



Resistenzsituation von *Septoria tritici* (Blattdürre) im Weizen gegenüber den Familien der Strobilurine und Triazole

Hinweise zur PSM-Wahl 2007

Simone Marx,

Jeanne Hennicot

Pol Gantenbein, LWK



Inhalt

- Septoria tritici-Blattdürre
- Fungizidfamilien
- Resistenzsituation
- Fungizidstrategien



Blattdürre-*Septoria tritici*

- Blattdürre = Pilzbefall = Absterben und Welken der Blätter
- Effektive Photosynthese unterbrochen
- Kümmerkornbildung → Ertragsverluste
- 5-30 dt/ha



Photos: LBP, Freising





Fungizidfamilien gg Sept.trit.

- **Strobilurine:** 2000, mesostemisch, Wirkstoffdepot auf Blattoberfläche, hemmen Sporenkeimung, **protektiv**, präventiv, circa. 4 Wochen Wirkungsdauer
 - (Mt), (Septoria), Rost, HTR, Rhyncho, Fus.nivale
- **Triazole: 90‘**, Aufnahme ins Blatt, systemisch, **kurativ + heilend**, 2-3 Wochen Wirkung
 - Septoria, Rost, HTR, Fus., Halmbr
- **Kontaktmittel: alte Mitte**, spezielle Schutzschicht auf den Blättern verhindert das Keimen Pilzsporen, +- regenbeständig, unspezifisch, 8 Tage Wirkung
- ...



Strobilurine (1/4)

Produkt	Wirkstoff	g/kg bzw. g/l	Dosis	Rost	Septoria tritici	
					heilen d	vorbeug end
AMISTAR	Azoxystrobin	250	1	xxxx	x	x
TWIST	Trifloxystrobin	125	1,5-2,0	xx(x)	x	x
ACANTO	Picoxystrobin	250	1	xx(x)	x	x



Triazole (2/4)

Produkt	Wirkstoff	g/kg bzw. g/l	Dosis	Halb- ruch	Rost	Septoria tritici	
						heilen d	vorbe ugend
INPUT PRO	Prothioconazol	250	0,8	xxx	xx	xxx	xxx
OPUS	Epoxiconazol	125	1,0-1,5	xx	xxx	xxx	xxx
OPUS TEAM	Epoxiconazol + Fenpropimorph	84 + 250	1,5-2,25	xx	xxx	xxx	xxx
FLAMENCO	Fluquinconazol	100	1,5	-	xxx	xxx	x(x)
VISTA TOP (-> 30.Jun.07)	Prochloraz + Fluquinconazol	267 + 100	1,25-1,5	xx	xxx	xxx	x(x)
HORIZON EW	Tebuconazol	250	1,0-1,5	-	xxx	xxx	xx
CADDY 100 SL	Cyproconazol	100	0,8-1,0	-	xxx	xxx	x(x)
CAPITAN 25 EW	Flusilazol	250	0,7-1,0	x	x(x)	xxx	xx
TILT	Propiconazol	250	0,4-0,5	-	x(x)	xx	xx
STEREO	Cyprodinil '+ Propiconazol	250 + 62,5	2	xxxx	xx	xx	xx(x)
PUNCH SE	Flusilazol+ Carbendazim	250 + 125	0,7-1,2	x(x)	x(x)	xx	xx
QUINTALIC (-> 31.Okt.07)	Iprodion + Carbendazim	175 + 87,5	2,0-2,5	x(x)	-	xx	xx
SPORTAK	Prochloraz	450	1,0-1,2	xx	x	x(x)	x(x)
CARAMBA 60 SL	Metconazol	60	1	-	xx(x)	(x)	xx



Strobis & Triazole (3/4)

Produkt	Wirkstoff	g/kg bzw. g/l	Dosis	Halbbr uch	Rost	Septoria tritici	
						heilen d	vorbeug end
FANDANGO	Prothioconazol + Fluoxastrobin	100 + 100	1,25- 1,5	xxx	xxx	xxx(x)	xxx(x)
OPERA	Pyraclostrobin + Epoxyconazol	133 + 50	1,5	-	xxxx	x(x)	x(x)
ALLEGRO	Kresoxim-ethyl + Epoxyconazol	125 + 125	1,0-1,2	x	xxx	xx	xx
SPHERE	Trifloxystrobin + Cyproconazol	187,5 + 80	1	-	xx(x)	xx	xx



Kontaktmittel (4/4)

Produkt	Wirkstoff	g/kg bzw. g/l	Dosis	Halmbruch	Rost	Septoria tritici	
						heilend	vorbeugend
BRAVO	Chlorthalonil	500	2,0-2,5				
BANKO 500	Chlorthalonil	500	2,2				
DITHANE M 45	Mancozeb	800	2				
HERMOZEB 80 WP	Mancozeb	80%	2				
PENNCOZEB 75 WG	Mancozeb	75%	2,1				
MANCOMIX	Mancozeb	80%	2				
MANEX	Maneb	480	2				
POLYRAM WG	Metiram	80%	2				
MICROSULFO, MICROTHIOL, THIOVIT	Schwefel	80%	4-10				



