

# Variétés robustes (RR) et traitements fongicides. Etat des lieux & gestion des résistances au *Phytophthora infestans*



En productions bios et  
conventionnelles

**Gembloux, 15-01-2026**

**Daniel Ryckmans**

Sauf mention contraire, crédit photos:  
**DR (Fiwap)**

# Plan de l'exposé

1. **Introduction** et mise en contexte (*origine des conventions var robustes « races robustes = RR »*)
2. **Développement** et présence des robustes « RR »
3. **Souches** de mildiou, résistances aux fongis, virulences et a-virulences des souches *Pi* vs gène(s) de résistances (gène(s) R)
4. **Gestion** des résistances (gènes R) pour ne pas perdre les RR
5. **Conclusions** & perspectives

## 1. Intro: c'est quoi une « variété robuste » (RR) ?

Il s'agit de variétés qui sont:

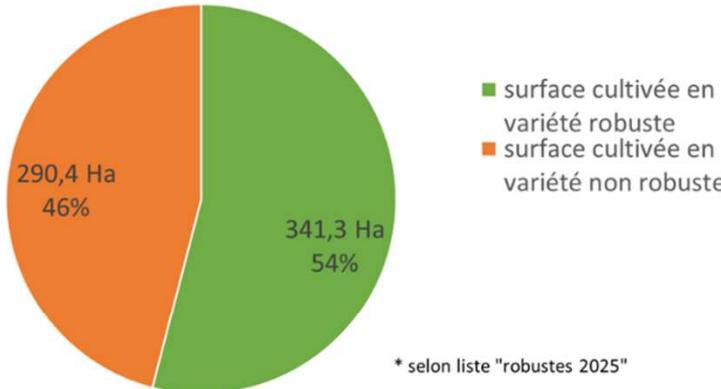
1. Tolérantes ou résistantes au mildiou feuille (et tubercules) – 38 var sur 38
2. Tolérantes aux stress abiotiques (principal. chaleur et sécheresse) – 24/38
3. Ayant besoin de moins d'azote – 8/38
4. Tolérantes ou résistantes au virus Y – 11/38
5. Autres critères: dormance, conservation, absence de sucre à 4°C, résistances nématodes, gale commune,...



**Intro:** c'est quoi les « conventions pommes de terre robustes » (RR) ?

- 1. Convention NL** en 2017 (2018-2020 / 2021-2026 et au-delà) 
- 2. Conventions belges** (Région flamande  et Région wallonne  ) en 2018 (2019 – 2021) 
- 3. Convention belgo-française** (2023 – 2026 et au-delà) 

# fiwap Intro et mise en contexte



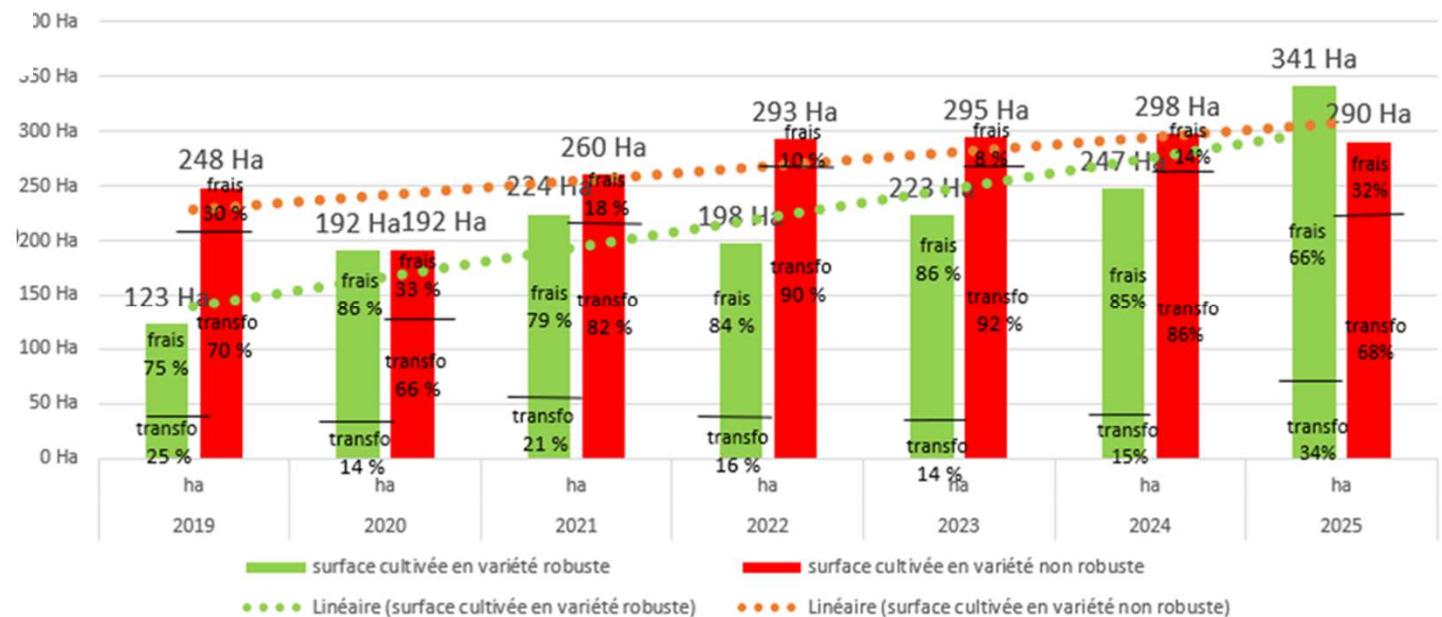
54 % de variétés robustes (RR)

dont:

- 66 % pour variétés du frais
- 34 % pour la transformation

Var robustes (RR) aux champs (RW)...

