



Source : CÉROM

Méthode de dépistage des vers fil-de-fer : plus simple et efficace!

Sébastien Boquel, Ph. D., chercheur en entomologie, CÉROM

Hélène Brassard, M. Sc., agronome, conseillère en grandes cultures et
agriculture durable, MAPAQ

3^e Webinaire en grandes cultures – Vers fil-de-fer et gestion de risque :
Qu'avons-nous appris au cours des dernières années? 15 mars 2024

Conférence sous forme d'échange

- Mise en contexte et rappel de l'impact des vers fil-de-fer (VFF)
- Dépistage des VFF par pièges-appâts
- Quand commencer le dépistage
- Méthode de dépistage allégée
- Champs à prioriser



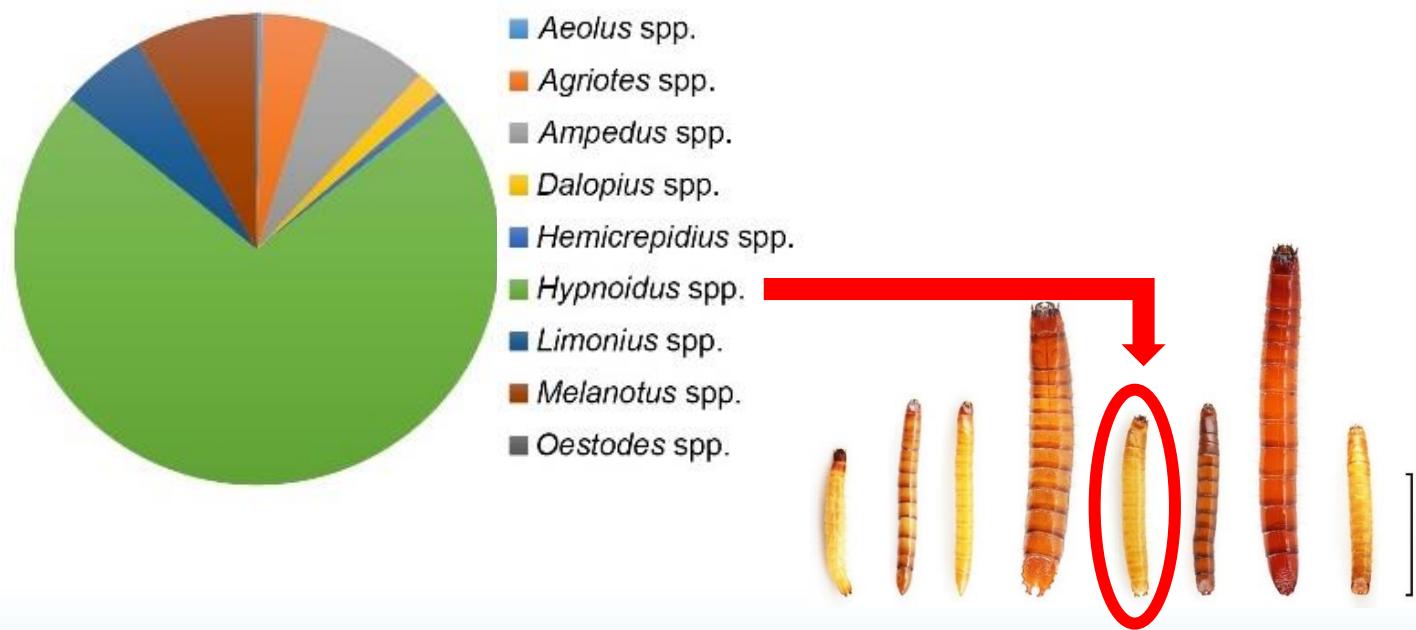
© LEDP- MAPAQ

Projets VFF et suivis réalisés depuis 2011

- Principaux ravageurs des semis : larves de taupins ou vers fil-de-fer (VFF)
- Outils décisionnels disponibles pour les agronomes et conseillers :
Aider les producteurs à identifier les champs à risque et réduire l'utilisation de semences traitées aux insecticides (TSI) dans le maïs et le soya
- Semences peuvent être attaquées par divers ravageurs des semis mais d'autres causes de pertes de rendement ont été identifiées :
Traitements de semences de maïs et de soya non justifiés dans 95 % des superficies en grandes cultures au Québec (Labrie et al. 2020)
- Données du RAP grandes cultures et résultats de projets du CÉROM :
5-9 % des champs qui dépassent les seuils d'intervention économique

Projets et suivis réalisés depuis 2011 (suite)

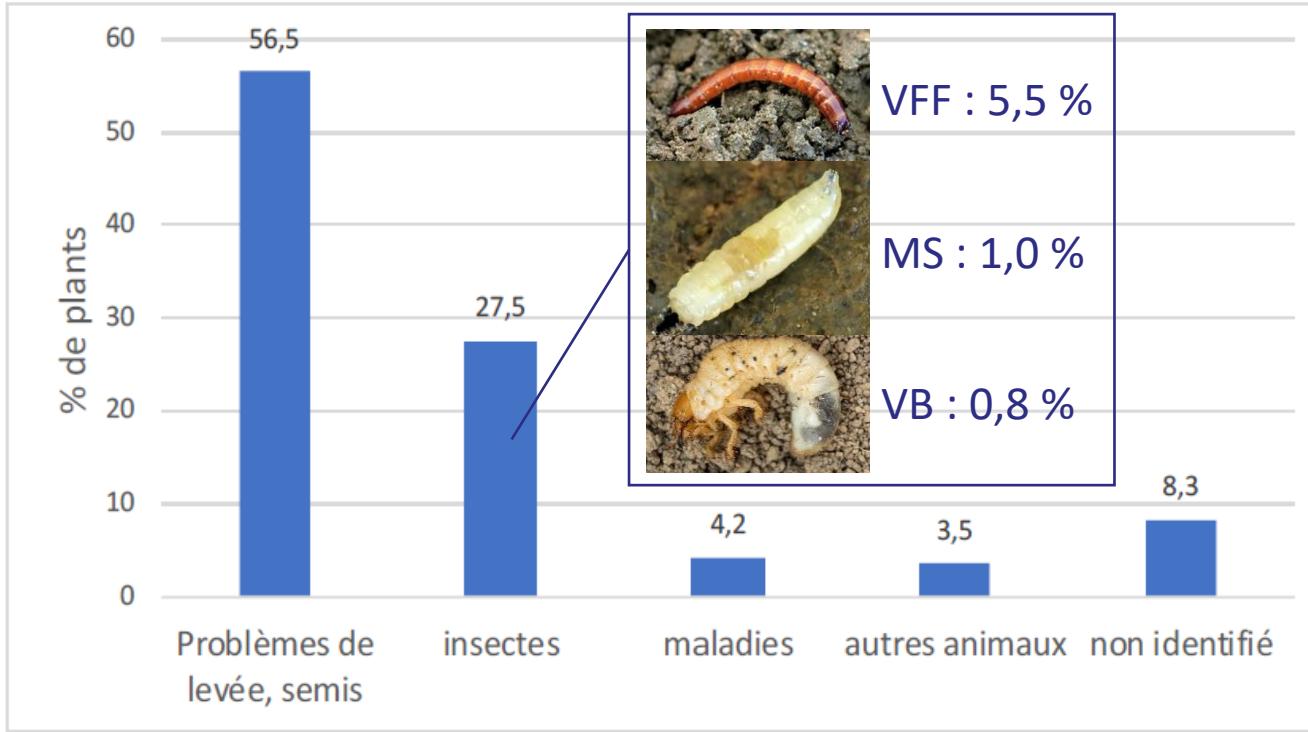
- Diversité, abondance et distribution des espèces au Québec
- *Hypnoidus abbreviatus* le plus répandu, mais disparité selon les régions