Resistenzrisiko in Abhängigkeit von Fungizid und Krankheitserreger

1 (sehr gering) bis 9 (sehr hoch)

Fungizidrisiko
↑
hoch
gering

Gruppen (*)
A1, B1, C3, F1

Gruppen (*)
C2, D1, E2, F2,
G1, G2, G3, G4

Gruppen (*)
II, M

3	6	9
A1 (Metalaxyl), B1 (Carbendazim), C3 (Strobilurine), F1 (Iprodion, Procymidon, Vin dozolin)		
2	4	6
C2 (Boscalid), D1 (Cyprodinil), G1 (Azole, Prochloraz, Imazalil), G2 (Fenpropimorph, Fenpropidin, Spiroxamine)		
1	2	3
M: Kontaktmittel (Chlorothalonil, Guazafat, Kupfermittel, Mancozeb, Maneb, Metiram, Netschwefel, Propineb)		

saatgut- u. bodenbürtige Erreger, Rhizoctonia, Pythium, Fusarium, Halmbruch, Alternaria, Rost, Septoria nodorum

Netzflecken, Septoria tritici, Rhynchosporium, Sclerotinia, E. Mehltau der Rebe, Peronospora, Cercospora

Getreide-Mehltau, Krautfäule, Botrytis cinerea, Apfelschorf, Plasmopara viticola, Pseudoperonospora

gering → hoch

Risiko aufgrund des Krankheitserregers

(*): Die Einteilung erfolgt auf Grund des Wirkmechanismus (www.frac.info)

Grafik verändert nach FRAC (Fungicide Resistance Action Committee)

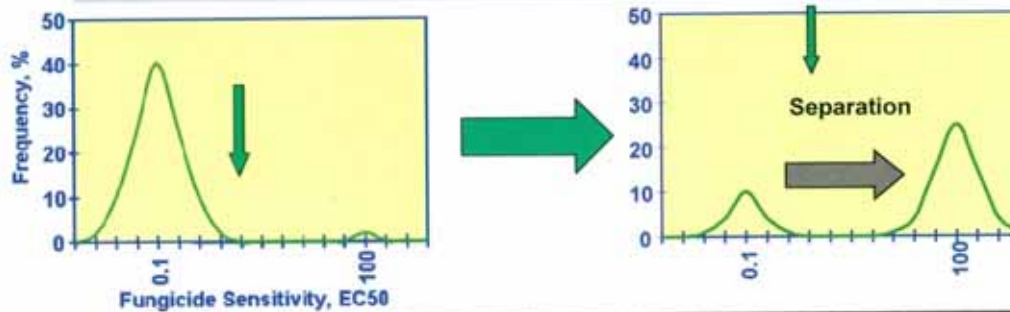


Resistenzphänomenen gg PSM

- Resistenz durch ‚mutation de site‘
 - Single-site (Strobilurin-Resistenz = Punktmutation gg Septoria)
 - Multi-site (Triazole-Resistenz gg Septoria)
- Resistenz durch ‚mutation du métabolisme‘
 - Entgiftung des Wirkstoffes (Herbiziden)



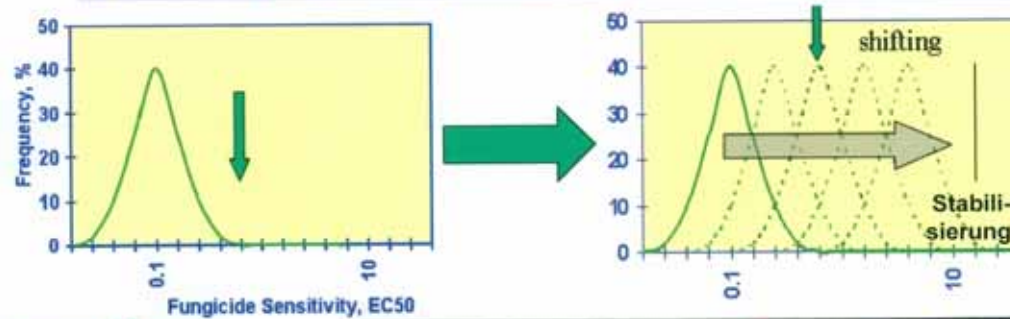
Monogenische Resistenz ("single site"), Selektion qualitativ ("single-step", disruptiv, diskret, diskontinuierlich): **Qols (Strobilurine), Phenylamides**



Resistenzfaktoren hoch, Entwicklung schnell/sprunghaft, Risiko hoch

Anzahl der Applikationen fördert die Selektion

Polygenische Resistenz, Selektion quantitativ ("multi-step", kontinuierlich, gerichtet, progressiv): **Triazole, Amine/Morpholine**



Resistenzfaktoren niedrig, Sensitivität reduziert (geschiftet), Entwicklung langsam, Risiko mittel

Verminderte Dosierung fördert die Selektion





Resistenz von *Septoria tritici* gg Strobis

■ Chronologie

- 2001: erste Beobachtungen Irl.
- 2002: punktuell: GB, F, D, B
- 2006: generalisierte Resistenzsituation: D: > 70 %, F > 86 %, B > 80%
- LUX ??