Evol. des surf. RR / NR de 2019 à 2025



# Intro et mise en contexte

## Var RR dans les **magasins** (BE)

- > Hiver 2019-2020 (Fiwap):
  - 55 % pdt bio = belges;
  - 54 % de toutes les bio étaient de variétés robustes
- > Février 2025 (GT RR belge (6 partenaires)):
  - 59 % pdt bio = belges;
  - 69,7 % de toutes les bios sont des RR



# Intro et mise en contexte

## Plus de 100 signataires au niveau BE-FR

- Convention courant de 2023 à 2026 (et au-delà)
- Tendre vers le plus possible de RR (« *races robustes* » fin 2026)
- Actions (RW): enquêtes situation aux champs; démo et essais var robustes (CRA-W (+ Fiwap / Biowallonie)); analyses quantitatives et qualitatives (CRA-W); enquête situation en magasins (GT RR belge)

Obtenteurs, producteurs de plants, producteurs de conso, grossistes, petits transformateurs, négociants – préparateurs, organismes de recherche et dvlpt, syndicats, organisations sectorielles, grande distribution





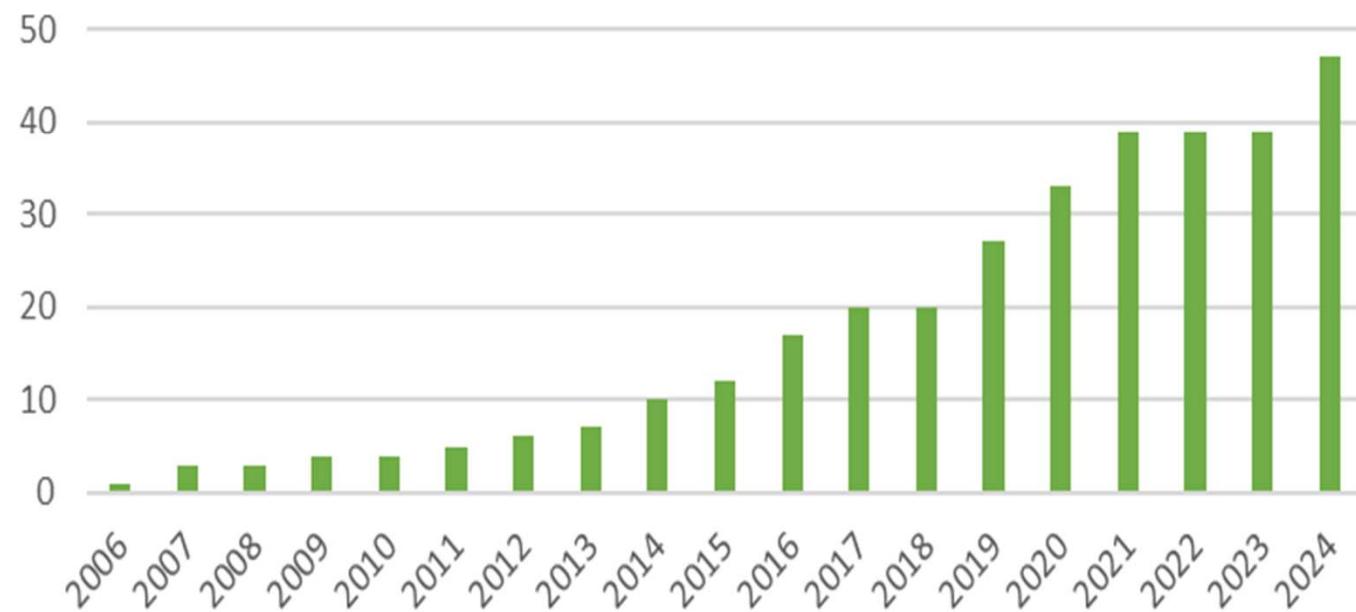
# 2. Développement des RR Résultats MilVar 2006 à 2024

De 1 variété  
résistante à 48  
variétés  
« robustes »

Développement:  
de Sarpomira à  
+/- 50 variétés!

29 variétés  
robustes (RR)  
dans la liste 2021  
& **47 RR en 2026**

## Evolution du nombre de variétés fortement tolérantes / résistantes de 2006 à 2024



## Développement des « RR » ...

**38 variétés robustes sur liste 2025 (10 CF, 20 CT, 3 frites et 5 chips)**

- 1. 26 variétés cultivées**
  
- 2. 26 var cultivées:**
  - 19 frais: 10 CF et 9 CT
  - 4 transfo: 1 frite et 4 chips
  
- 3. 66 % surfaces pour le frais**  
**34 % surf. pour la transfo**



Sound / Chipsy (août '24)



Céphora / Agria (sept '21)

**47 variétés (14 CF, 26 CT, 4 frites et 3 chips) – 25 cultivées**

- Rem. à propos des CF
- Rem. à propos des « frites ménagères »
- manières de procéder pour retraits et ajouts de variétés sur la liste des RR?

# Développement : la liste des variétés robustes 2026

- Disponible sur  
[www.fiwap.be/documentation/  
plants et variétés/](http://www.fiwap.be/documentation/plants et variétés/)

>>> liste var robustes 2026

- 47 variétés et plus de 1.400 informations différentes!





