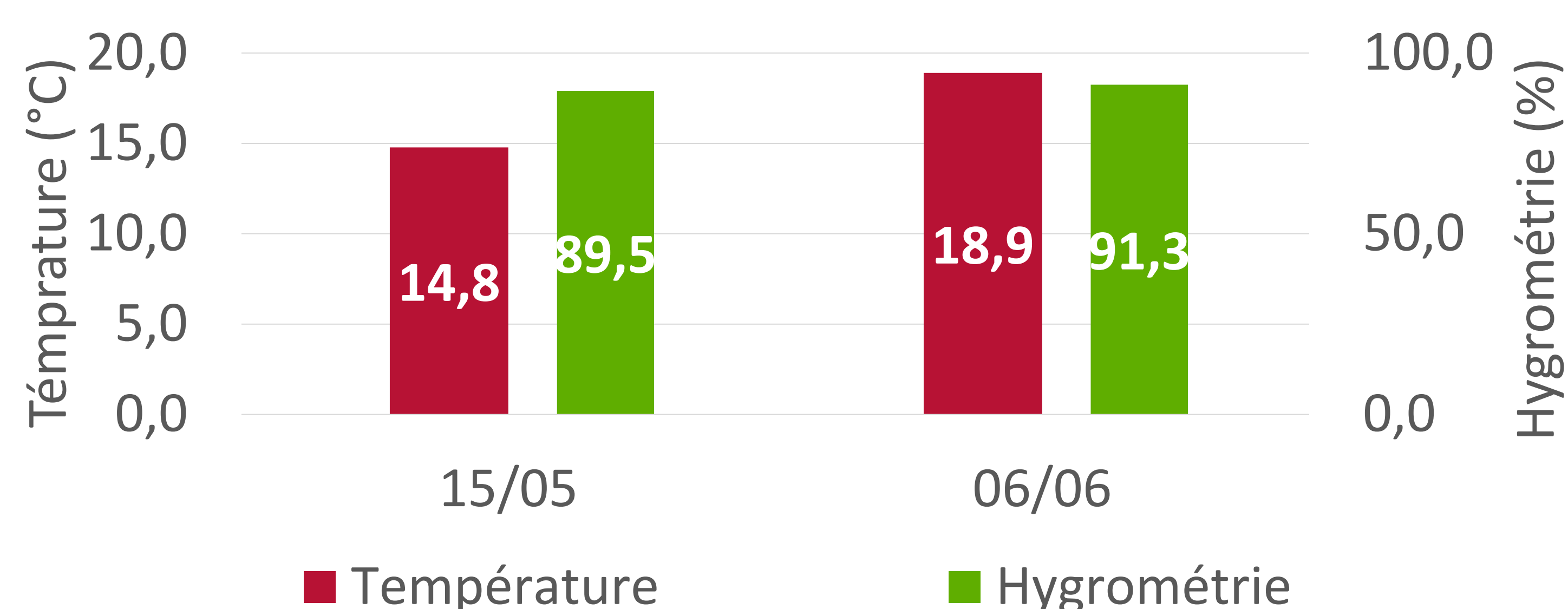
Conclusions

- Taux de couverture: augmente dans des conditions chaudes et humides (06/06 vs 15/05) mais la couverture semble plus hétérogène
- Volume de bouillie : augmentation du volume de pulvérisation permet une meilleure couverture
- Pression très hétérogène sur la parcelle gradient sud/nord du simple au double -> évolution du dispositif expérimental nécessaire face à une pression grandissante et plus hétérogène

Moyenne du taux de recouvrement mesuré à deux dates différentes et coefficient de variance



Conditions climatiques moyennes aux deux dates



15/05 : forte croissance de la température (+10 °C en 3h) et chute de l'hygrométrie
06/06 : croissance plus faible de la température (+6°C), hygrométrie stable

PAUPFL Action 6 – Lutte contre le carpocapse

2- Trouver des stratégies de gestion

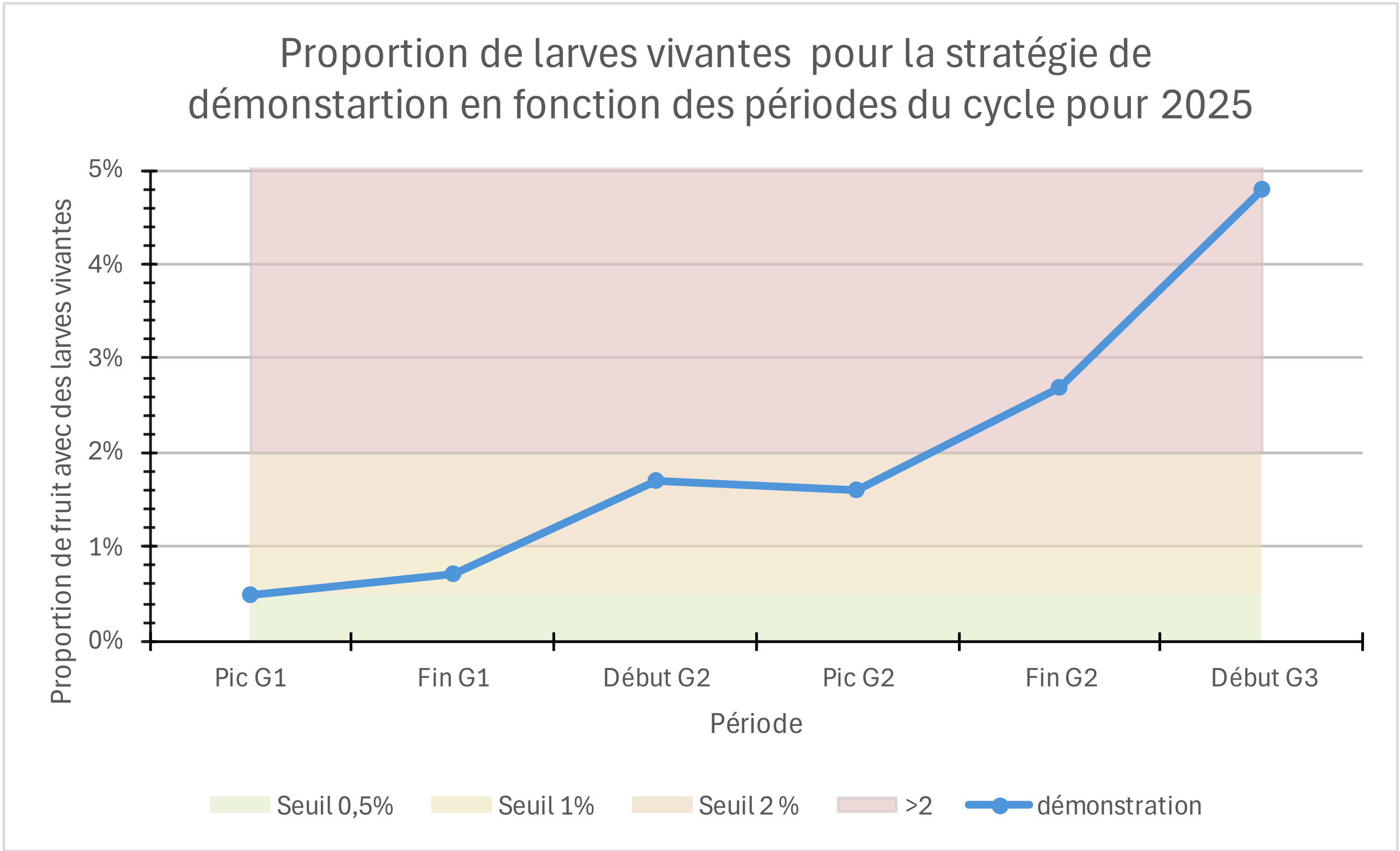
Quels sont les objectifs d’une stratégie alternative contre le carpocapse ?

- ☐ Limiter les intrants phytosanitaires de synthèse
- ☐ Assurer la production et la rentabilité