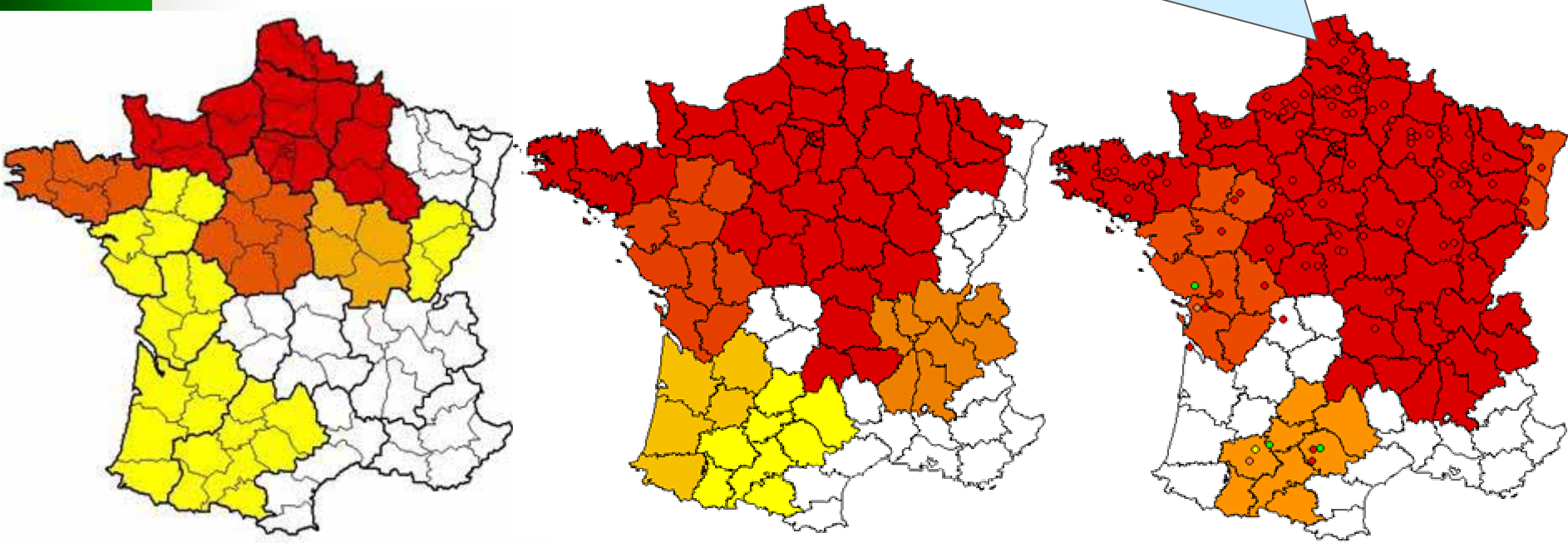


**2007: Projet de recherche
CRPGL: Réseau de
surveillance**



La résistance aux **strobilurines** progresse

après traitement strobilurine + triazole

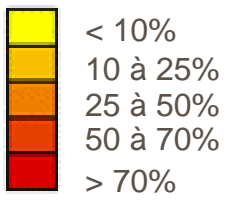


2004

(N=101)

55 %

des souches résistantes



2005

(N=118)