## Développement : parcelles d'essais du CRA-W = essentielles!



- Résultats **MilVar 2024 L'mont**
- Données rdt /qualités parcelles MilVar (CRA-W L'mont) > Weuthen
- **RR à Liroux (Gbx) > CRA-W**

## Développement: pourquoi parler des RR?

- Les RR ont intéressé / intéressent dans un premier temps les **producteurs bio** (et tout les acteurs de la chaîne, des obtenteurs aux transformateurs et négociants) à cause de / grâce à la convention RR
- Dans le cadre des politiques tant publiques (**réduction des phytos de 50% à l'échéance 2030**) que privées (multiplications des cahiers de charges « **zéro résidus / LMR plus basses que la Loi** », mais à l'avenir aussi avec les conclusions des **EGPC** (états généraux de la protection des cultures) on voit:
- De plus en plus de **négociants préparateurs** proposent à leurs **producteurs conventionnel** de planter des variétés robustes
- La plupart des **transformateurs** ont commencé à proposer 1 voir 2 variétés robustes dans leurs contrats depuis 2023-2024

# Analyses données variétés MilVar L'mont 2024

<u>Variété</u>	RDT (T/Ha)	Pourcentage 60+	Note Mildiou	Flottantes in %	PSE	Indice friture	Vertes	Pourriture humide	Cœur creux	Tubercules difformes	Taches de rouille	Crevasses
Cephora	81,9	43%	8,7	2%	346	3,5	7,60%	2,10%	0,00%	0,00%	0,00%	1,40%
Attila	76,5	36%	9	1%	388	2,45	4,30%	5,20%	0,00%	0,00%	5,10%	0,00%
Toutatis (14-119-1)	76,4	40%	8,8	0%	374	3,35	2,70%	4,00%	3,90%	0,00%	0,00%	0,40%
13.29.1	75,7	64%	9	0%	353	2,5	3,20%	1,70%	0,00%	0,00%	1,90%	0,00%
Sevilla	65,3	37%	8,4	7%	338	2,4	3,20%	3,60%	4,20%	0,00%	0,00%	0,00%
SM 19-185-01	64,1	61%	8,5	1%	345	4,3	5,90%	0,00%	0,80%	0,00%	0,00%	0,00%
Sarpo Mira	63,4	54%	8,9	1%	394	3,1	5,60%	0,00%	12,30%	0,00%	0,00%	0,00%
Alouette	60,4	38%	6,5	0%	358	3,3	4,40%	0,00%	0,00%	1,50%	0,00%	0,00%
Oscar	59,9	32%	9	1%	348	4,25	4,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SM 18-174-01	57,0	13%	6,9	1%	375	2,1	0,40%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Esperanto	57,0	18%	9	1%	414	2,45	1,20%	1,40%	0,00%	0,00%	0,40%	1,50%
Invictus (Hom 138236)	55,8	59%	8,1	1%	394	2,45	3,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	7,40%
Roza (JB 15-2)	53,2	16%	9	0%	365	2,15	4,40%	1,60%	0,00%	0,00%	0,00%	0,80%
Alanis	52,4	42%	8,8	6%	351	2,6	0,80%	2,20%	0,00%	0,00%	0,00%	3,00%
Germi 300	48,3	37%	8,9	15%	302	5,5	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,70%	0,00%
Sarpira	42,1	9%	8,7	1%	401	2,75	2,50%	0,00%	0,00%	0,00%	0,90%	0,00%
Otolia	40,7	43%	9	2%	342	3,65	4,90%	0,40%	0,00%	1,40%	0,00%	0,00%
Twinner	38,0	37%	5	5%	302	2,65	4,90%	0,00%	8,80%	0,00%	0,00%	0,00%
Nirvana	37,9	20%	6	3%	372	2	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,90%
Cayman	34,9	46%	7,4	1%	368	2,05	5,40%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Vitabella	32,7	10%	9	0%	374	2	3,90%	1,80%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
14-63-4	31,2	14%	8,8	4%	316	2,65	1,20%	2,60%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Montis	26,6	4%	6,4	9%	315	2	0,00%	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Audace	25,5	2%	8,3	0%	382	2,6	2,10%	4,70%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Lady Jane	10,9	0%	5	1%	352	2,1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,90%

## Développement: pourquoi parler des variétés RR?

- Dans le cadre de la maîtrise des:
  - ✓ Résidus
  - ✓ Pollution des nappes phréatiques
  - ✓ Coûts (moins de frais dans le poste « Phytos »)
  - ✓ De l'image de l'agriculture / production de pommes de terre
- Grande distribution (et restauration rapide?!) ...> « *moins de phytos* »
- Plusieurs négociants et transformateurs encouragent les producteurs à essayer une ou l'autre variété robuste...
- Acheteurs de produits finis (restauration rapide) *versus* grande distribution/ consommateurs

### 3. Souches mildiou et virulence/a-virulence, résistances aux fongi et conséquences

- EUROBLIGHT:
  - ✓ Evolution des souches de *Phytophthora infestans* en Europe
  - ✓ Evolution des souches de *Phytophthora infestans* en Belgique
- Résistances aux fongi:
  - ✓ Fluazinam, CAA (mandipropamide (Revus,...), OSBPI (oxathiapiproline (Zorvec Enicade,...))
- Evolution des virulences / a-virulences:
  - ✓ données de 2 chercheurs du WUR (NL)