Source : Saguez et al. 2017

Impact des VFF sur les populations de maïs

Dommages aux plantules selon les causes



Source : Élaboration et validation d'un arbre décisionnel pour l'utilisation de semences traitées au néonicotinoïdes contre les vers fil-de fer dans le maïs, CÉROM 2017



Performance des semis

Évaluer les dommages aux plantules



Source : CÉROM

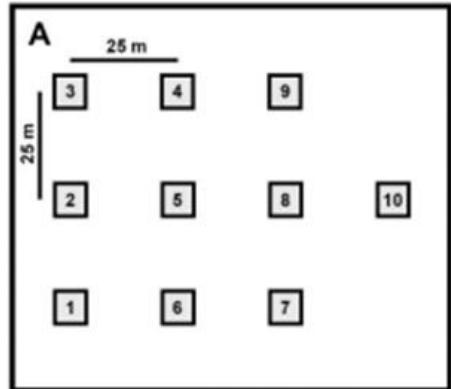


- Déetecter les problèmes d'émergence et les causes de retard de levée
- Définir le risque de pertes de rendement lié aux insectes



Dépistage des VFF par pièges-appâts

Peu importe la méthode de dépistage

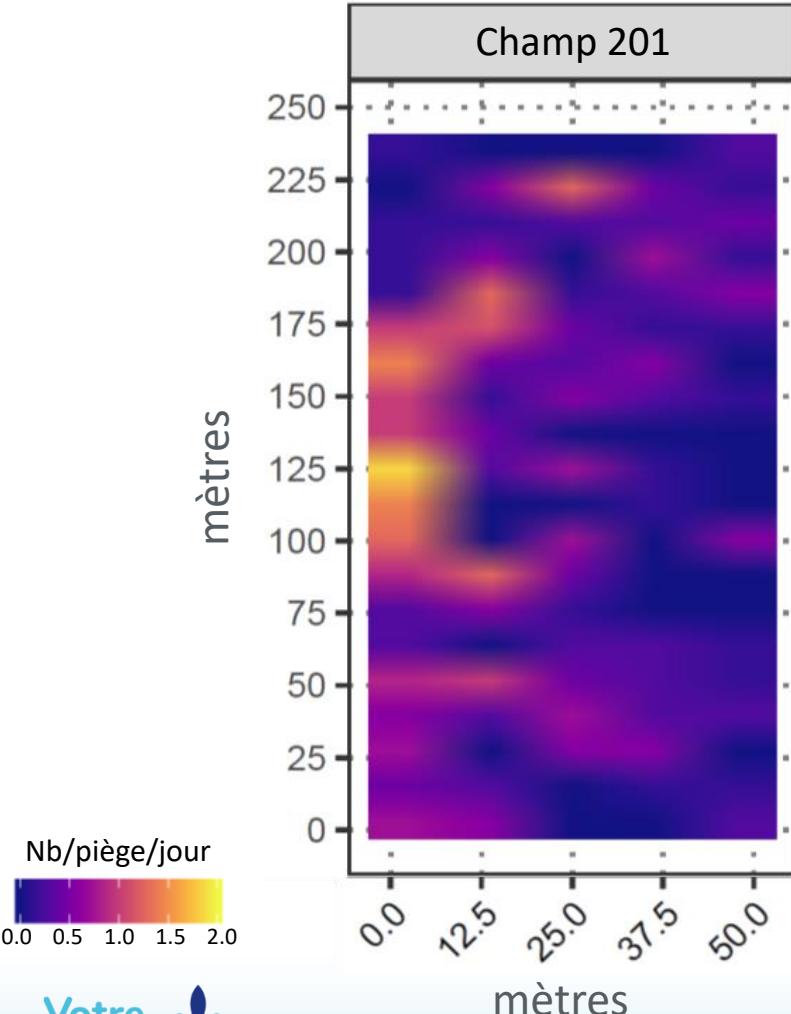


Minimum de 10 pièges-appâts,
espacés de 25 m, par champ dépisté

- **Creuser chaque trou d'environ 15 cm X 15 cm X 15 cm**
- **Déposer une tasse d'appât (1/3 grains non traités avec des pesticides, 1/3 de farine et 1/3 de gruau)**
- **Recouvrir l'appât avec du sol ameubli sans le compacter pour emprisonner le CO₂ dégagé par l'appât**
- **Marquer l'emplacement du piège avec un drapeau pour le repérer facilement lors des relevés**

Source : Guide d'identification des VFF dans les grandes cultures au Québec (Saguez et al., 2017)

Distribution des VFF et nombre de pièges



Source : Boquel & Latraverse 2019

- Distribution spatiale agrégée :
Ils se tiennent en groupe
- Aucune corrélation spatiale entre les pièges :
Pas d'influence entre les pièges distancés de 25 m et plus les uns des autres

Distribution des VFF et nombre de pièges (suite)

- **Relation positive** entre précision et :
 - nombre de pièges
 - densité de population
 - proportion de pièges avec présence de larves de VFF
- **Modélisation du nombre de pièges nécessaires pour estimer la densité de population**
- **Seuil de 3 VFF/piège avec une précision de 0,25 requiert 11 pièges**

Décision finale = 10 pièges

Densité de population moyenne	Précision désirée (D) 0,10	Précision désirée (D) 0,25
0,5	193	31
1,0	128	20
1,5	100	16
2,0	84	14
2,5	74	12
3,0	66	11
3,5	61	10
4,0	56	9
4,5	52	8
5,0	49	8
5,5	46	7
6,0	44	7
6,5	42	7
7,0	40	6
7,5	38	6
8,0	37	6
8,5	36	6
9,0	34	6
9,5	33	5
10,0	32	5

Source : Boquel & Lataverse 2019

Méthode dite « régulière »