79 %

des souches résistantes

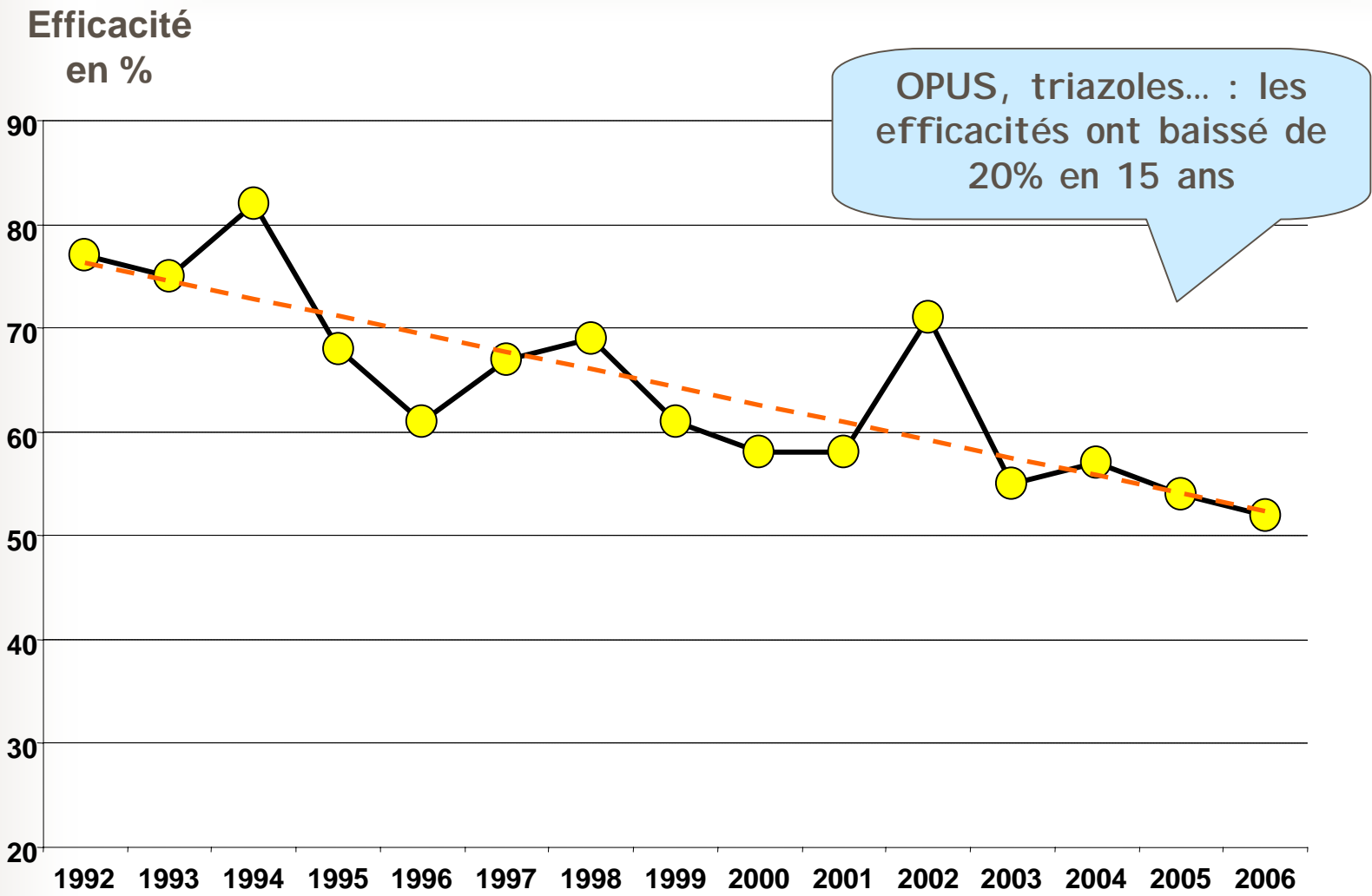
2006
(N=115)

86 %

des souches résistantes



Résistance aux triazoles ?

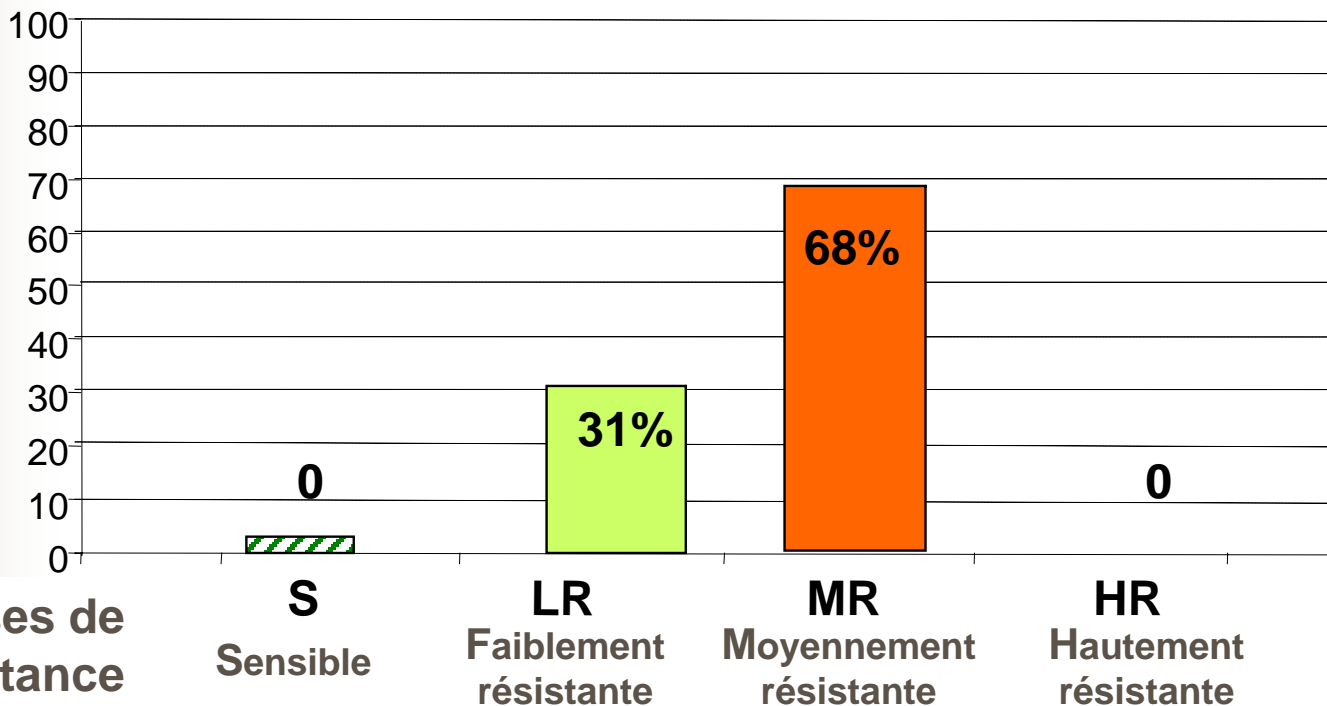


Source: Arvalis, 2006



Analyse des populations de *Septoria tritici* sur « réseau performance-Triazoles » 2006

