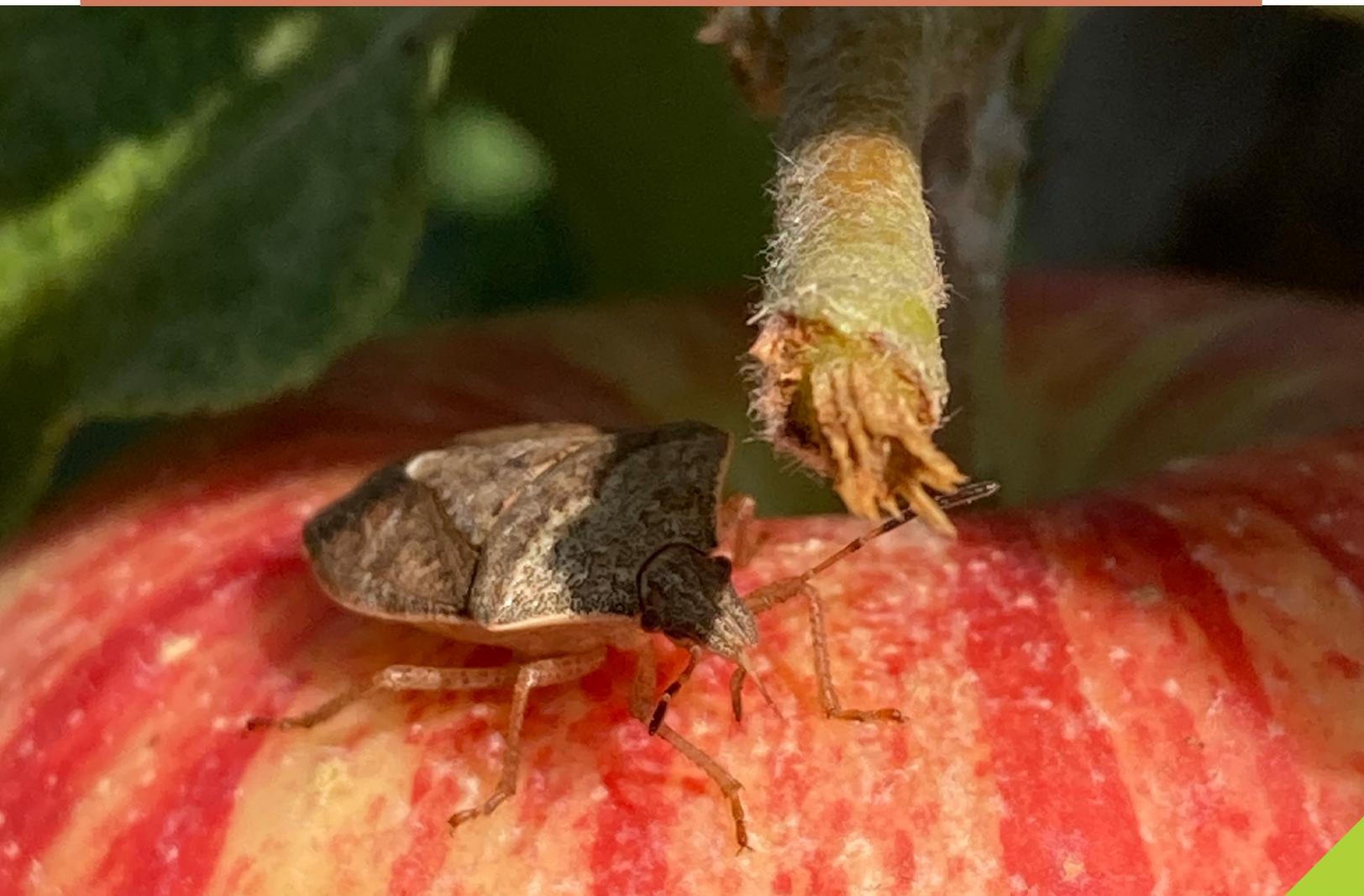


APPARENCE DES DOMMAGES CAUSÉS PAR LES PUNAISES PENTATOMIDES

À DIFFÉRENTS MOMENTS DE LA SAISON SUR DIFFÉRENTS CULTIVARS DE POMMES



Différentes espèces de punaises pentatomides phytophages comme la punaise brune (*Euschistus servus euschistoides*), la punaise verte (*Chinavia hilaris*) et la punaise à trois taches (*Euschistus tristigma*) peuvent être présentes en vergers – parfois en nombre important – et endommager la récolte. La punaise marbrée (*Halyomorpha halys*) est également sous surveillance, quelques captures ayant été signalées dans certains vergers au cours des dernières années. Les larves et les adultes de ces espèces endommagent les fruits en les piquant pour s'en nourrir. Une grande variabilité existe toutefois au niveau de l'apparence des dommages occasionnés aux pommes et ils sont parfois difficiles à distinguer des dégâts d'autres causes. Afin de pouvoir mesurer l'impact de ces ravageurs et de mieux cibler les interventions requises, il est primordial que leurs dommages puissent être identifiés avec exactitude et de connaître les périodes de la saison où les fruits sont plus sensibles à l'apparition de dommages économiques à la récolte. **Le projet visait donc à caractériser et à documenter, à l'aide de photos, l'apparence des dommages sur fruits causés par les punaises pentatomides, notamment selon le stade de maturité du fruit au moment du dommage et le cultivar.**

MÉTHODOLOGIE

Les essais se sont déroulés de 2019 à 2021 au verger expérimental de l'IRDA dans un secteur sans insecticide. Près de 450 bouquets de pommes saines de cinq cultivars (Cortland, Empire, Gingergold, Honeycrisp et McIntosh) ont été isolés sous manchons en juin avant d'être exposés à des punaises pentatomides à différents

moments de la saison, entre la fin juin et la mi-septembre (Figure 1). Les punaises introduites (un individu par manchon pour une période de sept jours) étaient majoritairement des adultes de l'espèce *Euschistus servus* (punaise brune). Des manchons où aucune punaise n'a été introduite ont servi de témoins.

FIGURE 1

Manchons installés autour de pommes saines et à l'intérieur desquels une punaise pentatomide était introduite pour une période de sept jours.

