

Webinaire

« Agriculture et gestion des risques climatiques »

Changement climatique gestion des risques climatiques en agriculture au Maroc

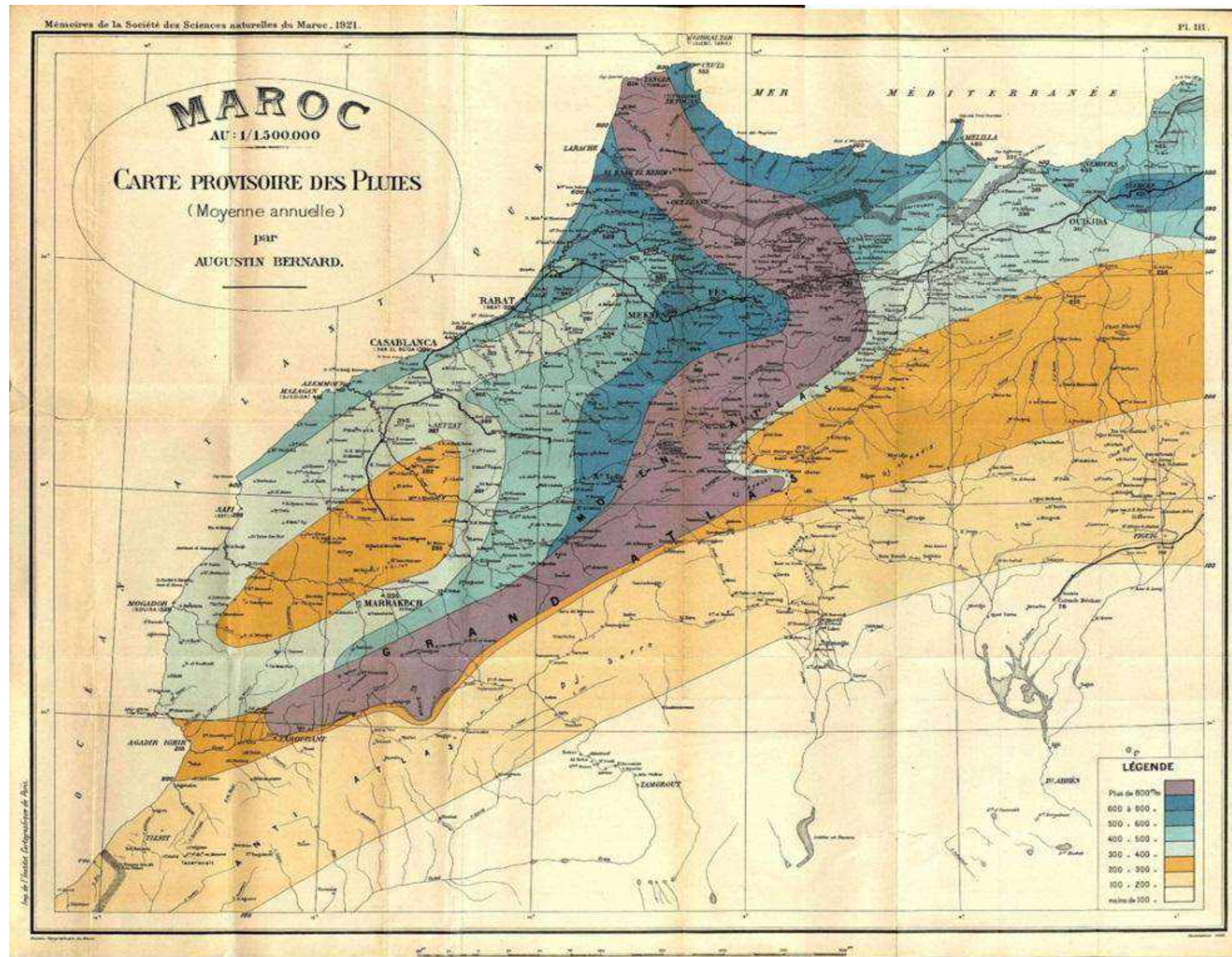
RIAD BALAGHI, FONDATION INITIATIVE AAA

4C MAROC

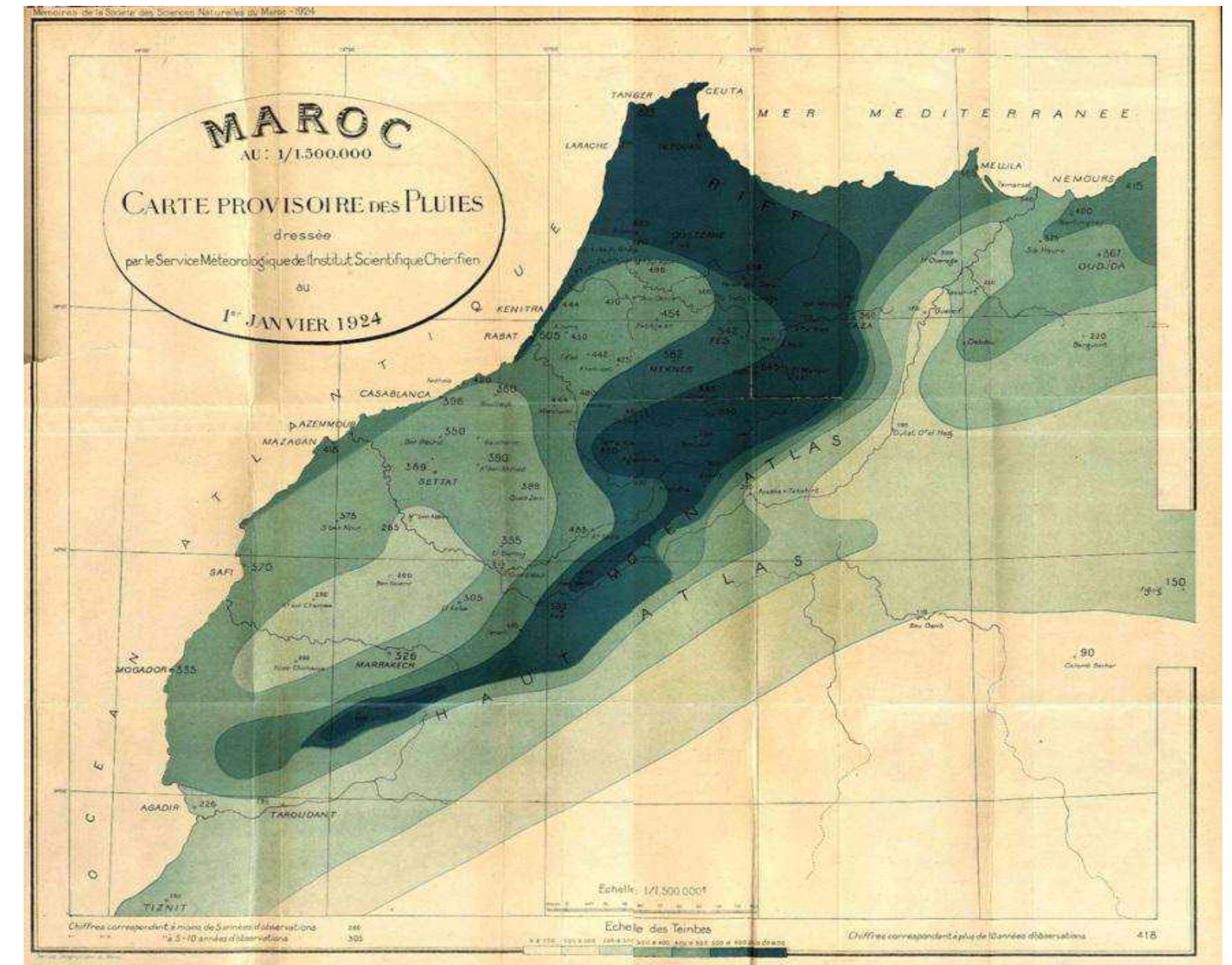
2 DECEMBRE 2020



Un peu d'histoire...



Carte provisoire des pluies extraite des Mémoires de la Société des Sciences Naturelles du Maroc (Augustin, 1921)



Carte provisoire des pluies dressée par le Service Météorologique de l'Institut Scientifique Chérifien en 1924 (Jury et Dedebeant, 1924).

Un peu d'histoire...

EMPIRE CHÉRIFIEN
ARCHIVES SCIENTIFIQUES DU PROTECTORAT FRANÇAIS
(PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DU D^r JACQUES LIOUVILLE)

Mémoires

DE LA
SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES
du MAROC

No IX. 1924.

A. JURY et G. DEDEBANT
CHEF DU SERVICE DE MÉTÉOROLOGIE GÉNÉRALE DE L'INSTITUT SCIENTIFIQUE CHÉRIFIEN
ADJOINT AU CHEF DE SERVICE