118 situations



4 classes de résistance

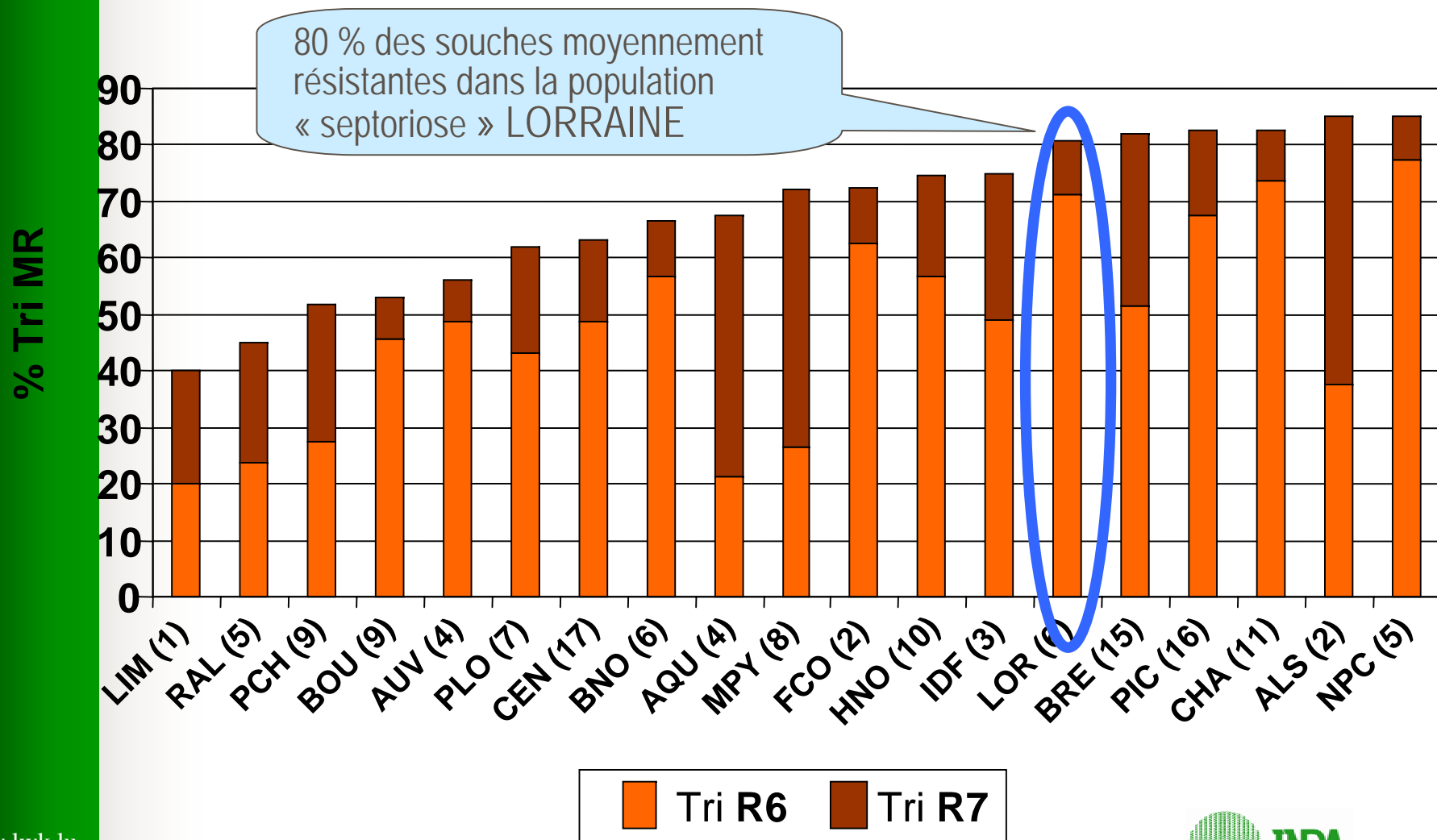


2 sous-classes

R6 et R7



Répartition des populations de *Septoria tritici* Tri MR en fonction des régions sur témoins





Niveaux de résistance aux triazoles des différentes souches de *septoriose*

2 types de souches moyennement résistantes aux triazoles

R 6

R 7

	Horizon Tébuconazole	Opus/Opus Team Epoxyconazole	Caramba Metconazole	Input Pro Prothioconazole	Sportak Prochloraze
R 6	+++	++	++	+	+
R 7	+++	++	++	+	-

l' HORIZON en difficulté

le prochloraze complémentaire



Pression sélective triazoles/Septoria

Wirkstoff	Produkt	Phénotype TriR			
		TriLR		TriMR	
		TriR4	TriR5	TriR6	TriR7
Azoxystrobine	AMI STAR	↓	→	↑↑	→
Epoxyconazole	OPUS, OPUS TEAM	↓	→	→	↑↑
Prothioconazole	INPUT PRO SET	↓	→	↑	↑
Prochloraze	SPORTAK	→	↑↑	→	↓↓
Epoxyconazole + Prochloraze	OPUS + SPORTAK	→	↑↑	→	↓
Chlorothalonil	DACONIL, BRAVO	→	→	→	→

