



## Fonds de soutien à l'Obtention Végétale

### GIEC : sélection assistée par marqueurs et modèles du stade épi à 1 cm pour des blés tendres adaptés au changement climatique

Matthieu BOGARD<sup>1\*</sup>, Alison BENTLEY<sup>2</sup>, Jacques LE GOUIS<sup>3</sup>, Jérôme AUZANEAU<sup>4</sup>, Simon GRIFFITHS<sup>5</sup>, Jérôme ENJALBERT<sup>6</sup>, Pascal GIRAudeau<sup>7</sup>, Patrice SENELLART<sup>8</sup>, Céline ZIMMERLI<sup>9</sup>, Céline DUQUE<sup>10</sup>, Philippe LEREBOUR<sup>11</sup>, Sébastien CAIVEAU<sup>12</sup>, Ellen GOUEMAND<sup>13</sup>

\*Coordinateur : Matthieu BOGARD, m.bogard@arvalis.fr

#### CONTEXTE ET OBJECTIFS

L'augmentation des températures moyennes du fait des changements climatiques induit une accélération de la croissance et du développement des blés et une augmentation de la fréquence et de l'intensité des stress abiotiques de fin de cycle. Ce projet vise à proposer des modèles de prédictions basés sur des marqueurs génétiques pour des caractères de précocité ainsi qu'une méthode d'identification d'idéotypes afin de maximiser l'échappement aux stress abiotiques (Figure 1).