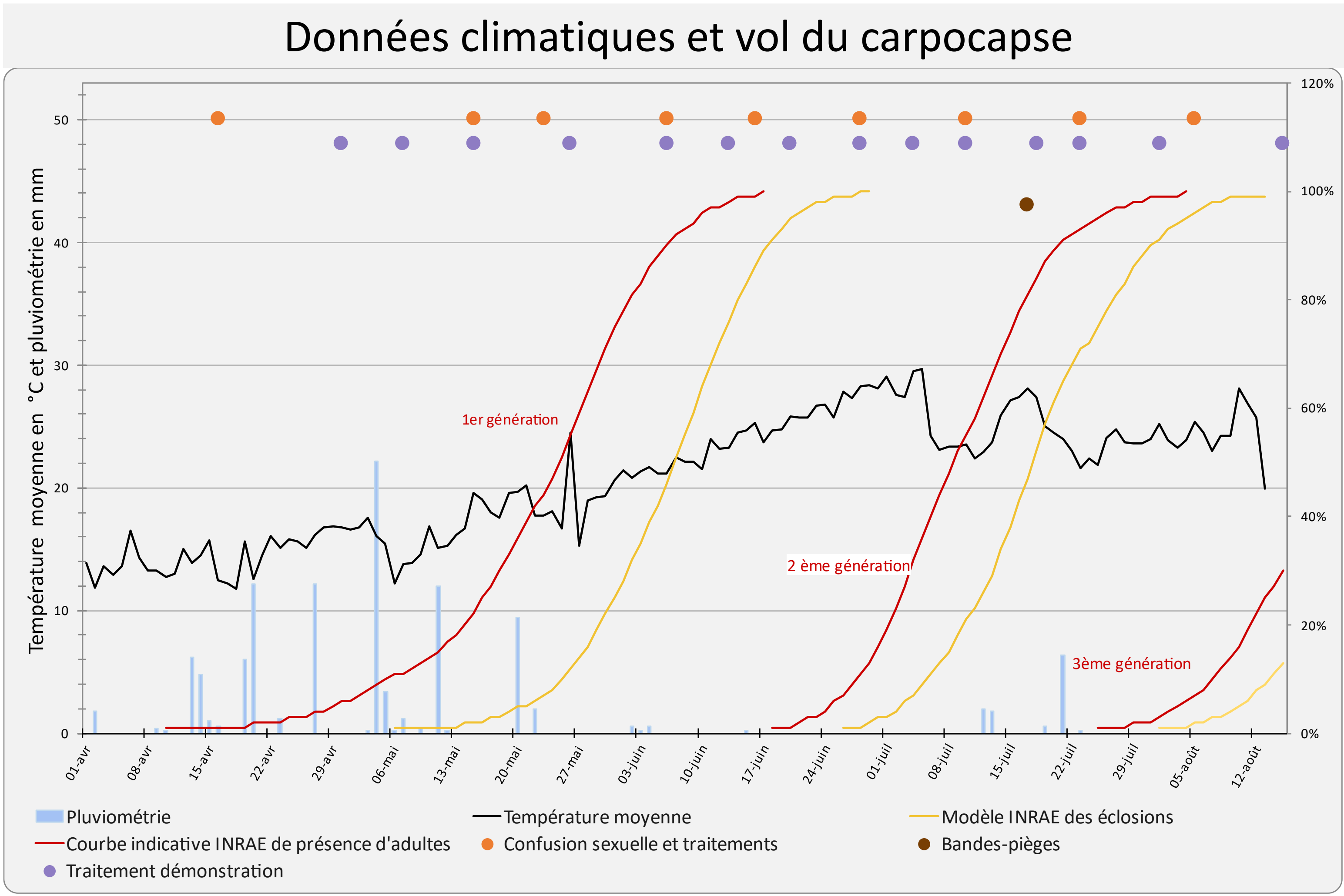
Calendrier de traitement 2025			
Date	Stratégie de référence	Stratégie alternative	G
25-oct.	Nématodes Capirel (1 boîte/ ha)	Nématodes Capirel (1 boîte/ ha)	
16-avr.	Ginko® 500 diff/ha + ISOMATE OFM TT250 diff/ha	Ginko® 500 diff/ha + ISOMATE OFM TT250 diff/ha	1
15-mai	Coragen® 0,18 L/ha	C. EVO 2 1 l/ha + CITROLE-A 2,2 L/ha	1
23-mai		C. EVO 2 1 l/ha + CITROLE-A 2,2 L/ha	1
6-juin	C. EVO 2 1 l/ha + CITROLE-A 2,2 L/ha	C. EVO 2 1 l/ha + CITROLE-A 2,2 L/ha	1
16-juin	C. EVO 2 1 l/ha + CITROLE-A 2,2 L/ha		1
28-juin	Affirm 2kg/ha + Citrole A 2,2 L/ha	Coragen® 0,18 L/ha	2
10-juil.	Affirm 2kg/ha + Citrole A 2,2 L/ha	Affirm 2kg/ha + Citrole A 2,2 L/ha	2
23-juil.	Affirm 2kg/ha + Citrole A 2,2 L/ha	Affirm 2kg/ha + Citrole A 2,2 L/ha	2
5-août	Madex Pro 0,1 l/ha + Citrole A 2,2 l/ha	Madex Pro 0,1 l/ha + Citrole A 2,2 l/ha	3
26-août	Delegate 0,25 kg/ha	Delegate 0,25 kg/ha	3

Stratégie démonstration en AB :

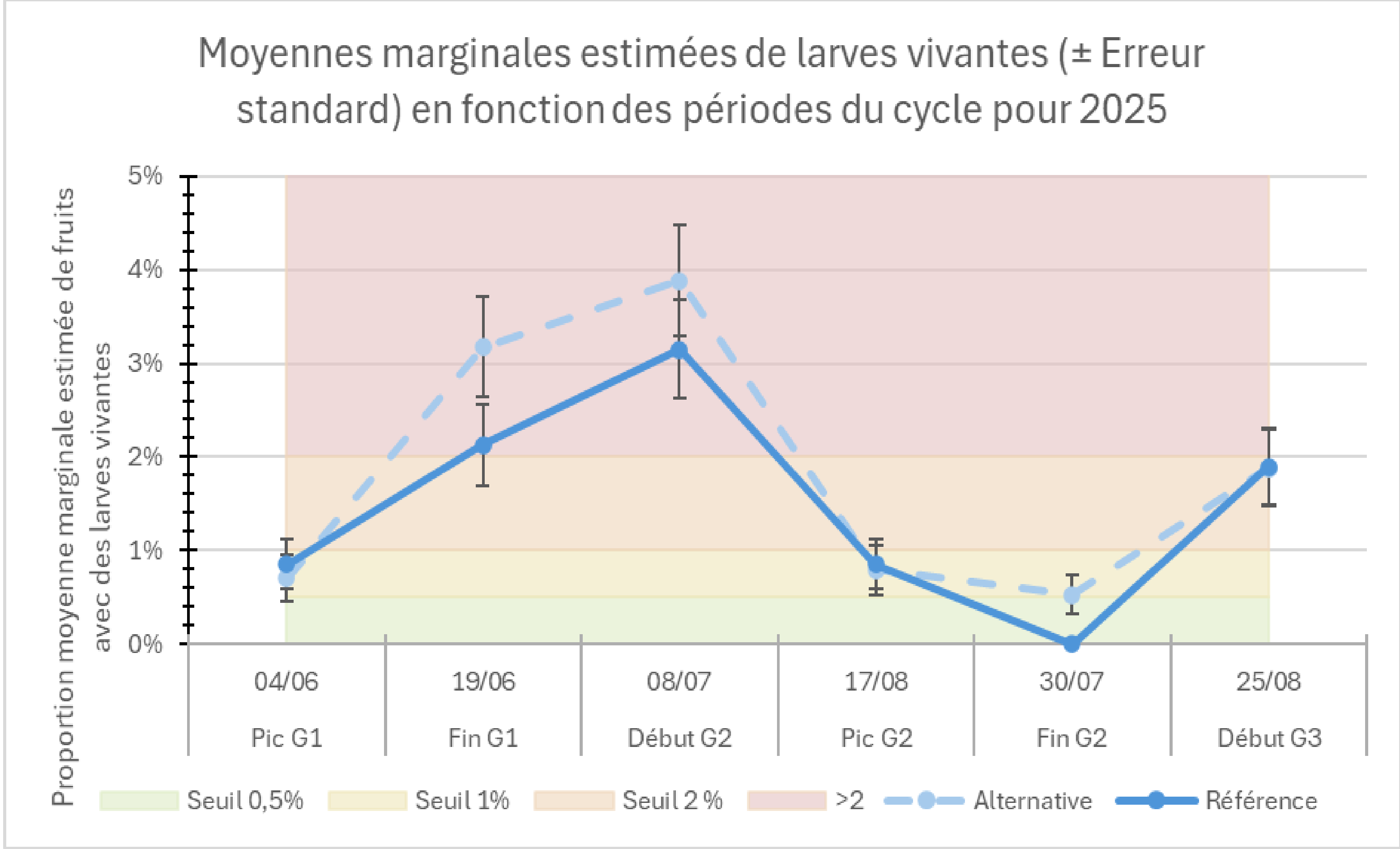
Protection : virus + Citrole-A (2,2l/ha) cadence tous les 7 jours



Référence	Alternative - PFI	Démonstration AB
Conduite en PFI selon les pratiques régionales en conditions de très fort historique	Utilisation de produits de biocontrôle Insecticide de synthèse si besoin	Conduite en AB, avec adjuvantation du virus. Démarrage de la stratégie précoce (2 semaines avant) Fréquence de traitement hebdomadaire



Résultats 2025 – Présence de larves vivantes dans les fruits



Conclusions

- Stratégies alternative et référence sont identique en IFT; pas de différences statistiques entre les stratégies.
 - Première génération difficile à gérer quelque soit la stratégie
 - Carpocapse bien maîtrisée sur la G2, mais G3 reprend de l’ampleur (produits restants : Success® 4, virus en référence)
- Objectif de réduire l’IFT chimique non atteint mais reste un traitement possible sur la stratégie alternative (Emamectine)

PAUPFL Action 6 – Lutte contre le carpocapse

3- Développement de l’augmentorium

Qu’est-ce que l’augmentorium ?

Alliance entre la **prophylaxie** et la **lutte biologique** au sein d’une structure conçue pour laisser passer les auxiliaires et retenir le ravageur cible

- Travaux précédents des projets : PAUPFL, SuzoCarpo, ALTO
- Sélection d’une maille spécifique au carpocapse : Alt’Eurytoma doublée
 - Sélection d’une maille laissant passer les parasitoïdes : Alt’Eurytoma doublée
 - Travail sur la structure pour favoriser les auxiliaires

Augmentorium « Palox »



Augmentorium « Tonneau »



Protocole :
 Introduction de fruits piqués
 Observations régulières des individus qui sortent de l’augmentorium (dans le dispositif de capture)

Introduction de **fruits piqués** mi juillet (G2):

- Hypothèse 100 % des fruits contiennent des larves vivantes
- Hypothèse 50 % des fruits contiennent les larves vivantes

Sortie de l’augmentorium « Palox »

Stade	hypothèse 100 %	hypothèse 50%	nb observé
Larves	4%	8%	2
Adultes	0%	0%	0
Auxiliaires observés			
Forficules (2)			

Sortie de l’augmentorium « Tonneau »

Stade	hypothèse 100 %	hypothèse 50%	nb observé
Larves	23%	45%	9
Adultes	5%	10%	2
Auxiliaires observés			

Conclusions et perspectives

Augmentorium « Palox » : découpe et assemblage plus important (Mode d’emploi en cours de finalisation)
 Augmentorium « Tonneau » plus simple à construire (moins d’assemblage de pièce)

Comportement de la larve en sortie du fruit (recherche de gîte pour chrysalide) -> **risque de fuite**
 Augmentorium Tonneau : pas de barrière VS Augmentorium Palox : **filet Insect-proof -> limite les fuites**

Tests à refaire avec des bandes pièges et des larves diapausantes (comportement différent)

PAUPFL Action 6 – Lutte contre le carpocapse

Quelques conclusions et la suite....