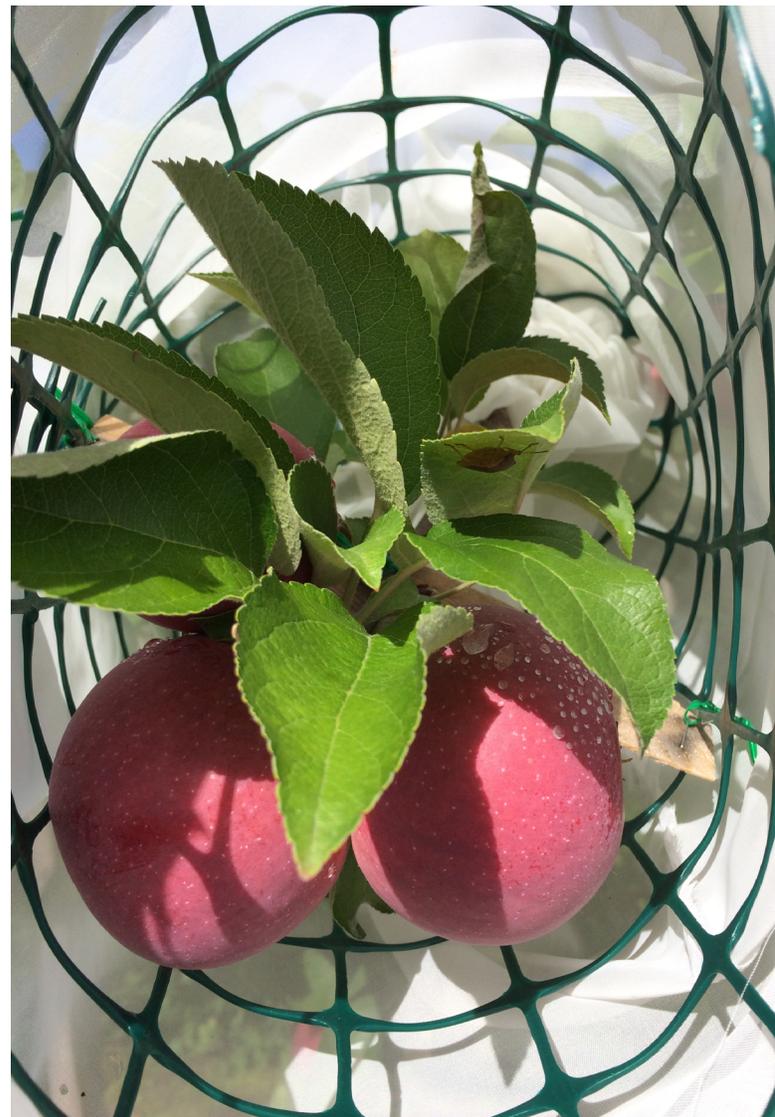


Au moment de l'atteinte de la maturité des différents cultivars, les pommes ont été récoltées et rapportées au laboratoire. Après une période d'entreposage au froid (~ 3 semaines), chaque fruit a été examiné de façon à noter le type et le nombre de dommages externes (examen superficiel) et de dommages internes (fruits pelés). Les dommages externes ont été comptabilisés selon la présence 1) de ponctuations (piqûre ou fossette) sans décoloration visible ou 2) de points, plages ou dépressions décolorées en surface. Les dommages internes ont été comptabilisés selon la présence 1) d'une trace de stylet ou 2) de tissus nécrosés formant une zone liégeuse. Lorsqu'un dommage externe était présent, chaque fruit a été catégorisé comme 1) porteur d'un dommage économique ou 2) porteur d'un dommage mineur n'occasionnant pas le déclassement du fruit.

RÉSULTATS

Dommages de pentatomides vs dommages similaires associés à d'autres causes

Une grande variabilité existe au niveau de l'apparence des dommages causés par les pentatomides mais, grâce aux observations réalisées dans le cadre du projet et à celles provenant de différentes publications (1, 2, 3), certains critères ont pu être identifiés pour aider à les distinguer des dommages ayant d'autres causes (Figure 2). Dans le cas des **désordres physiologiques** comme le point amer, les