# Souches Euroblight Europe 2004 – 2025

sources: Euroblight et CRA-W

Continent

Europe

Country

All countries selected

Host

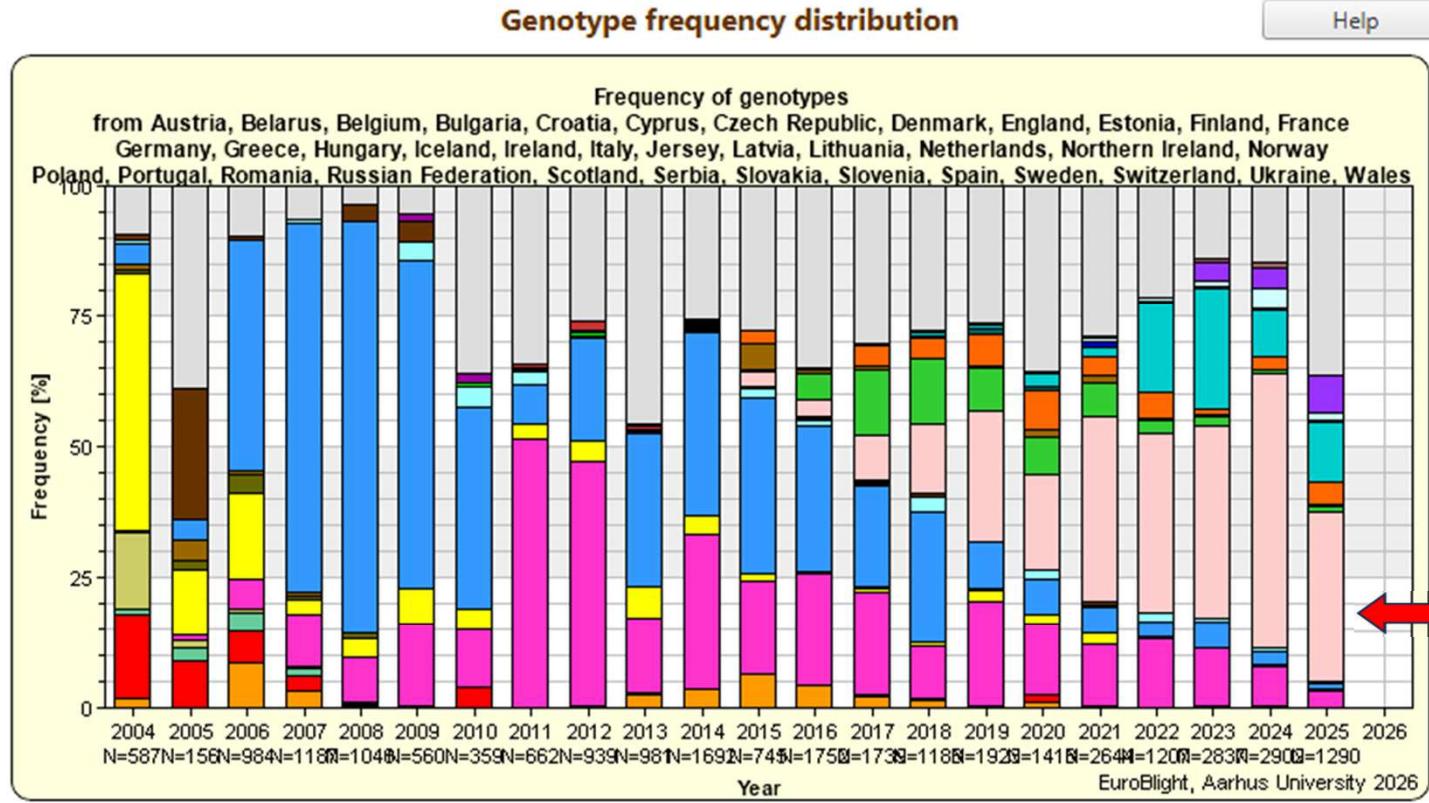
All

N/A  Other  Potato  Tomato

Show

Genotype legend [?](#)

EU_1_A1	EU_2_A1
EU_3_A2	EU_5_A1
EU_6_A1	EU_8_A1
EU_10_A2	EU_12_A1
EU_13_A2	EU_22_A2
EU_23_A1	EU_33_A2
EU_34_A1	EU_35_A2
EU_36_A2	EU_37_A2
EU_38_A2	EU_39_A1
EU_40_A2	EU_41_A2
EU_42_A2	EU_43_A1
EU_44_A1	EU_45_A1
EU_46_A1	EU_47_A1
SIB_1_A1	Other





# Souches mildiou et virulence/a-virulence, résistances aux fongi et conséquences

source: Vincent César, CRA-W

- Résistances aux fongi:

- ✓ Fluazinam: souche 37 A2 totalement résistante
- ✓ CAA (mandipropamide (Revus,...)): 100% des souches de 43 A1 résistantes et 2 isolats de 46 A1
- ✓ OSBPI (oxathiapiproline (Zorvec Enicade,...)): 20 à 25 % des souches de 43 A1 et 36 A2 sont moins sensibles. Idem pour 2 isolats de 46 A2

- Evolution des virulences / a-virulences:

- ✓ données de 2 chercheurs du WUR (NL)

# Souches: virulences et avirulences

2021

Virulence (v) et A-virulence (a) des souches de mildiou vis-à-vis des gènes R

Gènes R (Rpi)	R1	R2	R3a	R3b	R8	R9	chc1	vnt1	blb2	sto1	Athlete	Smira1
<b>Souches Pi</b>												
<b>13_A2</b>	v	v	v	v	a	a	a	a	a	a	a	v
<b>6_A2</b>	?	?	?	?	?	a	a	a	a	a	/	a
<b>36_A2</b>	v	a	v	v	a	a	(v)	(v)	a	a	a	?
<b>37_A2</b>	/	v	/	v	a	a	a	a	a	a	a	/
<b>43_A1</b>	/	(v)	v	v	(v)	a	a	a	a	a	a	/
<b>33_A2</b>	v	v	v	v	a	a	a	a	a	?	/	?
<b>autres souches</b>		(v)		(v)	(v)	(v)	(v)	a	a	a	(v)	/

source: Geert Kessel et al (WUR), 2021, Couleurs et mise en page DR

- **Gènes R et variétés, quelques exemples...**

- **R2:** présent dans **Innovator** et **Allians**
- **R8:** dans **Cephora**, **Nola**, **Otolia**, **Tentation**, **Vitabella**
- **Rpi cap1** (*S. capsibacatum*) : **Oscar**
- **R3a et R3b et Rpi blb 2** (*S. bulbocastanum*): **Alanis**

Légende:

**Virulence (v) :** Capacité d'une souche de mildiou à infecter une plante résistante, c'est-à-dire à contourner ou à surmonter l'action d'un gène spécifique de l'hôte.

