HAL
open science

Les nouvelles races de Bremia et les résistances aux pucerons chez la laitue

Brigitte B. Maisonneuve

To cite this version:

Brigitte B. Maisonneuve. Les nouvelles races de Bremia et les résistances aux pucerons chez la laitue. Journée Technique, Oct 2000, Chateaurenard, France. hal-02769742

HAL Id: hal-02769742

https://hal.inrae.fr/hal-02769742v1

Submitted on 4 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Les nouvelles races de *Bremia* et les résistances aux pucerons chez la laitue

Brigitte Maisonneuve, INRA, Unité GAFL, Domaine Saint Maurice, BP94, 84143 Montfavet cedex

Dans plusieurs catalogues et publicités, de nouveaux termes sont apparus : « Bremia BL16 à 22 », « Résistances : pucerons (*Nasonovia ribisnigri*) ». Que signifient ces nouvelles résistances ?

A- Résistance au *Bremia*

- Rappel historique : la course entre les sélectionneurs et le champignon

Le *Bremia lactucae* est un mildiou qui peut provoquer de graves dégâts dans les cultures de laitues. Il existe des méthodes de lutte préventive avec des fongicides ; mais la protection n'est possible qu'au stade jeune (absence de résidus à la récolte) ; de plus, des isolats résistants à certains fongicides sont apparus. En outre, la demande du consommateur, de disposer de légumes peu ou pas traités, incite à utiliser d'autres méthodes de protection. Depuis les années 60, les sélectionneurs ont introduit dans les variétés de laitues des gènes de résistance (gènes *Dm*, pour **D**owny **m**ildew). Mais le champignon s'est adapté et a contourné ces résistances, c'est à dire qu'il est devenu capable de sporuler sur des plantes possédant ces gènes. Comme le montre le tableau, des souches de *B. lactucae* capables d'attaquer les différents gènes des nouvelles variétés sont peu à peu apparues. Ainsi, les gènes *Dm2*, *Dm3* et *Dm7* utilisés dans les années 60, puis *Dm11* dans les années 70 et *Dm6-Dm16* dans les années 80 ont été attaqués par des souches identifiées en Europe. A la fin des années 80, en utilisant la résistance (dénommée *R18*) venant d'une laitue sauvage de l'espèce *L. serriola* (plante très fréquente en France sur les bords de routes et dans les jachères) et introduite par la société Nunhems chez une laitue de plein champ, var. Mariska, les sélectionneurs ont obtenu des variétés résistantes à toutes les souches précédemment identifiées (variétés NL1 à NL16 dans les catalogues).

Gènes utilisés dans les laitues	Souches NL de *B. lactucae*	Spectres de virulence des souches caractérisées aux Pays-Bas													
		1	2	3	4	5/8	6	7	10	11	13	14	15	16	18
Dans les années 1960	NL1	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-
Dm2, Dm3,	NL2	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-
et Dm7	NL3	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-
	NL4	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-
Dans les années 1970	NL5	+	-	+	?	-	-	+	+	-	+	?	+	-	-
Dm7, Dm11,	NL6	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-
avec Dm2/Dm3	NL7	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	?	-	-
Dans les années 1980	NL10	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-
	NL11	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
Dm2, Dm3,	NL12	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Dm7, Dm11	NL13	+	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-
avec	NL14	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-
Dm6, Dm16	NL15	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-
	NL16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	?	-	+	-

+ Réaction compatible = sporulation

- Réaction incompatible = résistance

Evolution de *B. lactucae* en Europe de 1960 à 1990 : contournement des gènes *Dm* utilisés dans les variétés

- Nouvelles souches contournant des résistances à NL16 : du *Bremia* sur les variétés NL1 à 16

Le large essor des variétés déclarées résistantes à NL16 a laissé espérer une solution pour la culture de la laitue. Mais le champignon a continué son adaptation et des souches sporulant sur ces variétés sont apparues dans les années 90 en Europe, en particulier dans les cultures les plus exposées (pas ou mauvaise protection chimique). Plusieurs observations peuvent être faites. D'une part, ces nouvelles souches ont mis en évidence des déterminismes génétiques de résistance différents selon les variétés (R18, R36, R37, R38). D'autre part, les conditions d'apparition des contournements des résistances ont souligné l'importance d'une lutte raisonnée contre *B. lactucae* ; cette lutte fait appel à une utilisation conjointe de variétés résistantes, de traitements fongicides préventifs et de mesures prophylactiques (aération des abris, destruction de tout foyer d'attaque, ...).

