

Les viroses du colza en Suisse

Stève Breitenmoser, Nathalie Dubuis, Lonnie Grillot, Justine Brodard et Carole Balmelli,
Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, 1260 Nyon

Renseignements: Stève Breitenmoser, e-mail: steve.breitenmoser@acw.admin.ch, tél. 022 363 43 17 et Carole Balmelli,
e-mail: carole.balmelli@acw.admin.ch, tél. 022 363 43 71



Parcelle de colza située à Changins (Nyon), échantillonnée en automne 2010 dans le cadre de la présente étude. (Photo: ACW)

Introduction

Le colza (*Brassica napus* L.) est cultivé en Suisse essentiellement sur le Plateau, depuis Genève jusqu'en Thurgovie. Avec 15 000 ha cultivés, il s'agit d'une des principales grandes cultures entrant dans la plupart des rotations des exploitations suisses. Semé à la fin de l'été et récolté l'année suivante en juillet-août, le colza est donc un hôte de choix pour l'hivernation de certaines espèces de pucerons et des pathogènes qu'ils véhiculent. Le colza peut être ainsi sujet à plusieurs types d'infections virales, ayant des conséquences plus ou moins importantes sur le rendement de la culture.

Les viroses

Les trois pathogènes majeurs sont :

- le virus de la jaunisse occidentale de la betterave (*beet western yellows virus*, BWYV)
- le virus de la mosaïque du chou-fleur (*cauliflower mosaic virus*, CaMV)
- le virus de la mosaïque du navet (*turnip mosaic virus*, TuMV).

Le virus de la jaunisse occidentale de la betterave n'a que très peu d'effet sur le rendement, tandis que le virus de la mosaïque du chou-fleur et le virus de la mosaïque du navet engendrent des pertes allant jusqu'à 10 dt par hectare et sont considérés comme viroses graves du colza.

L'infection par le BWYV se traduit par un jaunissement des feuilles, tandis que les infections par le CaMV ou le TuMV engendrent des mosaïques et nécroses sur le feuillage (fig. 1) et un rabougrissement de la plante. Cependant, étant donné le peu de symptômes générés sur la plante au moment de l'infection, il est difficile de bien apprécier le risque encouru. La situation dans certains pays limitrophes à la Suisse tels que la France et l'Allemagne (Anonyme 2006–2007; Bayer Crop 2008–2009; Gloria 2008) nous ont amenés à étudier la répartition et l'incidence de ces viroses en Suisse. En France, une récente étude du CETIOM (Anonyme 2006–2007) montre que ces trois virus sont bien présents, parfois même à des taux inquiétants. Le BWYV peut infecter jusqu'à 100 % de la culture, mais heureusement c'est le seul qui n'entraîne pas de baisse de rendement. Quant aux deux autres virus, qui induisent de fortes pertes, un taux moyen d'infection de 13,2 % pour le TuMV et de 1 % pour le CaMV a été relevé. Bien que ces taux moyens soient relativement faibles, le taux d'infection individuel de certaines parcelles, peut atteindre plus de 40 % pour le TuMV et plus de 20 % pour le CaMV. Afin de lutter contre une trop forte propagation des virus, la règle établie en France est d'intervenir si plus de 20 % des plantes sont porteuses d'au moins un puceron (Anonyme 2006–2007). Ce seuil est à appliquer dans les six semaines qui suivent la levée du colza, ensuite le traitement devient inutile et non rentable. Dans l'étude présentée ici, la répartition et l'incidence des trois virus précités ont été analysés. De plus un quatrième virus, le >

Résumé

Le colza est cultivé en Suisse essentiellement sur le Plateau, depuis Genève jusqu'en Thurgovie. Avec 15 000 ha cultivés, le colza est l'une des principales grandes cultures entrant dans la plus part des rotations des exploitations suisses. La grande majorité des surfaces est cultivée en colza d'automne, semé dès la fin août. Plusieurs pays voisins, notamment la France et l'Allemagne, ont décelé la présence de virus induisant des viroses dites graves dans leur culture de colza. Afin de connaître la situation de ces viroses dans les cultures de colza en Suisse, une prospection a été réalisée au printemps et en automne 2010 par les groupes d'entomologie et de virologie de la station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW. Cette étude concerne 11 parcelles réparties sur le Plateau suisse. Les résultats démontrent que malgré la quasi omniprésence des viroses dites graves sur les parcelles, les taux d'infection détectés restent très faibles.