ÉTUDE

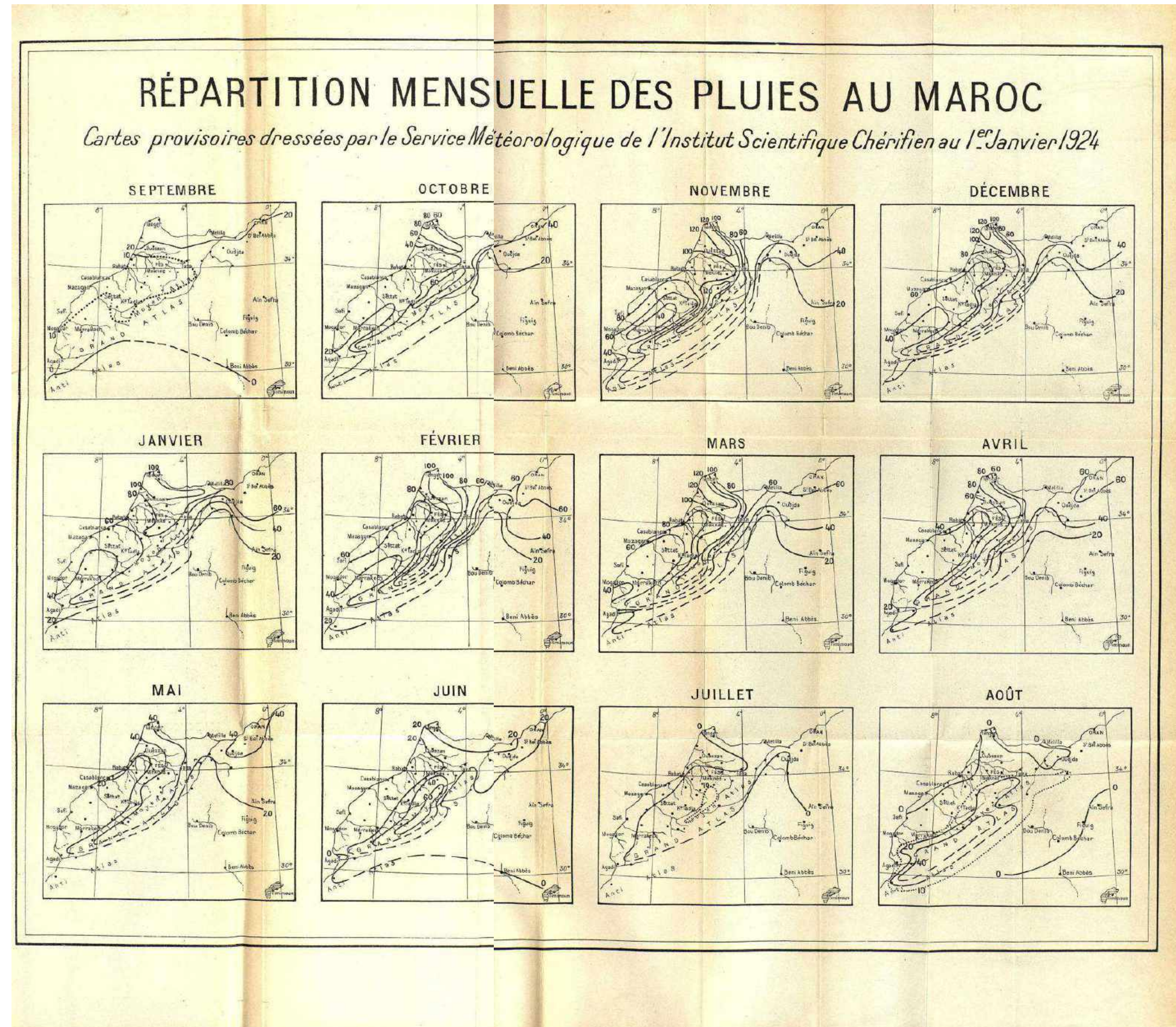
sur le Régime des Pluies au Maroc

ET

Carte provisoire de la Répartition des Pluies

RABAT au siège de l'Institut Scientifique Chérifien.
PARIS 11, rue Victor-Cousin (V^e) chez Émile Larose, Éditeur.
LONDRES w. c. 1 44, great Russell Street chez Janson et Sons
MCMXXIV

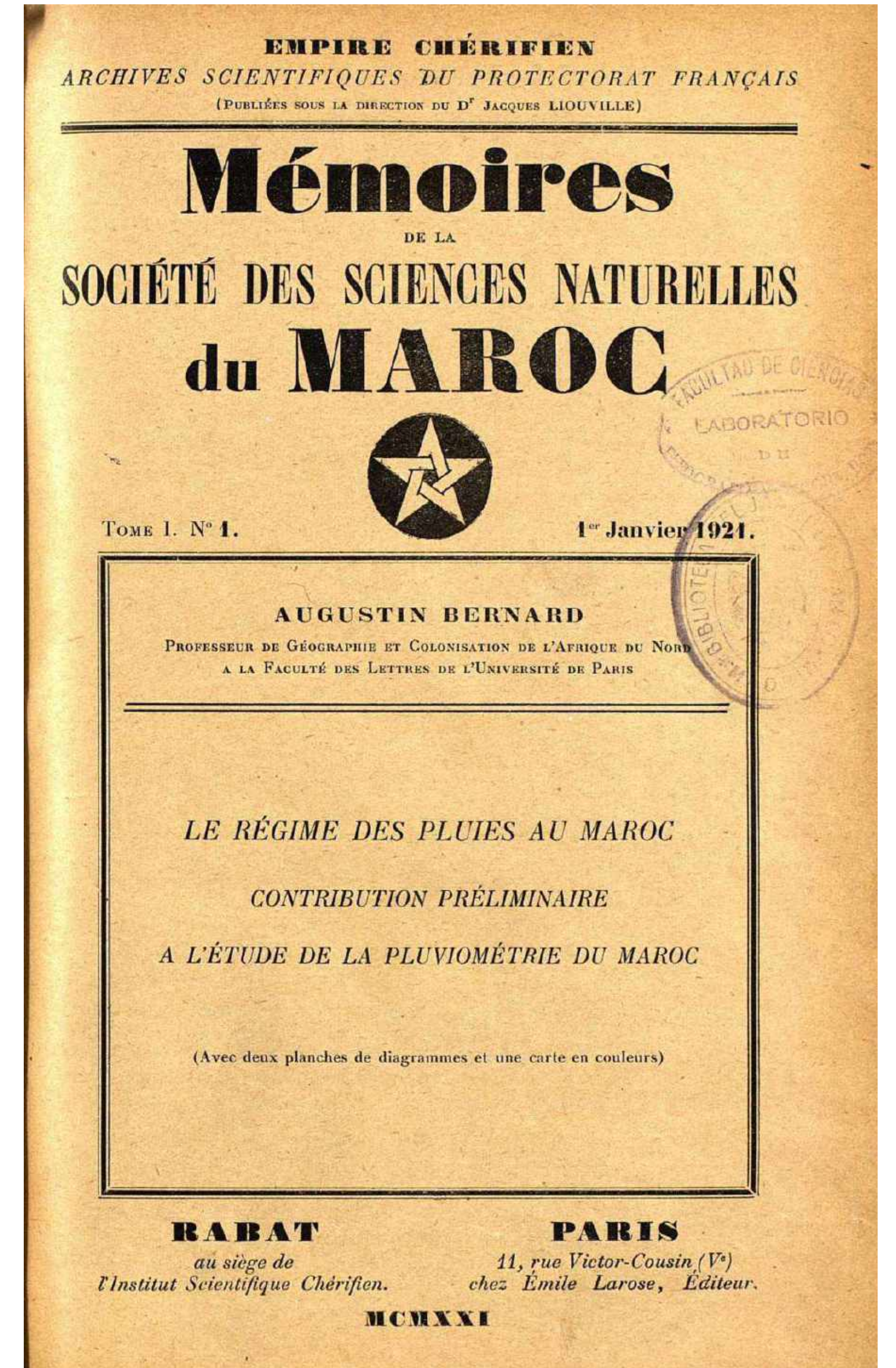
PRIX : 18 FR.



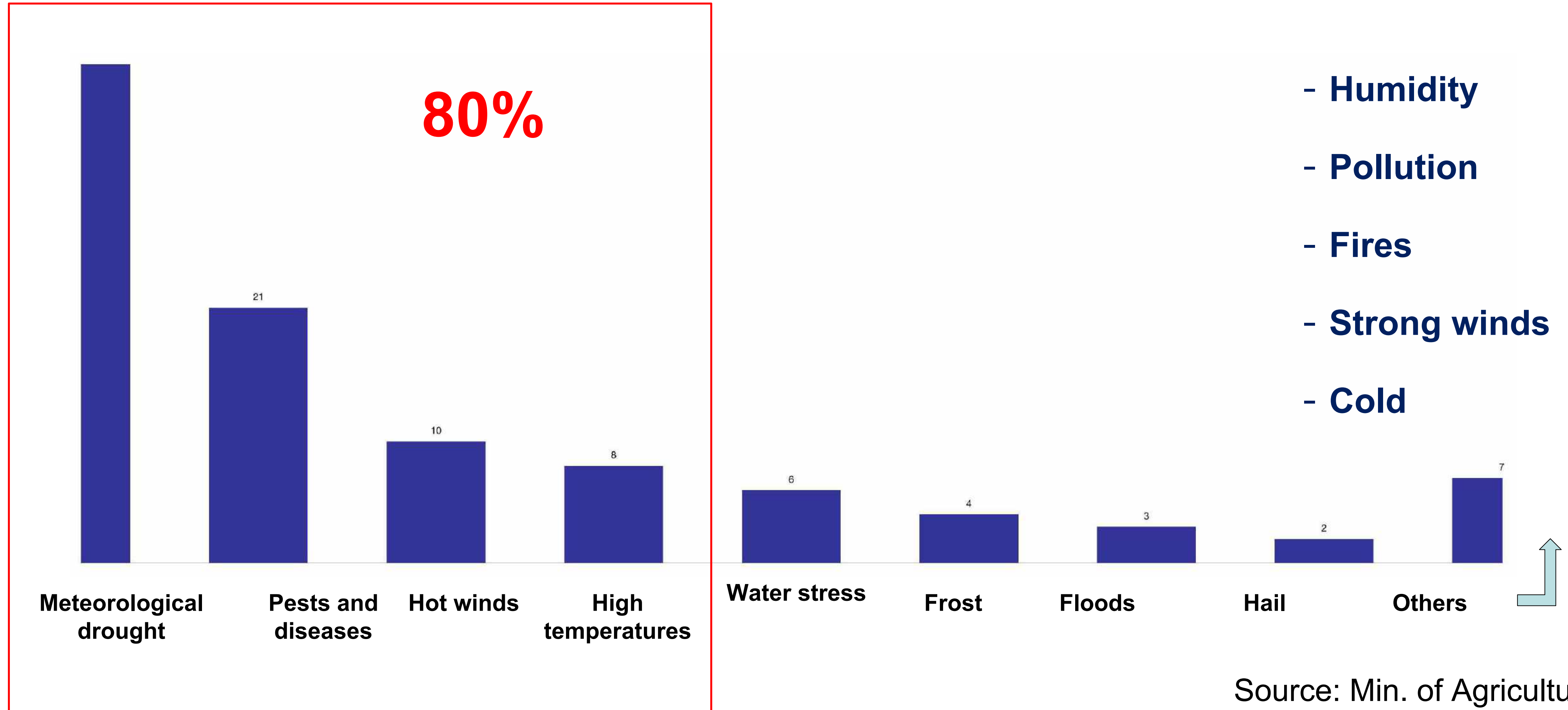
Un peu d'histoire...

« C'est la somme et la répartition des pluies qui indique quelles régions sont favorables à la culture et à quelles cultures » (Augustin, 1921)