Un groupe de travail réunissant les sélectionneurs, le GEVES et l'INRA, en coordination avec un groupe néerlandais, a établi les spectres de virulence de plusieurs nouvelles souches et défini celles les plus importantes en Europe ; celles-ci ont été dénommées Bl 18 à Bl 22 (Bl pour ***B**remia **l**actucae*). Quatre de ces souches (Bl 17, Bl 18, Bl 20 et Bl 22) attaquent le facteur de résistance R18; mais d'autres facteurs de résistance nouveaux (R36, R37, R38) ou d'anciens gènes (*Dm3*, *Dm4*, *Dm6*, *Dm7* ou *Dm11*, *Dm16*) permettent à certaines variétés de résister (voir tableau). Parallèlement, d'autres souches peuvent attaquer ces résistances sans attaquer R18 (Bl 19 / R38 ; Bl 21 / R36 et R37).

Variétés	Lednicky	UCDM2	Dandie	R4T57	Valmaine	Sabine	*LSE57/15*	UCDM10	Capitan	Hilde	Pennlake	UCDM14	*PIVT1309*	*LSE/18*	LS102	Colorado	Ninja	Discovery	Argelès
Dm / R	**1**	**2**	**3**	**4**	**5/8**	**6**	**7**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**36**	**37**	**38**
NL15	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Bl 16 = NL16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-?	-	+	-	-	-	-	-
Bl 17	-	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-
Bl 18	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-
Bl 19	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+
Bl 20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-
Bl 21	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-
Bl 22	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-

Nouvelles souches de *B. lactucae* apparues en Europe après 1990 : contournement des résistances à NL16.

- Les catalogues de semences : NL ou Bl, comment s'y retrouver

Face à cette situation complexe, les sélectionneurs ont introduit, dans une large gamme de variétés, les nouvelles résistances, souvent en combinaison avec des gènes *Dm* anciens. Les terminologies ne sont pas homogènes entre catalogues ou dans les publicités. Il faut retenir que NL16 et Bl 16 ont le même sens. D'autre part, les descriptions des anciennes variétés ne sont souvent pas revues ; ainsi les variétés décrites NL1 à 16 ont aussi des résistances à certaines souches entre Bl 17 et Bl 22 (sachant que *Dm15* a été très peu utilisé, l'hypothèse que ces variétés possèderaient en général R18 ou l'un des gènes R36-R37-R38 peut être faite). Par exemple, une variété porteuse de *Dm11* et

R18 sera décrite selon les catalogues : 'résistante à NL1 à 16' ou 'NL1 à 16 et BL 17, 19 et 21' ou 'BL 1 à 17, 19 et 21'. De plus, des variétés porteuses seulement d'anciens gènes *Dm* peuvent être résistantes à certaines souches Bl (par exemple une variété ayant *Dm6* et *Dm11* sera décrite selon les catalogues : 'résistante NL1 à 11, 13 et 15' ou 'NL1 à 7, 10, 11, 13, 15' ou 'BL 1 à 7, 10, 11, 13, 15, 17'). Un tableau des spectres de virulence est indispensable pour essayer de comparer les descriptions. En outre, il ne faut pas oublier que les sélectionneurs continuent à rechercher de nouvelles résistances et que certaines variétés pourront avoir, non seulement une combinaison de gènes connus (*Dm1* à *Dm16* et R17-18-36-37-38), mais aussi des gènes nouveaux non encore officiellement décrits.

Les catalogues de semences offrent ainsi diverses combinaisons de résistances parmi lesquelles il faut choisir. Plusieurs stratégies peuvent être proposées selon les situations : alterner les résistances utilisées, utiliser en parallèle plusieurs résistances,.... Dans tous les cas, une bonne lecture des catalogues est nécessaire ; des traitements préventifs aux stades jeunes, associés à des mesures prophylactiques, sont des gages de sécurité. Une culture attaquée doit être isolée, voire détruite, pour éviter de contaminer les autres cultures (penser que les symptômes n'apparaissent que plusieurs jours après l'infection par le champignon) ; après l'observation d'une attaque sur un type de résistance, la mise en place de plantes susceptibles de porter un autre type de résistance est à conseiller pour stopper le développement de la nouvelle souche du champignon.