Figure 1 | Exemple de mosaïque sur colza induite par le TuMV et le CaMV. Les virus ont été transmis par inoculations mécaniques réalisées en serre sur la variété Visby au stade 2 feuilles (BBCH 12). (Photos: ACW)

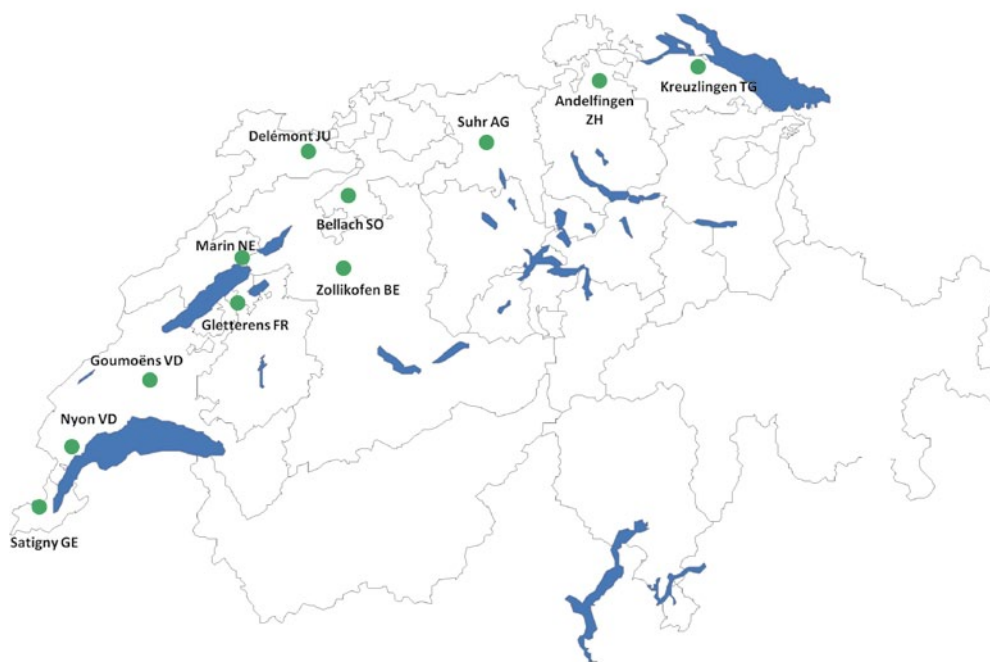


Figure 2 | Répartition des parcelles échantillonnées.

virus de la jaunisse du navet (*turnip yellow mosaic virus*, TYMV), transmis par les altises du colza, a également été inclus dans l'étude. Afin de confirmer la présence de pucerons dans les cultures de colza à l'automne, un échantillonnage a été réalisé sur une parcelle type de la présente étude.

Les vecteurs

Les pucerons et les altises sont responsables de la transmission de ces virus qui se produit à l'automne. Les virus TuMV, CaMV et BWYV sont transmis principalement par le puceron vert du pêcher (*Myzus persicae* Sulzer) et secondairement par le puceron cendré du chou (*Brevicoryne brassicae* Linné). A l'exception du BWYV, qui persiste sur son vecteur plus de 50 jours, le TuMV ne persiste pas plus de 3 heures et le CaMV pas plus de 3 jours. Le puceron vert du pêcher est dioécique et holocylique, c'est-à-dire qu'il effectue son cycle sur deux types d'hôtes différents et a un cycle de développement qui passe obligatoirement ou facultativement par des formes sexuées et la production d'œufs. Son hôte primaire est le pêcher ou d'autres essences du genre *Prunus*. Les hôtes secondaires sont constitués de plus de 400 espèces végétales, dont le colza et les pommes de terre, ce puceron étant très polyphage. Il passe l'hiver sous forme d'œuf sur l'hôte primaire. Au printemps suivant, des femelles fondatrices éclosent, puis, après plusieurs générations parthénogénétiques, des formes ailées migrent sur les diffé-