Pour déterminer la densité et identifier toutes les espèces de VFF

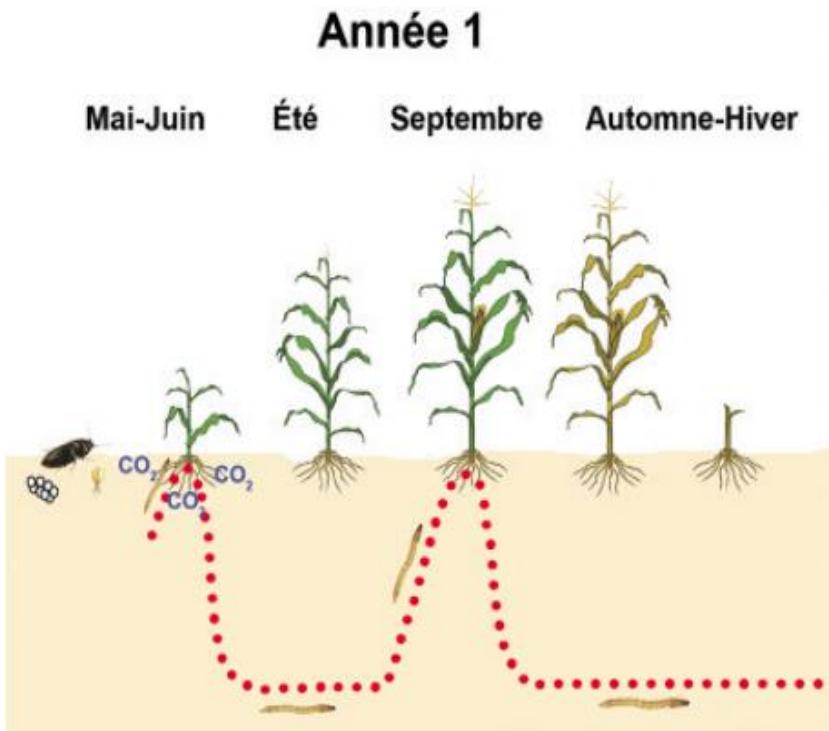
- Après l'installation des pièges, 3 relevés tous les 7-10 jours :
Tous les pièges-appâts sont déterrés
Tous les spécimens de VFF sont récupérés
- Mélange d'appât et de terre au pourtour du trou (2 à 3 cm) fouillés scrupuleusement pour ne pas oublier d'insectes à l'intérieur :
Incluant toutes les plus petites larves de VFF
- VFF déposés dans des pots pour envoi au laboratoire :
Chaque pot est identifié et on peut y mettre un maximum 2 VFF par pot



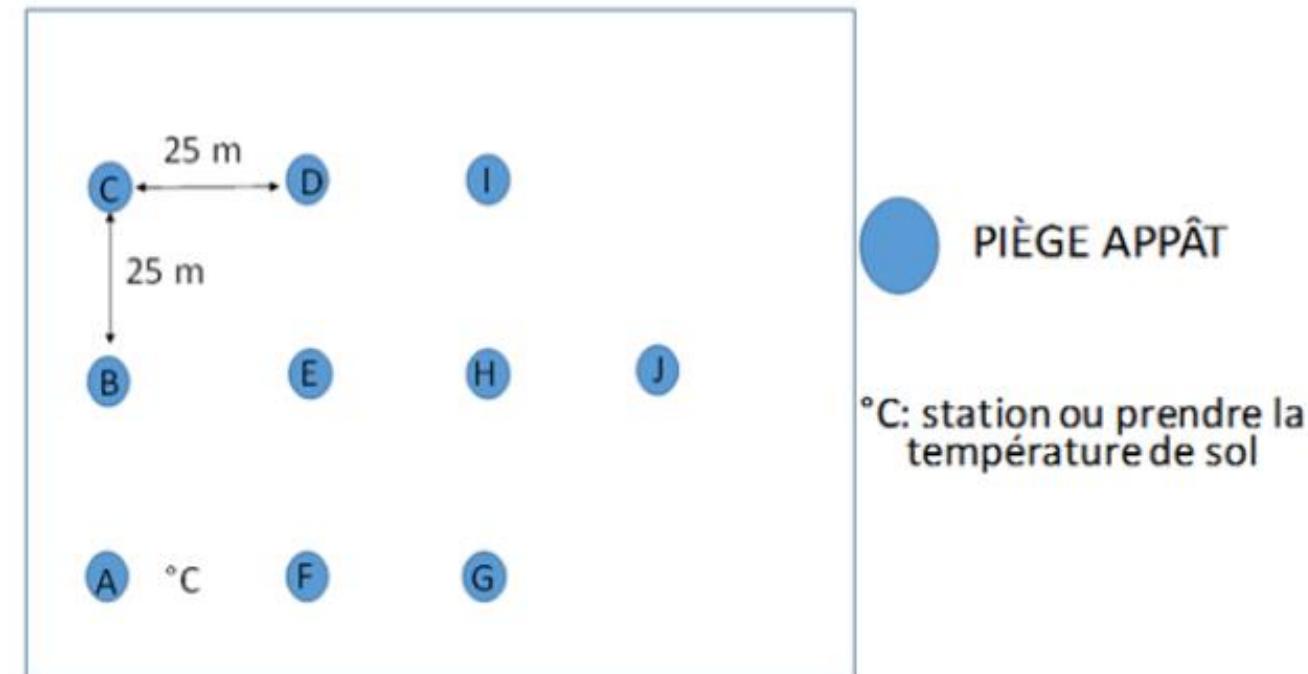
Quand commencer le dépistage ?

Quand commencer le dépistage ?

Période idéale : 12°C à 10 cm de profond pendant 7 jours



- Remontée des VFF près de la surface pour s'alimenter lorsque $T^\circ > 10^\circ\text{C}$ (mi-mai à mi-juin)
- Attiré par le CO_2 libéré par les jeunes plantules lors de la germination
- Redescendent lorsque $T^\circ > 25^\circ\text{C}$



Source : Guide d'identification des VFF dans les grandes cultures au Québec (Saguez et al., 2017)