décolorations sont souvent plus nombreuses, mieux délimitées et davantage concentrées autour du calice (Figure 2E, F). En comparaison, les dommages de **pentatomides** seront souvent (mais pas uniquement) observés dans le tiers supérieur du fruit. Le point d'insertion du stylet n'est pas toujours visible en surface mais en coupant transversalement le fruit, la zone liégeuse présente



souvent une forme caractéristique permettant de déceler la trace du stylet (Figure 2A, B, C, D) et de la distinguer d'un **dommage physique** (meurtrissure ou grêle) (Figure 2G, H, I) ou d'un **désordre physiologique** (Figure 2E, F) tel que le point amer. Dans le cas des dommages causés par la **mouche de la pomme** (Figure 2J, K, L), la perforation en surface causée par l'introduction de l'œuf dans la pomme est généralement plus facilement visible (diamètre plus large) que celle causée par les piqûres des punaises pentatomides. De plus, dans le cas des pentatomides, les dommages internes sont rectilignes et ne se prolongent pas en tunnels aussi profonds que ceux occasionnés par les asticots de mouche de la pomme, bien qu'ils puissent quand même atteindre 0,5 à 1,0 cm de profondeur.

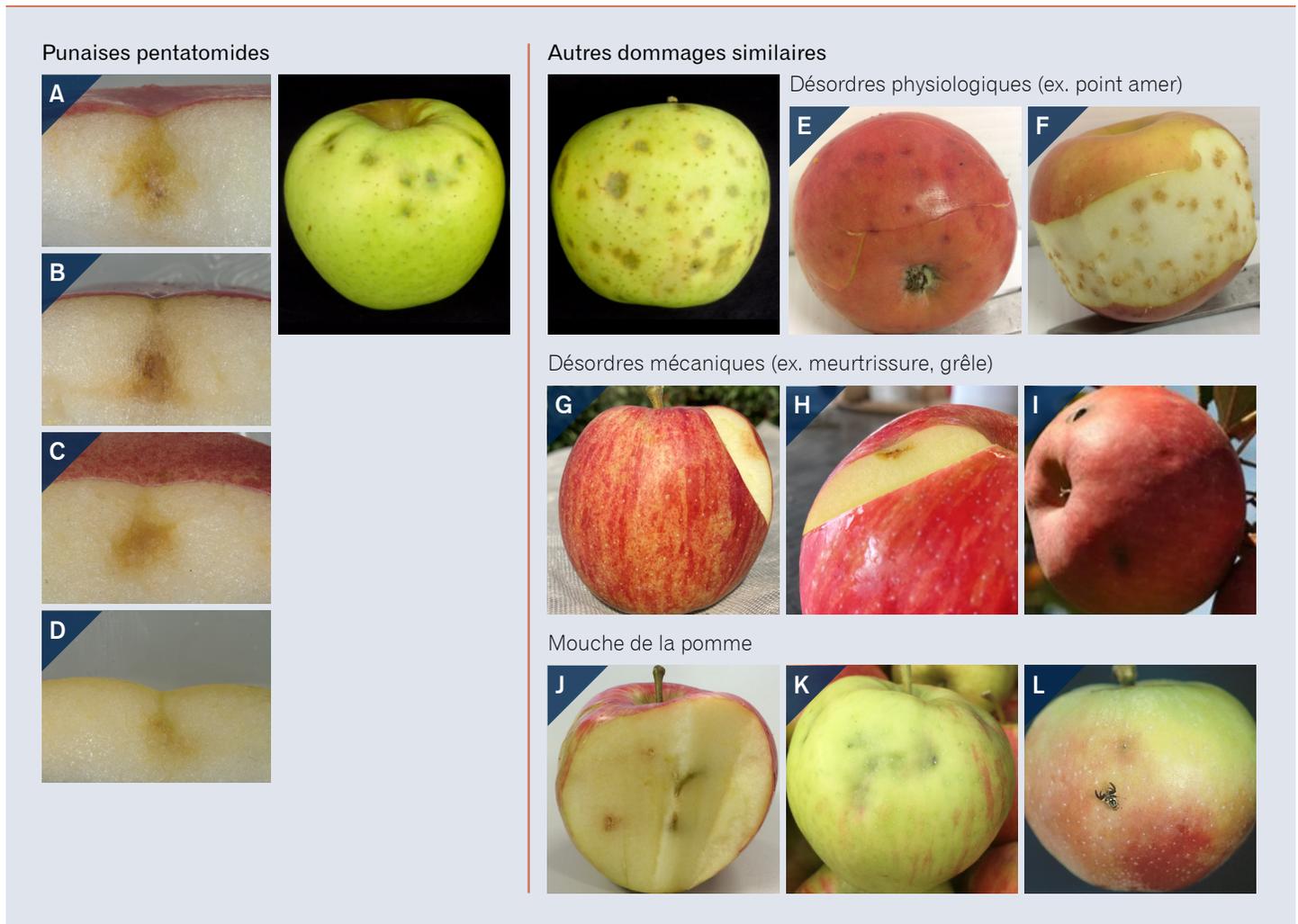
¹ Leskey et al. 2009. Diagnosis and Variation in Appearance of Brown Stink Bug (Hemiptera : Pentatomidae) Injury on Apple. J. Entomol. Sci. 44(4) : 314-322.