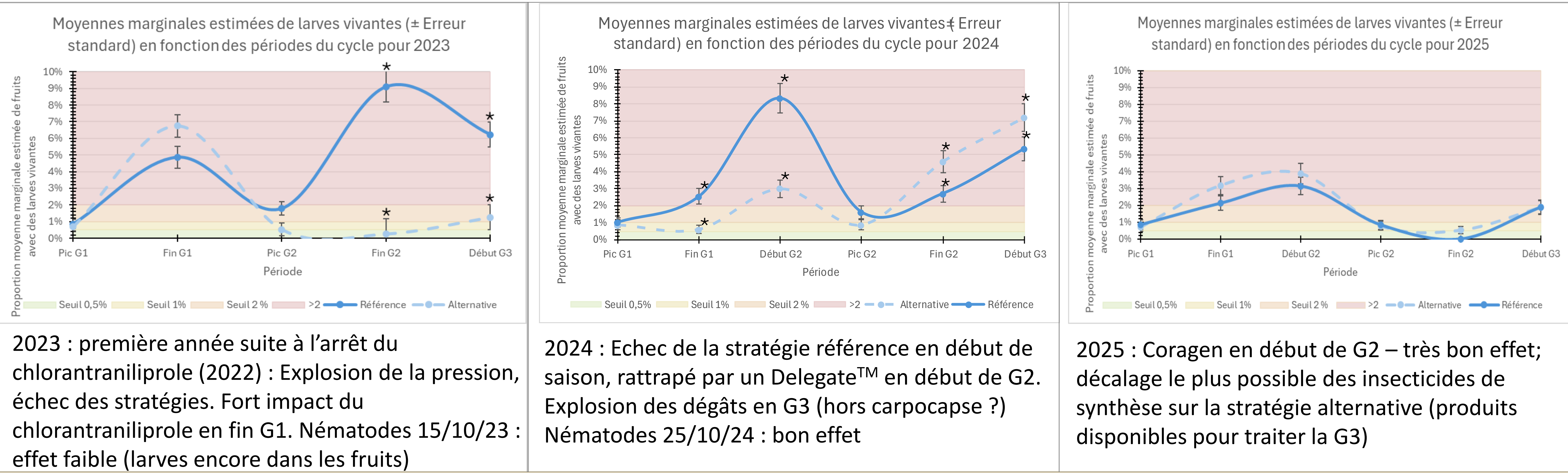
Conclusions – Amélioration de l’efficacité des produits de biocontrôle

Produit	Type de levier	Effet	Nb de répétition	Remarque
Virus de la granulose	Augmentation de la dose		1	Pas d’effet choc
Virus de la granulose	Nouvelle souche		2	Homologation en cours
Virus de la granulose	Volume de bouillie		1	Travaux INRAE / GRCETA
Sticman	Adjuvantation		1	Efficacité « long terme »
Citrole - A	Adjuvantation		2	Pression hétérogène
Blossom	Appétence pour les larves		1	Pression trop faible pour conclure
Calsun	Barrière physique contre les adultes		1	Pression trop faible pour conclure
Spear ® LEP	Insecticide		1	Homologation en cours ; Pression hétérogène A tester avec du virus plutôt que du Bt

Substitution / Addition / Amplification

Pas d’efficacité / efficacité à confirmer (hétérogénéité) / efficacité intéressante à confirmer

Conclusions - Stratégies pluriannuelles de lutte contre le carpocapse



➤ **Stratégie alternative** : positionnement 1 an sur 2 du chlorantraniliprole en fin de G1 / début G2; traitement régulier avec les virus et traitement chimiques tardifs, nématodes à l’automne : baisse de la pression sur le long terme vers une pression « moyenne »

Travaux en cours et Perspectives sur le carpocapse :

- ❖ ANR - CapCydia: Encapsulation des nématodes entomopathogènes pour lutter contre le carpocapse (2024-2027)
- ❖ ANR - PEARL (2026 -2029) : performance et évaluation des formulations des produits de biocontrôle (suite ANR – CapCydia)
- ❖ PARSADA MOBACCLIM (INRAE) : accélérer le transfert et amplifier le déploiement de la lutte biologique avec, entre autres, le parasitoïde *Mastrus ridens*.
- ❖ SudExpé : Dépôt d’un projet sur les bonnes pratiques de lutte contre le carpocapse (Pulvérisation, interaction des virus avec d’autres produits de la stratégies, lutte biologique etc.)

Capcydia : formulation innovante des nématodes entomopathogènes contre *Cydia pomonella*

Développer et optimiser des formulations innovantes par encapsulation de nématodes entomopathogènes (NEP) et démonstration de l'efficacité en verger contre le carpocapse du pommier

Légende:

-  Essais en laboratoire
-  Essais en verger

Nématodes entomopathogènes

- Critères de sélection :
- souches endémiques du Sud de la France
 - Propriétés biocides et de reproduction
- » Sélection de 3 souches sur L1 et 3 souches sur L5

Molécules attractives

- Critères de sélection:
- utilisable en Agriculture biologique
 - Coût des matières premières raisonnables
 - Attractifs pour L1 et/ou L5
- » Identification d'un cocktail attractif sur L1, travail en cours sur les doses efficaces
- » Travaux en cours sur attractifs sur L5 : levures et COV attractifs (première piste abandonnée car une des molécules était CMR)

Formulation

- Critères:
- maintenir les NEP en vie face aux conditions abiotiques
 - Dynamique et qualité de la diffusion des attractifs
- » Viabilités des souches sélectionnées en sortie du processus d'encapsulation (viabilité >90%) ; tests sur des souches commerciales
- » Travaux en cours sur l'adhérence des billes au végétal ; la déshydratation des billes ; la résistance aux UV

Production des NEP

- Critères :
- Production pour les essais
 - Opportunité d'identifier les verrous et les méthodes
- » Verrous production :
Choix du support de production des NEP endémiques
Elevage de masse du support de production
- » Méthodes :
Développement des protocoles pour le contrôle qualité de la production de NEP

Démonstration en verger

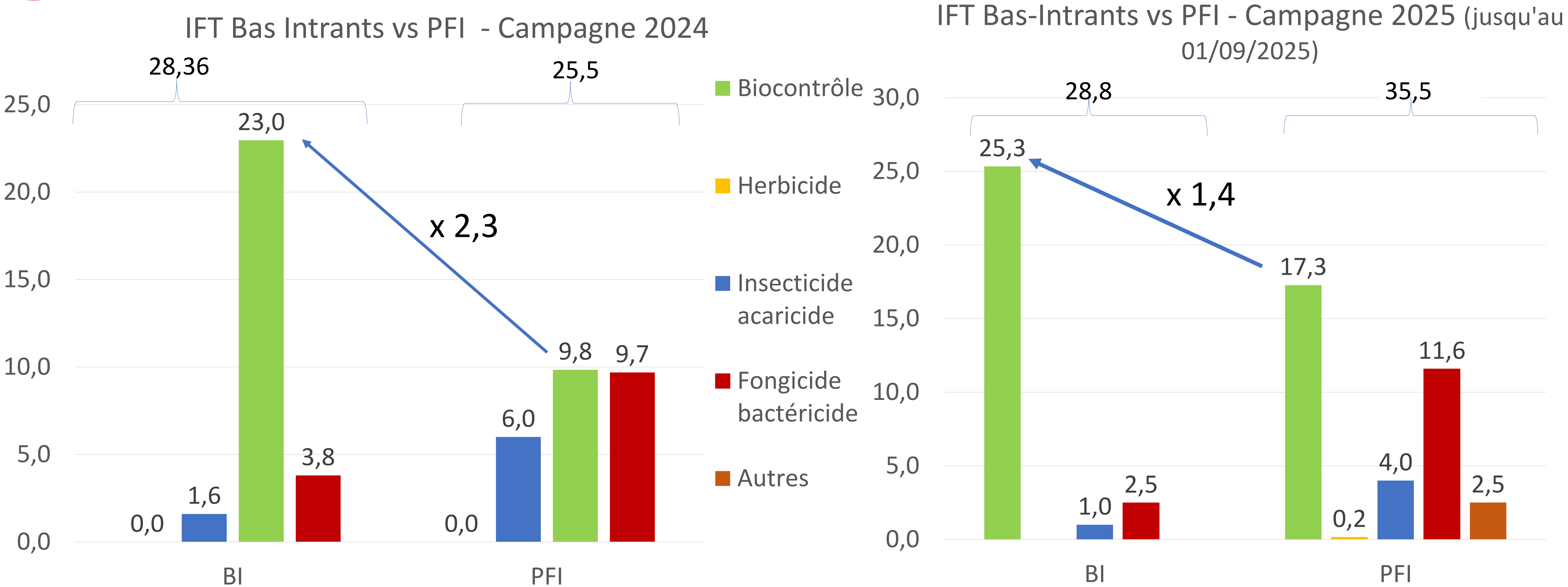
Essais en grande parcelle avec les différentes formulations pour une preuve de concept (essais réalisés en 2026-2027)

VACC & BIP - Variétés de pommes et de pêches-nectarines

Adaptées au Changement Climatique et à une conduite en Bas-Intrants Phytosanitaires

Objectif du « Bas-Intrants » : Evaluation de nouvelles variétés dans des conditions de « bas-intrants » phytosanitaire. Utilisation uniquement de produits de biocontrôle sauf en cas d'urgence.