rents hôtes secondaires (vols de printemps). L'espèce se multiplie par parthénogénèse jusqu'à l'automne, mais des formes ailées peuvent apparaître pour coloniser d'autres hôtes secondaires (vols d'été). Ensuite, des formes sexuées ailées apparaissent, volent vers l'hôte primaire où les femelles s'accoupleront par la suite avec des mâles ailés pour produire les œufs (Radtke et Rieckmann 1991; Lampel et Meier 2007). Le puceron cendré du chou est monoécique et holocylique, c'est-à-dire que son cycle ne s'accomplit que sur un type d'hôte – les crucifères – principalement les espèces du genre *Brassica*. Il passe l'hiver soit sous forme d'œufs ou même d'adultes si l'hiver n'est pas trop rigoureux. Les œufs éclosent au printemps sur les crucifères, puis les fondatrices vont donner naissance à des femelles qui se multiplient par parthénogénèse jusqu'à l'automne. Alors que la population est maximale sur la plante, des formes ailées apparaissent durant la saison pour aller coloniser d'autres plantes. Les formes sexuées apparaissent à l'automne et vont pondre leurs œufs sur des crucifères qui passent l'hiver sous forme de rosette comme le colza (Volker 1988). La différence du cycle de développement de ces deux espèces de pucerons explique que *M. persicae* soit le vecteur principal et *B. brassicae* un vecteur secondaire. Les altises impliquées dans la transmission du TYMV sont l'altise d'hiver du colza (*Psylliodes chrysocephala* Linné) et les petites altises des crucifères (*Phyllotreta* spp.). Le virus persiste quelques jours sur le vecteur. Les altises,

Tableau 1 | Résultats de la prospection menée au printemps 2010 sur 11 parcelles de colza pour les virus TuMV: Turnip mosaic virus (virus de la mosaïque du navet), CaMV: Cauliflower mosaic virus (virus de la mosaïque du chou-fleur), TYMV: Turnip yellow mosaic virus (virus de la mosaïque jaune du navet) et BWYV: Beet western yellows virus (virus de la jaunisse occidentale de la betterave)

Canton	Commune	Parcelle			Prélèvement		Stade phénologique BBCH	VIRUS % de plantes infectées (N = 500)				Variété	Extenso oui/non
		ha	Date de semis	Altitude	date	responsable		TuMV	CaMV	TYMV	BWYV		
VD	Nyon	1,21	1/9/2009	422	14/4/2010	ACW	57	2,2	0	0,6	98,9	V1410L	non
VD	Goumoëns	~2	NT*	604	21/4/2010	ACW	57	0,2	0,4	0	NA**	Visby	oui
GE	Satigny	~2	NT	405	21/4/2010	ACW	63	1,8	0	4,4	NA	Visby	non
BE	Zollikofen	3,6	24/8/2009	555	30/4/2010	ACW	63	0	1,2	0	48,6	V1400L	non
JU	Delémont	2,2	4/9/2009	540	7/5/2010	ACW	65	0	0,2	0	33,8	Visby	non
AG	Suhr	2,5	NT	402	19/5/2010	ACW	69–76	0,2	0,4	0,2	87,4	mélange	non
ZH	Andelfingen	NT	NT	400	19/5/2010	ACW	67–75	0,4	0	0	13,6	NT	NT
FR	Gletterens	~3	NT	486	30/4/2010	ACW	65	0	0,2	0	84,4	NT	non
NE	Marin	~4	NT	450	7/5/2010	ACW	67	0,4	0	0,4	99,8	NT	oui
TG	Kreuzlingen	3	NT	425	19/5/2010	ACW	69–76	0	0,8	0	68,8	NT	oui
SO	Bellach	3	7/9/2009	420	30/4/2010	ACW	63	0	0,2	0	98,6	V1410L	non