Efficacité des pièges-appâts

Grains germés



Appât aggloméré par l'humidité



Source : Protocole adapté du RAP Grandes cultures

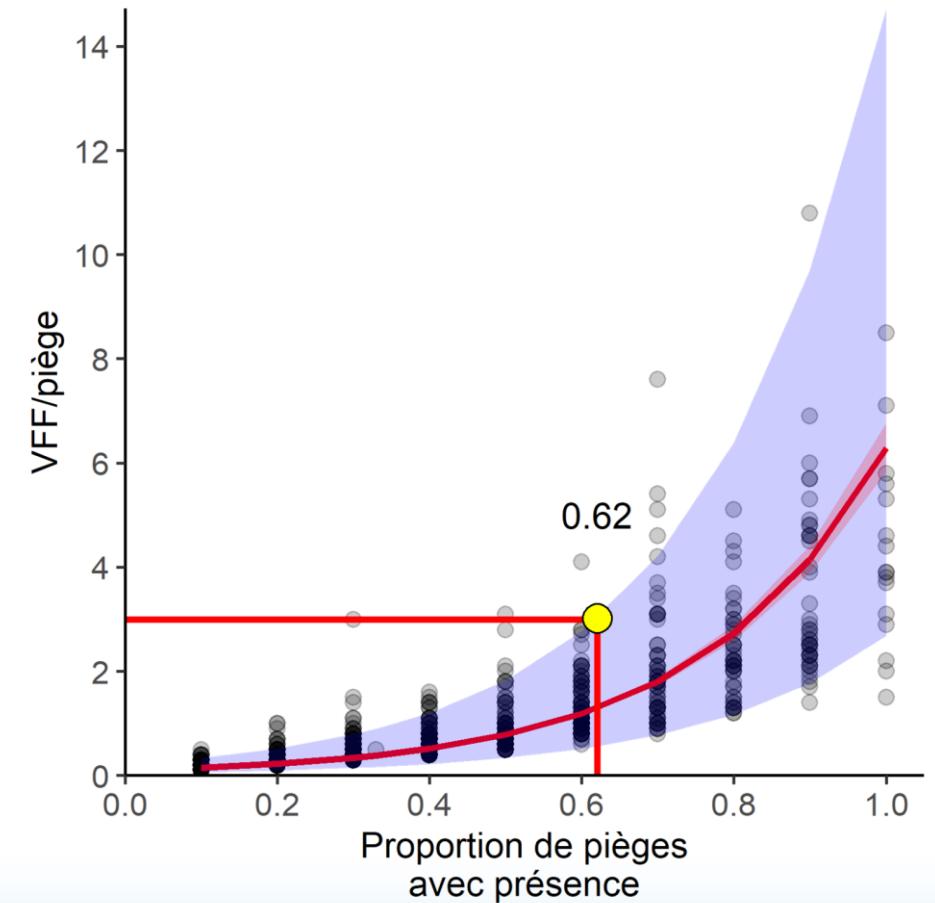


Méthode de dépistage allégée

Données du RAP grandes cultures depuis 2016

Atteinte de seuil déterminée selon la présence/absence de larves ?

- Dépistage séquentiel au lieu d'un dénombrement exhaustif
 - Relation entre le taux de capture et la proportion de pièges avec capture
 - 4 pièges-appâts sur 10 avec **absence** de VFF (ou 6 avec **présence**)
- Gain de temps élevé car peu de sites atteignent les seuils
 - 5-9 % des champs à risque au Québec selon les données du RAP
 - Nombre de sites dépistés plus grands car gain de temps



Résultats pour *H. abbreviatus* (Taupin trapu)

- Validation / performance du plan d'échantillonnage

Espèce (seuil)	Validation	4 absences / 6 présences
<i>H. abbreviatus</i> (≥ 3 larves / piège)	Vrai négatif	
	Vrai positif	
	Faux positif	
	Faux négatif	
Statistiques	Exactitude	0,882
	Sensibilité	1,000
	Spécificité	0,880

Exactitude : relevés correctement prédits

Sensibilité : atteinte du seuil correctement prédite

Spécificité : non atteinte du seuil correctement prédite

Résultats pour les autres espèces

- Validation / performance du plan d'échantillonnage

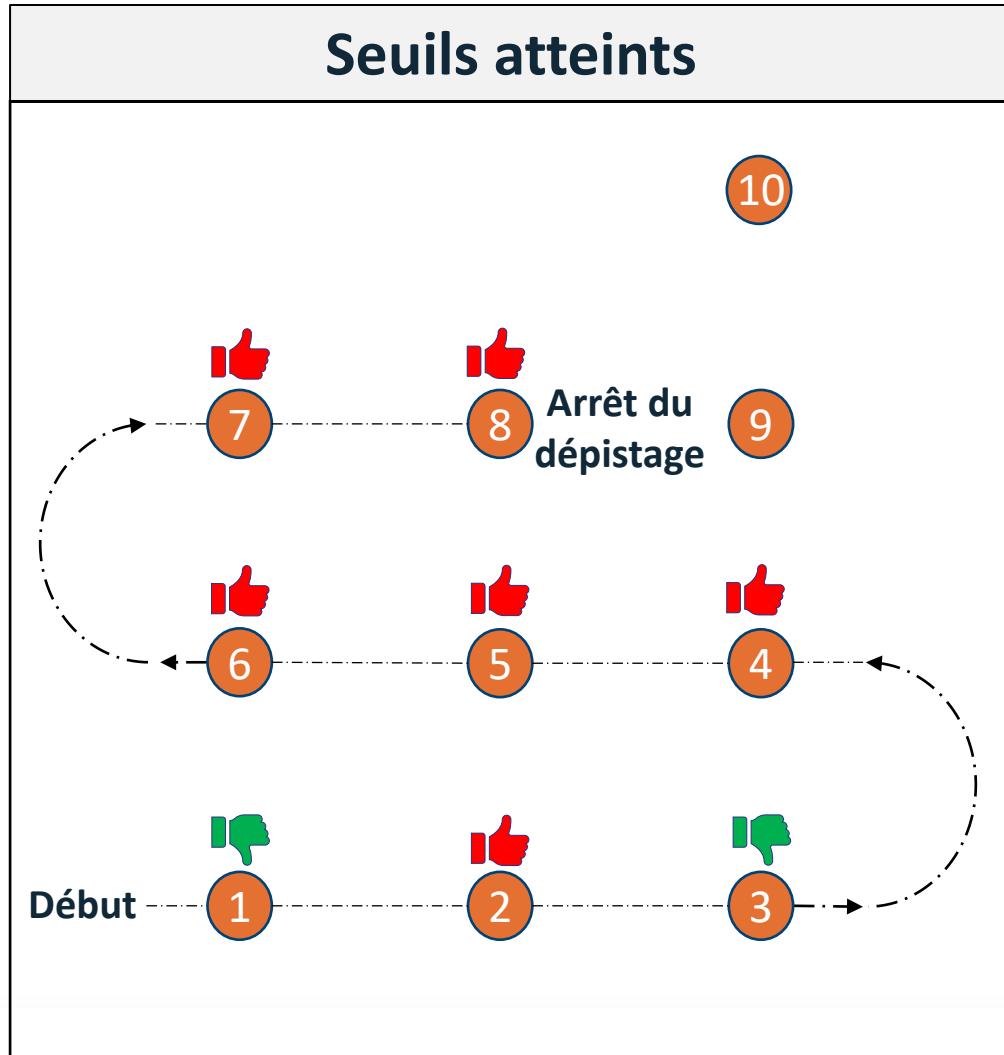
Espèce (seuil)	Validation	4 absences / 6 présences
<i>Autres espèces</i> (≥ 1 larve/ piège)	Vrai négatif 	230 (84,9%)
	Vrai positif 	17 (6,3%)
	Faux positif 	20 (7,4%)
	Faux négatif 	4 (1,5%)
Statistiques	Exactitude	0,911
	Sensibilité	0,810
	Spécificité	0,920

