

**BOUGUENNEC A., TROTTET M., DU CHEYRON P., HOURCADE-MARCOLLA D., LONNET P.**

**Remerciements :** Alex GIRAUD (INRA Dijon), Pierre SOURDILLE et Isabelle GATEAU (INRA Clermont-Ferrand), Anne-Sophie WALKER, (INRA Versailles), Pierre BLANC (Florimond-Desprez), Eric DELALEAU (Lemaire-Deffontaines), Jean-Paul LE GOFF (RAGT 2n), Jérôme AUZANNEAU et Frédéric FANTIN (Agri-Obtentions), Hubert HAVEGEER (Serasem), Eric MASSON (Arvalis Institut du végétal) et tous les expérimentateurs INRA, Arvalis et GIE TRITICALE ; Rodolphe Guilloteau, Séverine LATCHOUMAYA et Najoua GHOuat (stagiaires), ainsi que le Ministère de l'Agriculture pour son soutien financier.

### INTRODUCTION

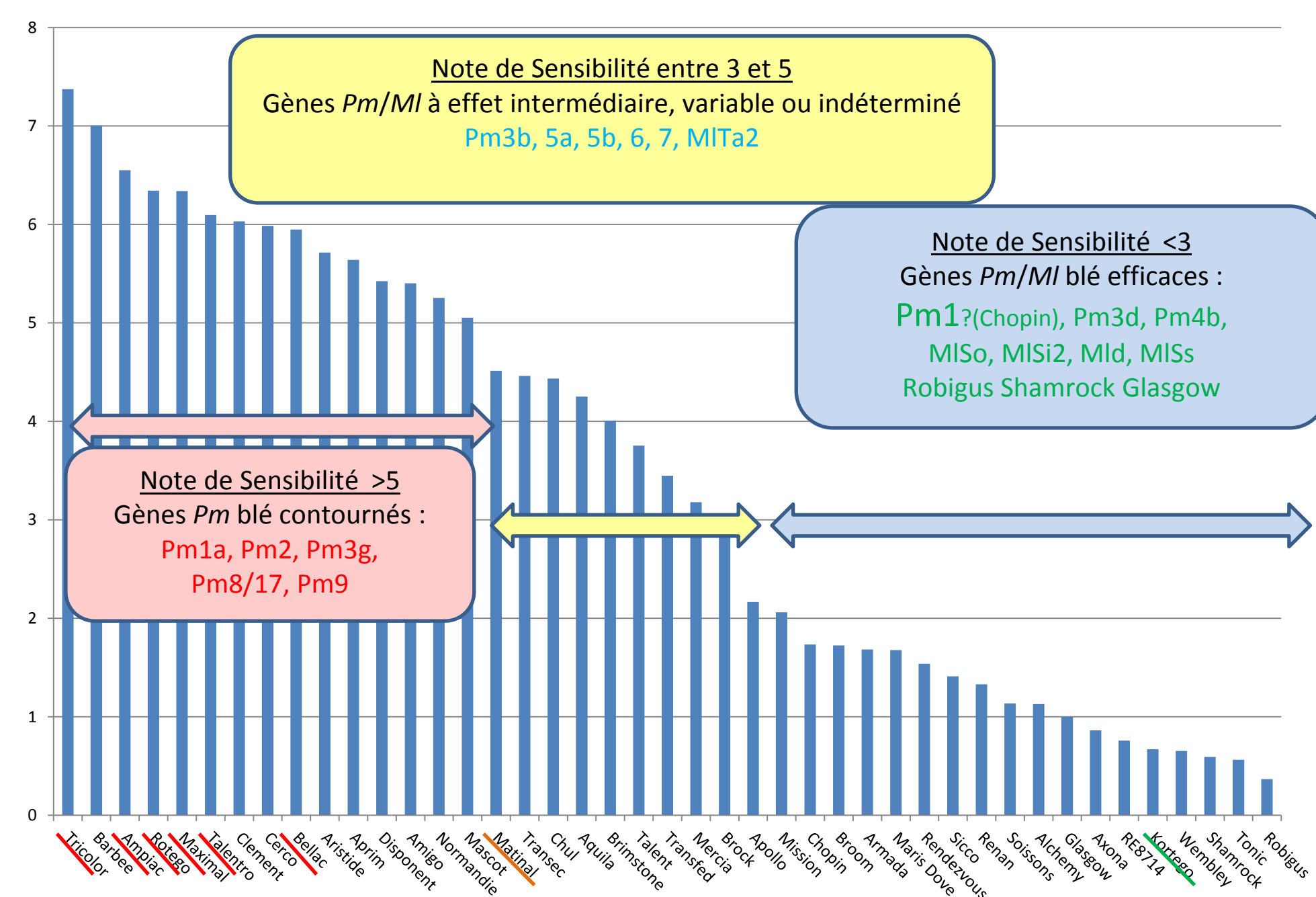
Le triticales (*x Triticosecale Wittmack*, nouvelle espèce issue d'un croisement intergénérique entre blé et seigle) est resté indemne d'oïdium pendant plus de deux décennies mais dans les années 2000, cette maladie s'est développée sur triticales un peu partout en Europe [1]. L'agent pathogène responsable est *Blumeria graminis* et aurait dérivé de la forme spéciale *Bg sp. tritici* [2]. En 2008, les objectifs de ce programme étaient donc :

