

**Introduction dans le blé de variabilité génétique à partir
d'*Aegilops tauschii***

Coordinateur : Club 5

Partenaire: INRA, UMR APBV, UMR BIOGER , UMR UBP



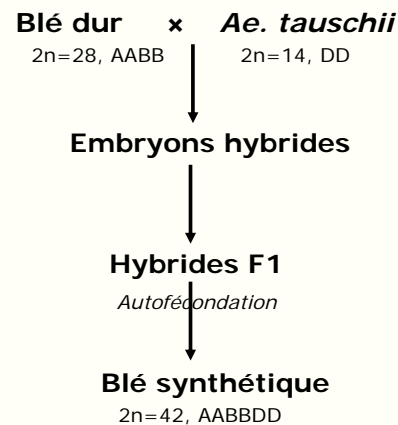
Objectifs

- ❖ **Evaluation de blés synthétiques**
- ❖ **Exploitation de 3 populations BC1 existantes**
- ❖ **Développement de populations AB QTL**



Variabilité issue d'*Ae. tauschii*

- ❖ *Ae. tauschii* source du génome D
- ❖ Exploitation par les blés synthétiques



- ❖ **Nombreux gènes identifiés**
 - ❖ Rouille brune (*Lr21 Lr32 Lr39 Lr42*)
 - ❖ Rouille jaune (*Yr28*)
 - ❖ Hessian fly (*H22 H23 H24 H26*)

Evaluations des blés synthétiques

Le matériel

- ❖ 42 blés synthétiques INRA
 - ❖ *Base blé dur JOYAU*
 - ❖ *Base COURTOT tétraploïde*
- ❖ 3 blés synthétiques origine CIMMYT
- ❖ 37 lignées dérivées de blés synthétiques CIMMYT



Evaluations des blés synthétiques

Le dispositif

- ❖ Evaluation aux champs
 - ❖ *5 lieux*
 - ❖ *2 années*
 - ❖ *4 maladies*
- ❖ Tests pathologiques
- ❖ Détection de gènes par marquage moléculaire



Evaluation Rouille brune

Synthétiques ou dérivées	2007			2008		Tests Pathologiques	Marquage moléculaire
	LVH	CB	INRA	CB	FD		
JOY 80	1	1	1	1			
JOY 87	3	1	1	1	1	Combinaison ou gène Tauschii	
SYN 109	6	4	8	3	3		Lr10
2YCSN-80677	4	1	1	4	1		
16HRWSN2059	1	1	1	1	1	Lr19 ou gènes Tauschii	Lr37+Lr24+Lr34
ME1IQ03-36	1	3	2	2	1	Combinaison ou gène Tauschii	Lr10+Lr37
Synthétique-89	1	1	1	1	1	Combinaison ou gène Tauschii	



Evaluation Rouille jaune

Synthétiques ou dérivées	2007			2008				Tests
	INRA	SER	CB	INRA	CB	FD	SER	Pathologiques
JOY 80	5	7	5	9	8	4	8	
SYN 109	3	3	1	1	5	3	5	
2YCSN-80677	?	2	1	1	4	1	3	
16HRWSN2059	?	2	1	9	3	1	5	Yr6+Yr9 ?
Synthétique-89	1	1	1		1	1	1	Résistant à toutes les races
PCME1WG-2353	1	1	1	1	1	1	1	Résistant à toutes les races
02 CY 76	1	1	1	1	1	1	1	



Evaluation Septoriose

Synthétiques ou dérivées	Epi	Htr	2007			2008		
			FD	INRA	CB	INRA	CB	FD
JOY 80	13-mai	105	3	1	1	3	2	
JOY 87	12-mai	115	2	1	1	2	1	3
SYN 109	15-mai	110	3	1	2	4	1	3
2YCSN-80677	24-avr	90	3	2	1	4	1	2
MV 03-327	24-avr	85	4	9	7	8	8	7
C38IBWSN-123	24-avr	85	2	2	2	2	2	3
02 CY 335	24-avr	85	3	2	2	2	3	1