*NT: donnée non transmise; **NA: non analysé.

soit *P. chrysocephala* et *Phyllotreta* spp., apparaissent en fin d'été et à l'automne, à partir de zones boisées (lisières, haies, bois) ou du sol et colonisent les champs de colza. Elles occasionnent des dégâts principalement sur les cotylédons et les premières feuilles en perforant le limbe. C'est à ce moment-là qu'elles transmettent le virus. Les femelles de *P. chrysocephala* pondent dans le sol à la base des plantes 10 à 15 jours après leur arrivée. La ponte s'arrête dès que la température atteint 0 °C et reprend à la fin de l'hiver. Les larves s'introduisent dans les pétioles des feuilles de colza et y creusent des galeries pour se nourrir. Au printemps suivant, on retrouve ces larves à l'intérieur des tiges. Elles se nymphosent ensuite dans le sol en mai-juin. Les adultes de la nouvelle génération sortent en juin-juillet, se nourrissent puis prennent leur quartier d'été où elles effectuent une diapause estivale (Volker 1988). Les adultes des espèces du genre *Phyllotreta* apparaissent au mois de juillet-août, en remontant à la surface du sol et commencent à s'alimenter sur les feuilles des Crucifères en faisant de petites morsures jusqu'à la fin de l'automne. Lorsque le froid survient, elles se mettent à l'abri et hivernent dans le sol.

Au mois d'avril-mai de l'année suivante, elles reprennent leur activité et se reproduisent puis pondent dans le sol à proximité de crucifères. Suivant l'espèce, les larves rongent les racines pendant 3 ou 4 semaines ou minent les feuilles en se développant entre les deux épidermes, puis se nymphosent dans le sol.

Matériel et méthodes

Echantillonnage de parcelles

11 parcelles de colza réparties sur l'ensemble du Plateau suisse, du canton de Genève à la Thurgovie, ont reçu la visite des chercheurs au printemps 2010 (fig. 2) et 11 autres parcelles de colza, situées dans les mêmes communes des mêmes cantons, en automne 2010 (fig. 2). 500 échantillons par parcelle ont été prélevés aléatoirement. Chaque échantillon comprend 3 morceaux de feuilles différentes par plante qui sont placés dans un sachet ELISA et congelés avant analyses. Les parcelles échantillonnées en automne 2010, présentant le plus fort taux de viroses dites graves (TuMV et/ou CaMV), ont été ré-échantillonnées au printemps suivant.

Test ELISA

Pour chaque virus, un anticorps spécifique est dilué dans une solution carbonate dispensée dans les puits d'une plaque ELISA. La fixation de l'anticorps dans les puits s'effectue par incubation de la solution carbonate-anticorps 5 h à 30 °C. La plaque est ensuite lavée à l'eau déionisée. Les échantillons sont broyés dans 5 ml de tampon de lyse (PBS contenant 2 % PVP et 0,5 % Tween) et 100 µl de surnageant de chaque échantillon sont chargés en duplicat dans chaque puits de la plaque pour l'analyse ELISA. Après une incubation des échantillons toute la nuit à 4 °C, la plaque est lavée 2x à l'eau déionisée et 1x avec du tampon salin PBS contenant 0,1 % Tween. Les virus fixés sur les anticorps de capture sont détectés grâce à un deuxième anticorps spécifique au virus (anticorps de détection) dilué dans du tampon PBS contenant 0,05 % Tween, 2 % PVP, 0,2 % BSA et 0,002M MgCl₂ à pH 7,4. L'anticorps de détection est lui-même lié à une enzyme (alkaline-phosphatase) ce qui permet de révéler les interactions anticorps de capture-virus-anticorps de détection grâce à l'addition d'un substrat spécifique (P-Nitrophényl phosphate) à l'enzyme dilué dans du tampon substrat. Ceci produit une réaction jaune. L'absorbance est mesurée à 405 nm en utilisant un lecteur de microplaque (photomètre). Une réaction est jugée positive lorsque la densité optique mesurée est trois fois supérieure à celle obtenue pour l'échantillon contrôle (plante saine). Les anticorps de capture et de détection contre le BWYV et les anticorps de capture utilisés contre le CaMV, TuMV, TYMV ont été développés à ACW (antisérum de lapin). Les anticorps de détection correspondant marqués à l'alkaline-phosphatase de même que les anticorps de capture et de détection pour le CaMV ont été achetés chez BIOREBA (Reinach, Suisse).