- 1) de mieux connaître l'agent pathogène, de suivre l'évolution de la maladie et de rechercher des sources de résistance variées
- 2) de mieux connaître la génétique des résistances à l'oïdium

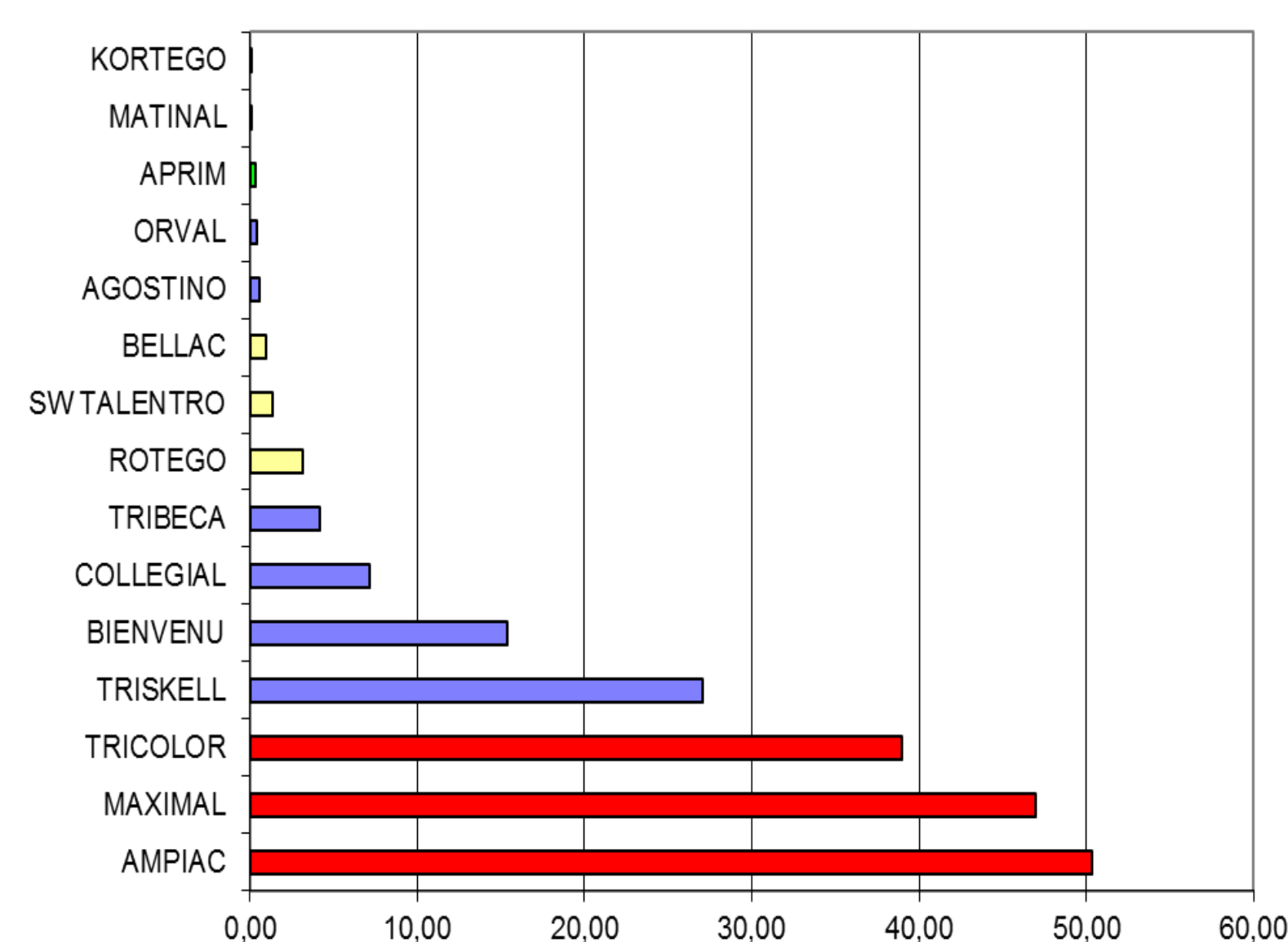
### 1- AGENT PATHOGÈNE, ÉVOLUTION DE LA MALADIE ET SOURCES DE RÉSISTANCE

Trois approches :