Source: Arvalis, 2006



Resistenzmanagement Sept.trit. (1/2)

- Keine Strobis alleine einsetzen
- Strobis nur 1x in der Saison („fin de cycle“)
- Keine Doppelbehandlungen mit gleichen Produkten
- Wirkstoffe von unterschiedlichen Wirkungsmechanismen mischen
 - Triazole + Kontakt, + Prochloraze, + mancozèbe, + boscalid
 - Strobis + Triazole (+ Kontakt)
- Triazole in der Saison wechseln
- Horizon vermeiden



Resistenzmanagement Sept.trit. (2/2)

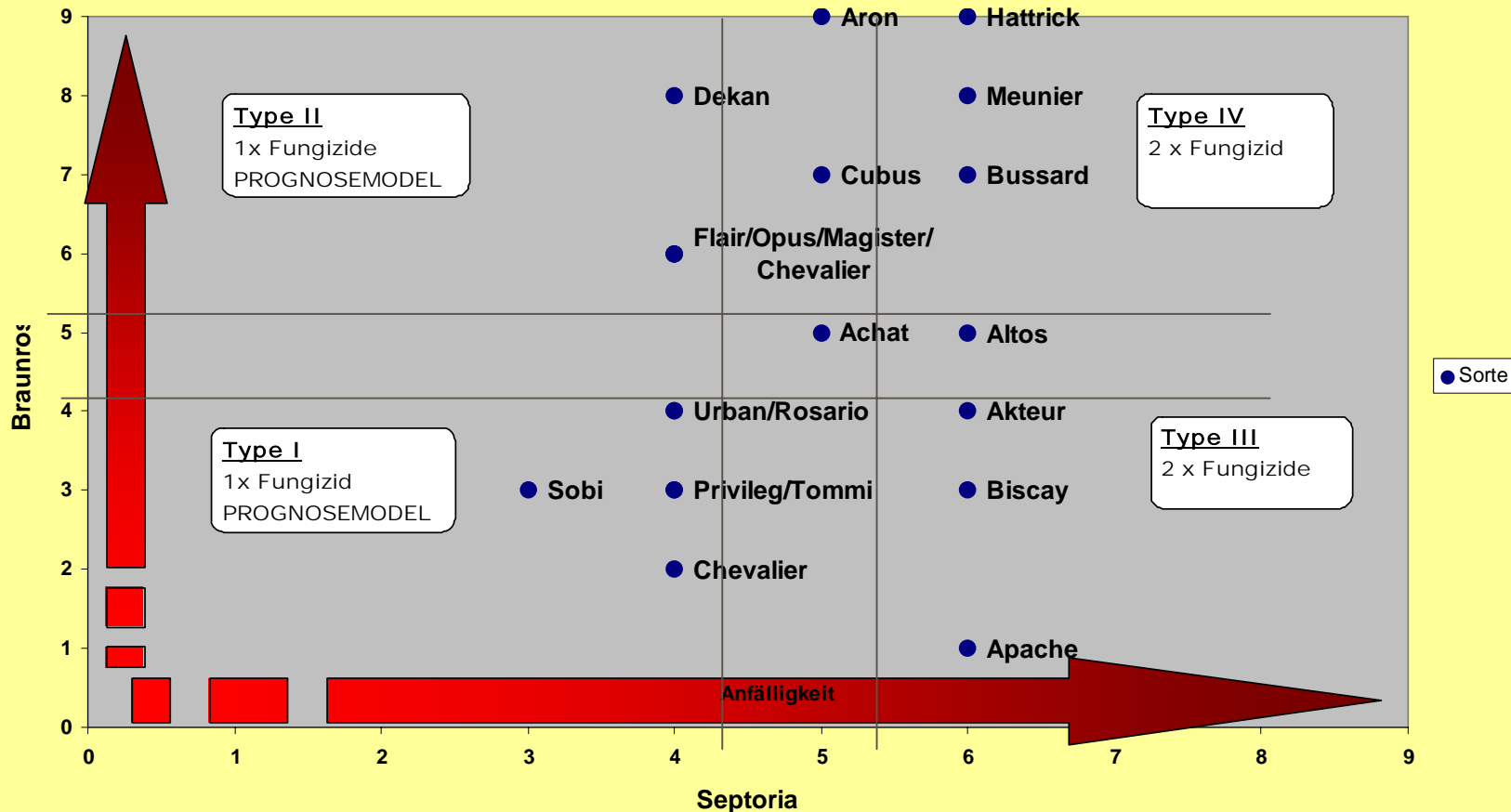
- Gesunde Sorten anbauen
- Sortenvielfalt pflegen
- Pflugeinsatz