Echantillonnage des espèces de pucerons

L'échantillonnage a été réalisé le 19.10.2010 dans le colza (stade BBCH 18) de la parcelle de Nyon (VD). Dix plantes ont été prélevées au hasard, puis lavées au laboratoire à l'aide d'une douche dans un bac en forme d'entonnoir dont les résidus se déversent sur un tulle (maille 0,2 mm). Les pucerons présents sur le tulle sont identifiés à la loupe binoculaire.

Résultats

La figure 2 illustre la répartition des parcelles échantillonnées. Pendant l'échantillonnage, aucun symptôme confirmant une infection virale n'a été clairement identifié. Ceci a permis un échantillonnage aléatoire de la parcelle. Au printemps 2010, le TuMV a été détecté dans 6 des 11 parcelles (54 %), le CaMV dans 7 parcelles (63 %) et le TYMV dans 4 parcelles (36 %; fig. 3A). Le BWYV est

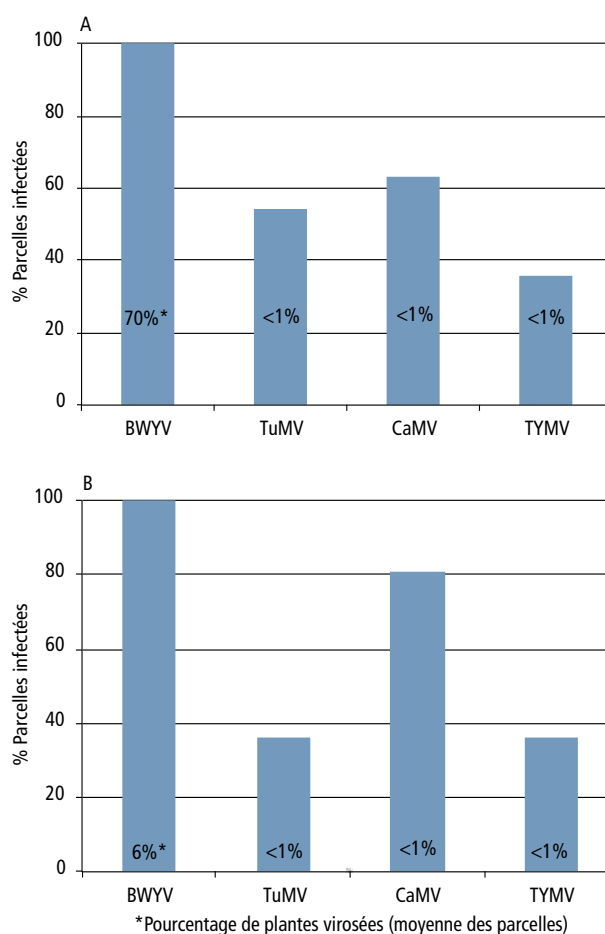


Figure 3 | Taux de parcelles infectées par le BWYV (*beet western mosaic virus*, jaunisse occidentale de la betterave), TuMV (*turnip mosaic virus*, jaunisse du navet), CaMV (*cauliflower mosaic virus*, mosaïque du chou-fleur) et TYMV (*turnip yellow mosaic virus*, mosaïque jaune du navet) au printemps 2010 (A) et à l'automne 2010 (B). Le pourcentage moyen de plantes virosées est indiqué pour chaque virus dans l'histogramme.

quant à lui omniprésent (fig. 3A). Le taux moyen d'infection de TuMV, CaMV et TYMV au sein des parcelles, est inférieur à 1 % (fig. 3A et tabl. 1). Dans le cas du TuMV, les exceptions sont les parcelles de Nyon VD avec un taux d'infection de 2,2 %, et Satigny GE avec 1,8 %. Le taux le plus élevé de CaMV a été lui mesuré à Zollikofen BE avec 1,2 % de plantes infectées (tabl. 1). Une seule parcelle, celle de Satigny, présente un taux relativement élevé de TYMV (4,4 %). En général, des taux supérieurs à 50 % ont été détectés pour le BWYV. Seules les parcelles de Delémont JU (34 %) et de Andelfingen ZH (13,6 %) se situent en dessous (tabl. 1).