Exactitude : relevés correctement prédits

Sensibilité : atteinte du seuil correctement prédite

Spécificité : non atteinte du seuil correctement prédite

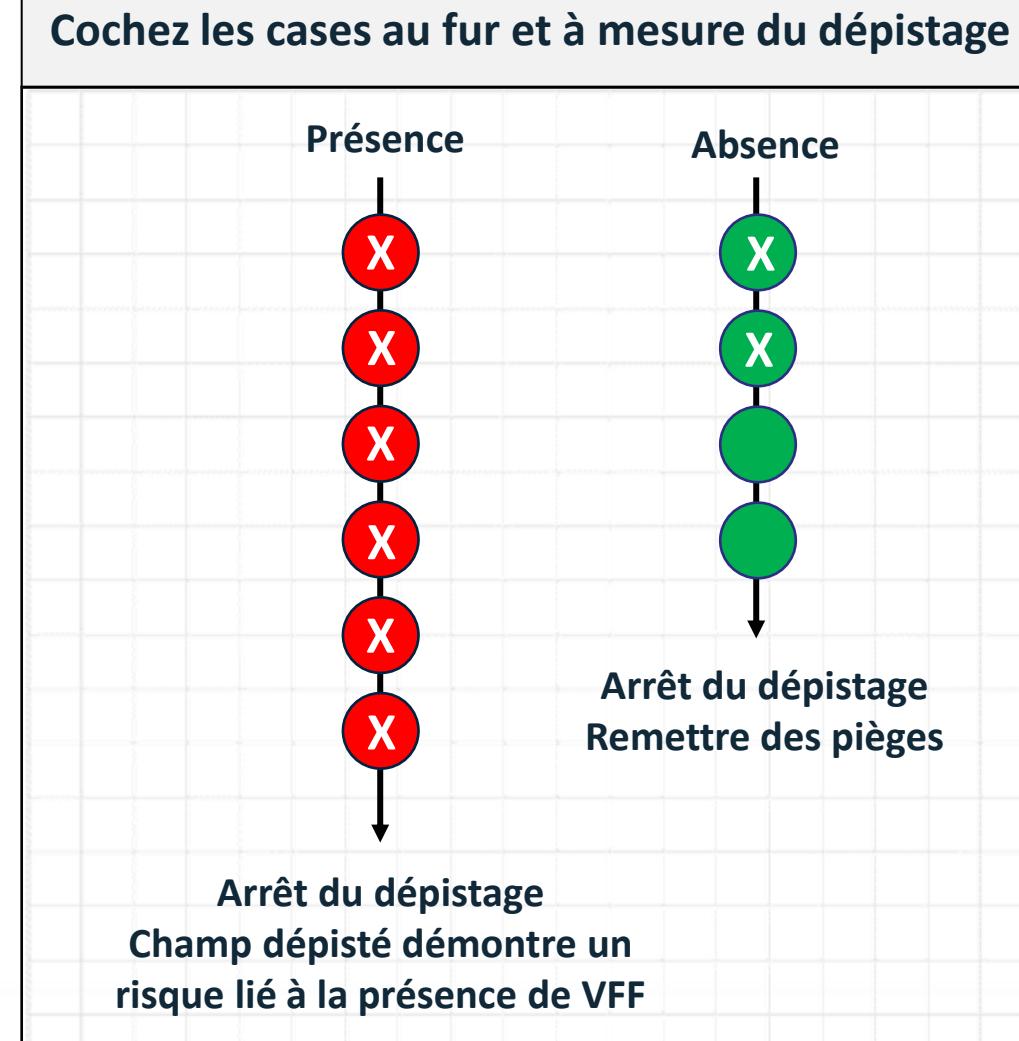