Sortenempfindlichkeit

Anfälligkeit WW Sorten auf Septoria und Braunrost (1 sehr gering-9 sehr stark)

d'après JM Moreau, Livre blanc, FSAGx, 2006





Fungizidprogramme (1/4)

- Sortentyp I (Sept<, BRost<): Urban, Chevalier, Privileg, Sobi, Tommi, Rosario
 - 1x Fungizid: Triazole (100%)
→ Prognosemodell

STADIUM	PRODUKTE	€/ha
	1 l OPUS + 1 l BRAVO	46 + 12 = 58
	1,5 l OPUS TEAM + 1 l BRAVO	51 + 12 = 61
EC 39-55	0,5 l OPUS + 1 l SPORTAK	23 + 27 = 50
	0,75 l OPUS TEAM + 1 l SPORTAK	26 + 27 = 53
	0,8 l INPUT PRO + 0,8 l IMPULSE	62
	1,25 l FLAMENCO + 1 l SPORTAK	40+27 =67



Fungizidprogramme (2/4)

- Sortentyp II (Sept<, Brost>): Magister, Dekan, Flair, Opus, (Aron, Achat, Cubus)
 - 1xFungizide → Prognosemodell
 - $\frac{3}{4}$ -100 % Triazole + 120-60 g Strobis

STADIUM	PRODUKTE (+ 1 l BRAVO)	€/ha
EC 39-(55)	0,5 l OPUS + 0,5 l AMISTAR	23 + 28 = 51
	1 l ALLEGRO	64
	0,75 l OPERA + 0,75 l OPUS TEAM	40 + 25 = 65
	1,5 l OPUS TEAM + 1 l BRAVO	51 + 12 = 61
	1 l SPHERE	65
	1,5 l FANDANGO	78
	1,5 l OPERA	80



Fungizidprogramme (3/4)

- Sortentyp III (Sept>, Brost<): Akteur, Altos (Achat), Apache, Biscay
 - 2 x Fungizide
 - EC31-32: 1/2- 3/4 Triazole + Kontakt, Kontakt
 - EC39-55: 1/2- 3/4 Triazole + Kontakt

STADIUM	PRODUKTE	€/ha
EC 31-32	0,5-0,75 l OPUS + 1 l BRAVO	35-47
	0,75-1 l OPUS TEAM + 1 l BRAVO	38-46
	1 l FLAMENCO + 1 l BRAVO	44
	1 l BRAVO	12
EC 39-55	0,5 l OPUS + 1 l SPORTAK	23 + 27 = 50
	0,75 l OPUS TEAM + 1 l SPORTAK	26 + 27 = 53
	0,75 l OPUS + 1 l BRAVO	35 + 12 = 47
	1,2 l OPUS TEAM + 1 l BRAVO	40 + 12 = 52
	0,6 l INPUT PRO + 0,6 l IMPULSE + 1 l BRAVO	47 + 12 = 59
	1 l FLAMENCO + 1 l SPORTAK	32+27 =59



Fungizidprogramme (4/4)

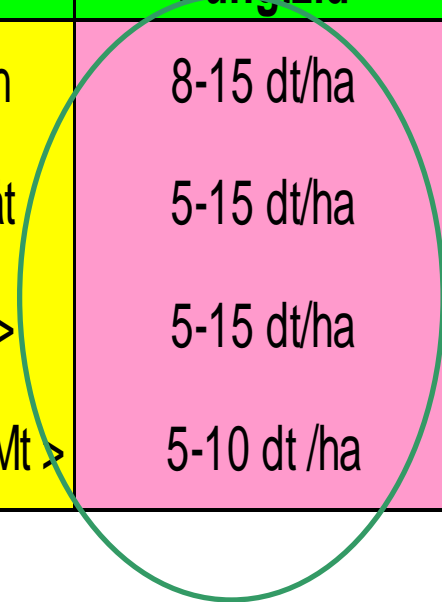
- Sortentyp IV (Sept>, Brost>): (Aron), Bussard, Meunier, Hattrick, (Cubus)
 - 2 x Fungizid
 - EC31-32: 1/2- 3/4 Triazole + Kontakt, Kontakt
 - EC 39-(55): 3/4 -100 % Triazole + 120-60 g Strobis

STADIUM	PRODUKTE	€/ha
EC 31-32	0,5-0,75 l OPUS + 1 l BRAVO	35-47
	0,75-1 l OPUS TEAM + 1 l BRAVO	38-46
	1 l FLAMENCO + 1 l BRAVO	44
	1 l BRAVO	12
EC 39-(55)	0,5 l OPUS + 0,5 l AMISTAR (+ 1 l BRAVO)	23 + 28 = 51
	1 l ALLEGRO (+ 1 l BRAVO)	64
	0,75 l OPERA + 0,75 l OPUS TEAM (+ 1 l BRAVO)	40 + 25 = 65
	1,5 l OPUS TEAM + 1 l BRAVO	51 + 12 = 61
	1 l SPHERE (+ 1 l BRAVO)	65
	1,5 l FANDANGO	78
	1,5 l OPERA	80