En automne 2010, l'analyse des parcelles montre une répartition similaire des quatre virus (fig. 3B). Le TuMV a été détecté dans 4 des 11 parcelles (36 %), le CaMV dans 8 parcelles (73 %) et le TYMV dans 4 parcelles (36 %; fig. 3B). Le BWYV est à nouveau omniprésent (fig. 3B). Les taux moyens de viroses détectées par par-

Tableau 2 | Résultats de la prospection menée à l'automne 2010 sur 11 parcelles de colza sélectionnées pour les virus TuMV (*turnip mosaic virus*, virus de la mosaïque du navet), CaMV (*cauliflower mosaic virus*, virus de la mosaïque du chou-fleur), TYMV (*turnip yellow mosaic virus*, virus de la mosaïque jaune du navet) et BWYV (*beet western yellows virus*, virus de la jaunisse occidentale de la betterave)

Canton	Commune	Parcelle			Prélèvement		Stade phénol. BBCH	VIRUS % de plantes infectées (N=500)				Variété	Enrobage produit	Extenso oui/non
		ha	Date de semis	Altitude	date	responsable		TuMV	CaMV	TYMV	BWYV			
VD	Nyon	3,6	2/9/2010	425	19/10/2010	ACW	18	0,2	0	0	3,8	Visby	Modesto + TMTD	non**
VD	Goumoëns	1,15	25/8/2010	604	12/10/2010	ACW	19	1	1,8	0,4	2,6	Visby	Modesto + TMTD	non**
GE	Satigny	4,8	31/8/2010	426	5/11/2010	ACW	18	0	3	0	3	Visby	Modesto + TMTD	non**
BE	Zollikofen	2,8	26/8/2010	554	28/10/2010	ACW	17–18	0	0	0	6,4	V1400L	NT*	non**
JU	Delémont	~1	6/9/2010	460	26/10/2010	ACW	17	0,8	3	0	3	Visby	Modesto + TMTD	non**
AG	Suhr	~0,5	3/9/2010	400	17/11/2010	ACW	18–19	0	2	0	7,6	Visby	Modesto + TMTD	non**
ZH	Andelfingen	~3,5	26/8/2010	360	17/11/2010	ACW	20–21	0	2	0	13,2	Visby	NT	non**
FR	Gletterens	~3	4/9/2010	471	28/10/2010	ACW	18	0	0,4	0,6	8,2	Visby	Modesto + TMTD	non**
NE	Marin	~3	28/8/2010	440	26/10/2010	ACW	18	0	1,2	0,4	6	V1410L	NT	non**
TG	Kreuzlingen	~1,5	6/9/2010	423	17/11/2010	ACW	17–18	0	0,8	0	11,6	HOLL	Modesto + TMTD	non**
SO	Bellach	3	26/8/2010	428	26/10/2010	ACW	19	0,4	2,2	0,2	4,8	V1400L	NT	non**

*NT: donnée non transmise; **pas de traitement insecticide automnal.

celle sont inférieurs à 1 % pour les virus TuMV et TYMV (fig. 3B et tabl. 2). Certaines parcelles montrent des taux d'infection de CaMV supérieurs ou égaux à 2 % (tabl. 2): les parcelles de Andelfingen (ZH, 2 %), Bellach (SO, 2,2 %), Delémont (JU, 3 %), Satigny (GE, 3 %) et Suhr (AG, 2 %). Pour le BWYV, un taux moyen de 6 % a été détecté pour l'ensemble des parcelles avec un minimum de 2,6 % pour la parcelle de Goumoëns (VD) et un maximum de 13,2 % pour la parcelle de Andelfingen (ZH). Dans 14 % des cas d'infection par CaMV, une double infection par le BWYV a été observée (12 échantillons sur 85).