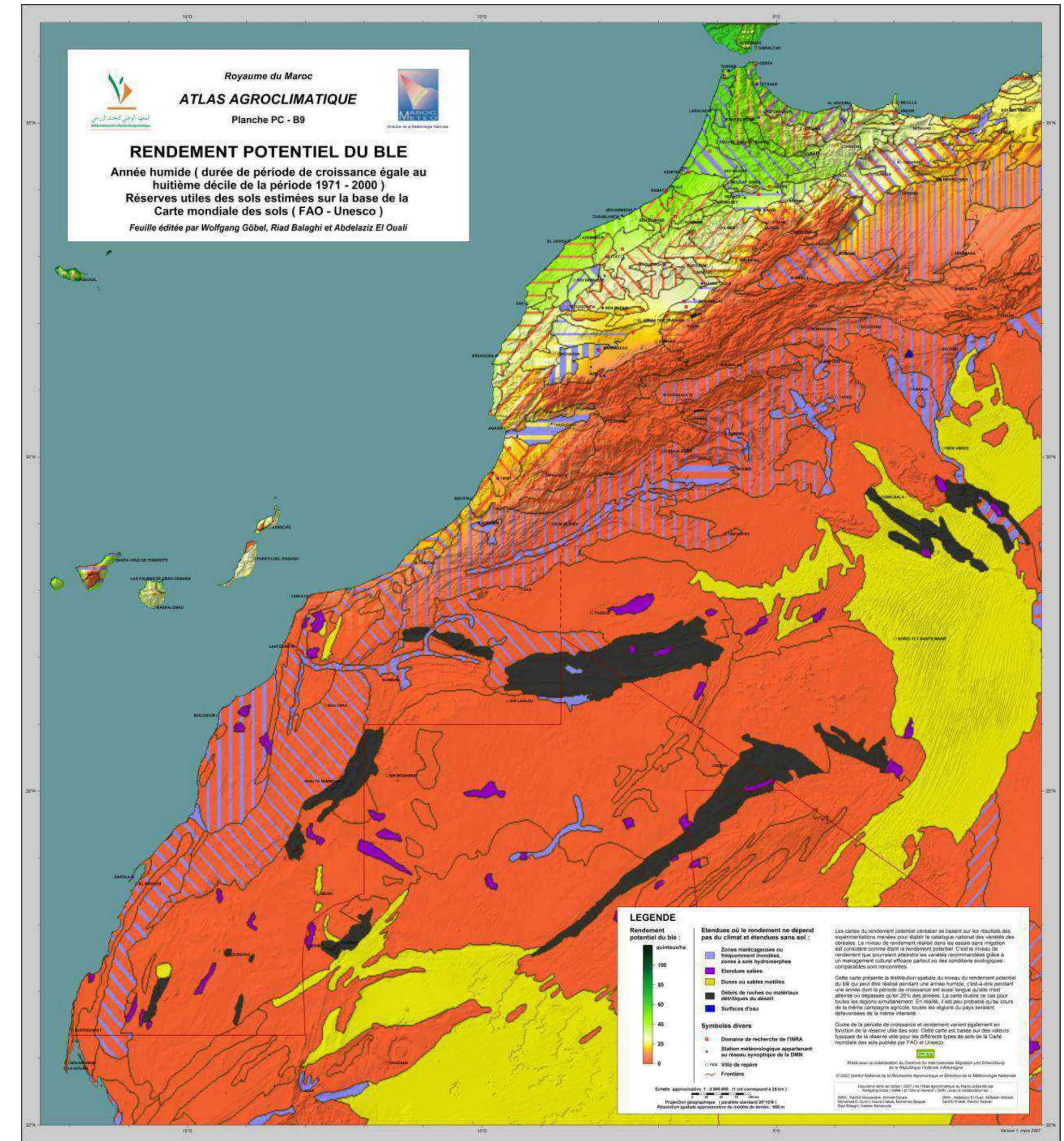
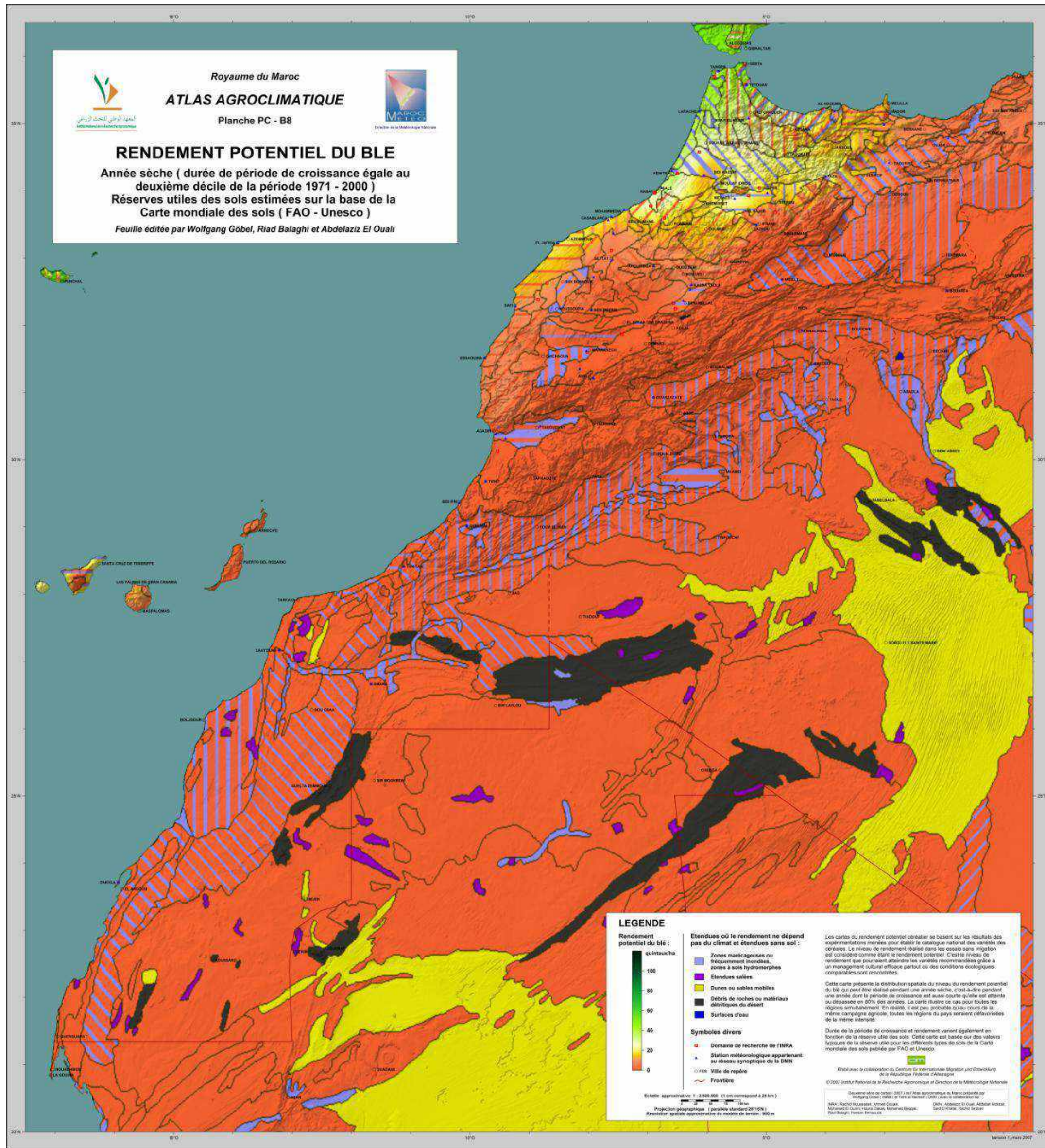
La campagne agricole peut être divisée en 3 périodes de 4 mois chacune : (1) période de préparation des récoltes, du 1er septembre au 31 décembre ; (2) période de développement, du 1er janvier au 30 avril ; (3) période de récolte, du 1er mai au 31 août (Augustin, 1921).



Agriculture in Morocco: Main risks



ETUDES D'IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE



Le changement climatique, une préoccupation majeure en agriculture dès le lancement du **Plan Maroc Vert**

2007-2009

First comprehensive climate change impact assessment on agriculture



2008

Launch of the **Green Morocco Plan**



2011-2012

Project on integration of climate change in the implementation of the Green Morocco Plan



2012

Environmental / carbon footprint assessments of the Green Morocco Plan



2012-2016

Second comprehensive climate change impact assessment on agriculture, water and forests



2014-2018

Project on adaptation of Maghreb (Morocco & Tunisia) agriculture to climate change



2016-ongoing

First Nationally Appropriate Mitigation Action financed for the endemic Argan tree