² Jentsch. 2014. BMSB Update : Assessing Fruit Damage at Harvest : Is it Hail, Bitter Pit, Apple Maggot or Stink Bug? En ligne à : <http://blogs.cornell.edu/jentsch/2014/09/18/bmsb-update-assessing-fruit-damage-at-harvest-is-it-hail-bitter-pit-apple-maggot-or-stink-bug/>

³ Acebes-Doria et al. 2016. Injury to apples and peaches at harvest from feeding by Halyomorpha halys (Stål) (Hemiptera : Pentatomidae) nymphs early and late in the season. Crop Protection 89 : 58-65.

FIGURE 2

Domages sur fruits occasionnés par les punaises pentatomides en comparaison à d'autres types de dommages d'apparence similaire.



Photos : IRDA (photos A à L); T. Leskey et T. Hancock (photos du centre)

Types de dommages selon le moment de la saison

Les observations des pommes sous manchon ont montré que la progression et l'intensité des dommages peuvent être influencées par le stade de maturité du fruit au moment de l'attaque (Tableau 1 a). Lorsque les pommes ont été exposées aux punaises de pentatomides **tôt en saison** (fin juin/mi-juillet), le dommage en fin de saison se présentait principalement sous forme de légères ponctuations qui ne déclassaient pas le fruit (Figure 3). À cette période de la saison, le dommage évoluait moins fréquemment vers une décoloration en surface, quoique ce type de dommage ait tout de même été observé occasionnellement sur des fruits exposés à la fin juin/mi-juillet (Figure 4). C'est lorsque les pommes ont été exposées à des punaises en **août** que le pourcentage de pommes déclassées fut le plus élevé (33-44 % des fruits). En **septembre**, les punaises ont occasionné un

dommage économique sur une proportion moindre de fruits (5-6 % des fruits) et, fréquemment, seul un dommage interne était présent (15 % des fruits), généralement autour du pédoncule, sans qu'il ne soit apparent de l'extérieur et ne déclassé le fruit (Figure 5). Selon différentes publications, la fenêtre où le dommage évolue vers un dommage plus intense se situerait généralement entre quatre et huit semaines avant la récolte ^(4, 5, 6), ce qui concorde avec nos observations.

⁴ Brown 2003. Characterization of Stink Bug (Heteroptera : Pentatomidae) Damage to Mid- and Late-Season Apples. J. Agric. Urban Entomol. 20(4) : 193-202.

⁵ Shanovich et al. 2020. Risk of Cold-Hardy Apple Cultivars for Injury From the Brown Marmorated Stink Bug (Hemiptera : Pentatomidae). J. of Econ. Entomol. 113(1) : 330-339.