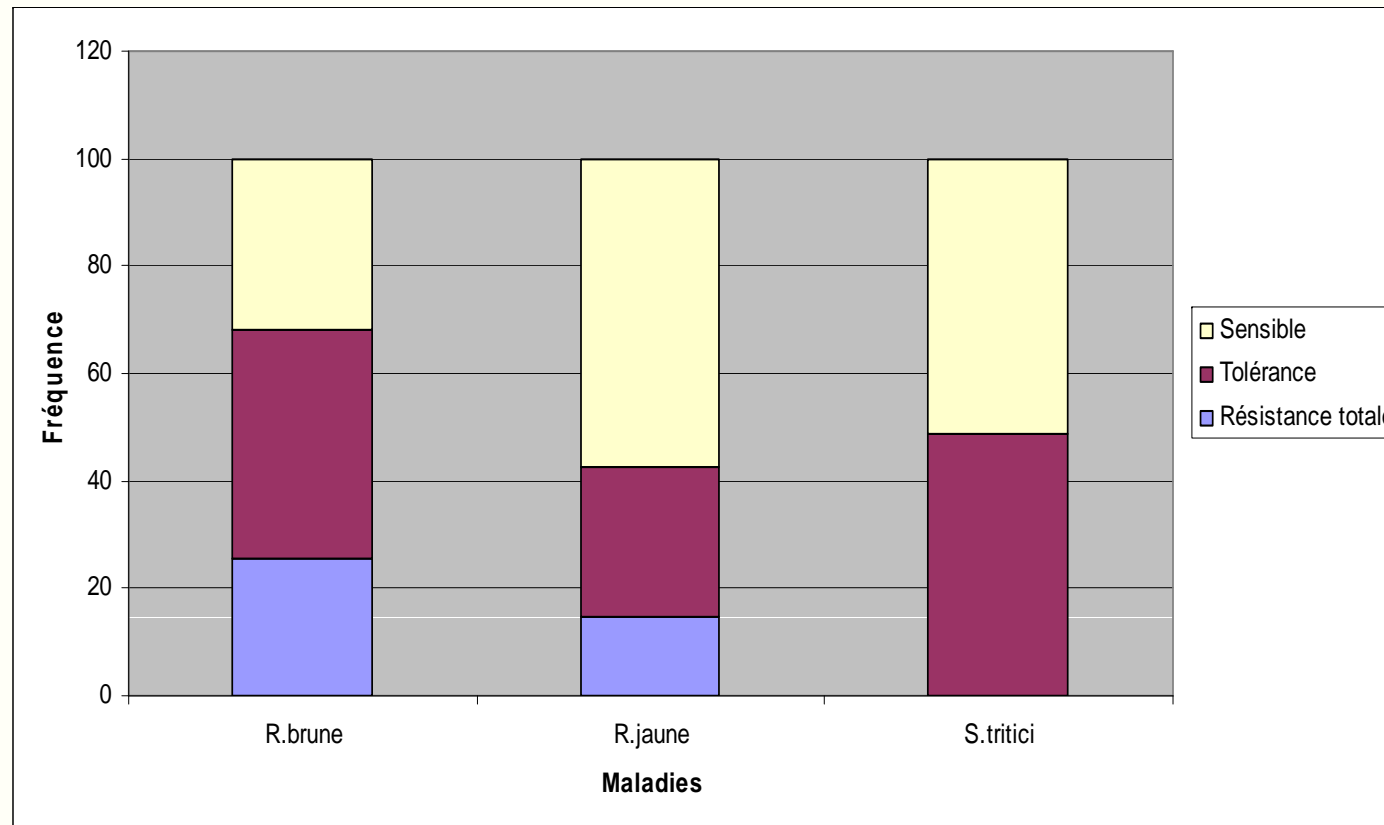
Evaluation Fusariose

Synthétiques ou dérivées	2007			2008			
	LVH	SER	INRA	INRA	FD	SER	LVH
JOY 12	2	3	2			4	4
JOY 80	4	4	3	2		6	
JOY 87	4	3	3	3		6	8
SYN 109	5	5	3	3	3	4	8
2YCSN-80677	8	6	9	3	5	0	7
ME11Q03-36	8	6	6	5	4	5	6
PCME1WG-1930	8	7	6	3	4	4	8



Evaluation variabilité issue de *Ae. tauschii*

Forte variabilité





Résultats

Sur les 44 synthétiques

- 21 lignées ont un bon comportement à la septoriose
- 5 lignées “ “ “ “ à la rouille brune
- 1 lignée “ “ “ “ à la rouille jaune
- 1 lignée “ “ “ “ à la fusariose

Sur les 37 dérivés de synthétiques

- 5 lignées ’ “ “ “ à la septoriose
- 15 lignées “ “ “ “ à la rouille brune
- 14 lignées “ “ “ “ à la rouille jaune
- 0 lignée “ “ “ “ à la fusariose

Exploitation de 3 populations existantes

❖ Matériel

❖ *Courtot/*2 SYN 37 (68)*

❖ *Courtot/*2 SYN 88 (35)*

❖ *Caphorn/*2 SYN 127 (74)*

❖ Sélection multi locale sur index

❖ 18 lignes conservées

❖ Conséquences

❖ Importance du choix de l'élite

❖ Dimension minimum

❖ Mise en évidence de la forte variabilité

❖ Stade BC1 permet une évaluation agronomique





Rendement de SSD Tétra Courtot-Ae. tauschii / 2 * Courtot

% courtot

	FD	SYNGENTA	LVH	SERASEM	RENNES	CLERMONT
SSD 37 - 23	100	96	88	96	110	85
SSD 37 - 32	107		101	101	115	103
SSD 37 - 45	102	101	89	90	95	100
SSD 37 - 64	100	97	99	76	115	96
SSD 88 - 29	115	109	99	106	106	96
	105	101	95	94	108	96

Rennes Clermont

SSD 37-1					121	91
SSD 37-5					123	99
SSD 37-6					110	103
SSD 37-13					115	104
SSD 37-14					99	83
SSD 37-17					109	95
SSD 37-19					113	103
SSD 37-33					110	94
SSD 37-69					55	43
SSD 88-2					100	95
SSD 88-4					113	106
SSD 88-11					107	96
SSD 88-19					103	104
SSD 88-20					106	103
SSD 88-26					115	96
SSD 88-30					116	93
SSD 88-36					58	49



Transfert direct dans le blé tendre



Rendement de HD Tétra Courtot- tauschii 127 / 2 * Caphorn

% Caphorn

	FD	SYNGENTA	LVH	SERASEM	Rennes
HD SYR 127 002-5	90	99	98	96	82
HD SYR 127 009-5	101	96	96	99	96
HD SYR 127 009-7	100	100	101	102	100
HD SYR 127 016-2	91	91	86	91	92
HD SYR 127 027-3	86	81	83		83
HD SYR 127 049-10	95	89	91	99	99
HD SYR 127 051-1	91	94	101	89	84
HD SYR 127 051-2	97	94	93	95	88
HD SYR 127 054-7	86	87	85	89	78
HD SYR 127 057-14	96	89	98	101	90
HD SYR 127 069-3	95	99	98	103	97
HD SYR 127 093-2	101	96	88	95	99
HD SYR 127 099-2	90	94	90	90	94