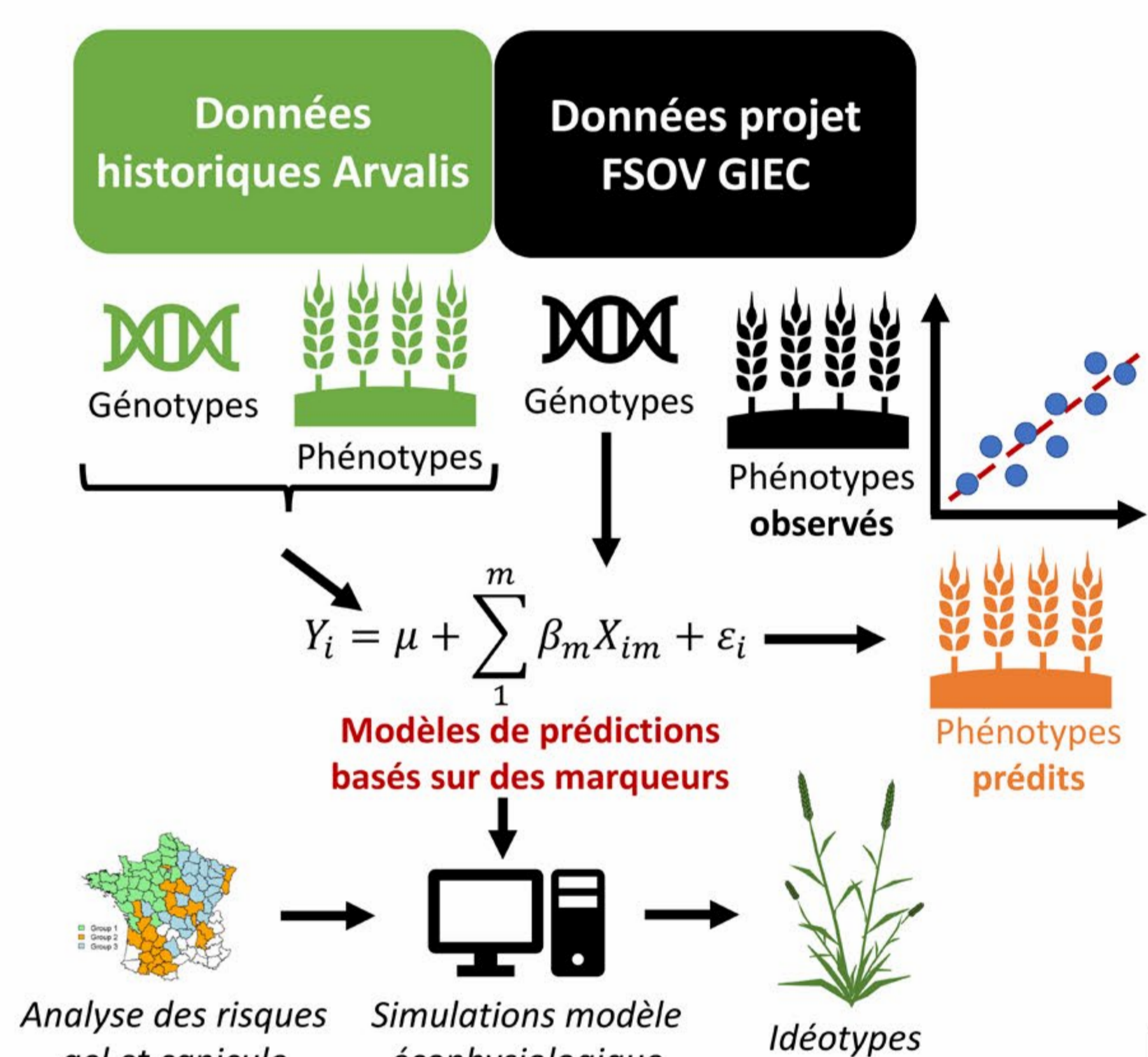


Figure 1: stratégie de l'étude pour la calibration et la validation de modèles basés sur des marqueurs génétiques et l'identification d'idéotypes de précocité par simulations afin de maximiser l'échappement aux stress abiotiques.

#### MATERIELS ET METHODES

Les modèles de prédiction ont été calibrés sur des données d'Arvalis Institut du Végétal puis validés sur un panel de 149 lignées (Tableau 1) testées dans 20 essais (Figure 2). Ces données correspondaient à des observations des stades épi à 1cm et épiaison qui ont permis de calculer la durée des phases semis-épi à 1cm, semis-épiaison, la durée d'élongation des tiges et les coefficients de plasticité correspondants. Un modèle écophysiological paramétré avec des marqueurs génétiques a été utilisé afin d'identifier des idéotypes de précocité permettant de maximiser l'échappement au gel et à la canicule après analyse de ces risques climatiques en France.