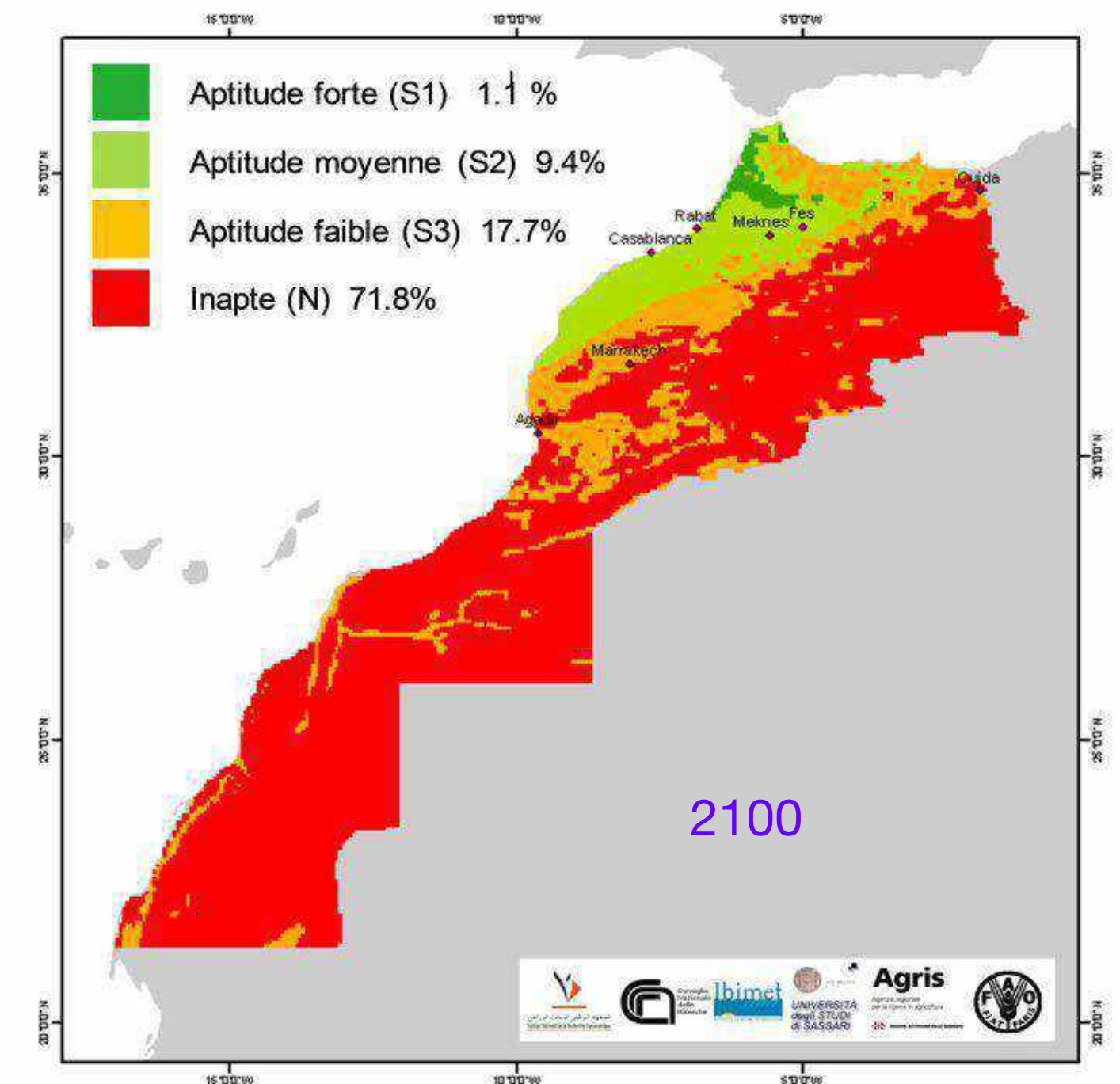
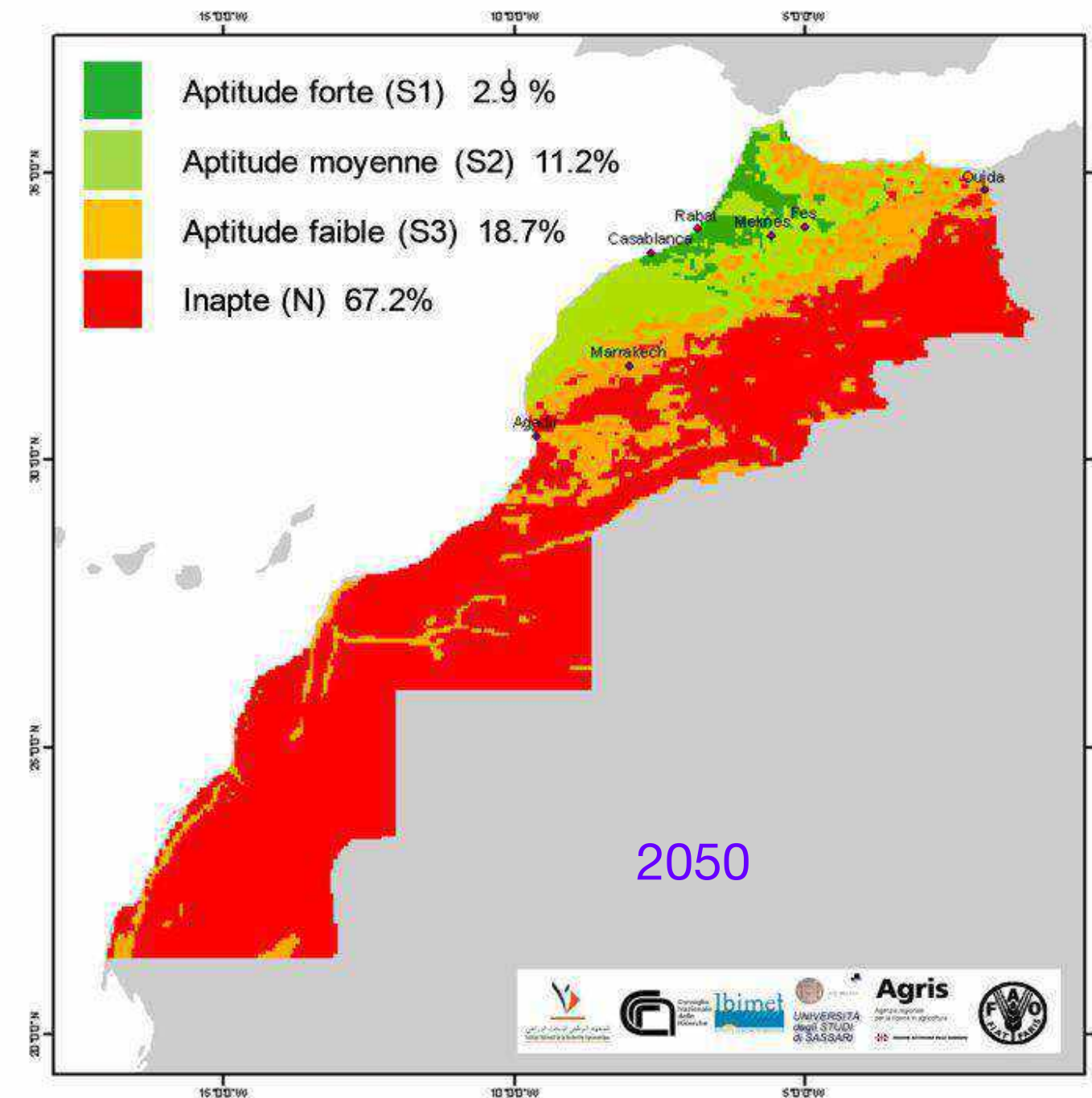
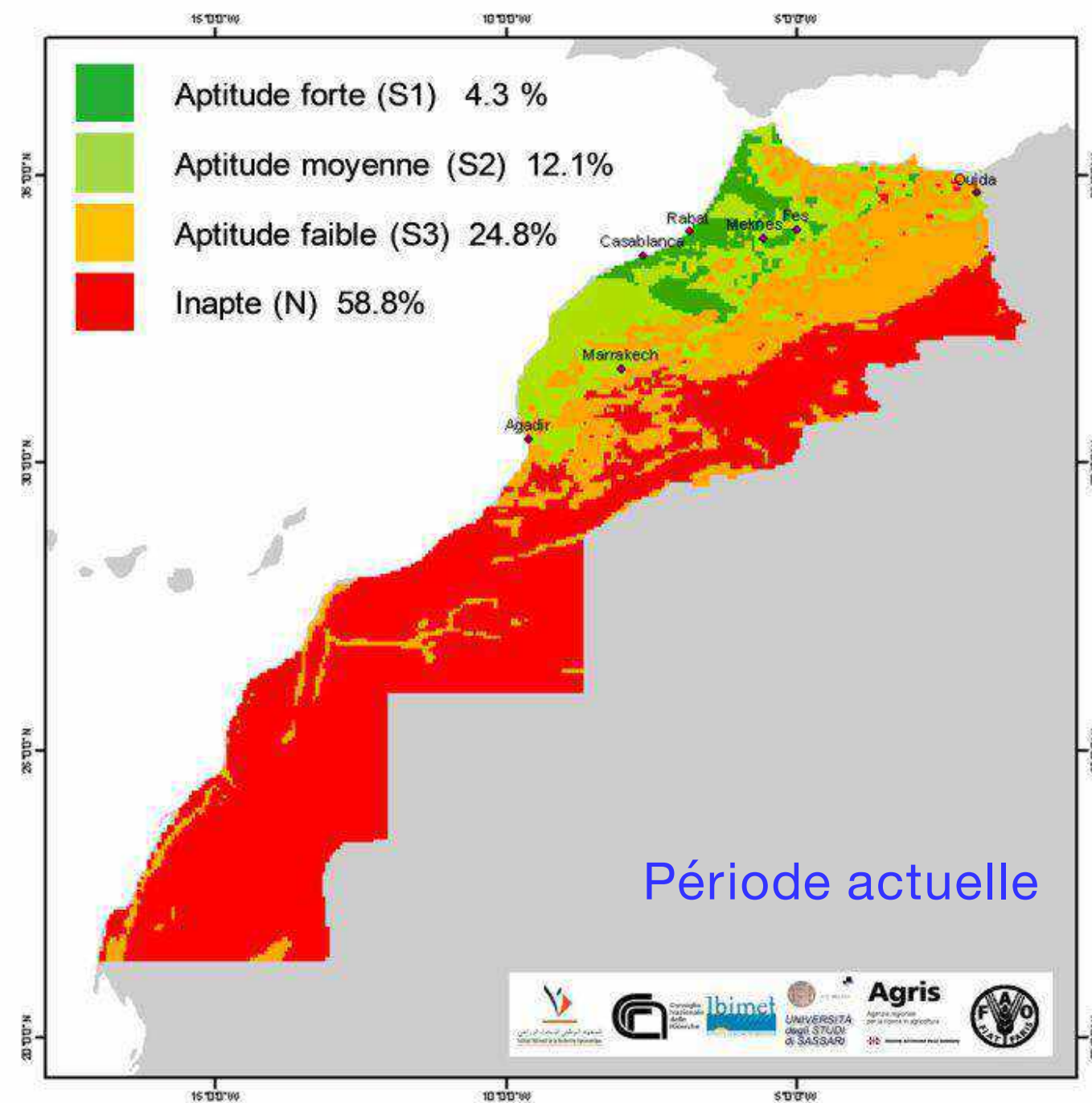


2016-ongoing

Increased ambition of the agriculture sector in Nationally Determined Contribution



Cartes d'aptitude des terres : Projet INRA-IBIMET



Impact des changements climatiques sur la vocation agricole des terres, selon le scénario A1B (Motroni et al., 2008 ; Bodini et al., 2011 ; Cesaraccio et al., 2011)

World Bank - Morocco study on the impact of climate change on the agricultural sector

Impact of climate change on agricultural yields in Morocco

Impact des changements climatiques sur les rendements agricoles au Maroc

أثر تغير المناخ على المحاصيل الزراعية في المغرب

René Gommaes, FAO/NRC
 Tarik El Hairech, DMN
 Damien Rosillon, consultant
 Riad Balaghi, INRA
 Hideki Kanamaru, FAO/NRC

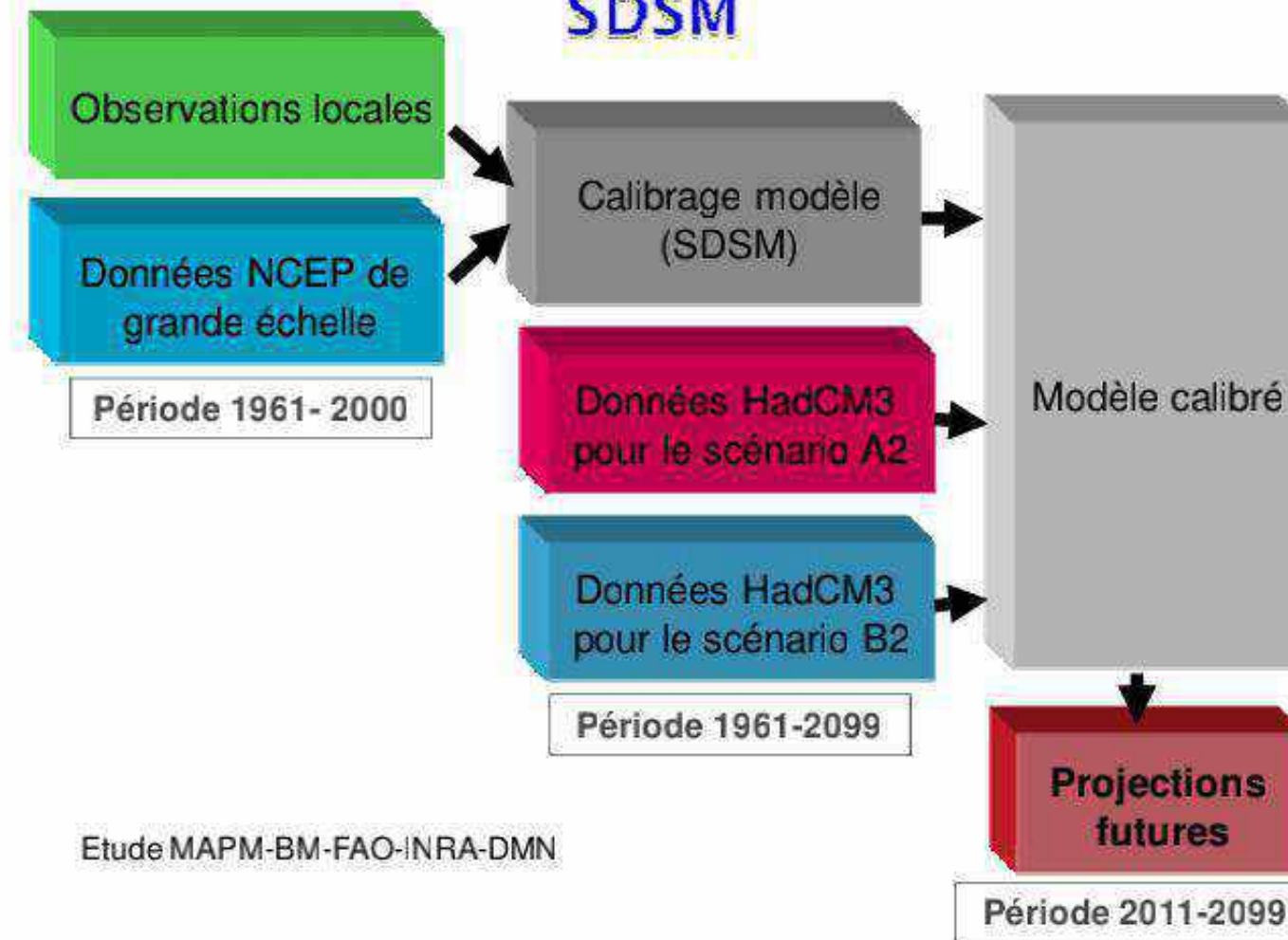
with significant technical inputs from
 Abdelaziz Babqiqi, DMN; Rachid Doukkali, IAV; Fatima Driouech, DMN; Abdelaziz El Ouali, consultant; Silvio Griguolo, IUAV; Moh. Jlibene, INRA; Ahmed Khannoufi, DPV; Rob Wilby, University of Lancaster

and the assistance of the following FAO staff
 Nicolas Sakoff, Caterina Batello, NeBambi Lutaladio, Wilfried Baudoin and Pasquale Steduto