Au printemps 2011, trois parcelles présentant un taux de CaMV supérieur à 2 % à l'automne précédent ont été ré-échantillonnées, les résultats montrent que les taux sont restés stables (tabl. 3).

Echantillonnage des espèces de pucerons

Sur les dix plantes de colza échantillonnées, trois espèces ont été identifiées. Il s'agit en majorité de *Myzus persicae*, avec 36 larves, 1 adulte aptère et 4 ailés. Deux

autres espèces étaient présentes: *Brevicoryne brassicae*, avec 1 individu mâle, et *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach), avec 1 adulte aptère.

Discussion

L'étude visait essentiellement à évaluer la répartition et l'incidence des viroses du colza en Suisse, à la suite de la publication de plusieurs études alarmantes notamment sur la situation en France. En Suisse, les viroses dites «de type grave» (TuMV, CaMV) ont été détectées dans la plupart des parcelles de colza. Cependant, les faibles taux détectés sont rassurants. Aucune différence liée au mode de culture extenso ou non extenso n'a été mise en évidence. Les taux de viroses détectés au printemps reflètent les taux obtenus à l'automne, confirmant que la transmission des virus s'effectue principalement à l'automne lorsque le puceron vert du pêcher migre vers son hôte primaire pour pondre. Avec un taux général inférieur à 1 % à l'automne, le propagation du TuMV, CaMV

Tableau 3 | Résultats de la prospection menée au printemps 2011 sur 3 parcelles de colza sélectionnées pour les virus TuMV (*turnip mosaic virus*, virus de la mosaïque du navet), CaMV (*cauliflower mosaic virus*, virus de la mosaïque du chou-fleur), TYMV (*turnip yellow mosaic virus*, virus de la mosaïque jaune du navet) et BWYV (*beet western yellows virus*, virus de la jaunisse occidentale de la betterave)

Canton	Commune	Parcelle			Prélèvement		Stade phéno	VIRUS % de plantes infectées (N = 500)				Variété	Enrobage	Extenso
		ha	Date de semis	Altitude	date	responsable		BBCH	TuMV	CaMV	TYMV			
GE	Satigny	4,8	31/8/2010	426	13/4/2011	ACW	65	0	1	NA**	NA	Visby	Modesto + TMTD	non
JU	Delémont	~1	6/9/2010	460	13/4/2011	ACW	63	0,4	0,4	NA	NA	Visby	Modesto + TMTD	non
SO	Bellach	3	26/8/2010	428	13/4/2011	ACW	61	0	2,4	NA	NA	V1400L	NT	non

*NT: donnée non transmise; **NA: non analysé.

et TYMV reste limitée. Ceci est certainement dû au fait que ces virus ne persistent que quelques temps (3h à 3 jours) sur les vecteurs. Le BWYV, qui est lui transmis de manière persistante, se propage de façon beaucoup plus importante, atteignant dans la majorité des cas plus de 80 % de la culture. Ce virus pouvant infecter plus de 150 espèces végétales, il est évidemment utopique d'éviter la contamination des cultures sensibles sans traitement.

Il est difficile de déterminer précisément pourquoi une telle discrédance est observée entre la situation en Suisse et celle en France par exemple. On peut citer comme facteurs déterminants (i) la faible intensité de traitement pour lutter contre les pucerons en Suisse. Contrairement à nos voisins français, aucun traitement n'est appliqué en Suisse contre les pucerons à l'automne et de plus actuellement il n'y a pas de résistances connues des pucerons aux insecticides et aphicides dans les cultures de colza en Suisse. (ii) L'enrobage des semences avec des néonicotinoïdes agit sur les altises du colza, et également indirectement sur les pucerons vecteurs des virus TuMV et CaMV à l'automne. (iii) Le renouvellement annuel des semences joue certainement un rôle notamment dans la propagation du TYMV (dont la transmission par les graines a été prouvée).