- ❖ **Etude des populations d'agents pathogènes** par utilisation de pépinières mobiles d'hôtes différentiels au stade 2-3 feuilles [3] (Fig.1)
- ❖ **Suivi de l'évolution des sensibilités des variétés à l'oïdium** dans les essais post-inscription d'Arvalis (Fig.2)
- ❖ **Recherche de sources de résistance originales** dans :
  - matériel issu de triticales primaires octoploïdes
  - ressources génétiques et/ou lignées de diverses régions du monde



**Fig. 1 :** Classement des gènes de résistance du blé tendre selon leur efficacité contre les populations d'oïdium triticales [3] par utilisation de tests sur jeunes plantes de 34 hôtes différentiels blé tendre et 9 triticales (soulignées) dans 46 environnements (16 lieux en France x dates, contaminants)

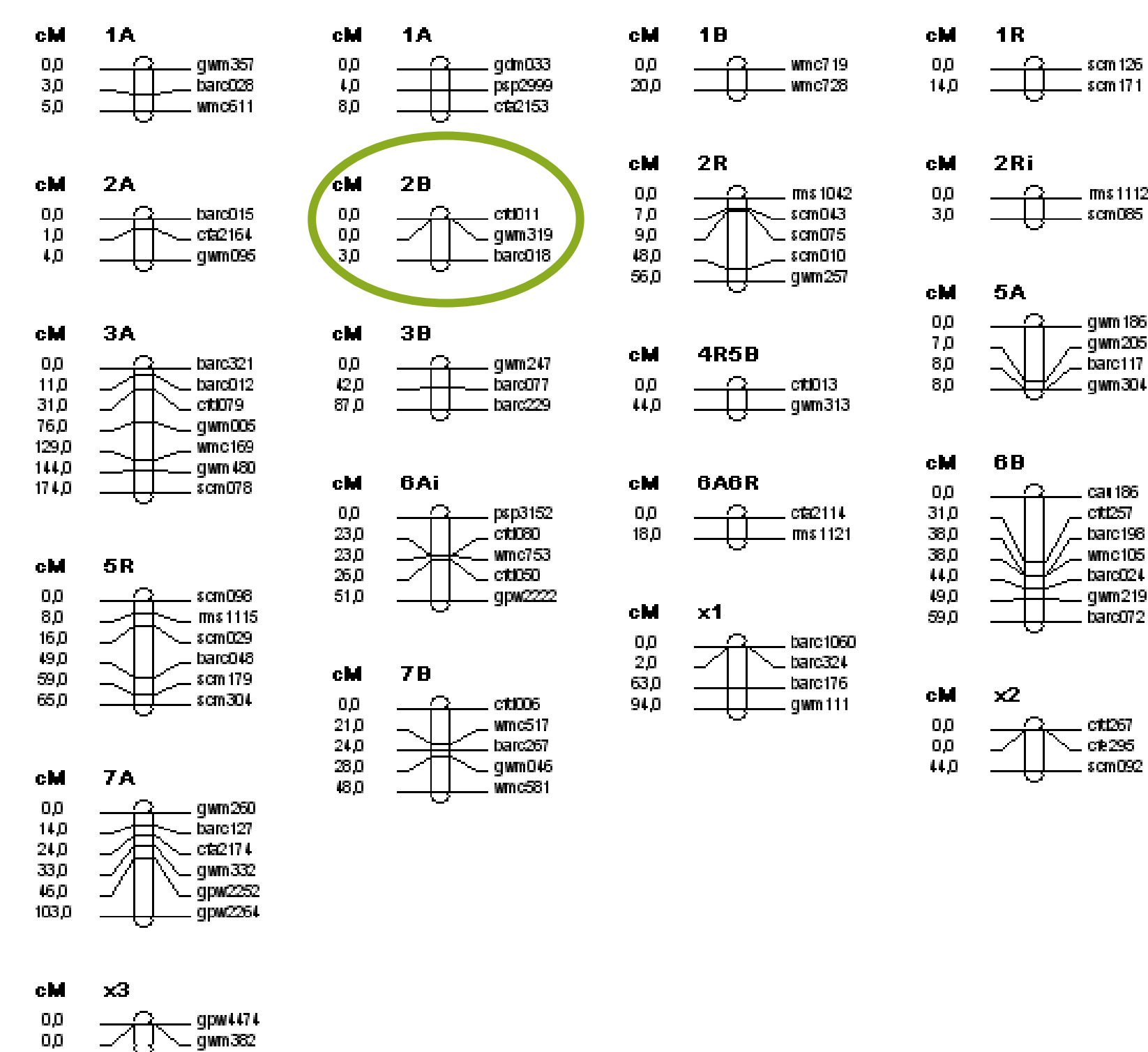


**Fig. 2 :** Comportement de quelques variétés de triticales face à l'oïdium au stade adulte moyennes ajustées 2008-2011

### 2- GÉNÉTIQUE DE LA RÉSISTANCE

Trois approches :

- ❖ **Recherche de QTL :**
  - réalisation de croisements entre variétés sensibles et résistantes (2008)
  - étude des F2 (2009)
  - choix et création de 3 populations d'étude (2009-2010)
  - phénotypage (évaluation au champ de la résistance à l'oïdium) et marquage moléculaire (~200 SSR) de la population SW Talentro x Maximal (281 lignées haplodiploïdes) (2011) [4] (Fig.3)
- ❖ **Génétique d'association :** phénotypage et marquage (idem précédemment) de 160 lignées issues d'une population menée en gestion dynamique à Rennes (2011)
- ❖ **Test sur variétés de triticales de marqueurs moléculaires des gènes de résistances Pm connus chez le blé tendre** [5] (Fig.4).



**Fig. 3 :** Carte génétique du triticales établie sur le croisement SW Talentro x Maximal [4] (globalement cohérente avec la carte triticales publiée en mai 2011 par Tyrka *et al*/Genome 54) Entourés : marqueurs montrant une **corrélation significative** avec la note d'oïdium au champ (2 lieux en 2011, travail poursuivi ultérieurement), R<sup>2</sup> de 0,11 à 0,12

**Fig. 4 :** Marqueurs potentiellement liés à la résistance à l'oïdium (mais marqueurs assez éloignés des gènes) S. Latchoumaya [5]

Marqueurs	Gène	Chromosome	Allèle	Blé	Triticales