Rendement de HD Tétra Courtot- tauschii 127 / 2 * Caphorn

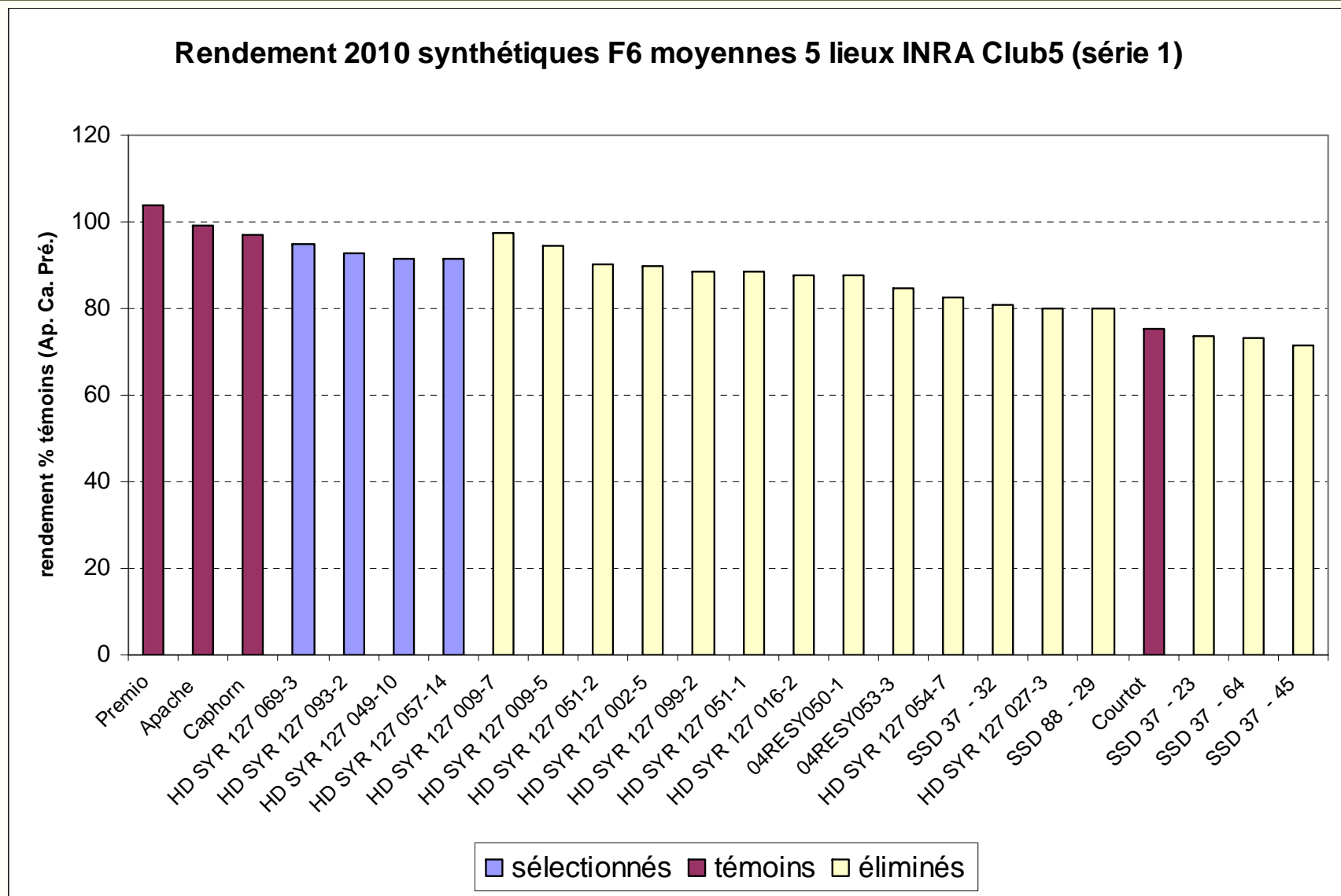
Rennes

Syn 127xCaphorn 2					105
Syn 127xCaphorn 16					95
Syn 127xCaphorn 20					86
Syn 127xCaphorn 21					83
Syn 127xCaphorn 25					113
Syn 127xCaphorn 44					96
Syn 127xCaphorn 50					99
Syn 127xCaphorn 52					90
Syn 127xCaphorn 56					83
Syn 127xCaphorn 57					96
Syn 127xCaphorn 58					82
Syn 127xCaphorn 61					86
Syn 127xCaphorn 65					122
Syn 127xCaphorn 67					115
Syn 127xCaphorn 72					108
Syn 127xCaphorn 73					91
Syn 127xCaphorn 74					89