⁶ Bergh et al. 2019. Effect of pre-harvest exposures to adult Halyomorpha halys (Hemiptera : Pentatomidae) on feeding injury to apple cultivars at harvest and during post-harvest cold storage. Crop Protection 124. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2019.104872>

FIGURE 3

Piqures faites tôt en saison (fin juin/mi-juillet) apparaissant souvent au moment de la récolte sous forme de ponctuations/fossettes qui ne déclassent pas le fruit.

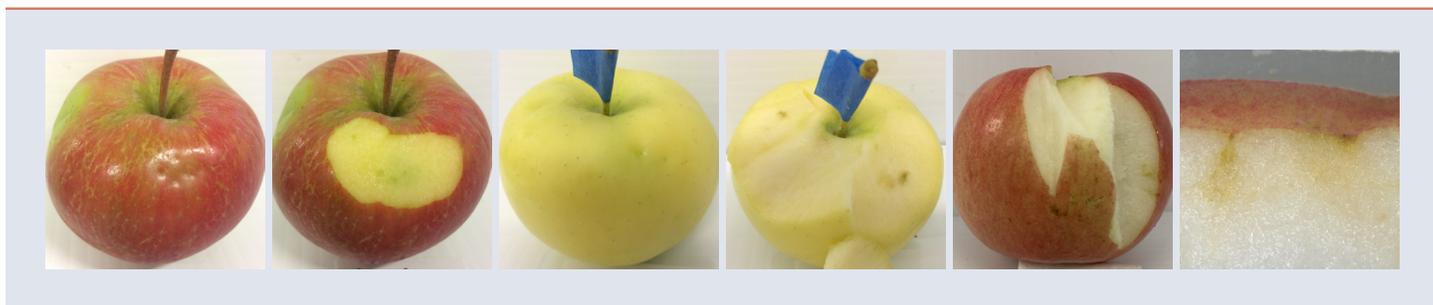


FIGURE 4

Piqures faites tôt en saison (fin juin/mi-juillet) apparaissant occasionnellement au moment de la récolte sous forme de décolorations suffisamment visibles pour déclasser le fruit.

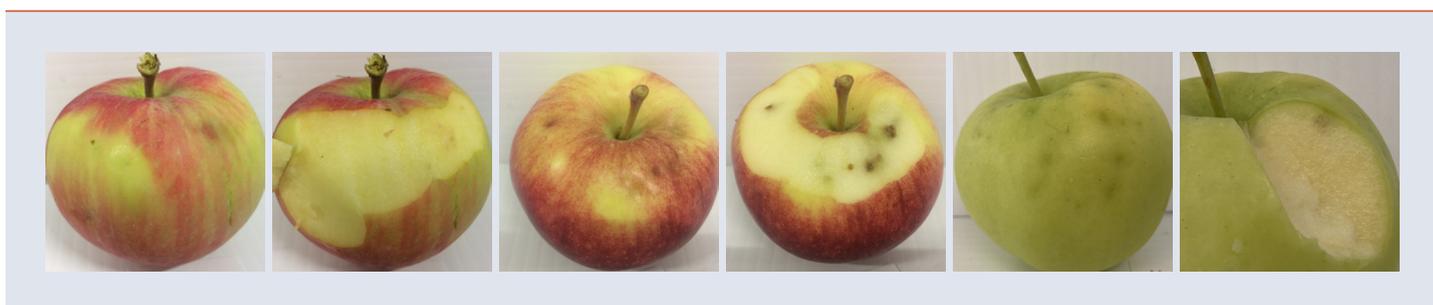


FIGURE 5

Piqures faites en fin de saison (fin août/septembre) non visibles en surface et souvent localisés autour du pédoncule.