Méthode de dépistage allégée



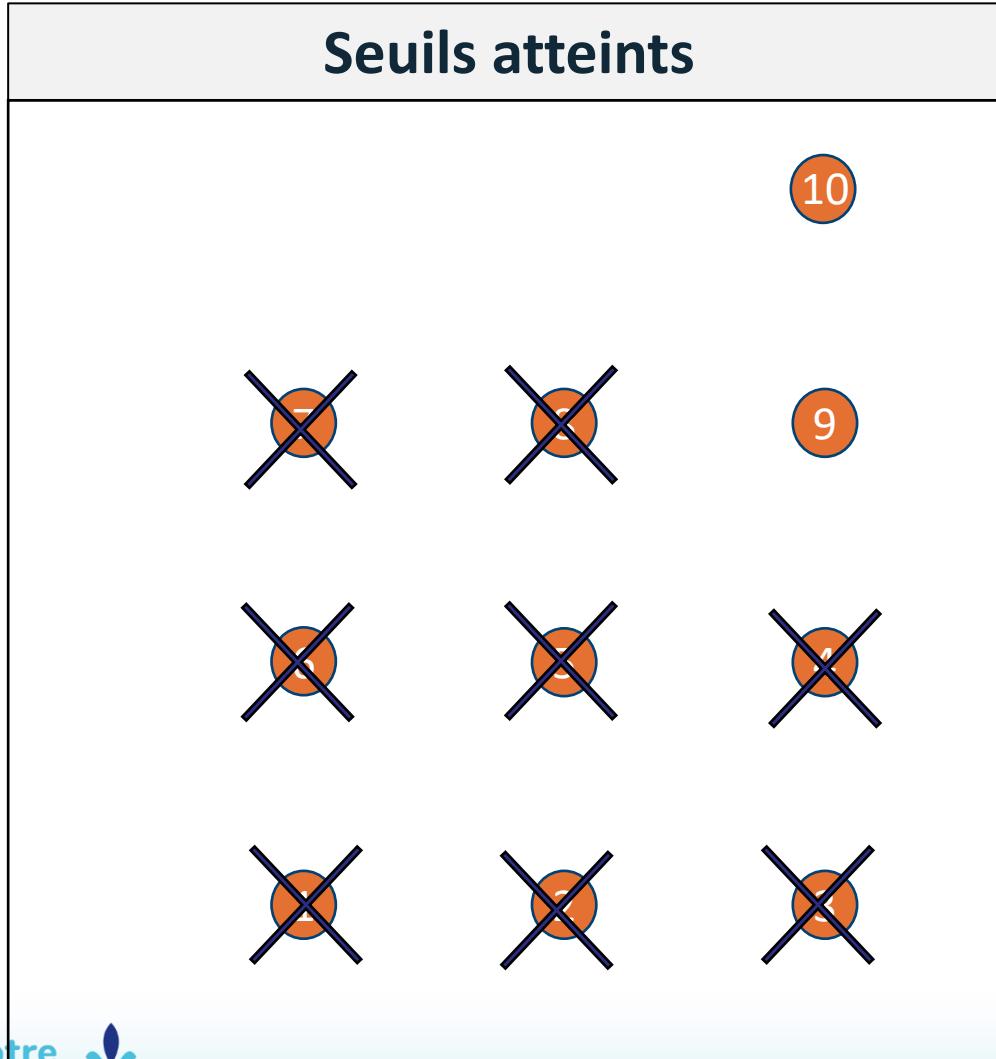
Légende

Absence de VFF

Présence de VFF

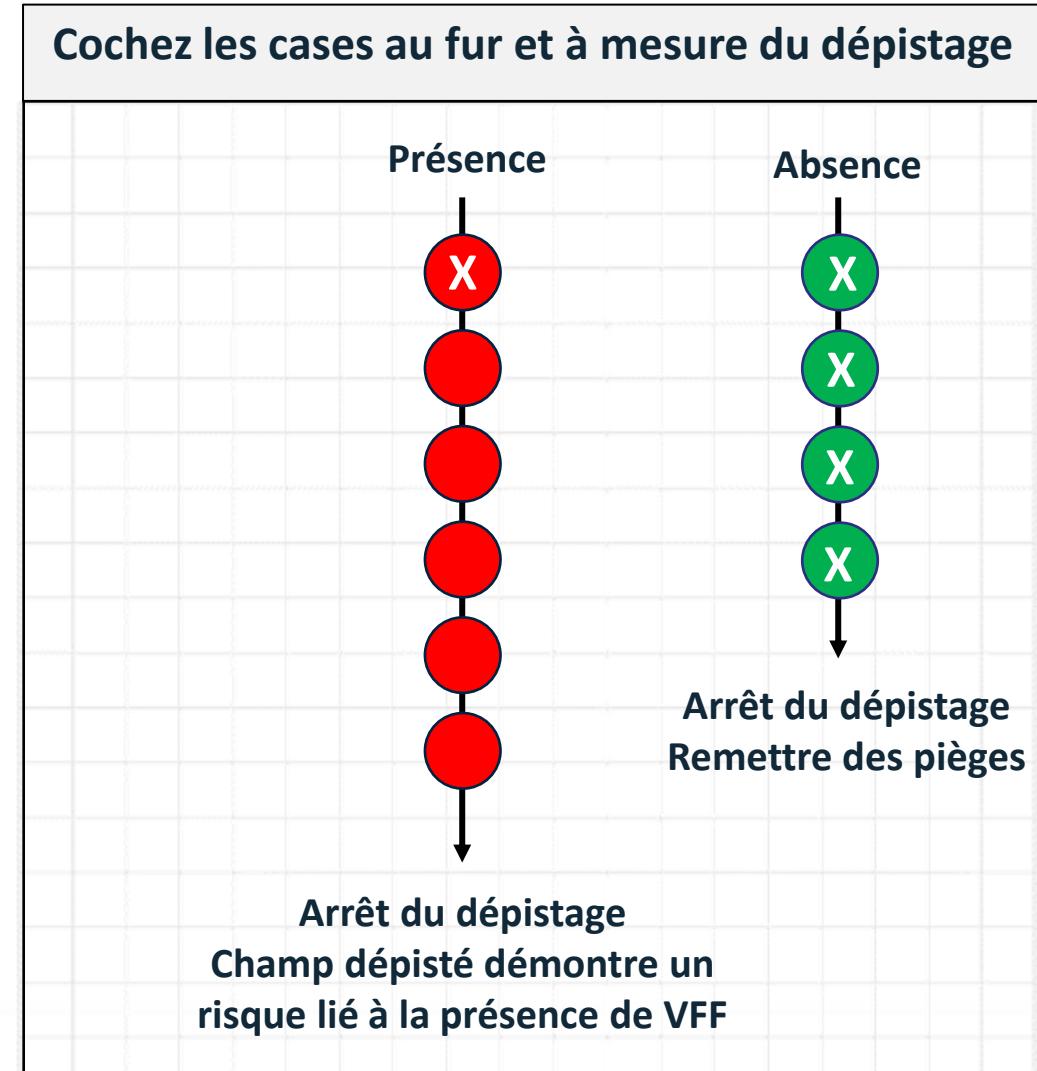
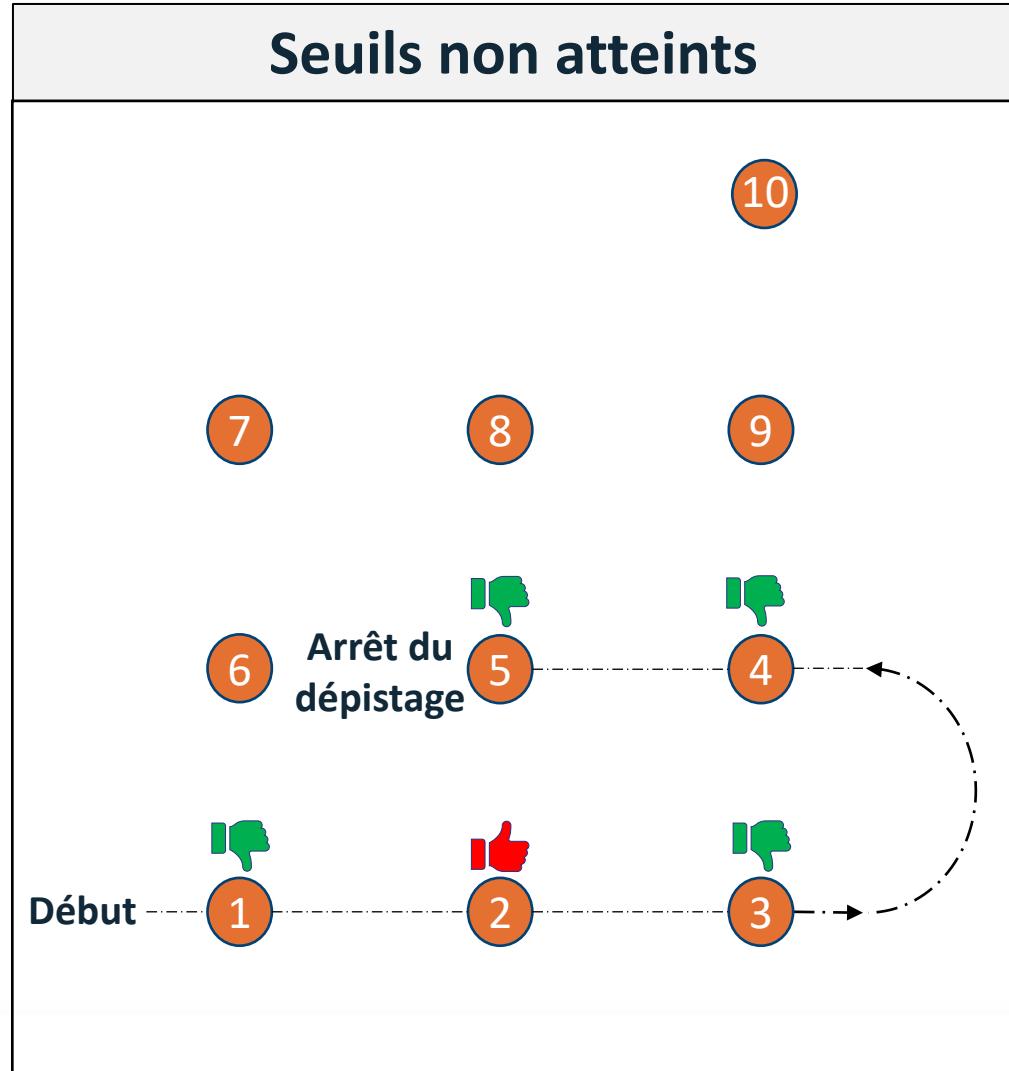