Cau24	Pm12	6B	182		x
Xbarc119	Pm3	1A	229 et 231	x	x
Xgwm108	Pm13	3B	147		x
Gwm356	Pm4	2A	178+...		x

### CONCLUSION

Ce programme a permis une meilleure connaissance de l'agent pathogène, des variétés et lignées originales résistantes et des gènes impliqués dans la résistance à l'oïdium. Ces études sont poursuivies et approfondies dans un nouveau programme 2011-2014.

### PRINCIPALES VALORISATIONS

- [1] Walker Anne-Sophie, Bouguennec A., Masson E., du Cheyron Ph. (2009) Résistance variétale : comment retrouver des triticales résistants à l'oïdium ? Perspectives Agricoles juin 2009 n°357, 78-84.
- [2] Walker Anne-Sophie, Bouguennec Annaig, Confais Johann, Morgant Guillaume, Leroux Pierre (2011) Evidence of host range expansion from new powdery mildew *Blumeria graminis* infections of triticales (*x Triticosecale*) in France. *Plant Pathology* 60(2), 207-220
- [3] Bouguennec Annaig, Trotter Maxime, du Cheyron Philippe, Lonnet Philippe (2013) Identification of wheat *Pm* genes efficient against triticales powdery mildew. 8th International Triticales Symposium June 10th-14th 2013 in Ghent, Belgium. Présentation orale. Soumission d'article pour proceedings en cours.
- [4] Ghouat Najoua (2011) Marquage moléculaire et recherche de QTL sur une descendance entre triticales sensible et résistant à l'oïdium. Stage de Master 2 Université Blaise Pascal Clermont-Fd.
- [5] Latchoumaya Séverine (2010) Etude bibliographique et recherche de marqueurs moléculaires liés à des gènes de résistance *Pm* impliqués dans la résistance à l'oïdium chez le blé tendre (*Triticum aestivum*) et le triticales (*x Triticosecale*). Stage de Master 2 Université Paris Est Créteil.
- [6] Utilisation des génotypes évalués dans le cadre de ce programme comme géniteurs par les sélectionneurs du GIE TRITICALE