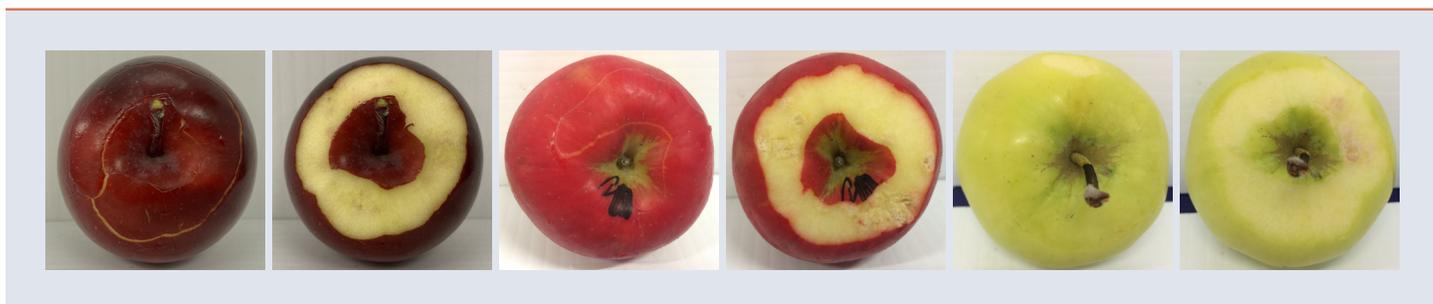


TABLEAU 1

Nombre moyen et pourcentage de dommages observés en fin de saison sur les pommes exposées à une punaise pentatomide selon le moment de l'exposition et le cultivar

a) Moment de l'exposition

Période	Nb manchons ⁹	Nb pommes ⁹	Nb moyen de dommages par manchon ⁷			Pourcentage de pommes ⁸				
			Dommage	Ponctuation	Décoloration	Avec dommage	Déclassées	Non-déclassées		
								(décol)	(ponct)	(intern)
Fin juin	32	92	11,2	8,4	1,6	59	14	2	43	2
Mi-juillet	36	71	11,7	7,7	3,8	73	25	3	45	1
Début août	73	211	13,9	2,3	9,4	69	44	16	8	5
Mi-août	56	170	12,3	2,4	6,3	62	33	10	11	9
Début sept	45	151	4,5	0,2	1,6	30	5	7	5	15
Mi-sept	51	155	2,9	0,5	1,5	15	6	4	5	2
Témoin	82	262	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0
Total	375	1 112	7,4	2,3	3,6	38	18	6	11	5

b) Cultivar

Cultivar	Nb manchons ⁹	Nb pommes ⁹	Nb moyen de dommages par manchon ⁷			Pourcentage de pommes ⁸				
			Dommage	Ponctuation	Décoloration	Avec dommage	Déclassées	Non-déclassées		
								(décol)	(ponct)	(intern)
Cortland	42	108	7,3	3,2	3,4	61,1	33,3	8,3	17,6	2,8
Empire	42	122	9,6	3,1	4,9	59,0	34,4	9,0	13,1	3,3
GingerGold	44	128	10,9	2,7	6,4	77,3	39,1	7,0	28,1	5,5
Honeycrisp	37	106	8,0	2,1	4,2	57,5	31,1	11,3	14,2	7,5
McIntosh	32	80	7,3	3,6	2,2	75,0	22,5	17,5	26,3	8,8
Total	197	544	8,8	2,9	4,4	65,8	32,9	10,1	19,7	5,3

⁷ Nb moyen par manchon de tous types de dommages (Dommage), de ponctuations (Ponctuation), de points, plages ou dépressions décolorées (Décoloration).

⁸ Pourcentage de pommes porteuses de tous types de dommage (Avec domm), de pommes déclassées (Déclassés), de pommes non-déclassées malgré la présence mineure de décoloration (décol), de ponctuations (ponct) ou de dommages interne seulement (intern).

⁹ Seules les pommes encore sur la branche au moment de la récolte et celles provenant de manchons où la punaise a été retrouvée vivante ont été conservées.