Champ avec risque lié à la présence de VFF

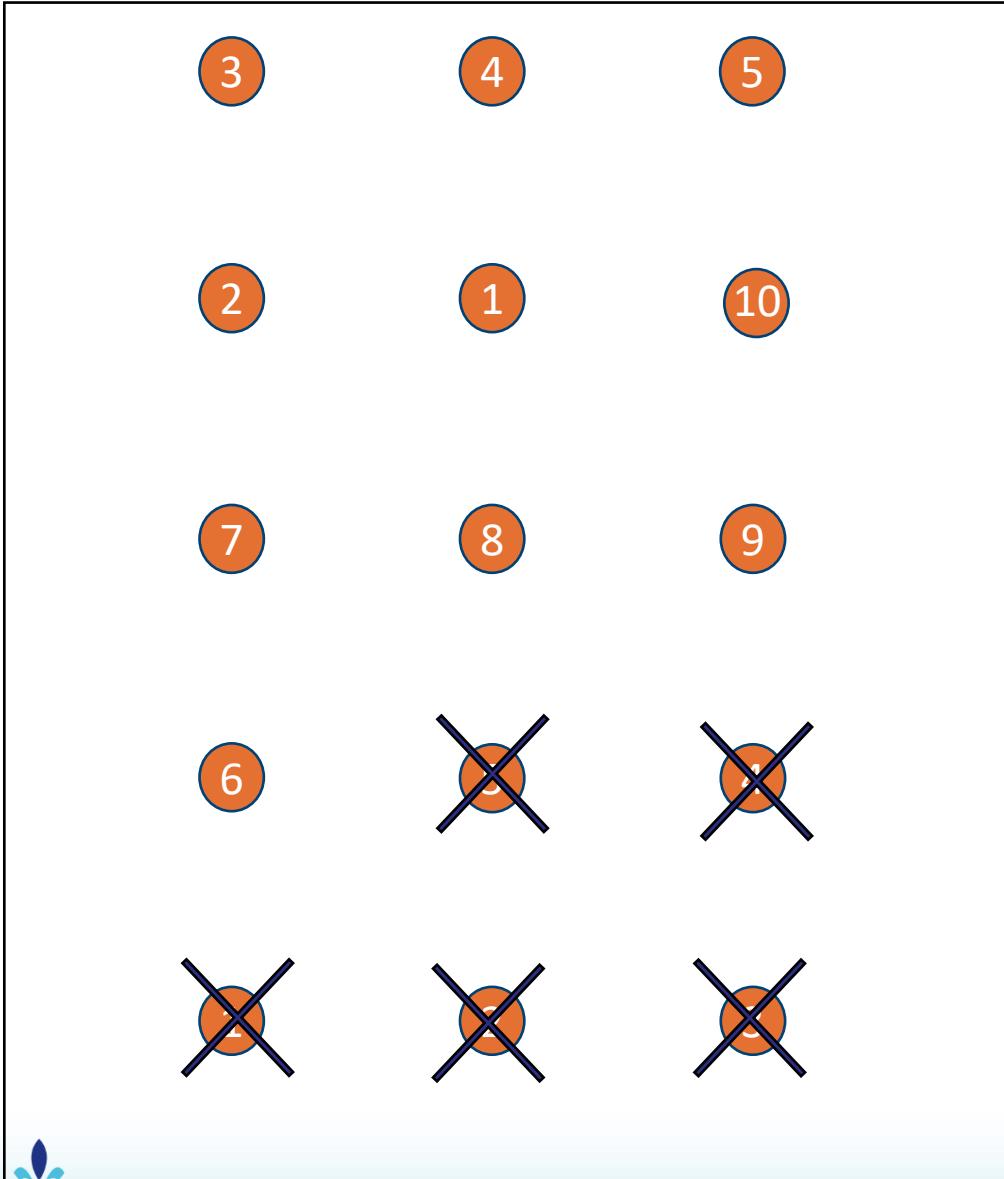


- **Autres pièges-appâts ne sont pas fouillés :**
Les déterraer et les laisser à la surface du sol
Remplir de terre les trous et retirer les drapeaux
- **Pas besoin de revenir dans le champ les semaines suivantes**
- **Méthode de lutte à mettre en application pour ce champ :** selon la prérogative d'un agronome et son jugement professionnel
- **Dépistage régulier (complet) le printemps suivant :** si intérêt pour déterminer la densité, connaître les espèces et documenter l'outil VFF Québec

Méthode de dépistage allégée



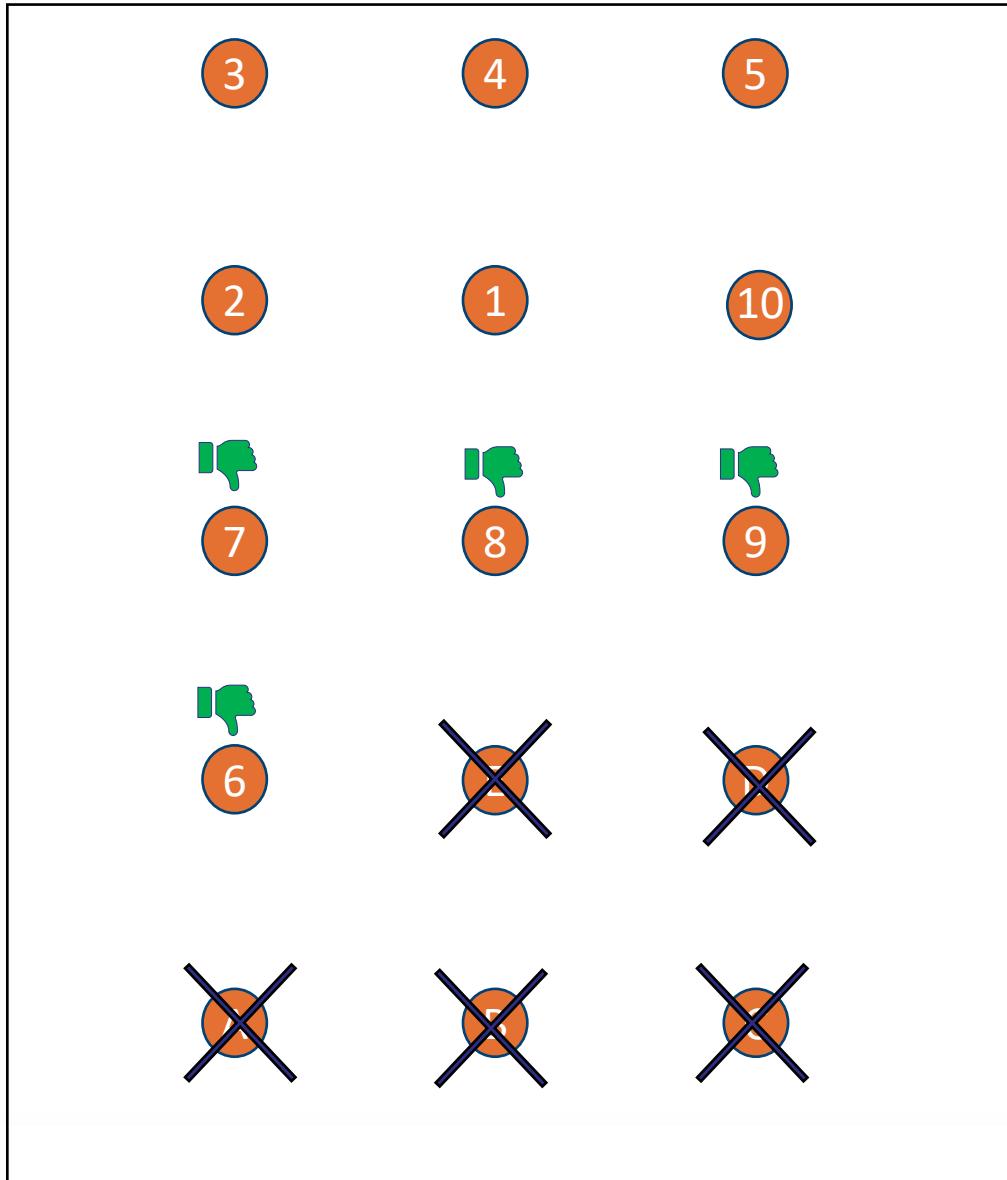
Champ sans risque lié à la présence de VFF