B- Résistances aux pucerons

- Les pucerons de la laitue : nombreuses espèces d'importance variée

Plusieurs pucerons peuvent coloniser les laitues. D'une part, des pucerons des parties aériennes peuvent affaiblir la plante, déprécier la qualité pour le consommateur et transmettre des virus ; d'autre part, des pucerons des racines affaiblissent les plantes en sol contaminé.

Les pucerons aériens sont nombreux. L'un des plus fréquents est *Nasonovia ribisnigri* qui peut coloniser fortement les jeunes feuilles de la laitue et la rendre non-commercialisable. Mais les pucerons les plus efficaces pour la transmission des virus les plus graves en Europe sont *Myzus persicae* (puceron vert du pêcher), *Macrosiphum euphorbiae* et les *Aphis sp.*. Le vecteur le plus efficace de transmission du virus de la mosaïque de la laitue (LMV), virus le plus grave potentiellement, est *M. persicae*, puceron très fréquent sur salade. Au champ, les 2 vecteurs les plus efficaces dans la transmission de la jaunisse d'été (virus de la jaunisse occidentale de la betterave, BWYV) sont *M. persicae* et *M. euphorbiae.*

Le puceron des racines le plus fréquent est *Pemphigus bursarius* ; il provoque un jaunissement et un dépérissement de la laitue. Une partie du cycle de ce puceron s'effectue sur des peupliers (ponte en fin d'été, larves en début de printemps) ; les formes ailées migrent sur des laitues, ou autres Astéracées sauvages, sur les racines desquelles des aptères se nourrissent durant l'été. Les dégâts sont ainsi plus importants dans les champs proches de peupliers d'Italie et lors des étés chauds et secs.

- Résistances aux pucerons chez la laitue : spécificité vis à vis d'une espèce de pucerons

Une résistance génétique au puceron des racines (*P. bursarius*) est connue depuis longtemps ; le gène de résistance (gène *Ra*) a été introduit dans plusieurs variétés commerciales.

Plusieurs résistances à des pucerons des parties aériennes ont été identifiées dans des laboratoires. Il s'agit de tolérances à *M. persicae* et *M. euphorbiae* d'une part, et de résistance à

N. ribisnigri d'autre part. La résistance à *N. ribisnigri* a été identifiée au CPRO-DLO (ex-IVT) aux Pays-Bas dans une plante de l'espèce sauvage *L. virosa*. Cet institut a réussi à transférer le gène *Nr*, responsable de la résistance, dans la laitue et il a fourni du matériel à des établissements de sélection. Un important travail d'amélioration de ces géniteurs était encore nécessaire pour transférer le gène *Nr* dans du matériel de bonne qualité agronomique.

- **Les catalogues de semences :** *Ra* ou *Nr* seulement, pas de résistance générale aux pucerons

Depuis de nombreuses années, des variétés résistantes à *P. bursarius* sont disponibles pour la culture. La description est homogène dans les différents catalogues français : 'résistance aux pucerons des racines'.

Récemment, des variétés possédant le gène *Nr* ont été mises sur le marché. La résistance à *N. ribisnigri* est indiquée par des termes différents selon les catalogues : 'résistances : pucerons (*Nasonovia ribisnigri*)' ou 'tolérante aux pucerons' avec une note de fin de page précisant '*Nasonovia ribisnigri' ou* 'tolérance aux pucerons rouges (*Nasonovia ribisnigri*)'.

Il faut donc lire avec soin les caractères de résistance aux pucerons et bien se souvenir qu'il s'agit de résistance à une espèce particulière de puceron non vecteur des virus importants. Ces résistances ne serviront donc pas à protéger les laitues des virus, en particulier du LMV (virus transmis selon le mode non-persistant : ainsi une brève piqûre d'essai du puceron suffit à transmettre le virus) ; seule la résistance génétique au virus lui-même et l'utilisation de graines sans virus permet de protéger les cultures.

Pour en savoir plus :

Sur *Bremia* : Culture légumière, n°18, octobre 1994

Sur pucerons : le Maraîcher de France, PHM, n°416, juillet-août 2000