20090603



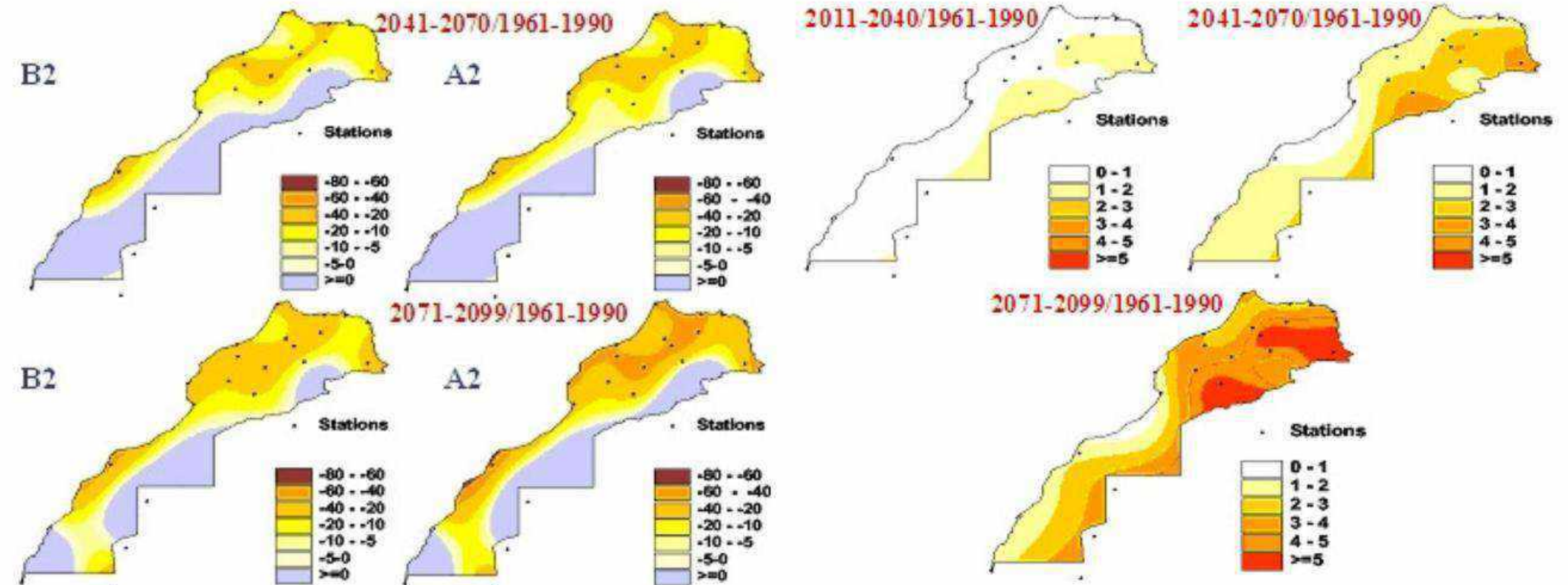
Modèle statistique de réduction d'échelle: SDSM



Etude MAPM-BM-FAO-INRA-DMN

Figure 1: Procédure de réduction à l'échelle locale des projections climatiques à grande échelle (mailles de 300km). NCEP, National Centre for Environmental Prediction (Centre National de Prévision Environnementale), SDSM, Statistical Downscaling Model (Modèle statistique de réduction d'échelle), HadCM3, modèle M3 du Centre Hadley du Service Météorologique Britannique. (Source : communication de Wilby : diapositive présentée à Rabat le 26 Mai 2008 lors de l'atelier WB/MAPM, FAO, INRA, DMN.)

Figures 1a et 1b : principales projections climatiques pour le Maroc

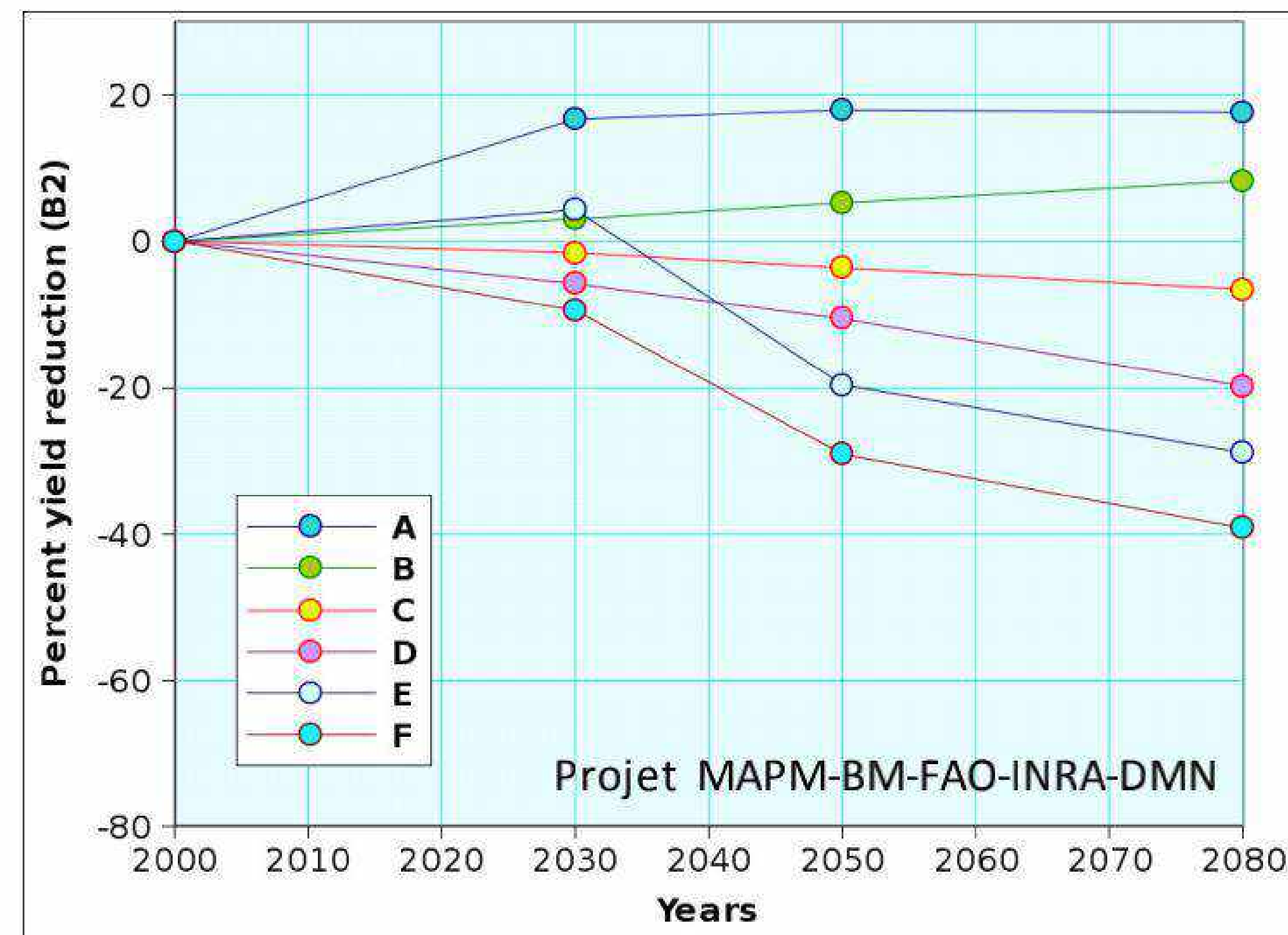
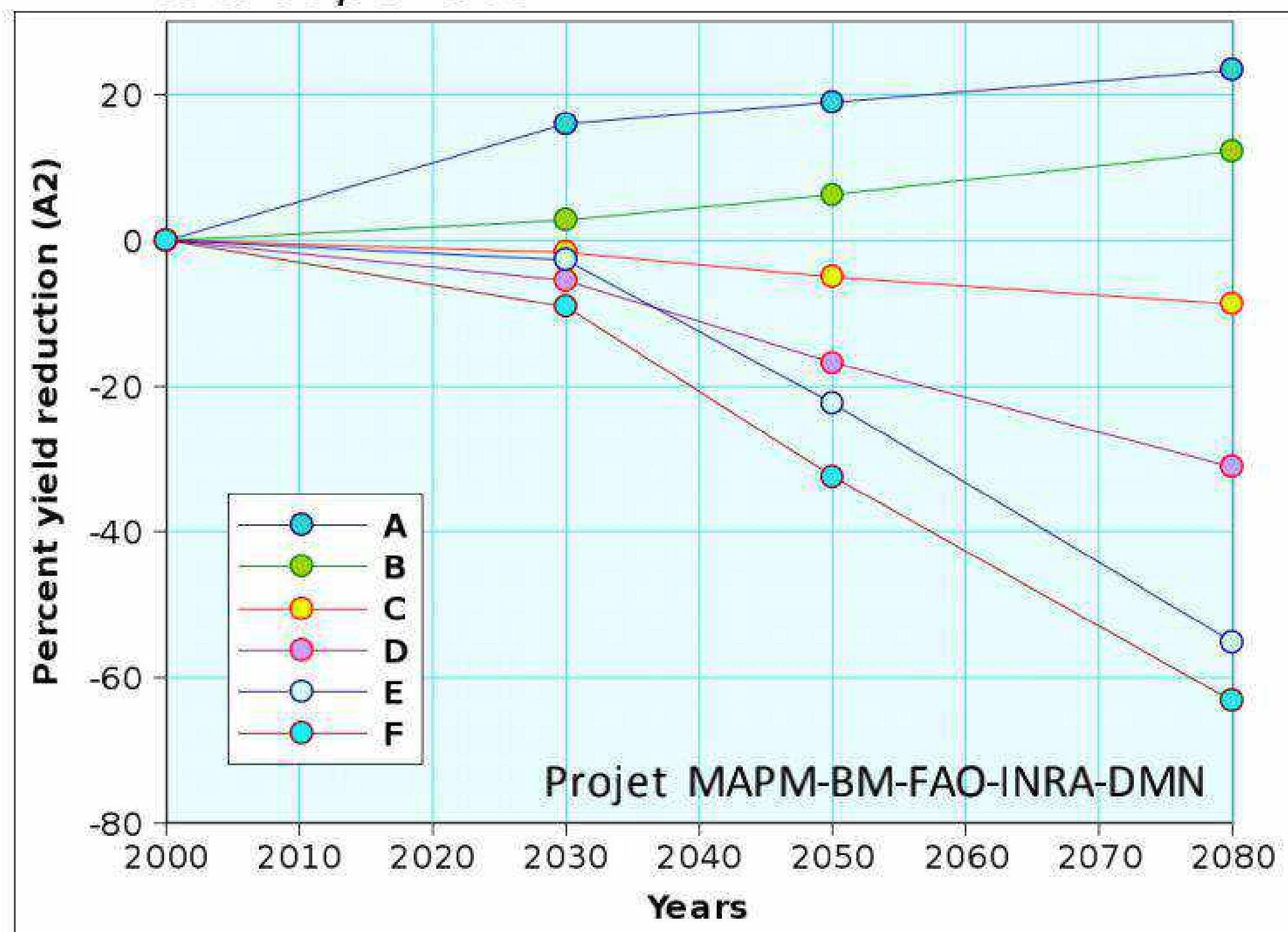