1 IFT des campagnes 2024 vs 2025

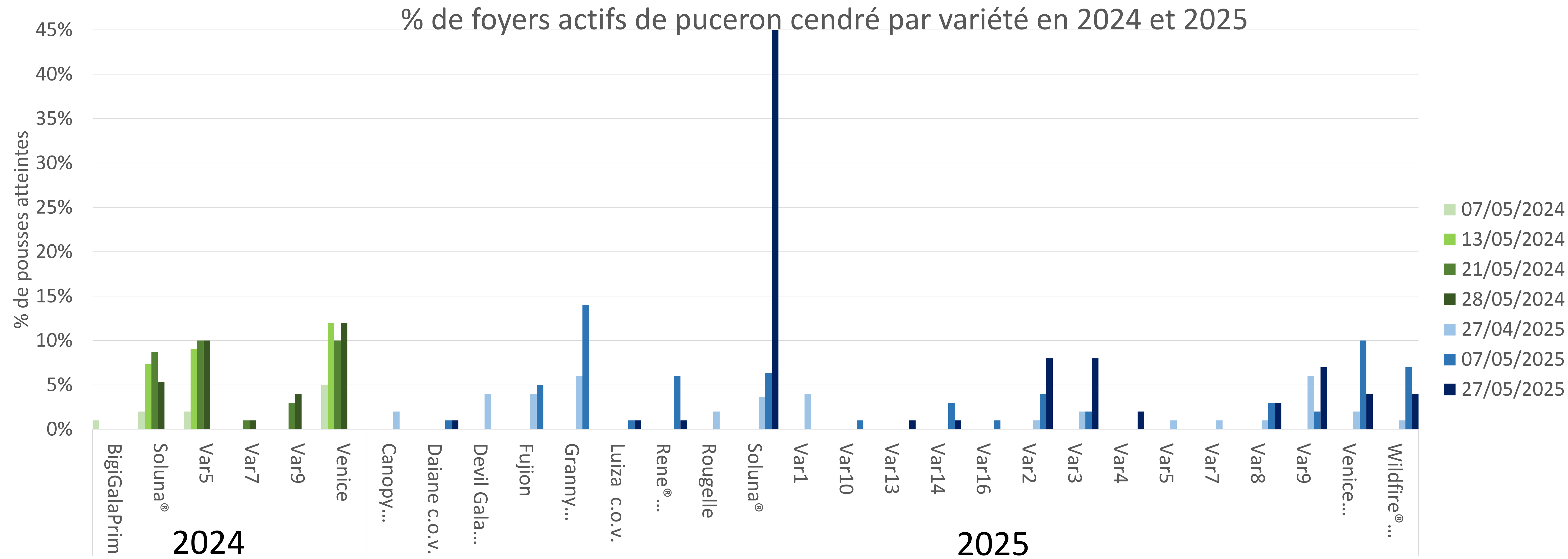


IFT PFI : cumul des IFT sur la collection variétale menée en PFI
 par 3 de l'IFT « chimique » en 2024 et par 5 en 2025

2 Puceron cendré

Comptage de 100 pousses/variété soit 20 pousses/arbre

Année	Date	Produit	Subst. Active	Dose /ha
2024	15/3	OVI PRON EXTRA	Huile de paraffine	20 L/ha
	19/3	OVI PRON EXTRA	Huile de paraffine	20 L/ha
2025	07/03	OVI PHYT	Huile de paraffine	20 L/ha



Protection très allégée
 Pression faible à modérée en 2024-2025 sur la majorité des variétés

Très forte pression sur Soluna® en 2025 : variété présente en plus grand nombre = effet attractif plus marqué ?

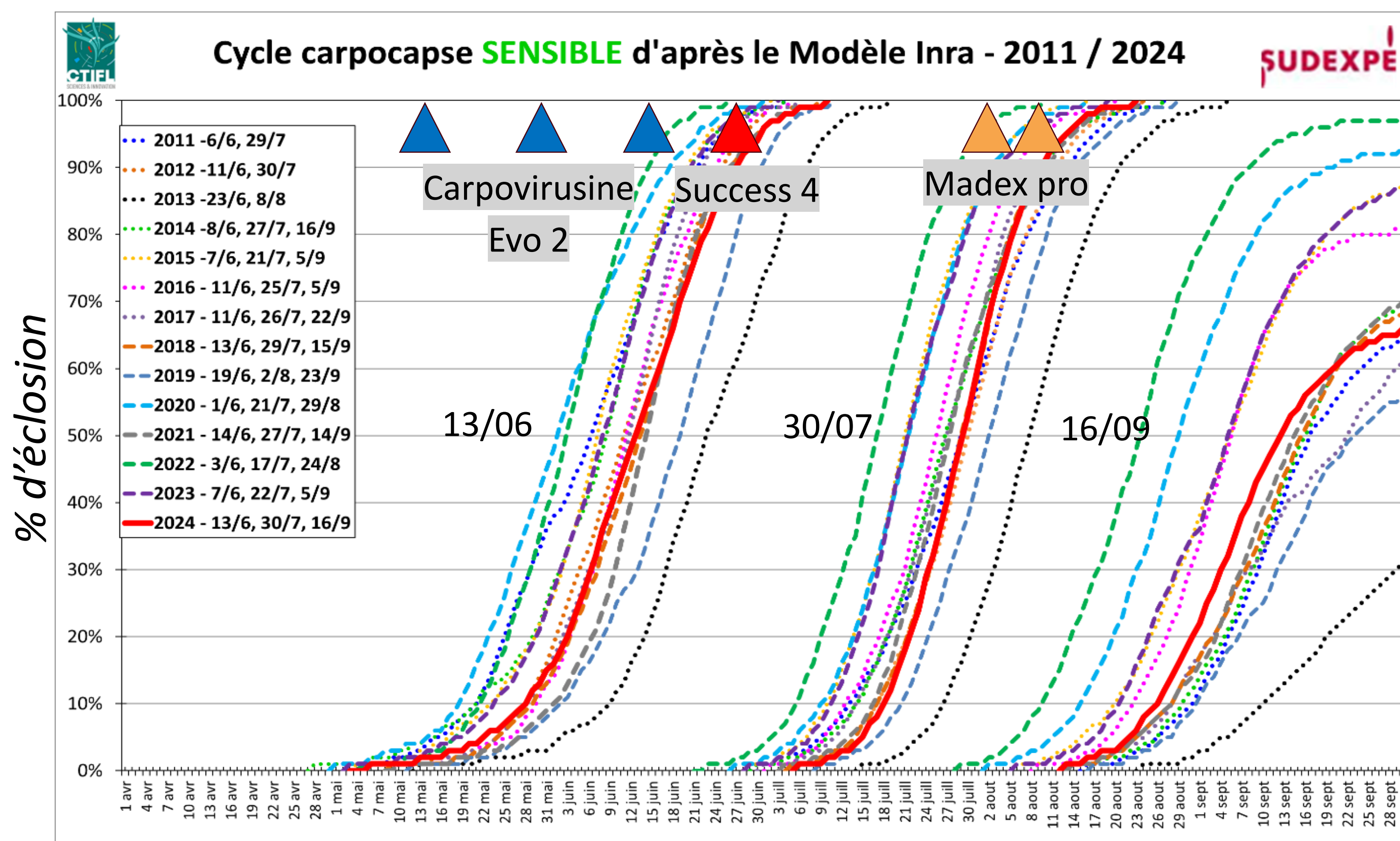
2

Carpocapse

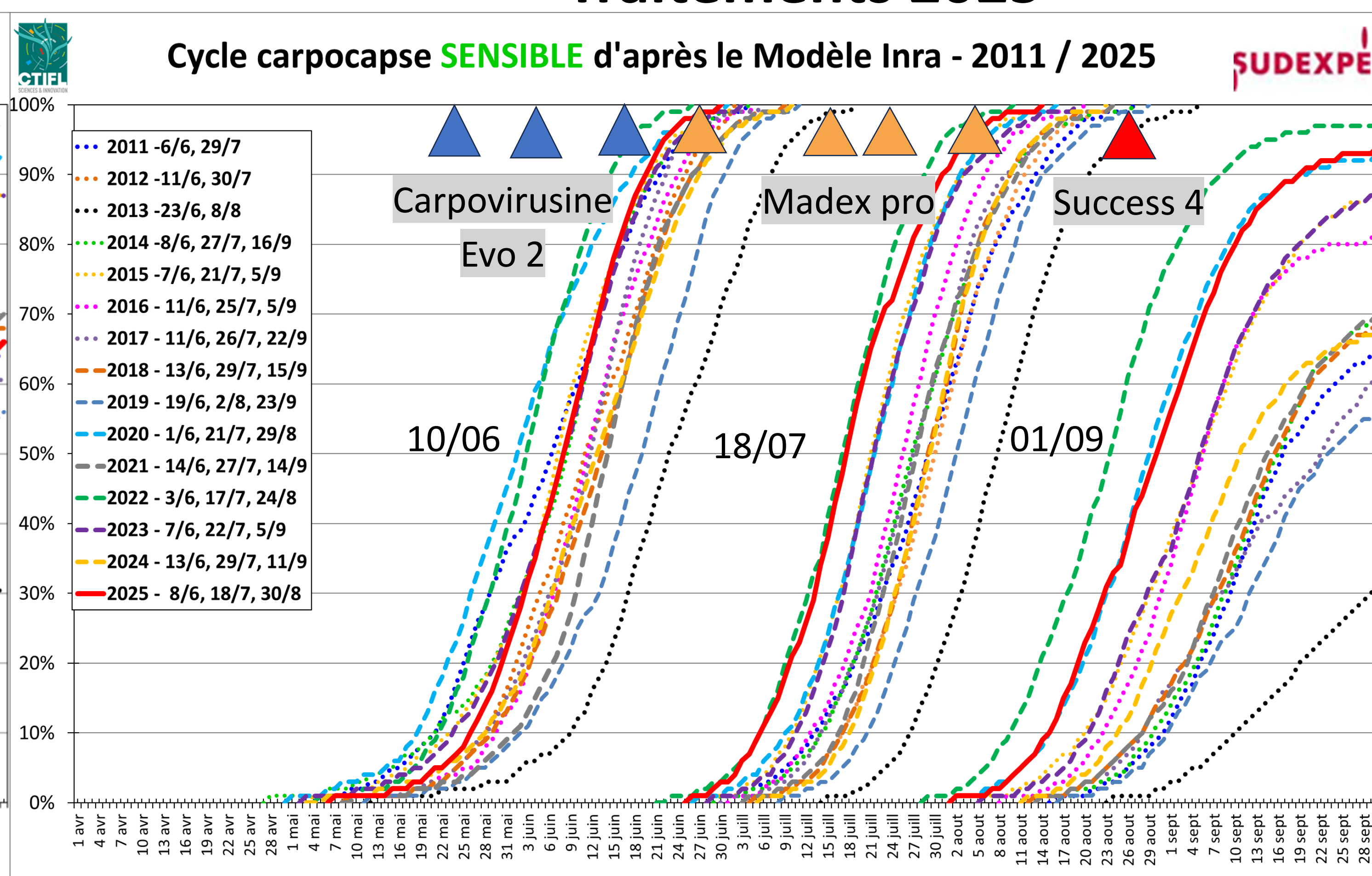
Notation sur 100 fruits/variété/date soit 20 fruits/arbre