Apparence des dommages sur différents cultivars

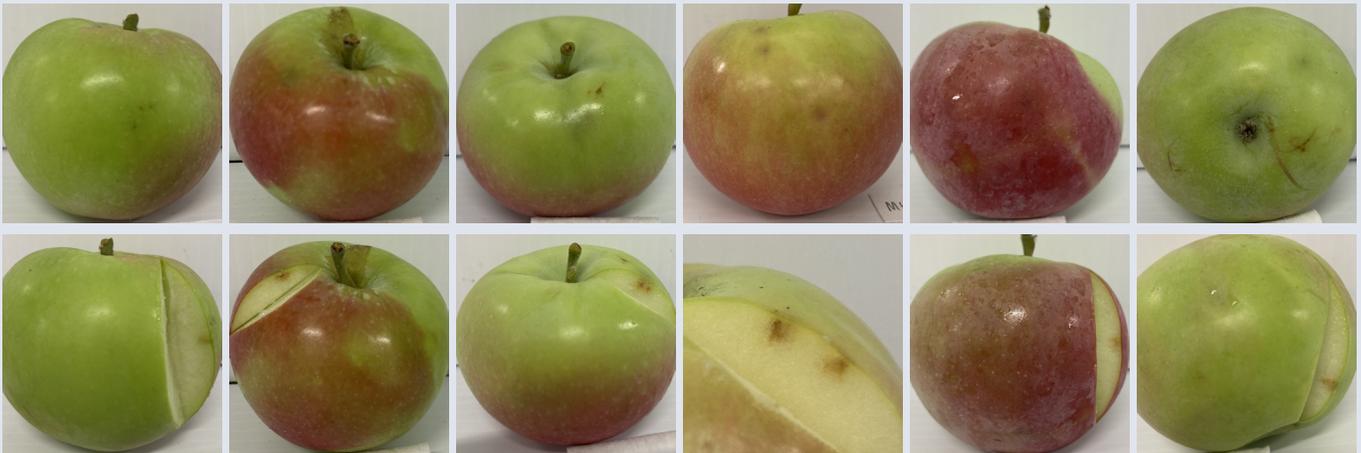
Certaines disparités ont été observées entre les cultivars, principalement au niveau de l'intensité d'expression des dommages. Ainsi, pour le cultivar McIntosh, nonobstant le moment de la saison où les pommes ont été exposées aux punaises, bien que des dommages étaient présents sur 75 % des fruits, la sévérité des dommages était généralement moindre comparativement à celle observée sur les autres cultivars. Seulement 22,5 % des fruits porteurs de dommages auraient été déclassés pour le cultivar McIntosh (vs 31,1 % et plus pour les autres cultivars)

(Tableau 1b). Même sur des pommes exposées aux attaques de pentatomides en août (période propice aux dommages plus sévères), les dommages sur **McIntosh** dépassaient rarement le point décoloré alors que sur les autres cultivars, des dépressions et de larges plages de décoloration étaient plus fréquemment observées (Figure 6). Ces décolorations étaient généralement de couleur verdâtre sur les **cultivars rouges** et les **cultivars jaunes/verts** (occasionnellement brune ou noire sur certains fruits). De plus, sur certains cultivars d'un rouge très foncé tel que le cultivar **Empire**, la zone décolorée devenait parfois peu visible à l'approche de la récolte.

FIGURE 6

Apparence au moment de la récolte des dommages faisant suite à des attaques faites en août sur différents cultivars de colorations variées

McIntosh



Honeycrisp



Cortland



Gingergold



Empire



C'est sur le cultivar **Gingergold** que le plus grand nombre de dommages (11 par manchon) et le pourcentage le plus élevé de dommages économiques (39%) ont été observés. Des études similaires réalisées au sud-est des États-Unis ⁽¹⁰⁾ ont aussi montré que la progression des dommages sur ce cultivar est rapide même à quelques jours de la récolte.