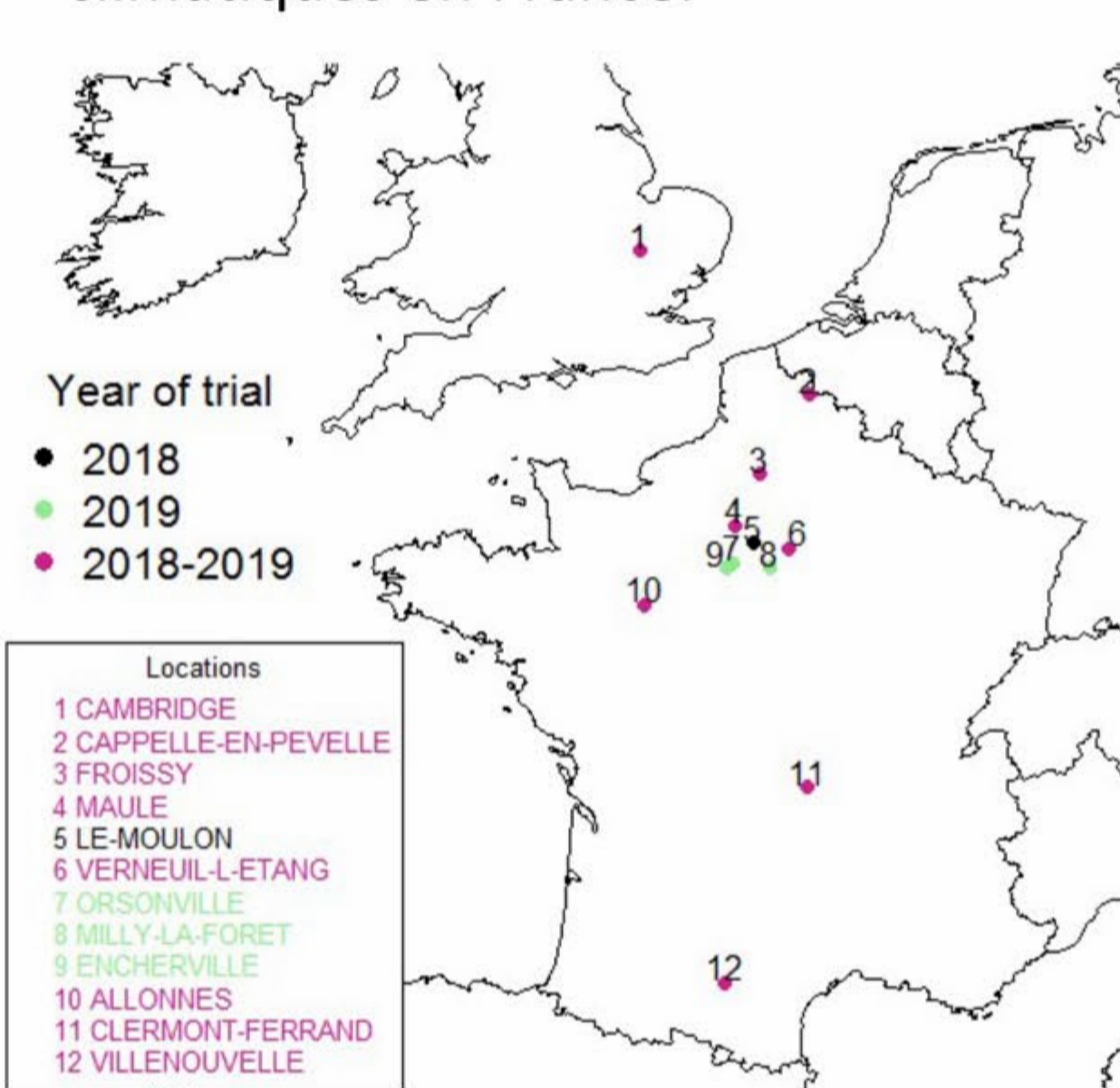


Tableau 1: Constitution du panel de validation testé dans le cadre du projet FSOV GIEC. Le panel était constitué de 149 lignées issues de 9 populations.

Population	Partenaire	Type	Nombre de lignées
HEROS x BELEPI	Florimond	DH	18
STADIUM x SOLEHIO	KWS-Momont	DH	18
FALADO x SHERLOCK	Secobra	F3	14
AUCKLAND x DESCARTES	Limagrain	DH	17
ACCROC x GALIBIER	Agri-Obtentions	F3	13
UN7-3060 x RUBISKO	Unisigma	DH, F4/F5	17
BUENNO x TRIOMPH	syngenta	DH	17
MAGIC_inra	INRA GQE	SSD	17
MAGIC_niab	NIAB	SSD	18
<b>TOTAL</b>			<b>149</b>

#### RESULTATS

Des modèles statistiques de prédiction basés sur des marqueurs génétiques de la durée des phases semis-épi à 1cm (Z30), semis-épiaison (Z55), de la durée d'élongation des tiges (StEI) et les coefficients de plasticité correspondant (b.Z30, b.Z55, b.StEI) ont été testés sur un panel indépendant et montrent de bonnes capacités prédictives sauf pour b.Z30 et b.StEI (Figure 3).

Une méthode d'identification d'idéotypes de précocité basée sur des simulations avec un modèle écophysiological paramétré avec des marqueurs génétiques permettant de maximiser l'échappement aux stress abiotiques a été développée. Elle a été appliquée pour des environnements contrastés en termes de risque de gel et de canicule (Figure 4).