Piqûre active : présence de larve vivante / Piqûre sèche : pas de larve vivante

Traitements 2024

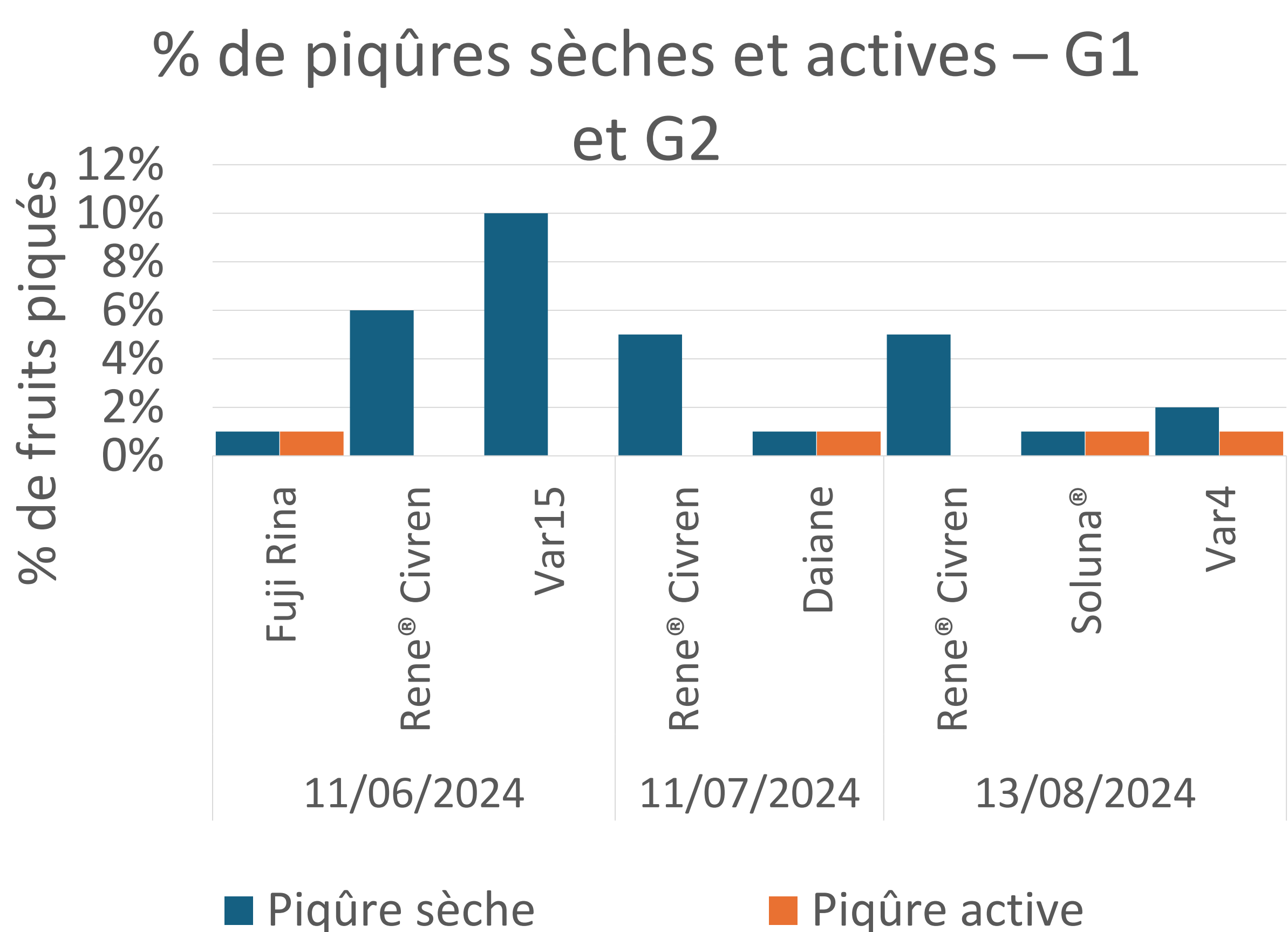


Traitements 2025

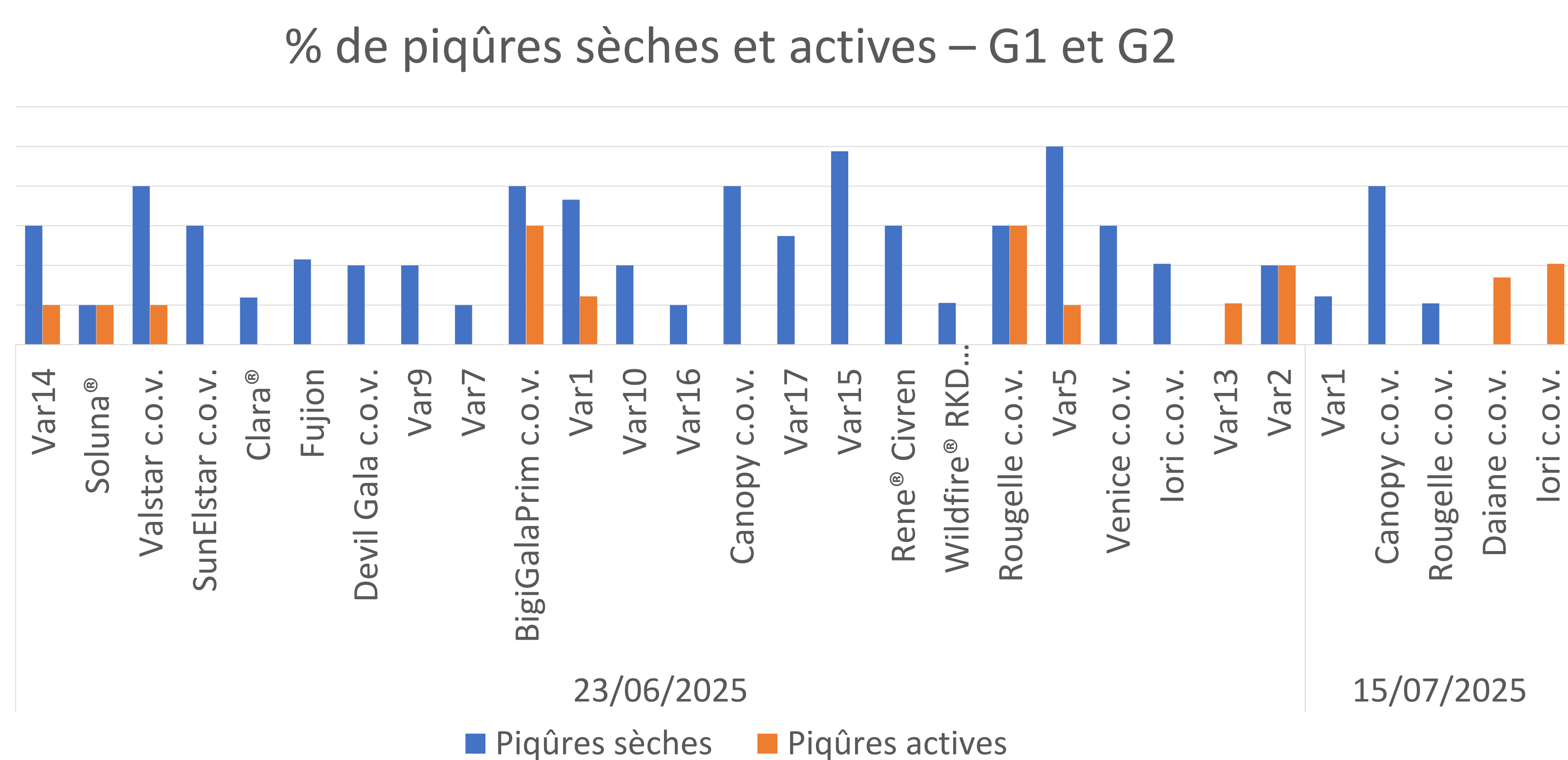


Graphiques historiques des courbes d'éclosion à SudExpé Marsillargues depuis 2011 (modèle de Boisin et Sauphanor, 2006). Les dates en noir correspondent aux dates du pic des éclosions (soit 50% des éclosions) pour chaque génération de carpocapse.