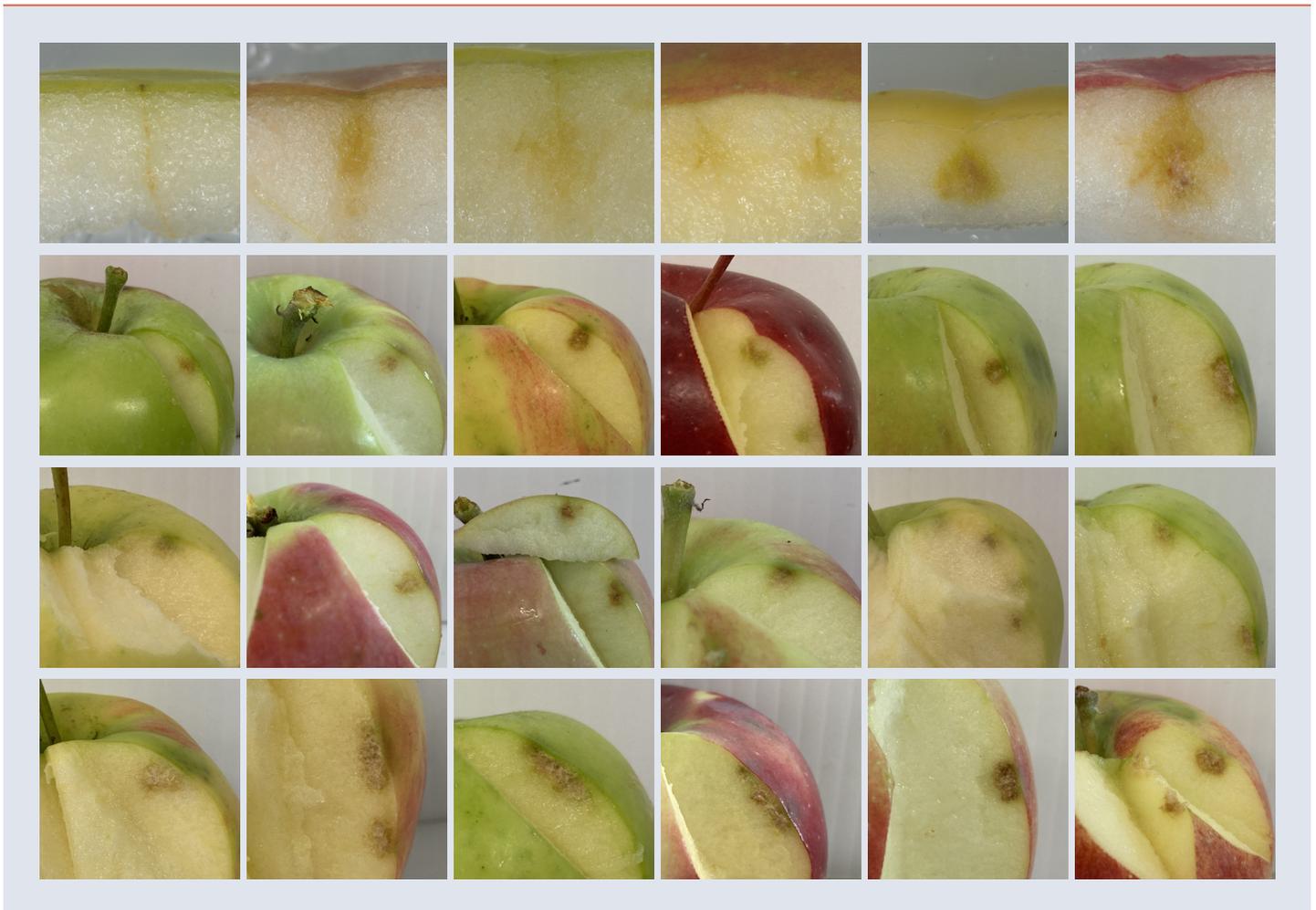
Peu importe le cultivar, les dommages les plus sévères ont été observés sur les pommes exposées en août. C'est pour les cultivars **Honeycrisp** et **Gingergold** que des piqûres faites à la mi-juillet se sont plus fréquemment traduites par des dommages suffisamment apparents à la récolte pour déclasser le fruit. Il semble donc que ces cultivars commencent à être à risque plus tôt de développer un dommage plus sévère que les cultivars plus tardifs.

Le dommage présent sous la surface du fruit peut être de forme et d'aspect variés (Figure 7), allant d'une mince trace d'alimentation à une zone liégeuse plus ou moins uniforme ou séparée de la surface. En coupant transversalement au centre du dommage, il est souvent possible de déceler (mais pas toujours) la trace d'insertion du stylet. Dans le cas de piqûres multiples, le dommage peut apparaître plus étendu et irrégulier.

La majorité des punaises utilisées pour ces essais étaient des adultes de l'espèce *E. servus* (punaise brune) mais des larves et des individus d'autres espèces (punaise verte et punaise à trois taches) ont aussi été introduits sous certains manchons. Peu importe l'espèce ou le stade de développement, les punaises ont occasionné un dommage d'apparence similaire.

FIGURE 7

Exemples de dommages internes sur différents cultivars.



¹⁰ Brown et Short 2010. Factors Affecting Appearance of Stink Bug (Hemiptera : Pentatomidae) Injury on Apple. Environ. Entomol. 39(1): 134-139

EN RÉSUMÉ

Apparence des dommages

Une grande variabilité existe au niveau de l'apparence des dommages causés par les pentatomides mais certains critères peuvent aider à les distinguer de ceux attribuables à d'autres causes.

La trace de l'insertion du stylet au niveau de la chair du fruit est souvent visible (mais pas toujours) pour distinguer le dommage.

Dommmages causés à différents moments de la saison et sur différents cultivars

La progression et l'intensité des dommages est influencée par le cultivar et le stade de maturité du fruit au moment où le dommage survient.

Les dommages qui surviennent en août (ou 4 à 8 semaines avant la maturité) sont ceux qui évoluent le plus souvent vers un dommage économique à la récolte.

L'expression du dommage peut être plus rapide pour certains cultivars (ex : Gingergold) et moins prononcée pour certains (ex : McInstosh) que pour d'autres.

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du Programme Innov'Action agroalimentaire, issu de l'accord Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, et Agriculture et Agroalimentaire Canada.



Auteurs :

Gérald Chouinard¹, Francine Pelletier¹ et Catherine Pouchet¹

¹Institut de recherche et développement en agroenvironnement