Krankheitsrisiko

SINTAMA/MACRY-PROJEKT (2002-2006)			
Standort	Lage	Dominante Krankheiten	Ertragszuwachs-Fungizid
Everlange	frühes Gutland	Sept.> und früh	8-15 dt/ha
Christnach	spätes Gutland	Sept < und spät	5-15 dt/ha
Burmerange	Mosel	Sept <>, Rost >	5-15 dt/ha
Reuler	Ösling	Sept < und spät, Mt >	5-10 dt /ha





Relation nuisibilité /coût fongicides optimum

Lorraine: Nuisibilité septoriose 5 -15 q/ha

Nuisibilité attendue (q/ha)	Coût de la protection à engager vis-à-vis de la septoriose (€/ha)*	Total dose d'OPUS en programme (litres/ha)
10 q (var.tolérante)	20 - 35 €	0.8 l
15 q (var.moy.sens.)	35 - 50 €	1.1 l
25 q (var.sens.)	50 - 65 €	1,4 l

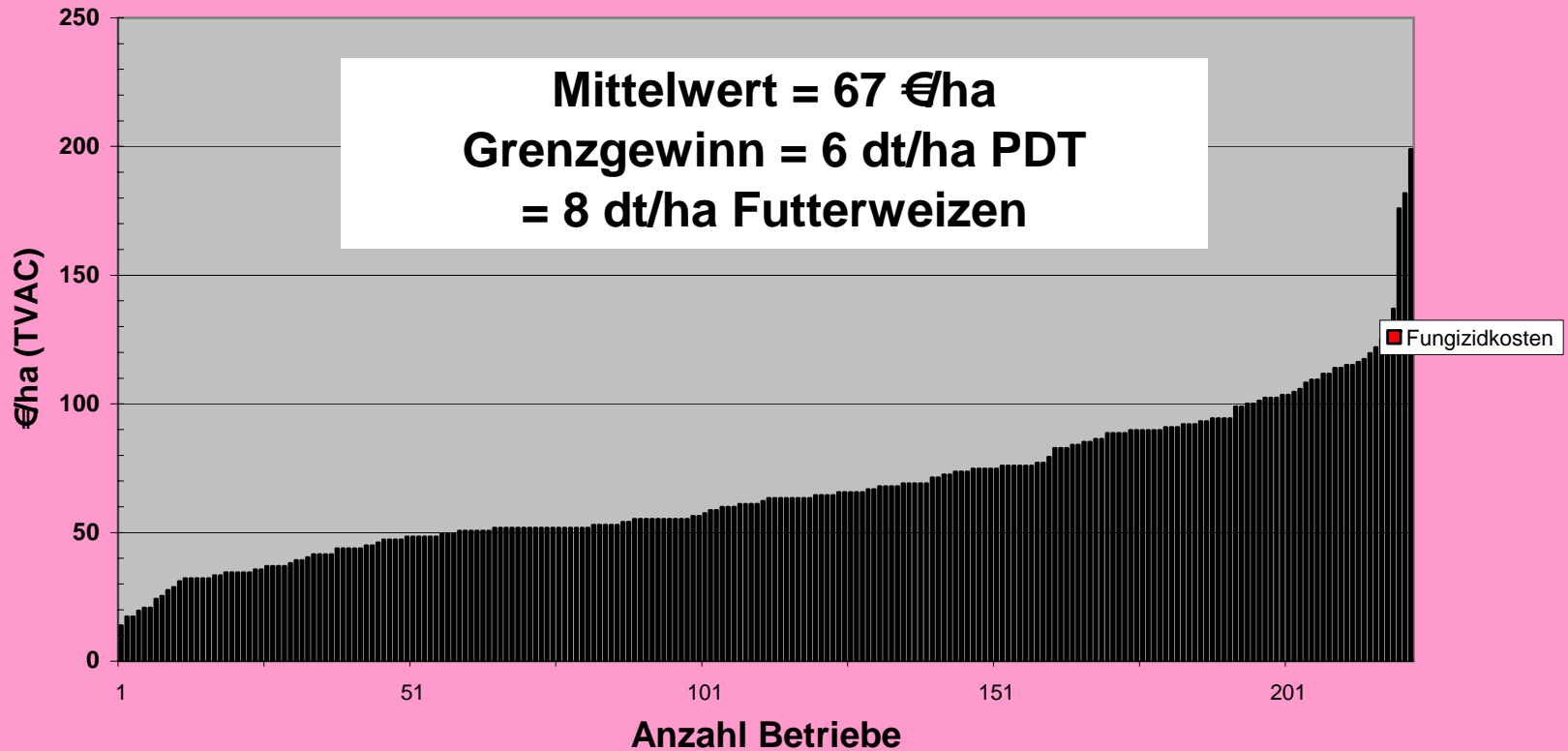
Source, Arvalis, 2006

*Blé 11 €/q

Dérive d'efficacité = Coût plus élevé que les précédentes années



Fungizidkosten im Brotweizen Produit du terroir, 2006



BW: 14 €/dt, FW = 11 €/dt

Spritze: 18 €/ha



- Danke für ihre Aufmerksamkeit
- Unterlagen unter www.lwk.lu