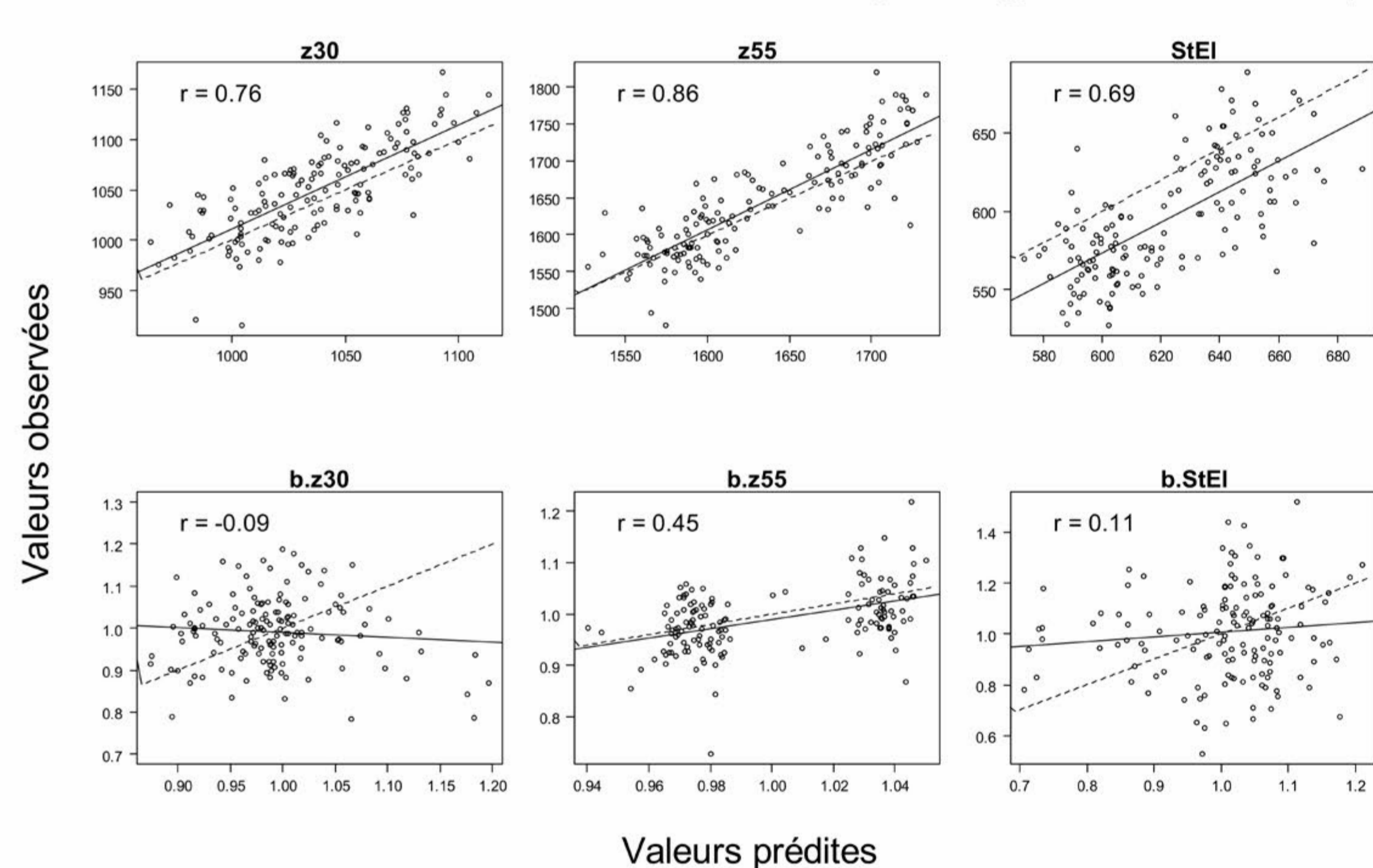


Figure 3: Capacités prédictives des modèles sur les données du panel FSOV GIEC. Le coefficient de corrélation entre valeurs prédites et observé est indiqué.