Anomalie des précipitations (scénarios A2 et B2): par rapport à la période 1961-1990. la baisse des précipitations va

Anomalie de la température moyenne (scénario A2) : de la même manière que pour les précipitations. les augmentations

Figures IIIa et IIIb : Pourcentage de réduction des rendements agricoles selon les scénarios A2 et B2, jusqu'à l'horizon 2100. L'adaptation par le progrès technologique actuel n'est pas prise en compte ici. Les cultures sont rassemblées en "groupes d'impact" A à F qui peuvent être caractérisés comme suit :

A: Légumineuses irriguées et fourrages - B: Arboriculture fruitière irriguée et cultures légumières - C: Fourrages et cultures légumières - D: Céréales pluviales et légumineuses - E : Céréales d'automne pluviales - F: Autres cultures pluviales.



Figures IVa et Figure IVb : Impacts des changements climatiques sur le rendement du blé dur pluvial au Maroc. IVa : impacts modérés jusqu'en 2030 et sévères au-delà, selon le scénario A2 ; **IVb :** impacts modérés jusqu'en 2030, et maîtrisés au-delà, selon le scénario B2.

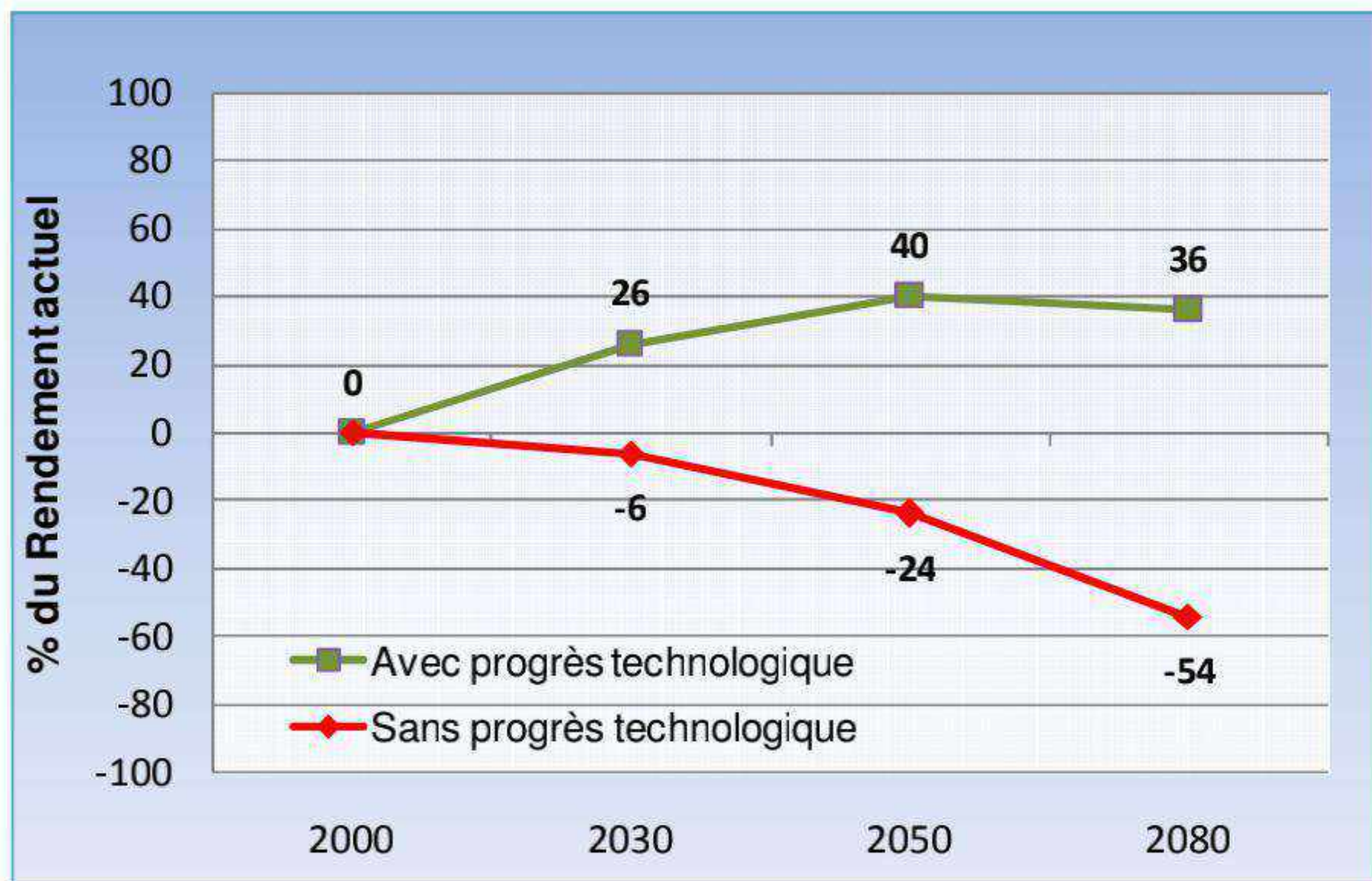


Figure IVa

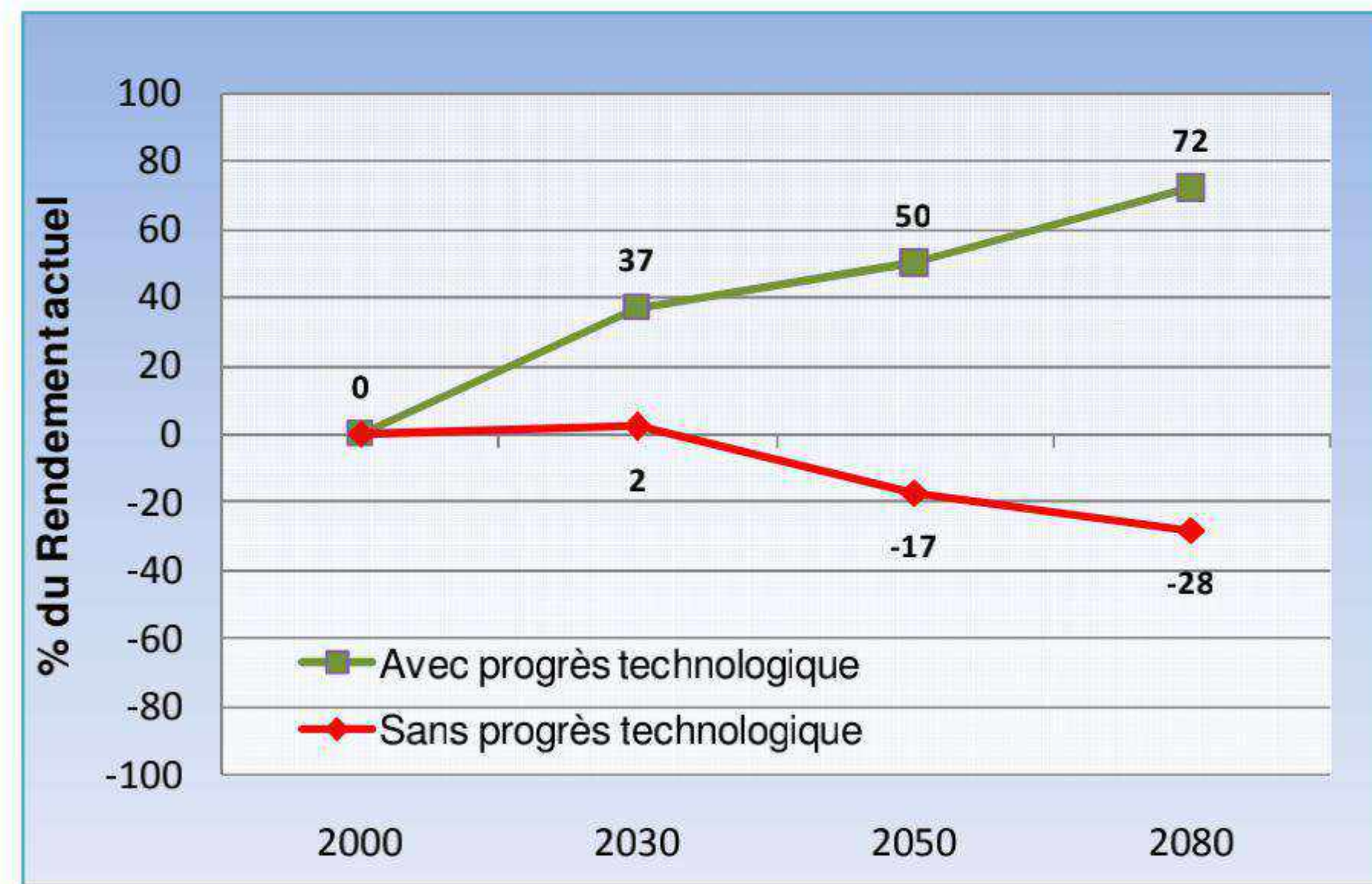


Figure IVb

ROYAUME DU MAROC



Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime

Agence pour le Développement Agricole

Projet d'Intégration du Changement Climatique dans la mise en œuvre du Plan Maroc Vert (PICCPMV)

Etude Cadre de l'Impact Environnemental et Social

Le 23 février 2011

ROYAUME DU MAROC



INTÉGRATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LA MISE EN ŒUVRE DU PLAN MAROC VERT

Étude de l'impact environnemental et social

Du Sous-Projet PICCPMV

«Reconversion des céréales en olivier sur une superficie de 8000 Ha dans la région de Rabat – Salé – Zemmour – Zaër »

Balaghi R., Jlibene M., Benaouda H., Kamil H., Debbarh Y.