Remplacer les pièges-appâts déterrés

- Pièges non déterrés restent en place
- Élargir la zone de dépistage en s'assurant d'avoir au moins 25 m entre les pièges
- Dans une zone représentative du champ
- Total de 10 pièges

Champ sans risque lié à la présence de VFF



- Lors du 2^e relevé (7 jours plus tard), s'il y a **absence de VFF dans 4 pièges-appâts** (consécutifs ou non), dépister à nouveau pour une 3^e et dernière visite
- Pièges-appâts en terre pour un **maximum de 2 semaines**

Légende

Absence de VFF

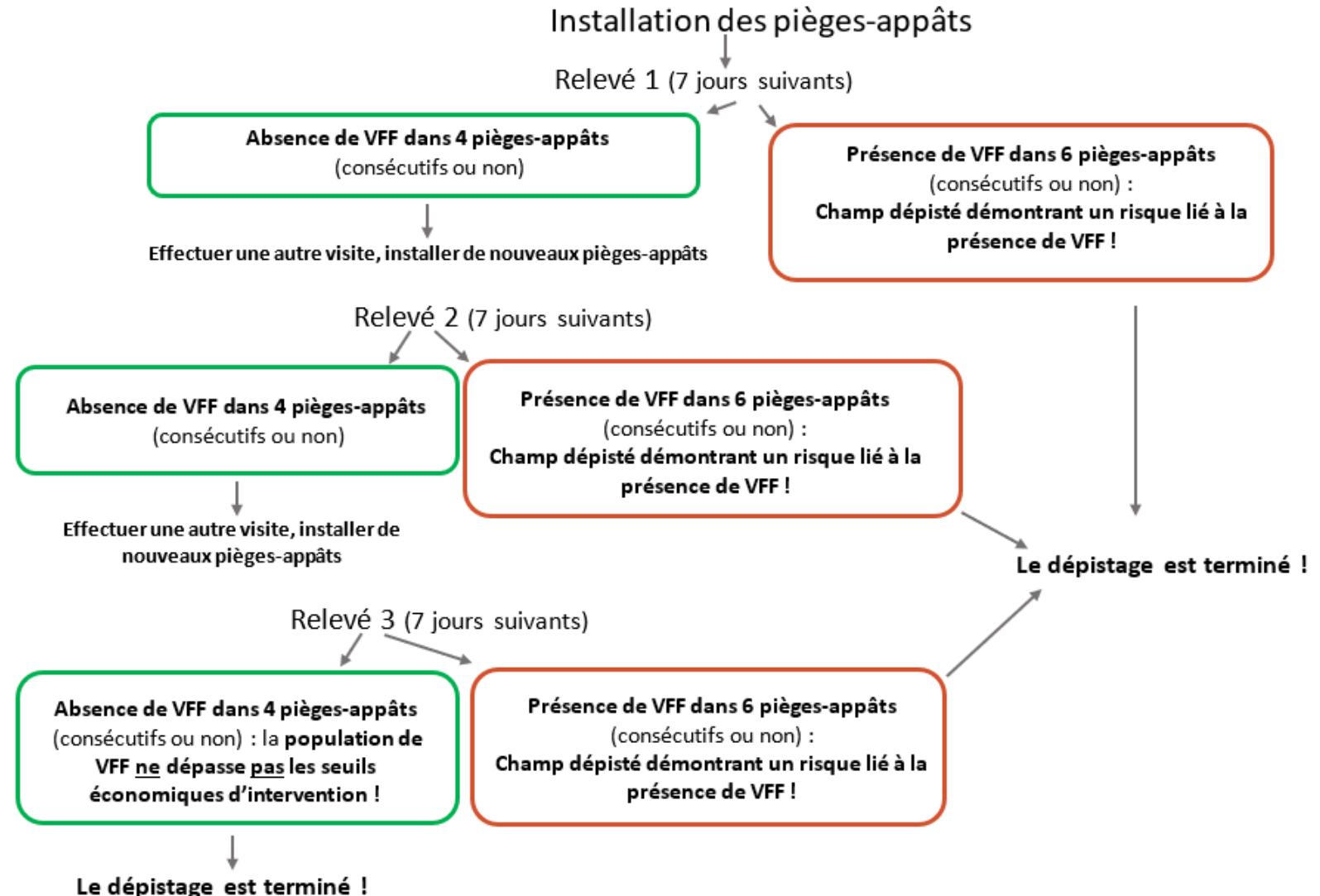
Présence de VFF

Méthode de dépistage allégée

Maximum de 3 visites de relevé

Uniquement dans le cas d'**absence**, pour s'assurer de couvrir la période d'activité des VFF

Règle décisionnelle



En bref

- Dépistage **3 fois plus rapide**
- Majoritairement **4 à 5 pièges** pour prendre une décision (78 %)
 - ➔ Dépister un plus grand nombre de champs
- Pas d'identification des espèces présentes dans le champ
- Pas de détermination de la densité (VFF/piège)
- En cas de doute, envoyer les VFF au laboratoire du MAPAQ pour validation et identification des espèces présentes

Ne pas confondre... Plusieurs insectes utiles!

Larve de mouche stiletto (Thérévidés), un prédateur de VFF



Larve de carabe

AJC1, Wikimedia Commons

Millipède



M. Roy, MAPAQ



Champs à prioriser

FACTEURS DE RISQUE

- Plus de possibilité de retrouver des VFF si :
 - Sol organique, sable et loam sableux
 - > 10-12% matière organique
 - Élévation entre 100 et 300 m
 - Région : Chaudière-Appalaches, Centre-du-Québec, Montérégie-Ouest (sols organiques)
 - Historique de piégeage : beaucoup de VFF au printemps précédent
- Moins de VFF si :
 - Précédent cultural de SOYA
 - Sols argileux



Source : CÉROM



VOS QUESTIONS ?