**Avirulence (a) :** Capacité d'une souche de mildiou à être détectée et stoppée par un gène de l'hôte, empêchant ainsi l'infection.

# Souches: virulences et avirulences

2023

- Evolution du pourcentage de virulence du mildiou sur différents gènes R sur 2 périodes

Gènes de Résistances (Rpi)	Provenant de <i>Solanum</i>	introduit en	ex de variété avec cette résistance	% de virulence de <i>P. infestans</i> entre 2010 - 2014	% de virulence de <i>P. infestans</i> entre 2020 - 2023
R1	<i>demissum</i>	< 1970		100	non testé
R3a	<i>demissum</i>	< 1970	Innovator	98	100
R3b	<i>demissum</i>	< 1970	Innovator	96	96
R2	<i>demissum</i>	1999	Innovator	47	28
R8	<i>demissum</i>	< 2003	Sarpo Mira	7	20
R9a	<i>demissum, edinense</i>	2013	Avito	2	20
Rpi-blb2	<i>bulbocastanum</i>	2006, 2008	Toluca, Bionica	8	15
Rpi-chc1	<i>chacoense, berthaultii, tarijense</i>	2012	Carolus	9	25
Rpi-vnt1	<i>venturii, okadae, weberbaueri</i>	2014	Alouette	2	15
Rpi-cap1	<i>capsicibacatum, quimense</i>	2023	Oscar	0	1

**source:** Jack Vossen (WUR), dans "Aardappelwereld Magazine", mars 2024. Couleurs et mise en page DR

## • Profil des virulences

EU_1_A1	EU_6_A1
EU_12_A1	EU_13_A2
EU_33_A2	EU_36_A2
EU_37_A2	EU_39_A1
EU_41_A2	EU_43_A1
EU_45_A1	EU_46_A1
EU_47_A1	Other

Profils des virulences des souches de *Phytophthora infestans* EU

	R3a	R3b	R2	blb2	vnt1	ber1	R8	R9a	cap1
EU13	v	v	(v)	a	a	a	a	a	a
EU36	v	v	a	a	a	a	a	a	a
EU37	v	v	(v)	a	a	a	a	a	a
EU41	v	v	(v)	a	a	a	a	a	a
EU43	v	v	a	a	a	a	a	a	a
EU46	v	v	(v)	a	a	a	a	a	a
EU47	v	v	a	a	a	a	v	v	a
autres	v	v	var	var	var	var	var	var	var

source: Kessel & Vossen (WUR). Couleurs et mise en page: DR

### Légende:

**Virulence (v)** : Capacité d'une souche de mildiou à infecter une plante résistante, c'est-à-dire à contourner ou à surmonter l'action d'un gène spécifique de l'hôte.

**Avirulence (a)** : Capacité d'une souche de mildiou à être détectée et stoppée par un gène de l'hôte, empêchant ainsi l'infection.

- **Virulence des types de Pi**

Virulence des types de <i>Phytophthora infestans</i> EU			
Souches de mildiou	Gènes de résistance, virulence acquise	2024	2025
EU36	originale	0 sur 14	<b>2 sur 3</b>
EU36	ber1	7 sur 14	0 sur 3
EU36	R2	1 sur 14	0 sur 3
EU36	vnt1	2 sur 14	1 sur 3
EU36	ber1, cap1	1 sur 14	
EU36	ber1, blb2	1 sur 14	
EU36	ber1, R9a	1 sur 14	
EU36	R9a, blb2	1 sur 14	
EU43	originale	0 sur 8	0 sur 1
EU43	R2	8 sur 8	1 sur 1
EU43	R2, blb2	0 sur 8	
EU46	R2	4 sur 4	0
EU47	R8, R9a	6 sur 6	0
autres	R8, R9a	5 sur 23	4 sur 12
autres	ber1	0 sur 23	6 sur 12
<u>source:</u> Geert Kessel & Jack Vossen (WUR), 2025.			
Couleurs et mise en page DR			

# Souches mildiou et virulence/a-virulence, résistances aux fongi et conséquences

- Conséquences:

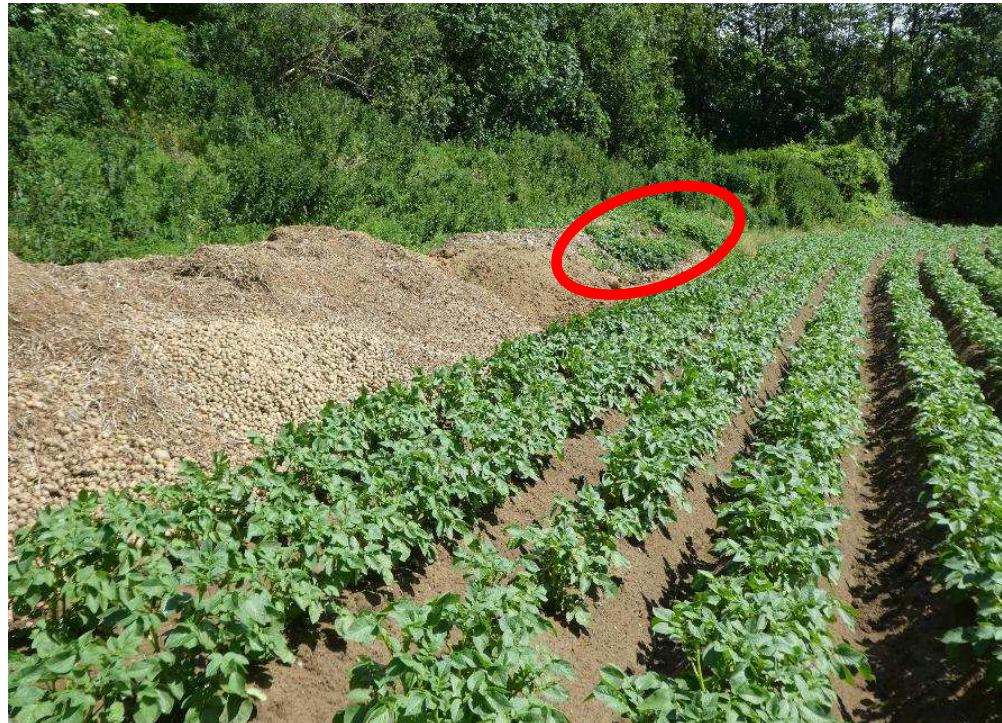
- ✓ Mélange de 2 matières actives
- ✓ Alternances (règles FRAC)
- ✓ Coûts plus élevés
- ✓ En bio: choix variétale (robustesse, gène R,...)

- Mesures préventives de plus en plus importantes!



## 4. Gestion: mesures (préventives) hors du champ et avant la mise en culture

### Gestion des tas de déchets



# Gestion des tas de déchets



# Gestion des tas de déchets



# Gestion des tas de déchets



# Gestion: mesures avant plantation et au champ

## • Choix variétal :

- ✓ Variété hâtive
- ✓ Variété tardive
- ✓ Résistance / sensibilité au mildiou du feuillage
- ✓ Résistance / sensibilité au mildiou du tubercule

Agria  
Tentation

## Gestion: choix de la parcelle (01)

- Parcelle « ouverte »  
(pas de ligne de peupliers, de bois,...), bien aérée
- Attention au fonds (de vallée) connu(e)s pour leurs brouillards
- Pas de tas de déchets non gérés à proximité!



## Gestion: choix de la parcelle (02)

- Parcelle « ouverte » (pas de ligne de peupliers, de bois,...), bien aérée
- Attention au fonds (de vallée) connu(e)s pour leurs brouillards
- Pas de tas de déchets non gérés à proximité!



# Gestion: levée de la dormance

Retournement  
des caisses



## Gestion : prégermination ....



## Gestion : prégermination ....



Prégermination:

- Sacs Joppe
- Caissettes translucides + éclairage
- Caisses



# Gestion des résistances, nouvelles approches

- La combinaison des différentes approches :
  - ✓ var. plus ou moins tolérantes/ résistantes;
  - ✓ utilisation de variétés avec des gènes de résistances différ.;
  - ✓ Cultures en bandes « *strokenteelt* » (NL)
  - ✓ Utilisation de produits de stimulation de la défense des plantes (SDP);
  - ✓ Utilisation de fongicides uniquement au bons moments (avertissements);
  - ✓ ...
- Va permettre de faire des progrès importants en matière de diminution de l'utilisation des PPP.

# Gestion des résistances, nouvelles approches

- **Cultures en bandes**  
(« *Strokenteelt* »)
- **Variétés avec gènes de R différents sur la même parcelle**  
(code couleur *gène R* dans liste RR 2026)