2010-2011: six nouvelles lignées en évaluation

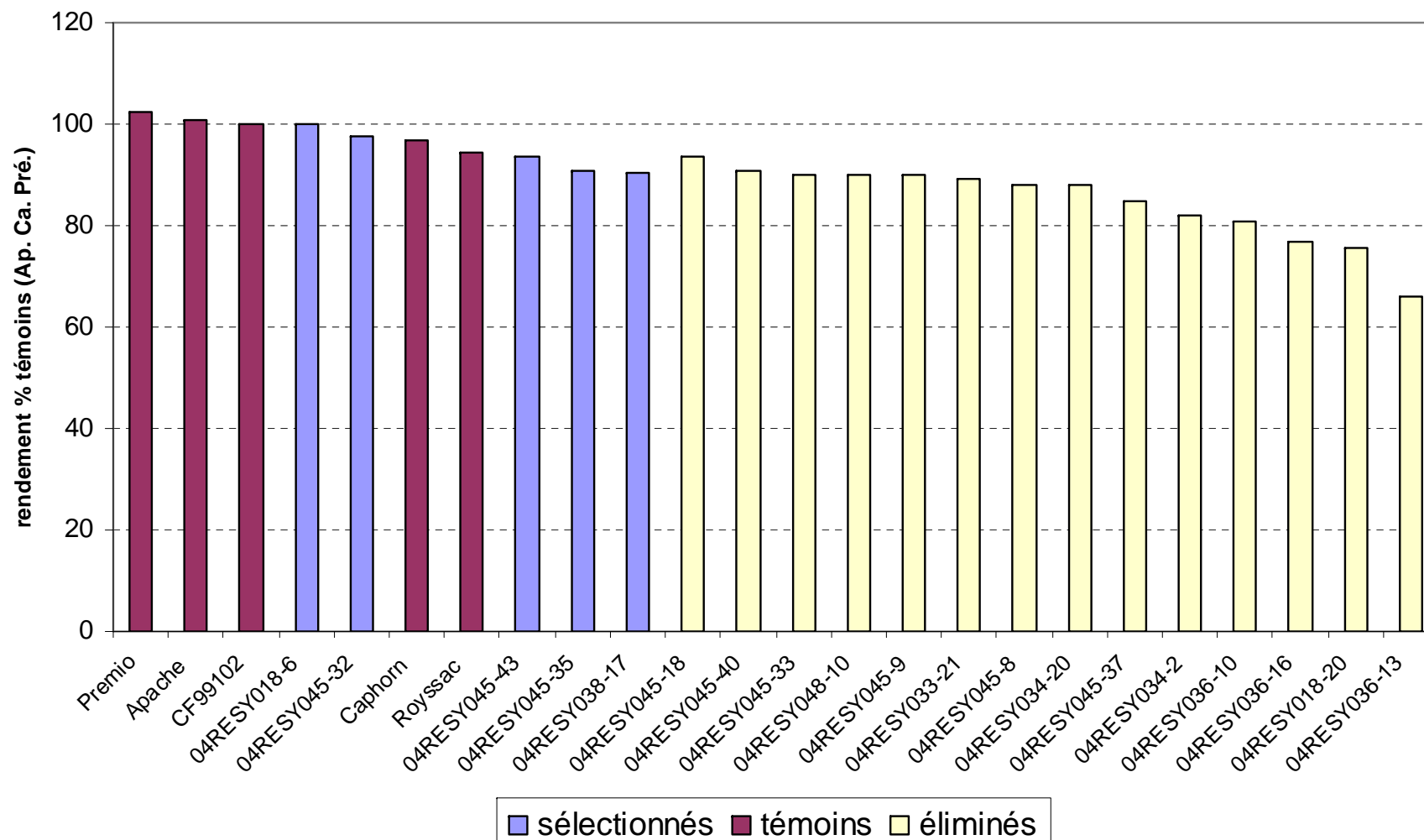


Conduite essais rendement 4 lieux Club5 + Rennes : densité faible (150 grains/m²), 0 N tallage, 1 ou 2 régulateurs, 0 fongicide



HD SYR127 = HD de Caphorn // (tétra Courtot/Ae.tauschii127) / Caphorn
SSD37 ou 88 = Courtot // Courtot / (tétra Courtot/Ae.tauschii37 ou 88)

Rendement 2010 synthétiques F6 moyennes 5 lieux INRA Club5 (série 2)



04RESY018 = CF99105 // (T. durum cv Durtal/Ae.tauschii38)

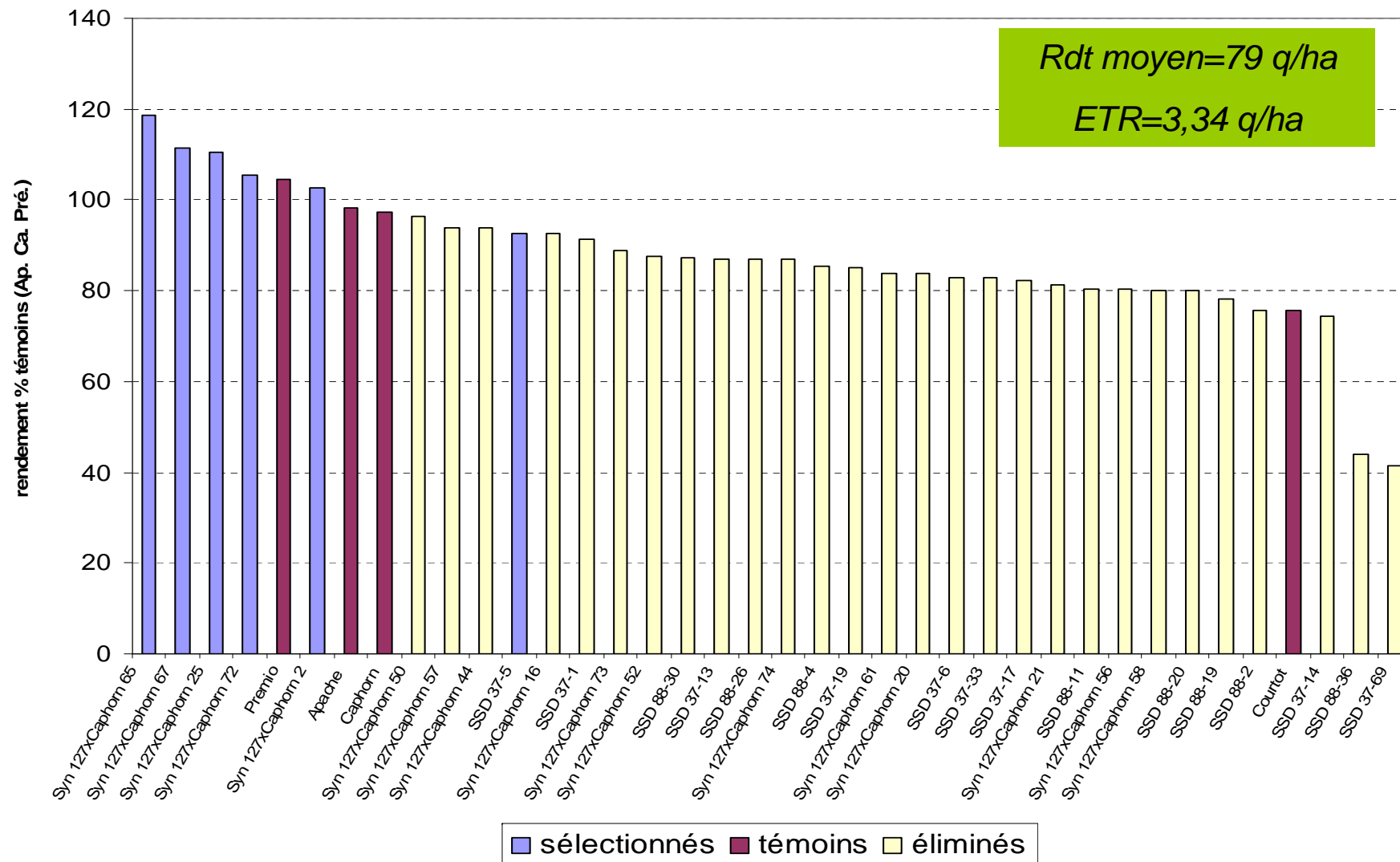
04RESY038 = (tétra Courtot/Ae.tauschii37) // CF99105