Conclusions

De manière générale, cette étude démontre l'absence virtuelle de viroses graves dans les cultures de colza. Les techniques culturales utilisées semblent être tout à fait adéquates pour contenir la propagation des virus pouvant nuire au rendement. ■

Remerciements

Les groupes de virologie et d'entomologie de la station ACW remercient vivement les stations phytosanitaires cantonales, AgriGenève et les producteurs de colza qui ont contribué à la réalisation de cette étude.

Riassunto**Le malattie virali della colza in Svizzera**

In Svizzera la colza è coltivata essenzialmente sull'Altipiano da Ginevra fino in Turgovia e, con i suoi 15 000 ha coltivati, è una delle colture principali nella rotazione colturale nella maggioranza delle aziende svizzere. La maggior parte delle superficie è coltivata a colza autunnale, seminata a fine agosto. Diversi paesi limitrofi, in particolare Francia e Germania, hanno rilevato la presenza di virus che provocano delle virosi cosiddette gravi nelle loro colture. Nella primavera e nel autunno 2010 il gruppo di entomologia e virologia della stazione di ricerca Agroscope Changins-Wädenswil ACW ha realizzato un'indagine per conoscere la situazione relativa a queste virosi nelle colture di colza svizzere. Questo studio riguarda 11 parcelle distribuite sull'Altipiano svizzero. I risultati dimostrano che, nonostante la quasi onnipresenza sulle parcelle delle virosi, dette gravi, i tassi d'infezione rilevati rimangono molto bassi.

Summary**Viral diseases of oilseed rape in Switzerland**

In Switzerland, the rape is grown mainly on the Plateau, from Geneva to Thurgovie. With 15 000 ha cultivated, it is one of the predominant crops in our rotation-culture system. The majority is cultivated as autumn rape, sown at the end of August. In some of our neighboring countries, such as Germany and France, viruses responsible for virosis having a high economic impact on this crop have been detected in many rape plots. To investigate on the situation in Switzerland, a survey was realized in spring and autumn 2010 by the virology and entomology groups of the Research Station Agroscope Changins-Wädenswil ACW. This study involves 11 plots dispersed on the Swiss Plateau. The results demonstrated that despite the quasi omnipresence of these «high economic impact» viruses, a really low level of infection was detected.

Key words: *Brassica napus*, virus, aphids flea beetles, ELISA, distribution.

Bibliographie

- Anonyme, 2006–2007. Rencontres Techniques Régionales. Colza: Pucerons verts du pêcher et résistance aux pyrèthrinoides. CETIOM. Accès: http://www.cetiom.fr/fileadmin/cetiom/regions/Est/2007/RTR2006/Pucerons-automne-document_v1.pdf
- Bayer CropScience, 2009. Viroses colza 2008–2009. Accès: http://www.google.ch/url?q=http://www.afpp.net/apps/accsbase/bindocload.asp%3Fd%3D5252%26t%3D0%26identobj%3D6yggUBz5%26uid%3D57305290%26sid%3D57305290%26idk%3D1&sa=U&ei=PBRKTqCgK471sgbZ8lMrBw&ved=0CA4QFjAA&usg=AFQjCNFz_Pk9zulqbHUcsltckq1aJe__Pg
- Gloria C., 2008. Colza/les virus avancent masqués. *Réussir grandes Cultures* 218, 50.
- Radtke W. & Rieckmann W., 1991. Maladies et ravageurs de la pomme de terre (Th. Mann éd.). Gelsenkirchen-Buer, 86–91.
- Lampel G. & Meier W., 2007. Hemiptera : Sternorrhyncha-Aphidina, Vol 2: Aphidinae. Fauna Helvetica 16. Centre suisse de cartographie de la faune (CSCF), Neuchâtel, 377–379.
- Volker H. P., 1988. Krankheiten und Schädlinge des Rapses (Th. Mann éd.). Gelsenkirchen-Buer, 64–65 et 86–87.