Development Finance
Consultants

DFC

Novembre, 2011

ROYAUME DU MAROC



Projet d'Intégration du Changement Climatique dans la Mise en œuvre du Plan Maroc Vert (PICCPMV)

Rapport de faisabilité du PICCPMV

Réalisé par les experts:

R. BALAGHI, M. JLIBENE et H. BENAOUA

Institut National de la
Recherche Agronomique



Development Finance
Consultants

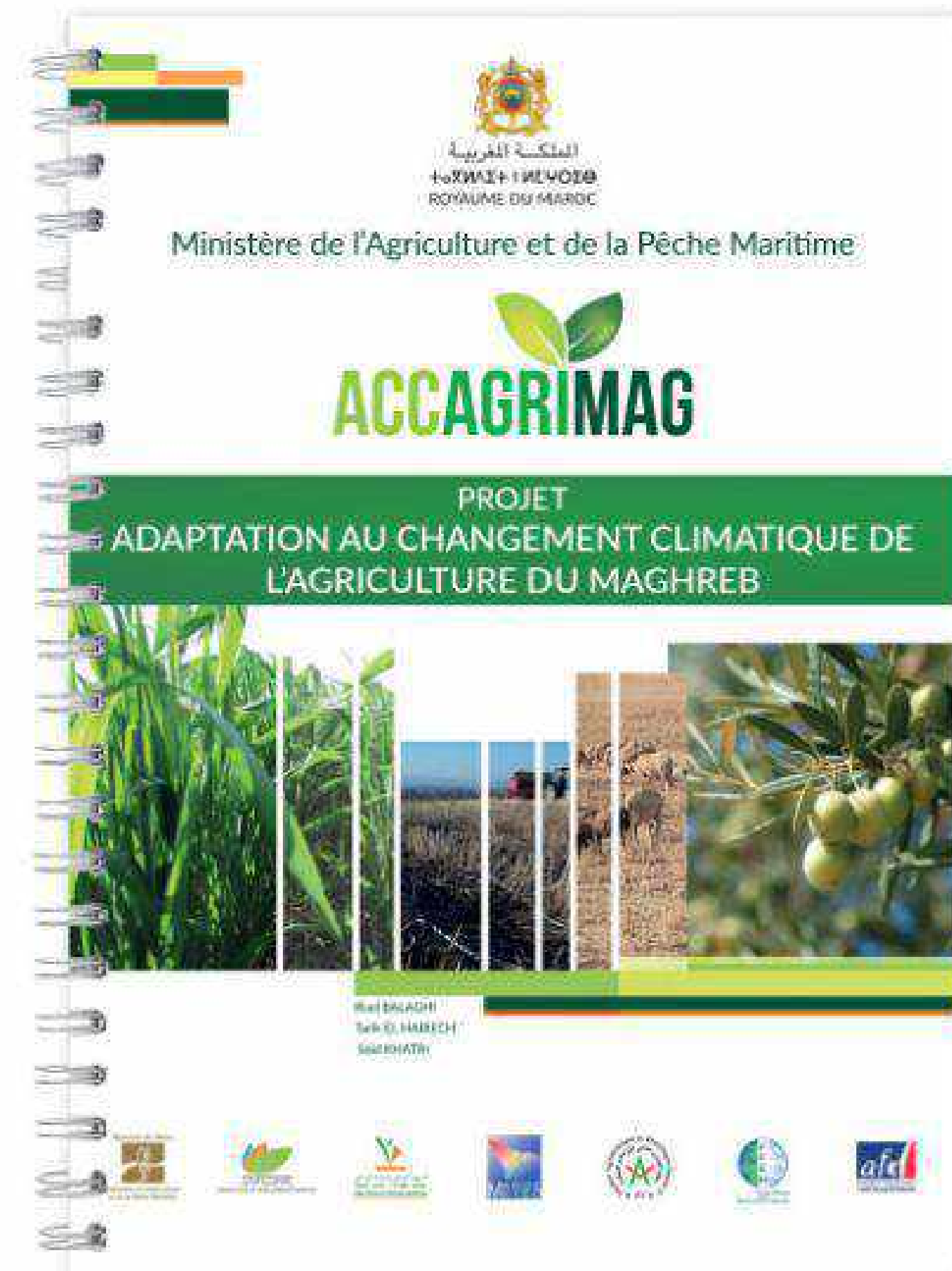
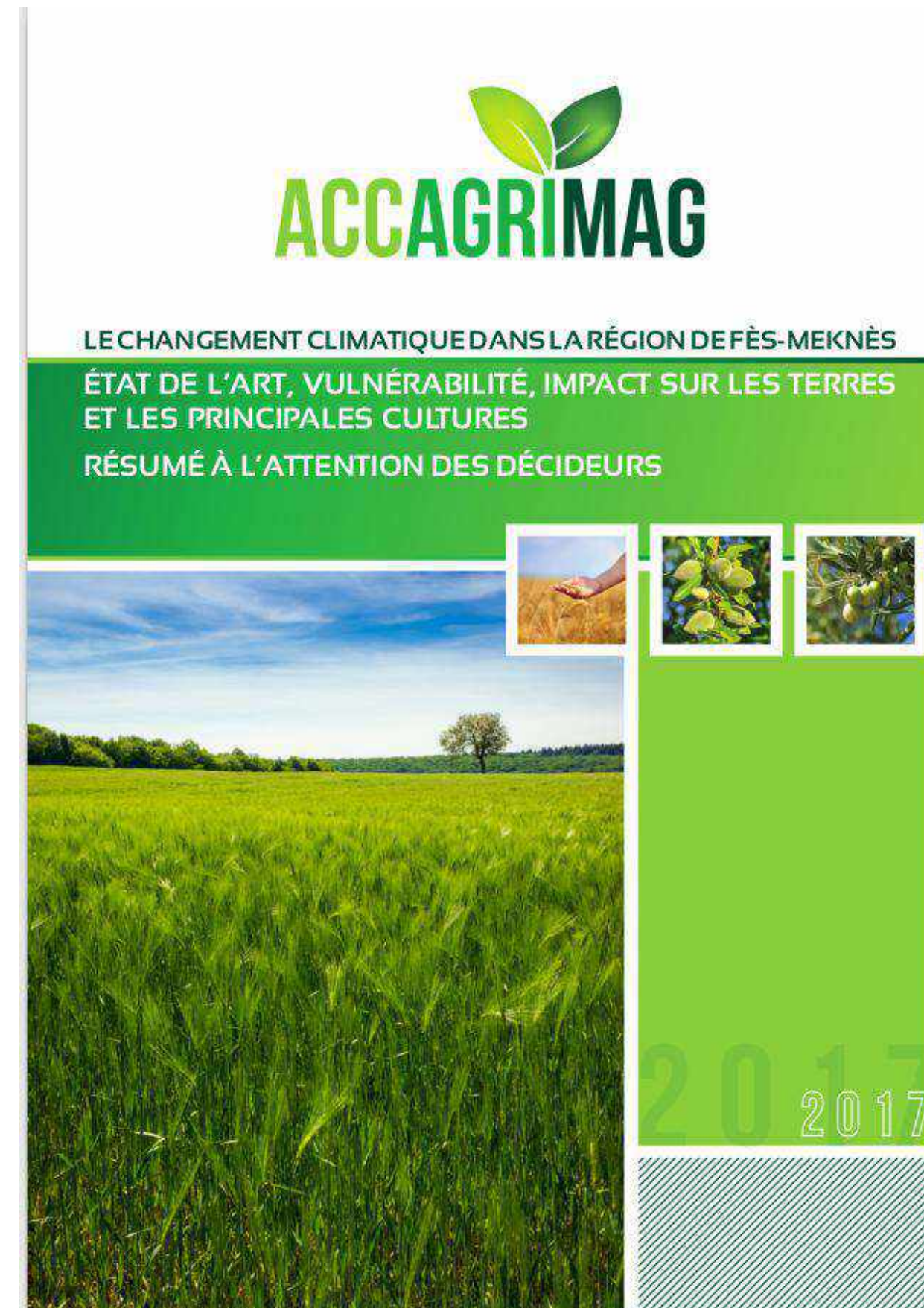
DFC

décembre 2010

Projets MOSAICC et ACCAGRIMAG



www.changementclimatique.ma

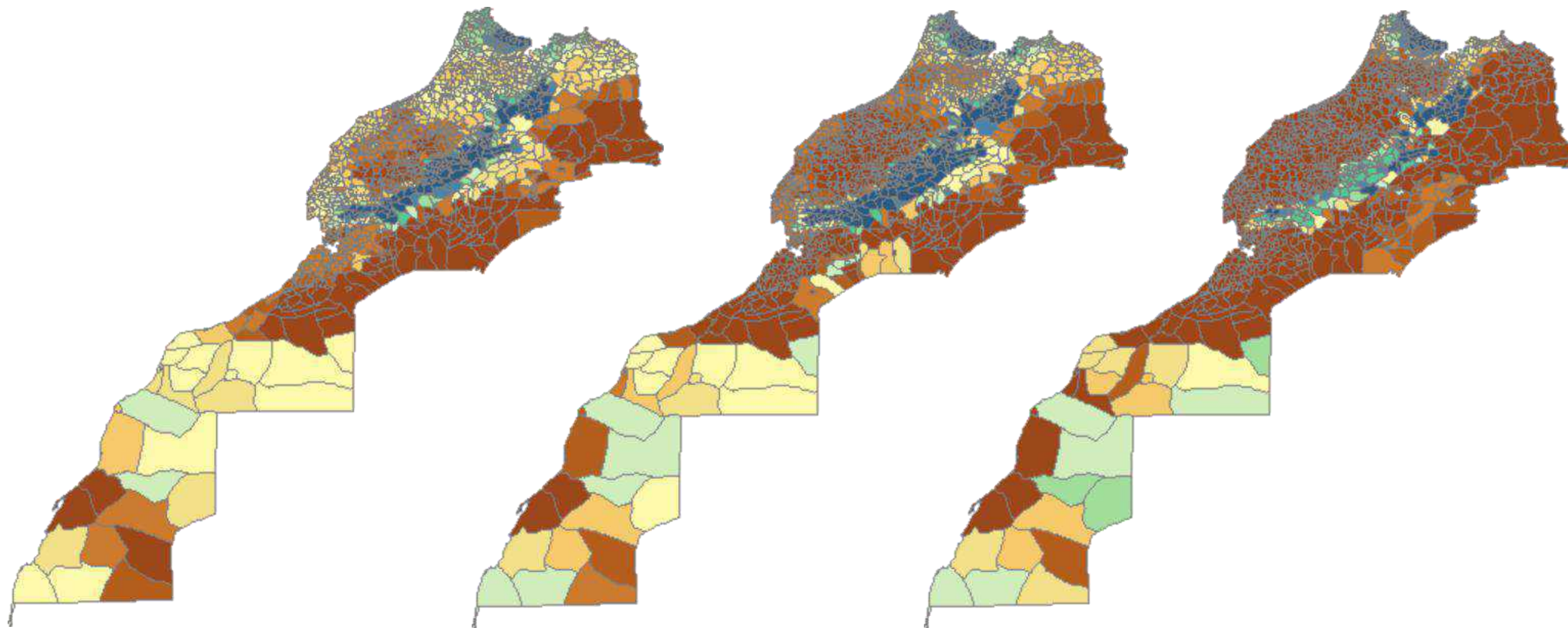


Changement climatique / rendements blés (RCP8.5)