Résultats 2024



Résultats 2025



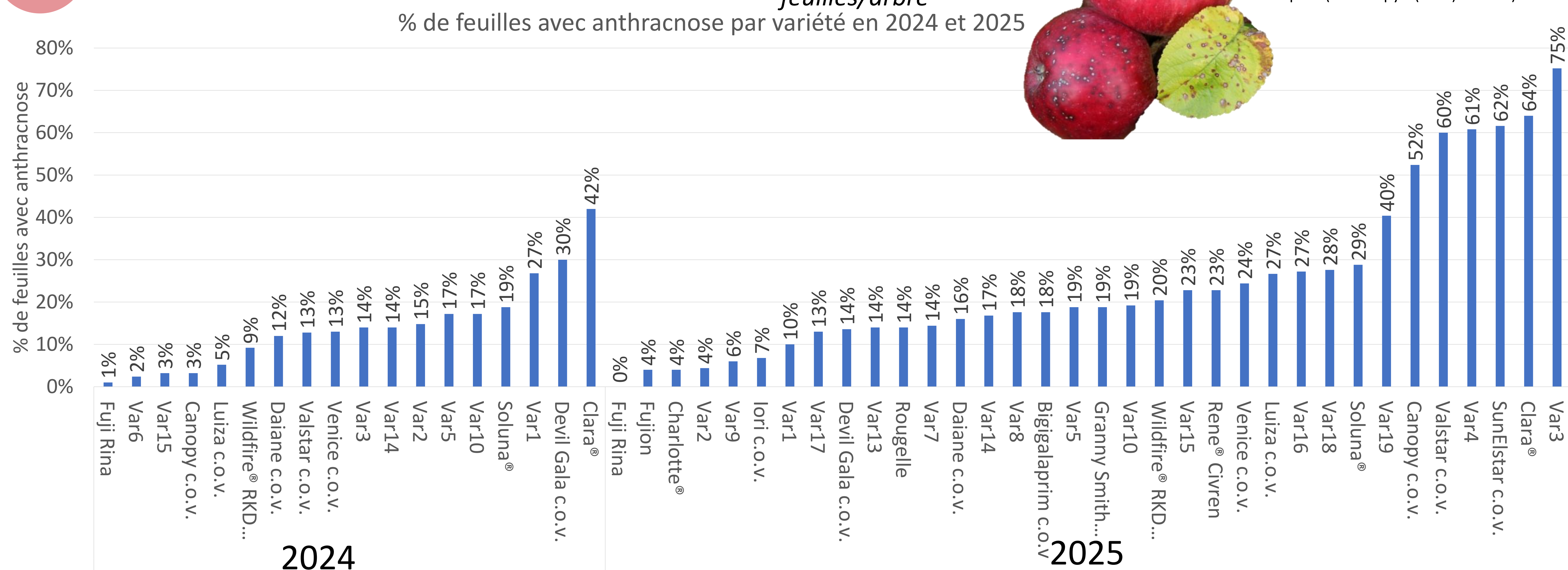
Forte alternance de la collection en 2024 : nombre de variétés observé plus restreint
Pression faible à modérée en 2024 et 2025

Résultats de la G3 dans la notation de récolte

3 Anthracnose – Elsinoë pyri

Notation sur 250
feuilles/variété soit 50
feuilles/arbre

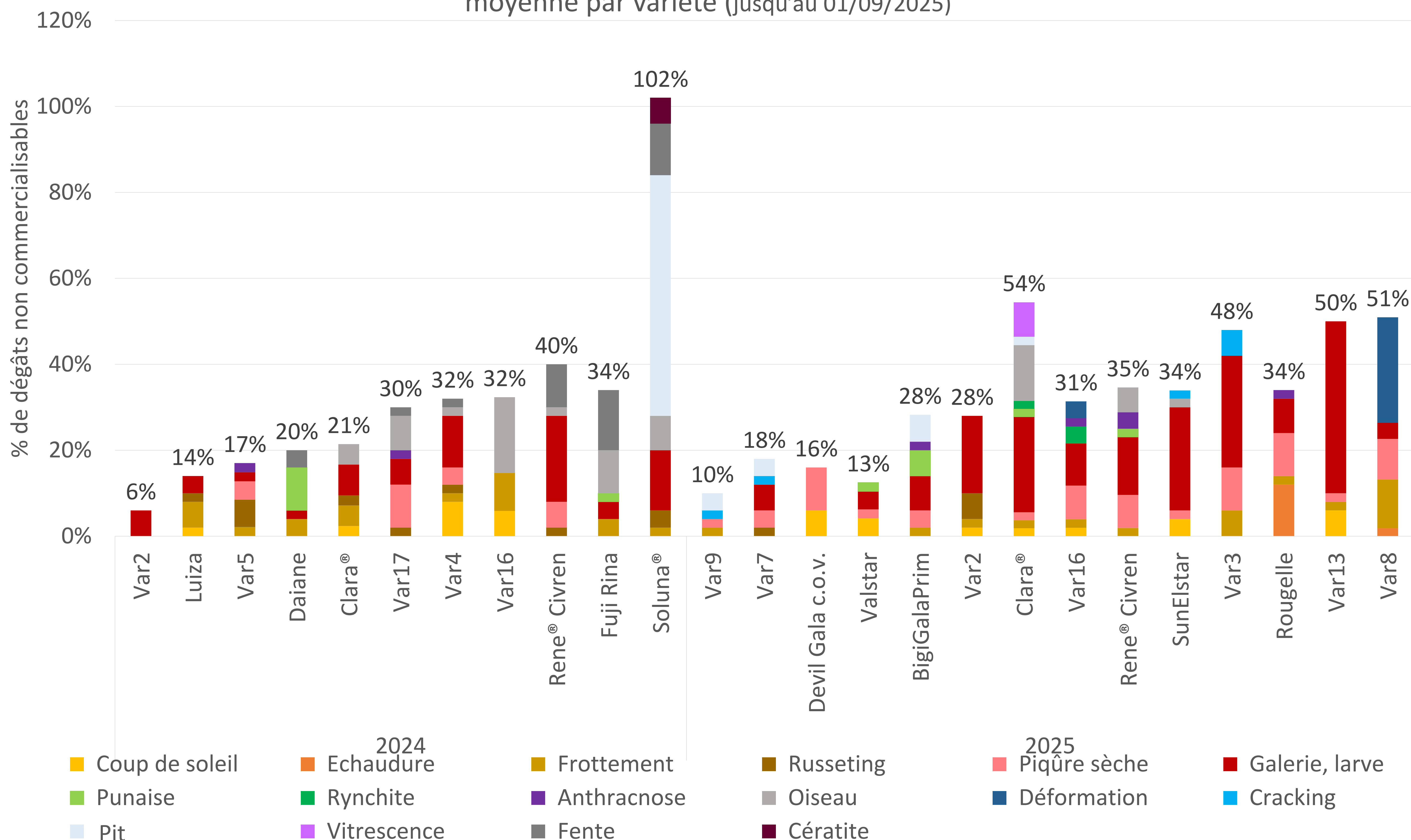
Anthracnose sur fruits et
feuille M Korsgaard · 2014 "Topaz-
spot" in apple identified as "Elsinoe leaf and
fruit spot" (Elsinoe pyri (Wor.) Jenkins)



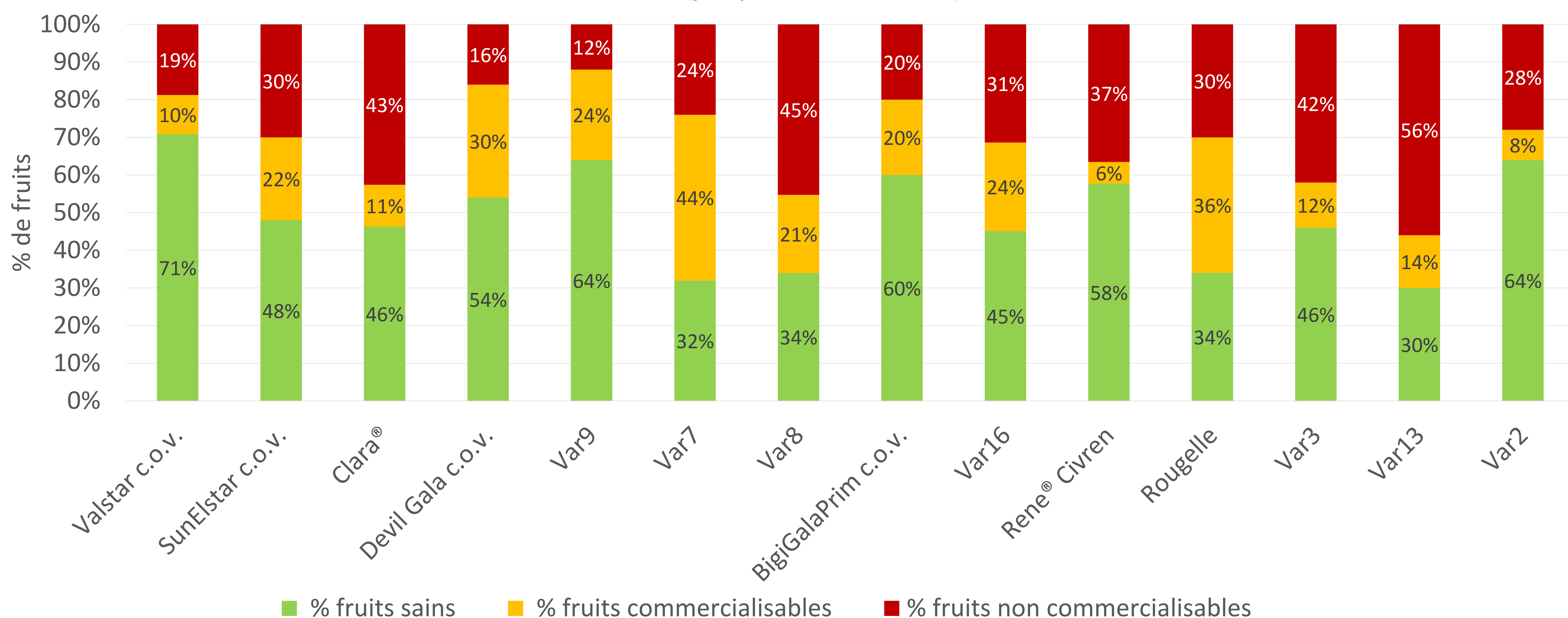
Recrudescence d'une maladie mineure → lié à l'arrêt des traitements au cuivre

Augmentation de sa présence entre 2024 et 2025
Pas forcément de lien entre tâches sur feuilles et sur fruits selon les variétés
(voir notation de dégâts à la récolte)

Répartition des dégâts non commercialisables par variété en 2024 et 2025 sur 50 fruits en
moyenne par variété (jusqu'au 01/09/2025)



Répartition des fruits en catégories sains, commercialisables et non commercialisables par variété en
2025 (jusqu'au 25/08/2025)



Prédominance de dégâts issus de carpocapse en G3 : forte pression en 2025 (jusqu'à 40%) : contexte particulier du site
→ maîtrise du carpocapse à revoir dans les prochaines années