04RESY045 = (tétra Courtot/Ae.tauschii90) // Caphorn



Conduite essais Rennes : densité faible (150 grains/m²), 0 N tallage, 1 régulateur, 0 fongicide

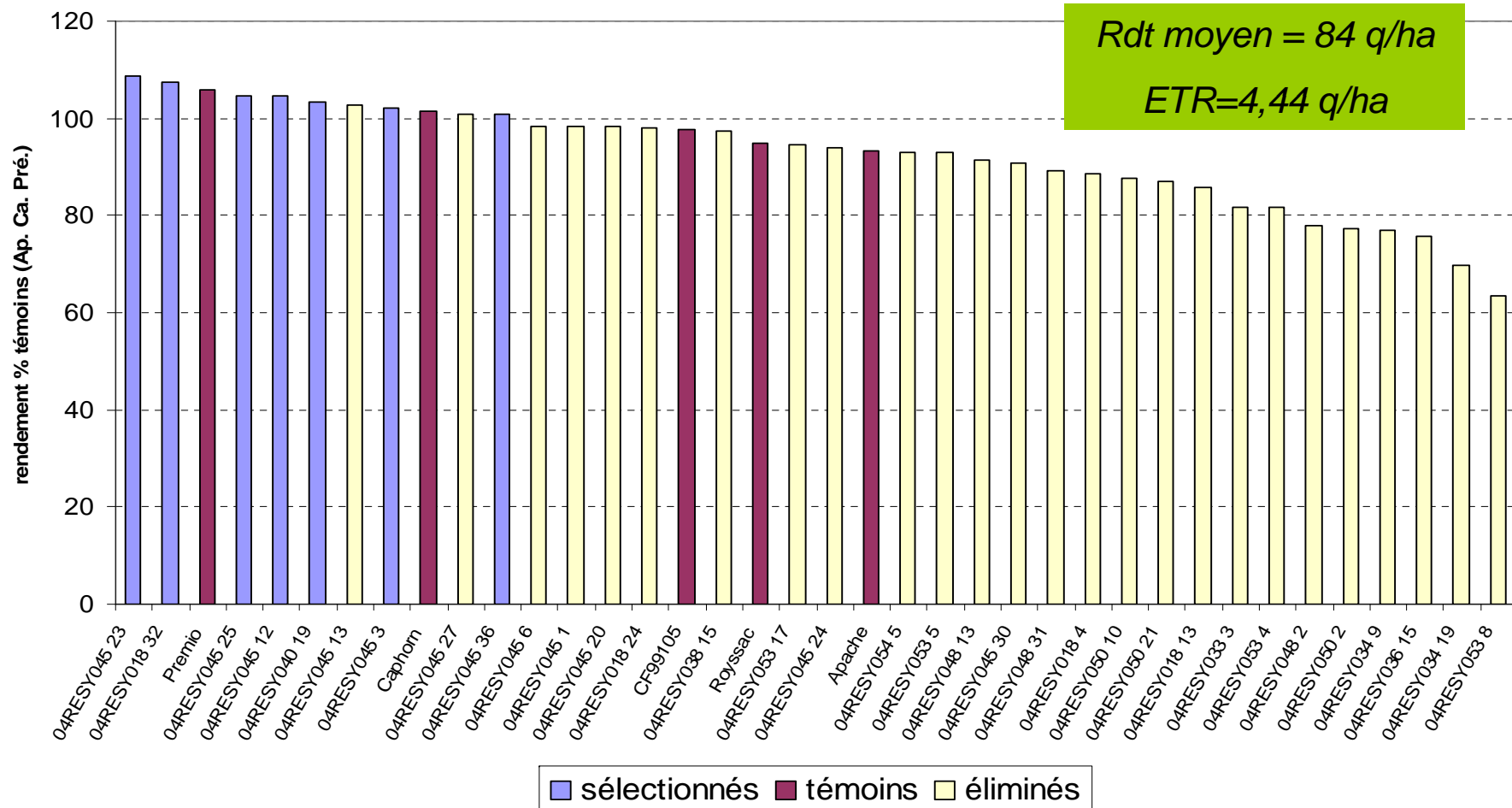
Rendement 2010 synthétiques F6 : série bh17 Rennes uniquement



HD SYR127 = HD de Caphorn // (tétra Courtot/Ae.tauschii127) / Caphorn
SSD37 ou 88 = Courtot // Courtot / (tétra Courtot/Ae.tauschii37 ou 88)



Rendement 2010 synthétiques F6 : série bh18 Rennes uniquement



04RESY018 = CF99105 // (T. durum cv Durtal/Ae.tauschii38)