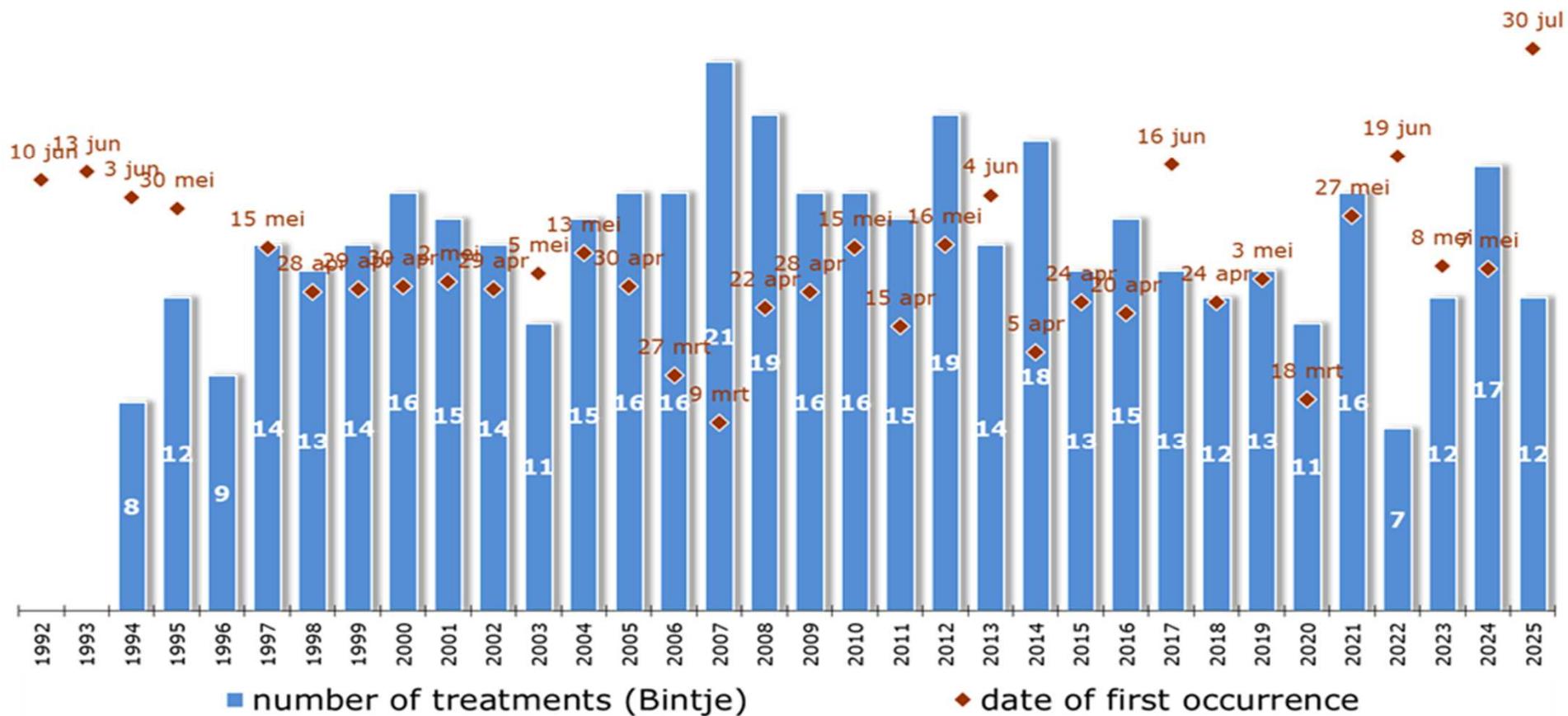


## Gestion: utilisation d'un système d'avertissement

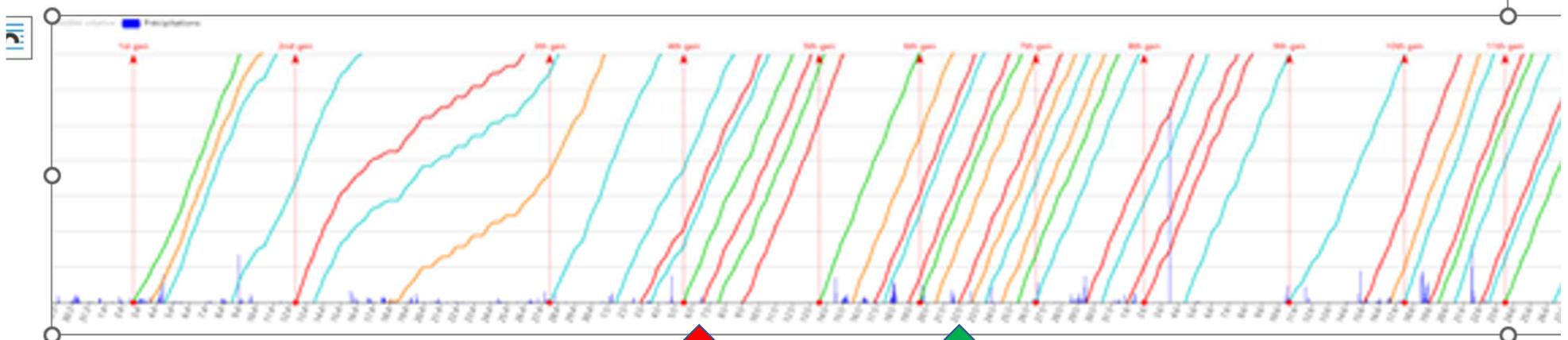
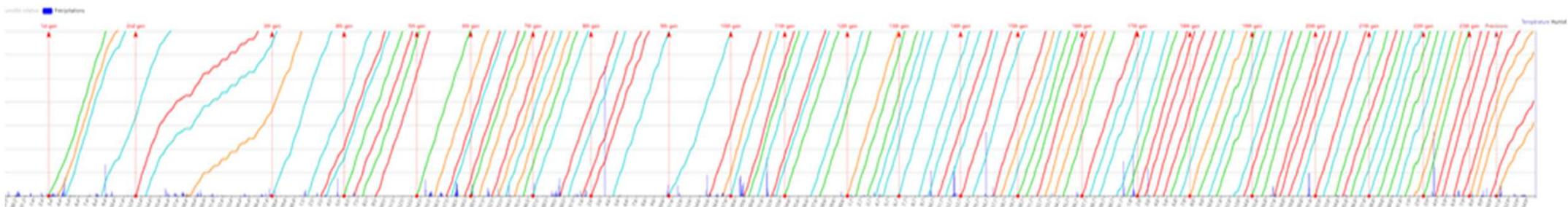
- Vigimap (Carah) et système d'avertissement de Viaverda
- Avertissement spécifique bio (Vigimap bio, Biowaarschuwing Viaverda)
- L'avertissement permet (en fonction de la variété (degré de résistance) et de la sévérité de l'infection:
  - ✓ de traiter juste au bon moment
  - ✓ de retarder le 1er traitement
  - ✓ de traiter avant la (les) plus forte(s) infections
  - ✓ De diminuer le nombre de traitements

# Gestion: utilisation d'un système d'avertissement

Date of first occurrence | Number of advised treatments in Bintje/Fontane  
 based on observations and warning service Viaverda - seasons 1992 to 2025 ©Viaverda 2025