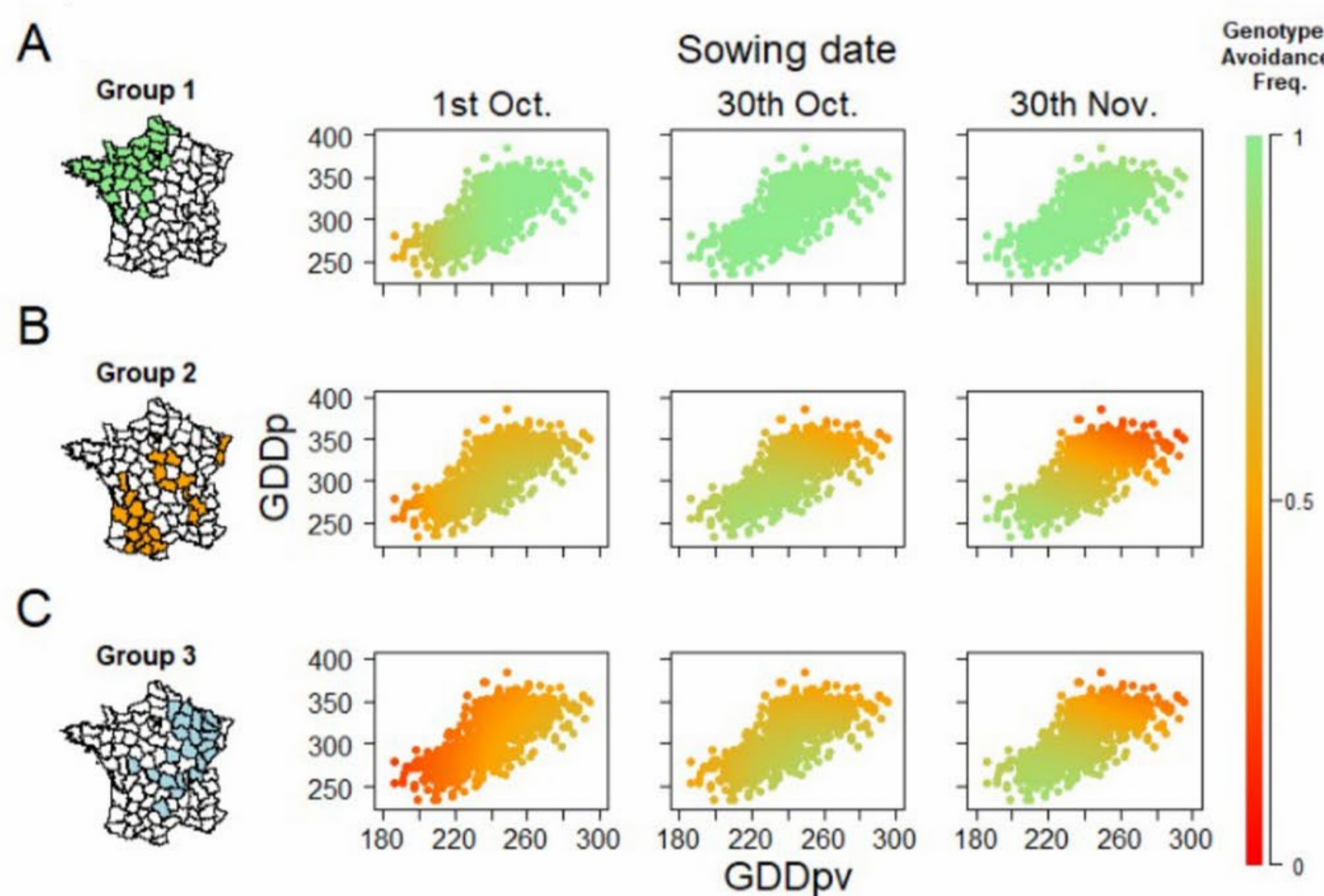


Figure 4: Identification d'idéotypes pour différents groupes d'environnements avec des risques gel et canicule contrastés et trois dates de semis. Chaque point représente une variété, l'échelle de couleur représente le niveau d'échappement aux stress.

#### CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Le projet FSOV GIEC a permis de produire des modèles avec des capacités prédictives satisfaisantes pour la durée des phases semis-épi à 1cm, semis-épiaison, la durée d'élongation des tiges et la plasticité à épiaison. Les travaux ont également permis de proposer une méthode d'identification d'idéotypes de précocité visant à maximiser l'échappement aux stress abiotiques. Cette méthode pourrait être appliquée à d'autres stress et pour des séries climatiques futures.