04RESY045 = (tétra Courtot/Ae.tauschii90) // Caphorn

Développement de populations AB QTL

Principe : 3 phases

Création de population
BC2 Synthétique*Elite



Multiplication
Fixité



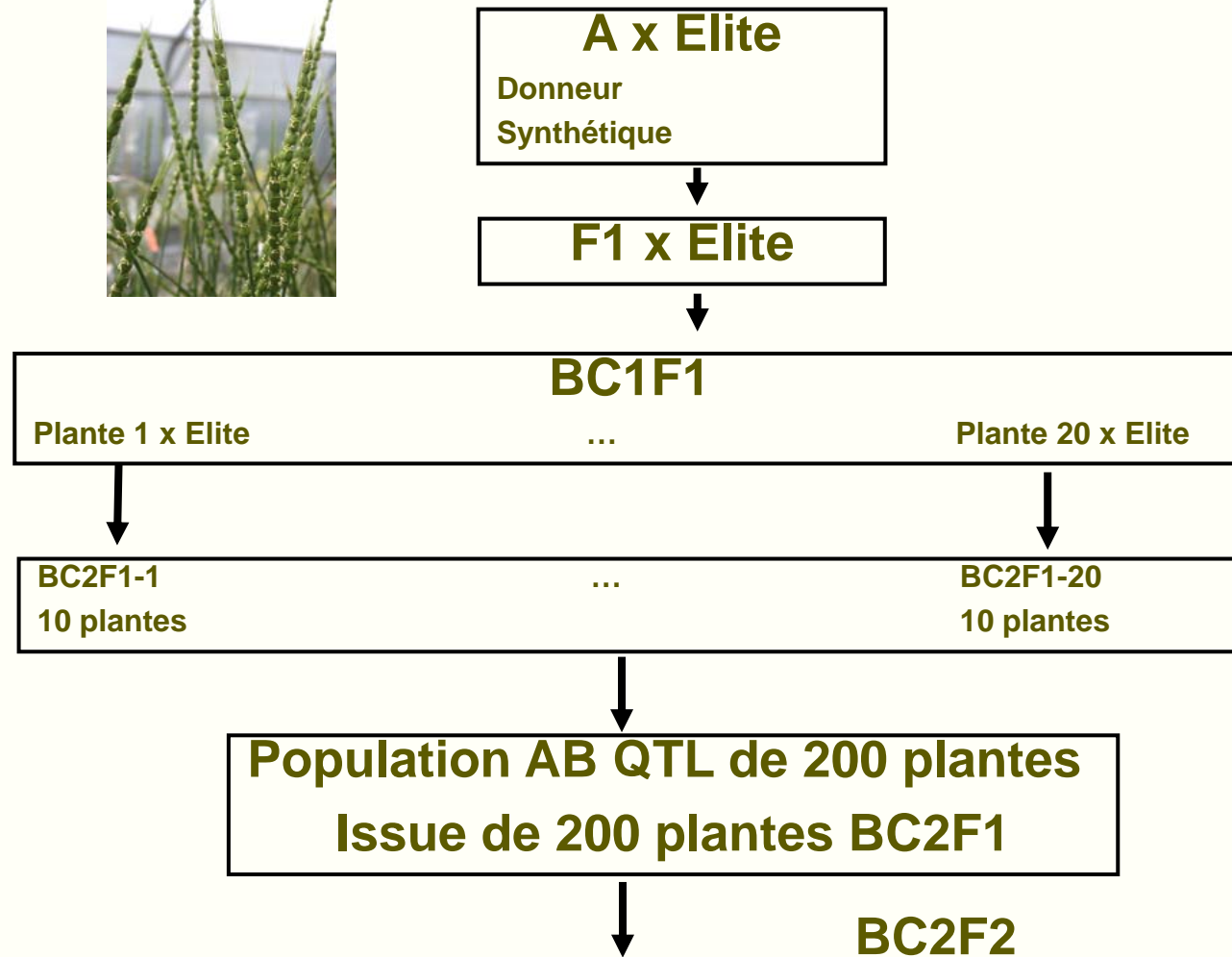
Phénotypage
Génotypage
Recherche de QTL



*Projet FSOV
2007-2009*



Développement de populations AB QTL



2010

2011



Développement de populations AB QTL

Résultats :

- ❖ **Création de 17 populations**
 - ❖ **14 avec un intérêt résistance Septoriose**
 - ❖ **10 avec un intérêt résistance Rouille brune**
 - ❖ **4 avec un intérêt résistance Rouille jaune**



Développement de populations AB QTL

Points fondamentaux :

- ❖ **Evaluation des donneurs synthétiques**
- ❖ **Choix de l'Elite**
- ❖ **Maximiser la variabilité BC1**
- ❖ **Choix du stade BC2 avec 87.5 % de fond Elite**
- ❖ **Maintenir un effectif final représentatif**



Développement de populations AB QTL

Objectifs :