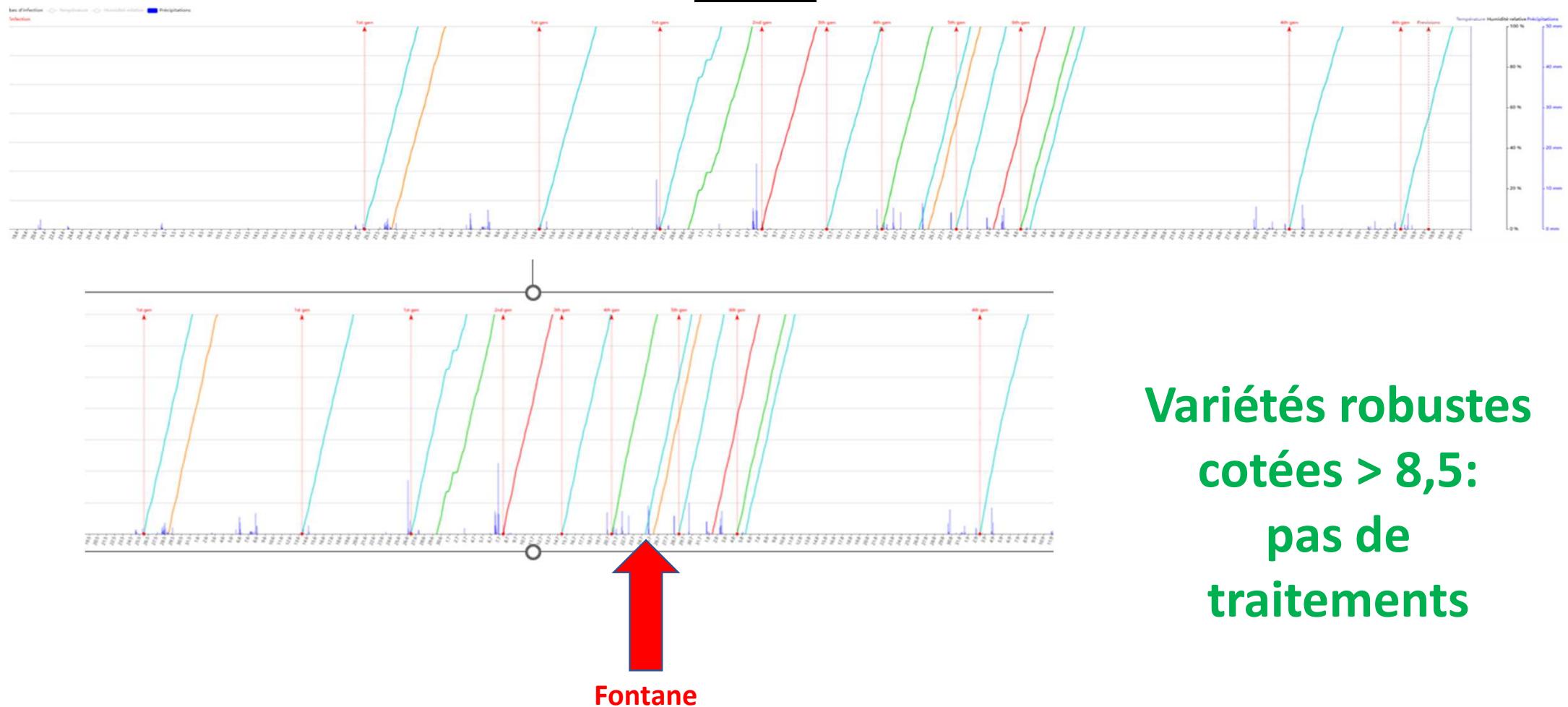
# Courbes d'infection, Vigimap (Carah) courbes d'infections 2024



Fontane

Cammeo

Économies de plusieurs  
traitements fongi en 2024!



## 2 maîtres principes :

- prévention, prévention, prévention = suivi et contrôle très régulier de la parcelle!
- Traiter quand il le faut!

**Pression élevée > absence totale de traitements = irresponsabilité!!!**

- var sensible *versus* var résistantes/fortement tolérantes
- traiter préventivement au moment opportun
- var. résistantes = traitements retardés et/ou doses réduites (qd risque modéré)

## 5. Conclusions: 16 à 17 gènes de résistance...



Ras	Res. Merker 1	Res. Merker 2
Cammeo		
Passion		
Tentation		
Camillo		
Peter Pan		
Sarpira		
Kokra		
Connect		
Nola		
Alouette		
Beyonce	Orange	
Carolus	Orange	
Twinner	Blue	
Twister	Blue	
Levante	Green	
Jacky	Blue	
Triplio	Blue	
Muse	Blue	
Cayman	Yellow	
Tinca	Green	
Sarpo Mira	Green	
Sound	Blue	
Lady Jane	Blue	
Acoustic	Orange	
Sevilla	Orange	
Otolia	Green	
Allians		
Marabel		
Glorietta		
Alannis	Orange	
Vitabella	Green	
Cephora	Green	
BIM13-678-1	Blue	
Louisa	Yellow	
Zen	Green	
Mary Ann	Yellow	

Source: Jacob Eising/Bionext

## Conclusions et perspectives

- **RR** seront largement présentes avant fin de la décennie
- Tout le secteur et chaîne d'appro. doit **se sentir concerné!**
- Sélection et **création variétale** (CRA-W, NL, FR, DK, DE,...)
- **Protéger** les variétés et les gènes R le plus longtemps possible!
- Gènes de résistance contournés? > var avec 2 ou 3 ou 4 gènes (**var. multigéniques**)
- Le **Pi** va continuer à s'adapter et à muter:
  - prévention indispensable!
  - raisonner / multiples luttes à combiner
- ...