Apparition de symptômes d'échaudure en 2025 → lié à la canicule

Parcelle non affectée par la tavelure et oïdium

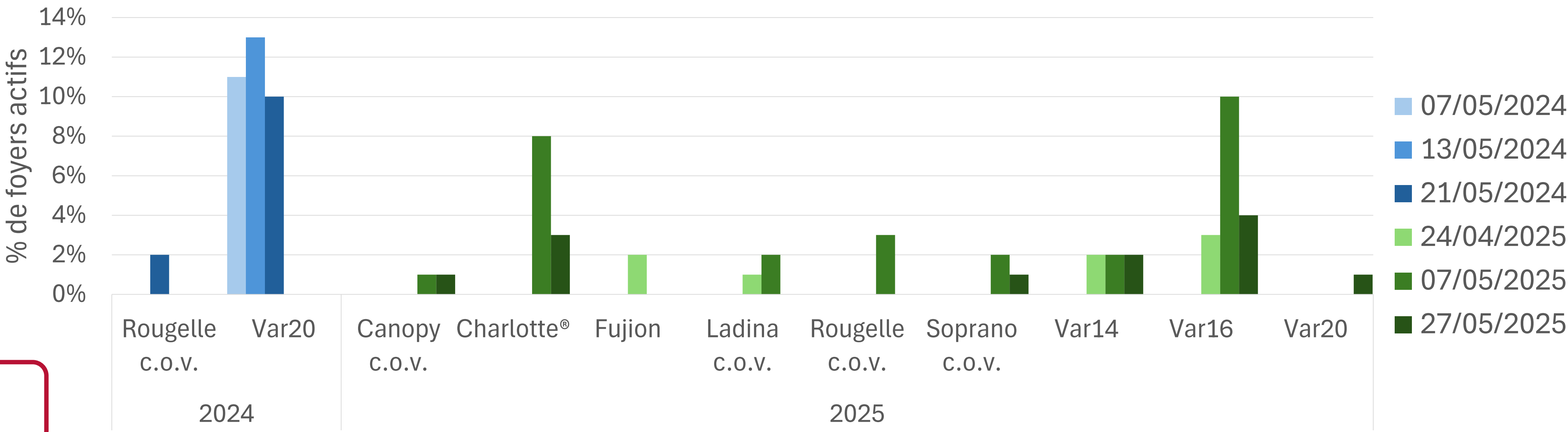
EVABIO – Evaluation de nouvelles variétés de pommier et de poirier d'intérêt pour l'Agriculture Biologique

1 Puceron cendré

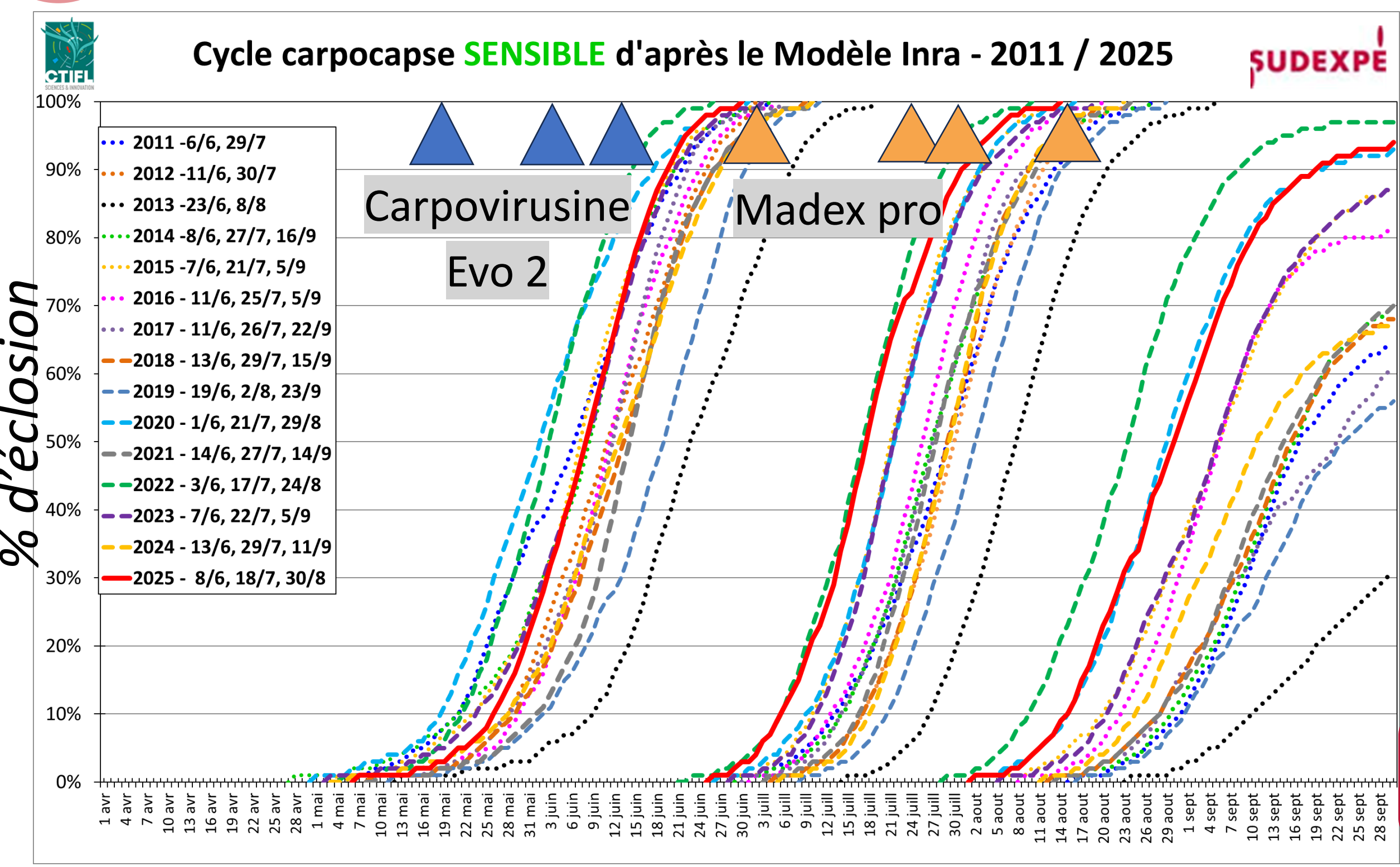
Année	Date	Produit	Dose /ha
2024	15/03	OVIPRON EXTRA	20L/ha
	19/03	NEEMAZAL-T/S	2 L/ha
	19/03	OVIPRON EXTRA	18 L/ha
2025	07/03	OVIPHYT	20 L/ha
	21/03	OVIPRON NEO	10 L/ha
	27/03	NEEMAZAL	2 L/ha

Faible pression puceron 2024 - 2025

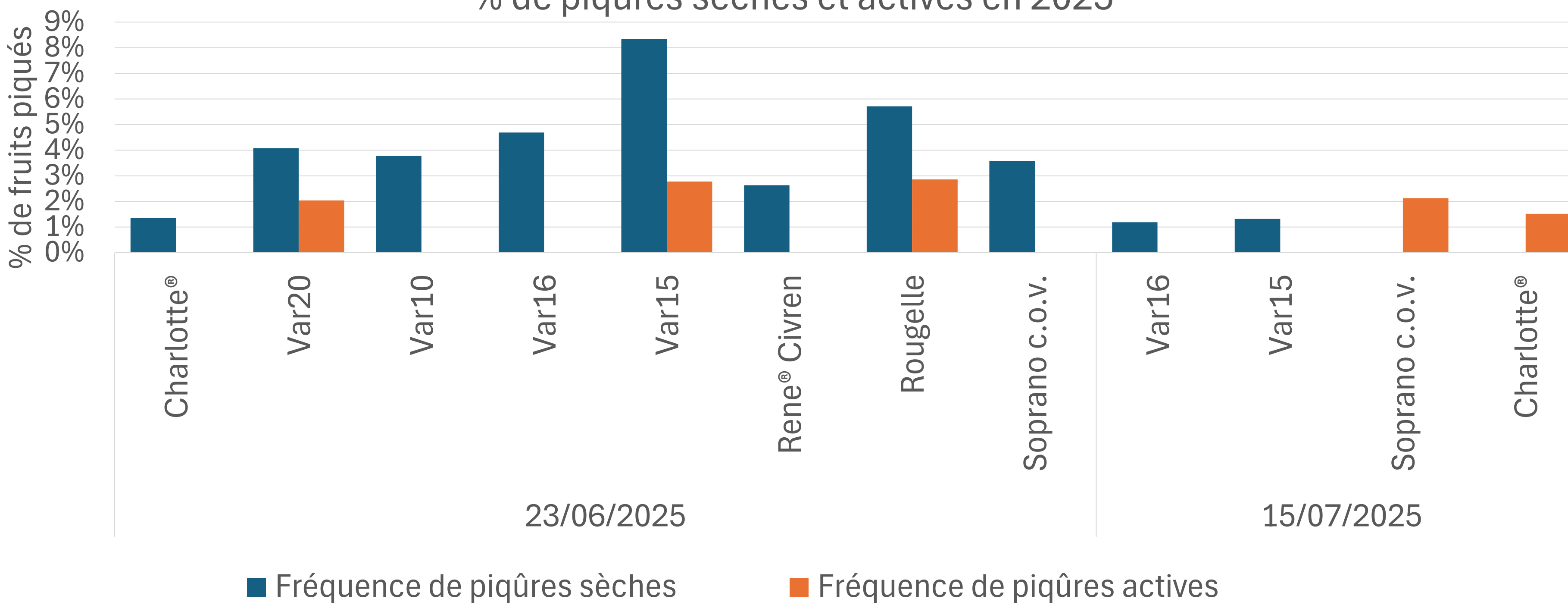
% de foyers actifs de puceron cendré par variété en 2024 et 2025