- ❖ Exploiter la variabilité mise en évidence dans l'évaluation des donneurs

- ❖ Exploiter des caractères multigéniques
 - ❖ Rendement
 - ❖ Technologie

- ❖ Créer des géniteurs originaux pour les programmes de sélection





Quelques résultats sur la stabilité des synthétiques

Pairing in S0 generation

Tetra Courtot
×
Ae. tauschii

cv. Joyau

×
Ae. tauschii

**Wheat
varieties**

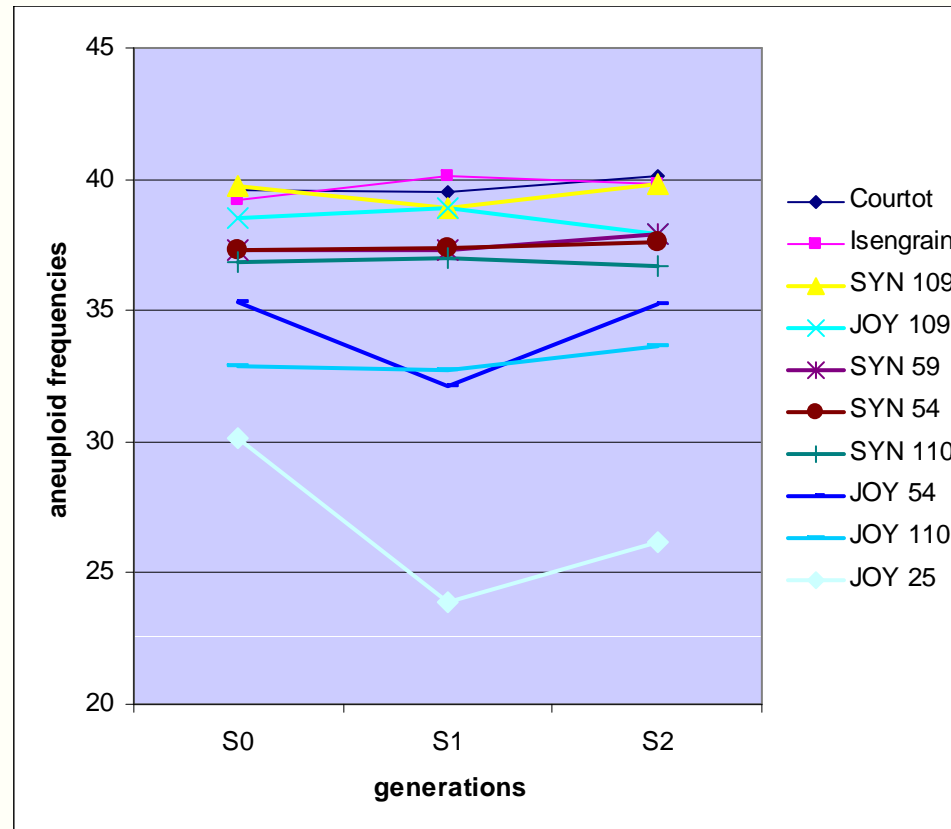
SYN 54	37,31
SYN 59	37,32
SYN 109	40,45
SYN 110	36,87
JOY 25	30,16
JOY 54	35,3
JOY 109	38,78
JOY 110	32,88
Courtot	39,61
Isengrain	39,2



4X parent effect



Evolution of pairing across the generations



ANOVA: $S0 = S2$
 $S1 \neq S0, S2$

Conclusion: *no evolution of chromosome pairing*



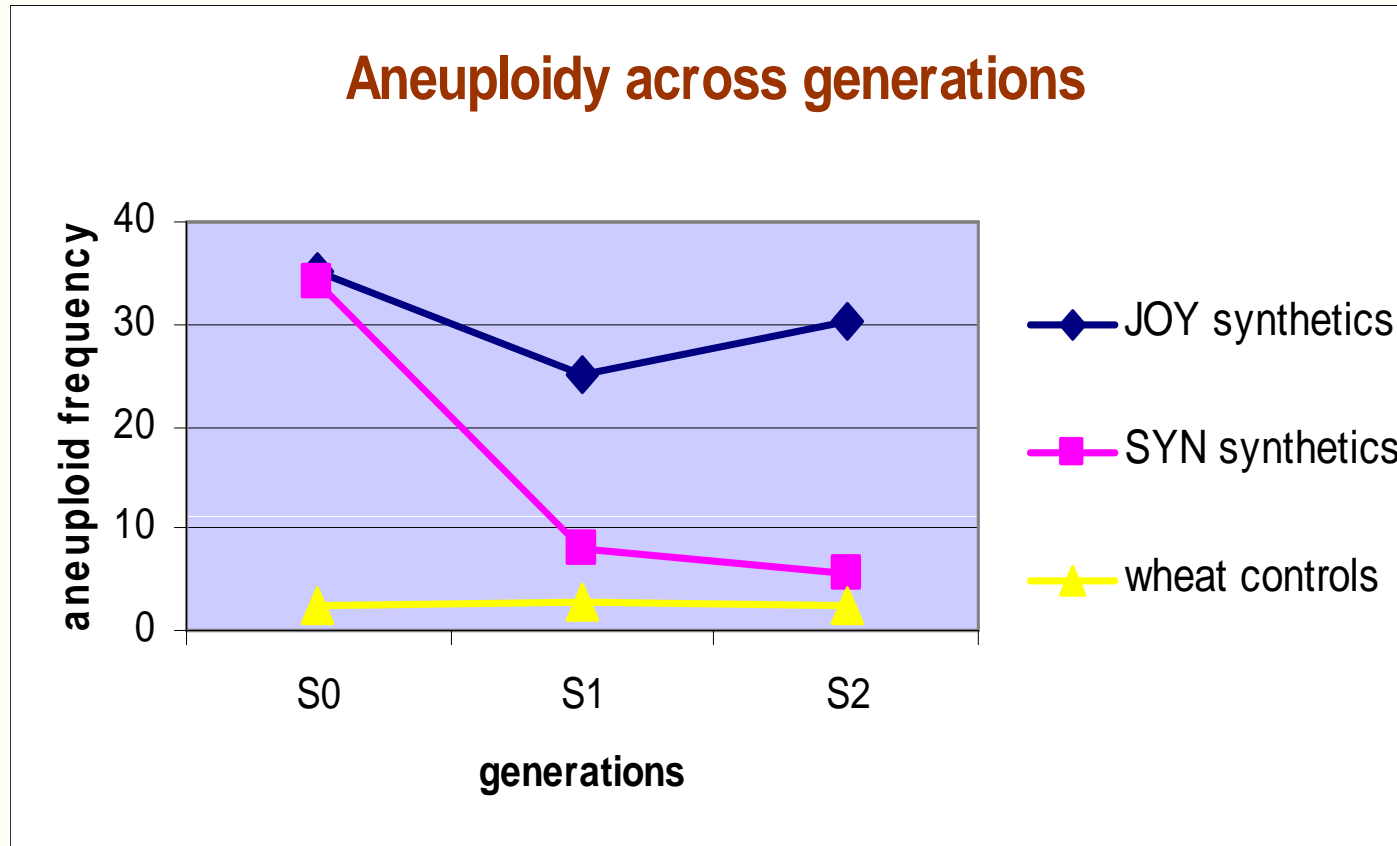
Pairing in S0 generation

Pool the synthetics SYN and JOY with a common *tauschii* parent

$$\left. \begin{array}{l} \text{JOY 54} \\ \text{SYN 54} \end{array} \right\} = 36.30$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{SYN 109} \\ \text{JOY 109} \end{array} \right\} = 39.61 \quad \text{2X parent effect}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{SYN 110} \\ \text{JOY 110} \end{array} \right\} = 34.87$$



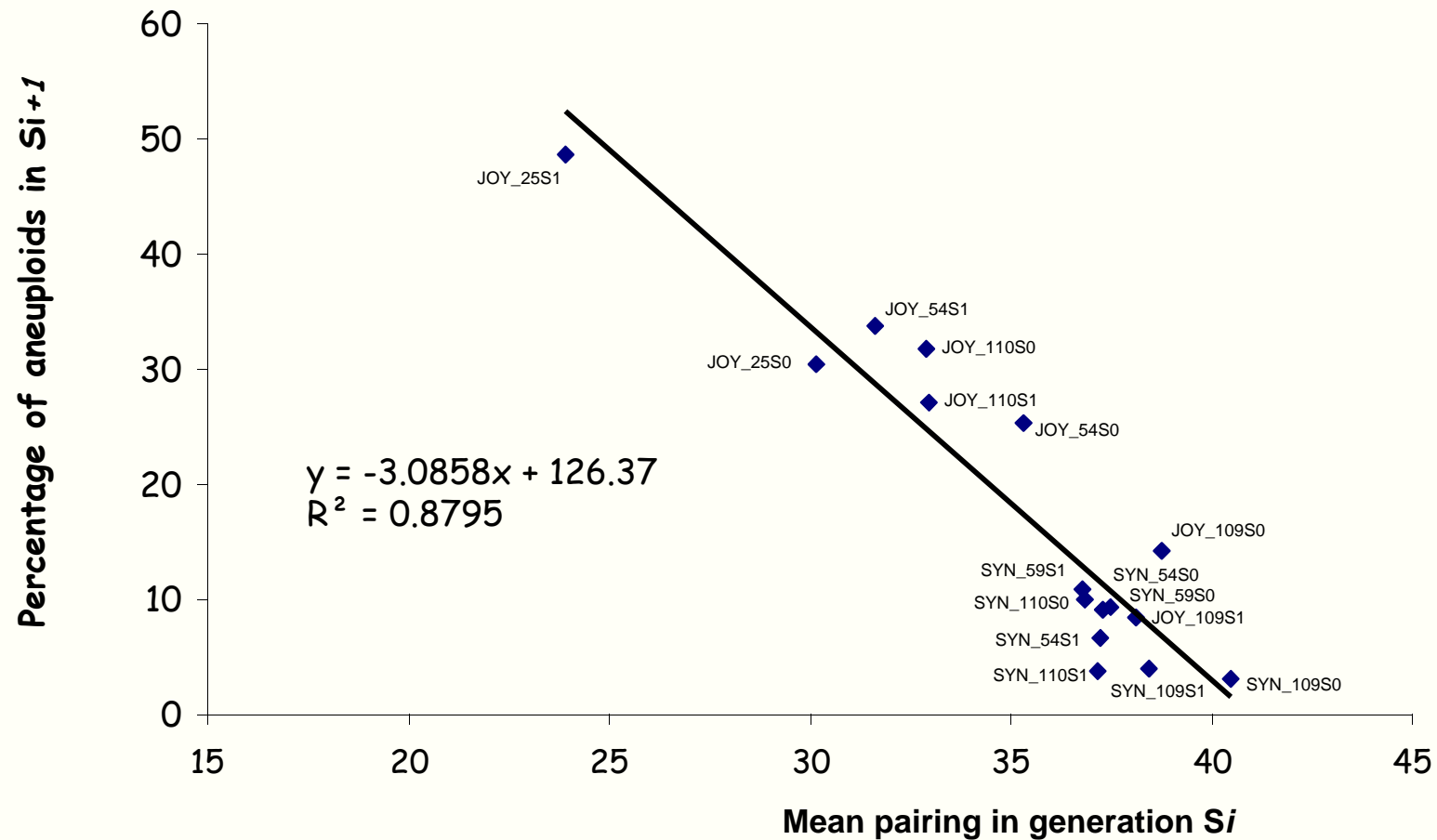
Data pooled within the two kinds of synthetics

↳ Effect of the 4X parent

↳ S0 > S1 and S2, explanation



Relationship pairing - aneuploids in the progeny





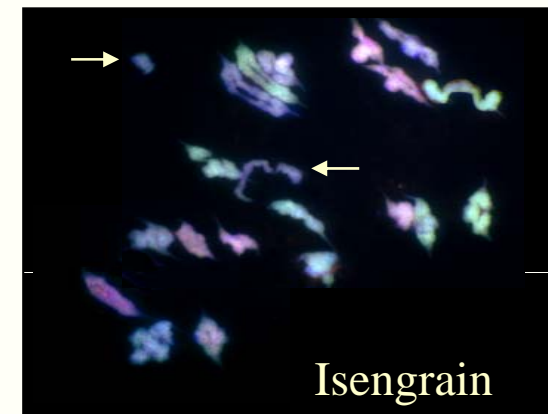
Genome origin of univalents in four synthetics at S0 and S1 generations

S0 generation: 100 univalents observed using GISH / synthetic

S1 generation: ~ 200 univalents

Two bread wheats: in progress, 78 univalents so far observed

	A	B	D
JOY 54	1,5	38	60,5
JOY 110	3	45	52
SYN 54	8	49,5	42,5
SYN 110	6	41,5	52,5
mean %	4,62	43,5	51,88
Wheats	34,62	33,33	32,05



Green = A genome
Blue = B genome
Red = D genome

Most of univalents in synthetics belong to B and D genomes

Population de prebreeding

31 synthétiques × Isengrain *Ms3/ms3*

M1

M2

M3

M4

sélection

2011

Croisement par Charger *Ms3/Ms3*

2012

FsoV