2 Carpocapse - 2025



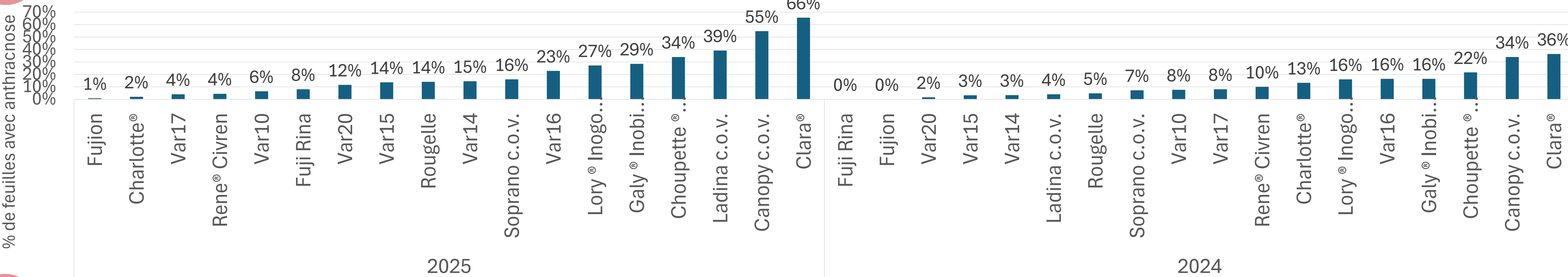
% de piqûres sèches et actives en 2025



Pas de pression en G1 et G2 en 2024 (non affiché) – faible pression en parcelle en 2025

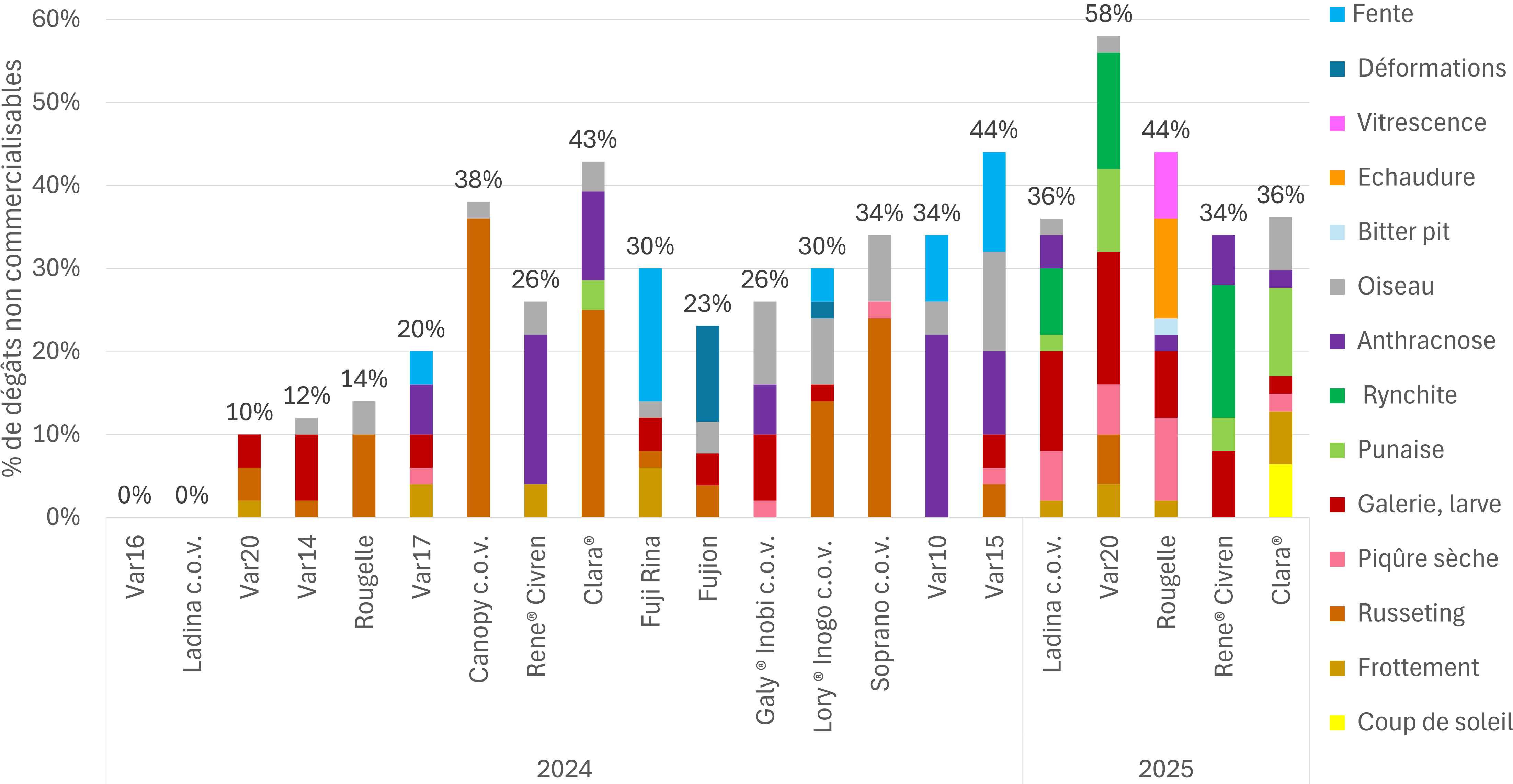
3 Elsinoë pyri

% de feuilles avec anthracnose en 2024 et 2025

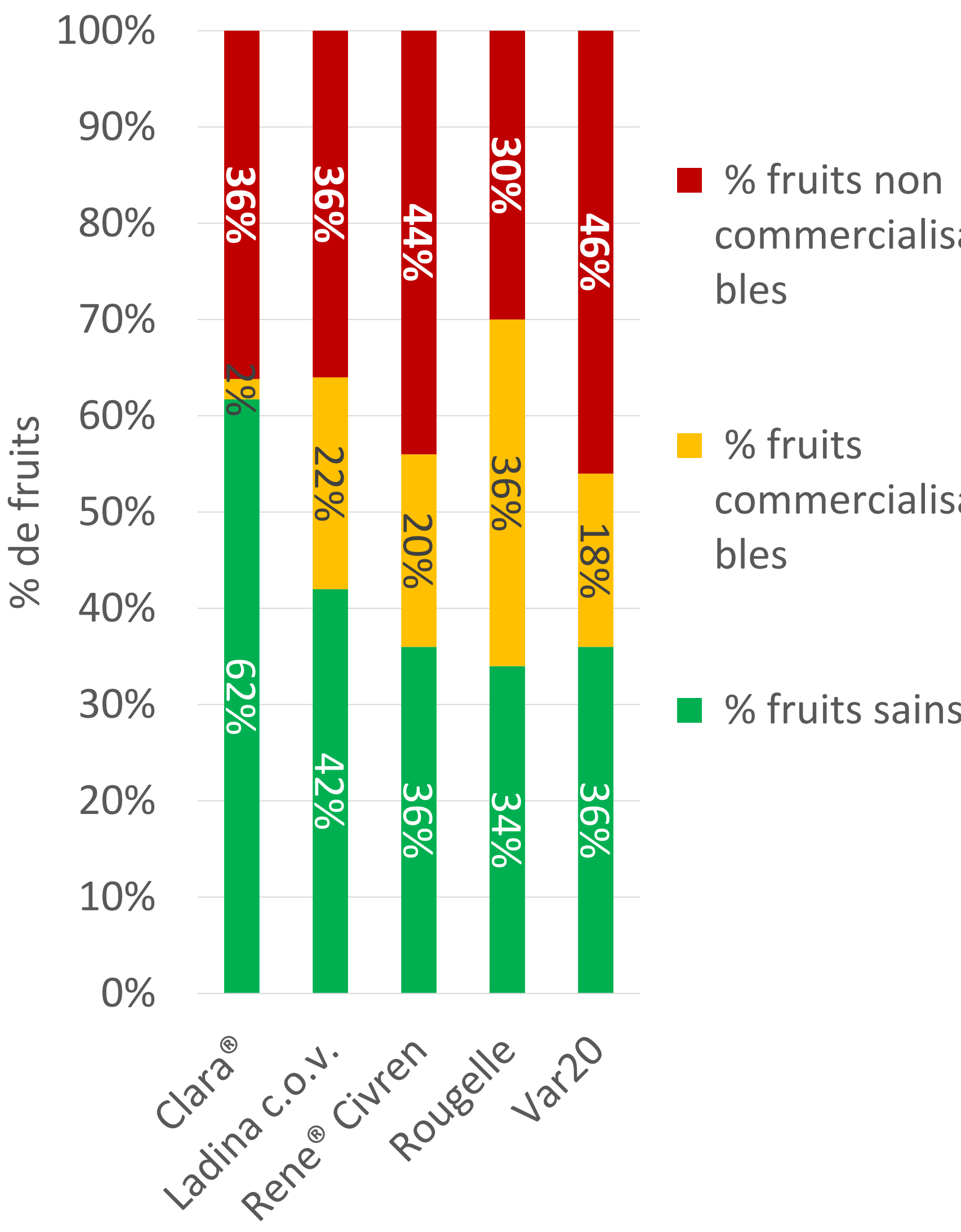


4 Evaluation à la récolte

Répartition des dégâts non commercialisables par variété en 2024 et 2025 (jusqu'au 25/08/2025)



Répartition des fruits en catégories sain, commercialisable et non commercialisable par variété en 2025 (jusqu'au 25/08/2025)



L'EQUIPE POMME



Hélène Joie
Responsable Pôle Pomme
hjoie@sudexpe.net



Charlotte Hennig
Responsable Pôle essais privés phytosanitaires
chennig@sudexpe.net



Bertrand Alison
Ingénieur détaché CTIFL, arboriculture
bertrand.alison@ctifl.fr



Louise Schneyder
Responsable de programme Changement climatique
et Matériel végétal
lschneyder@sudexpe.net



Julien Chabat
Responsable de programme Irrigation
jchatat@sudexpe.net