2010 - 2039

2040 - 2069

2070 - 2099



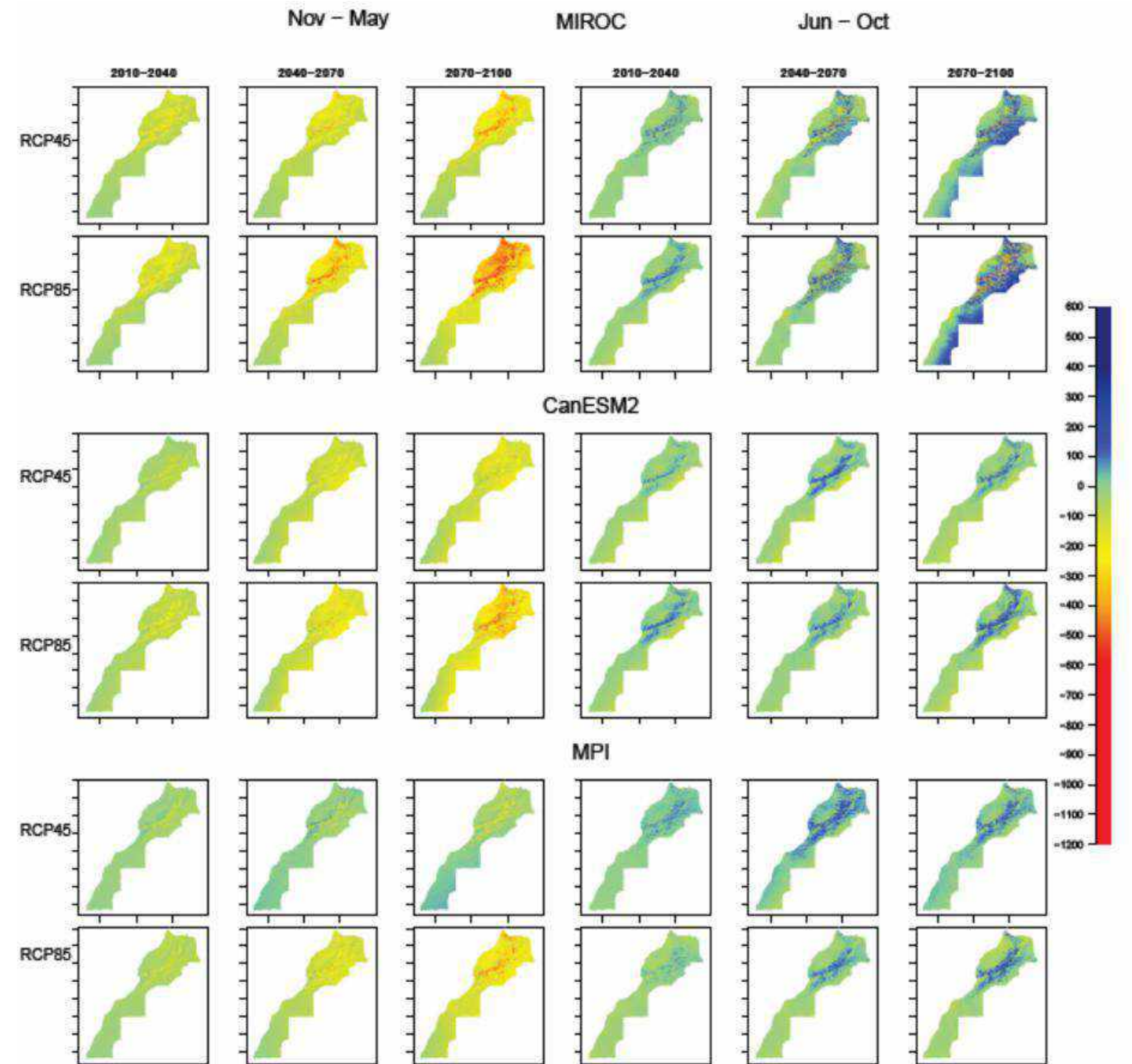
Balaghi et al., 2016

<http://www.changementclimatique.ma/>

MOSAICC project : Climate change impact assessment

The water balance for the MIROC-ESM (top), CanESM2 (middle) and MPI-ESM-LR (bottom) for the RCP4.5 (top of each GCM) and the RCP8.5 (bottom of each GCM) scenarios for the periods 2010-2040, 2040-2070 and 2070-2100. The data were compared to the historical data of each GCM. Positive values indicate an increase in water availability compared to the 1971 – 2000 period, negative values a decrease.

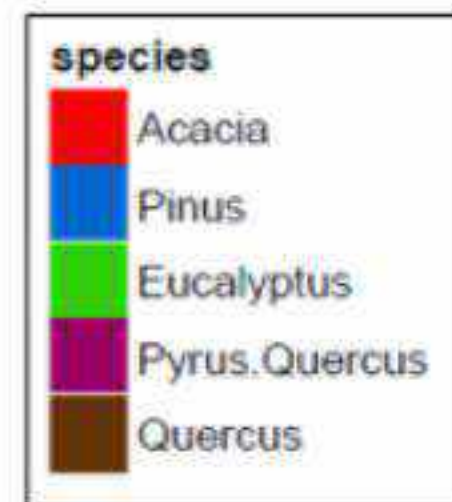
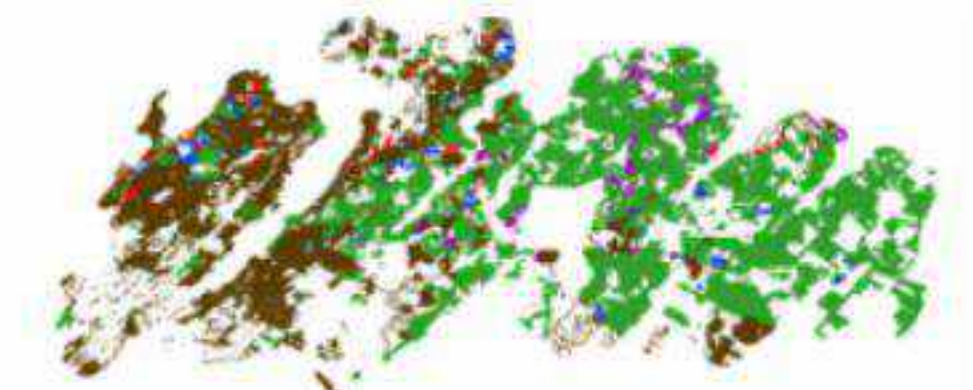
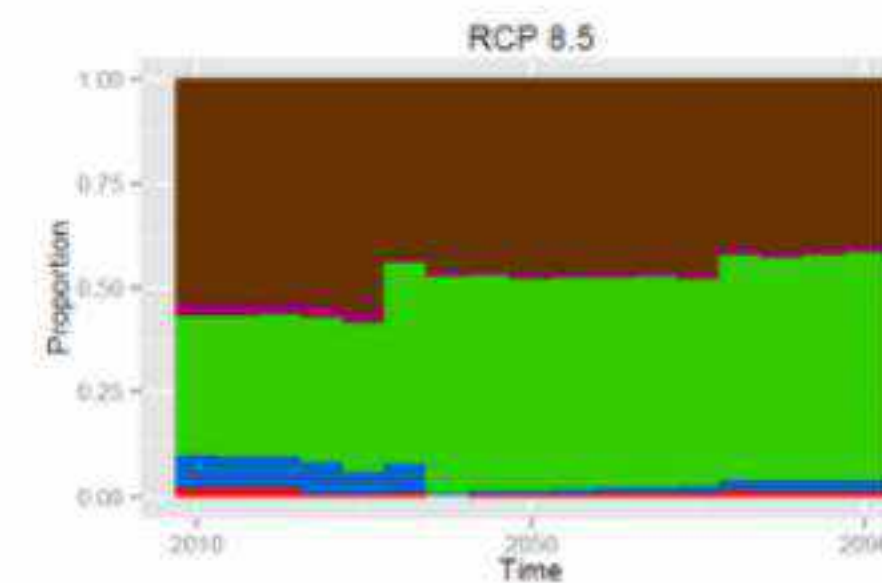
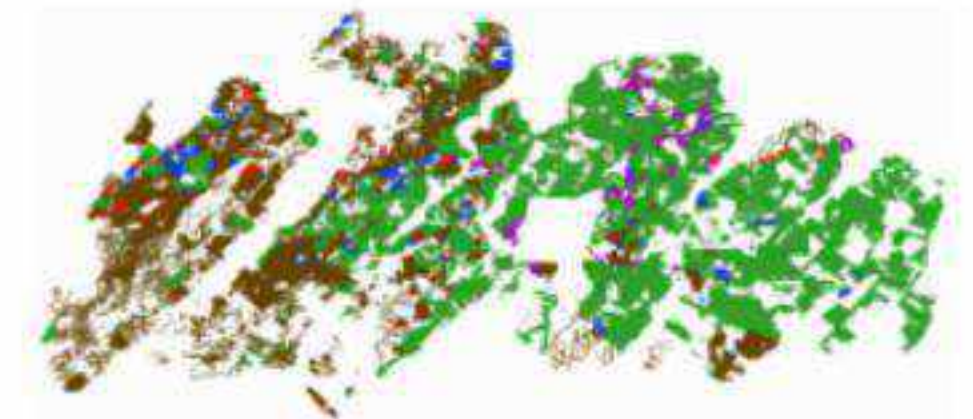
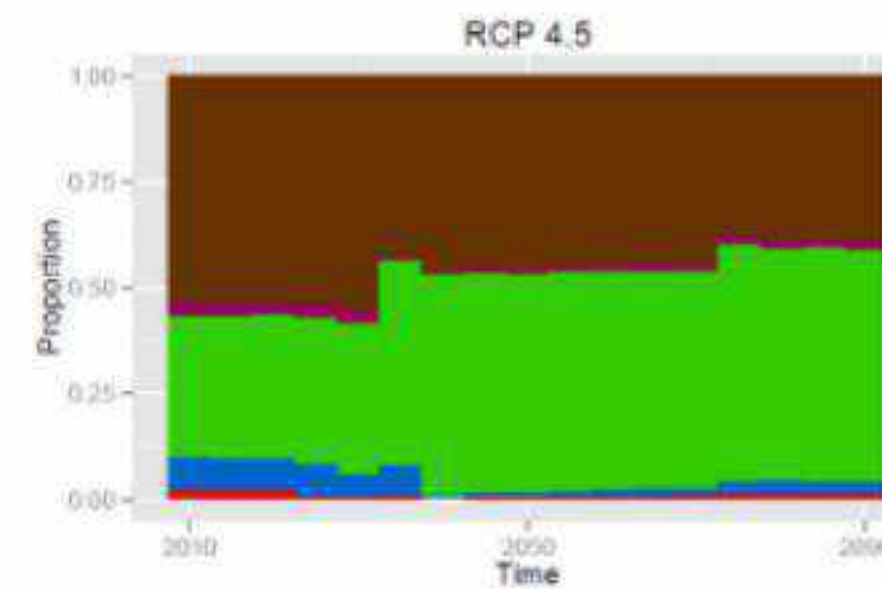
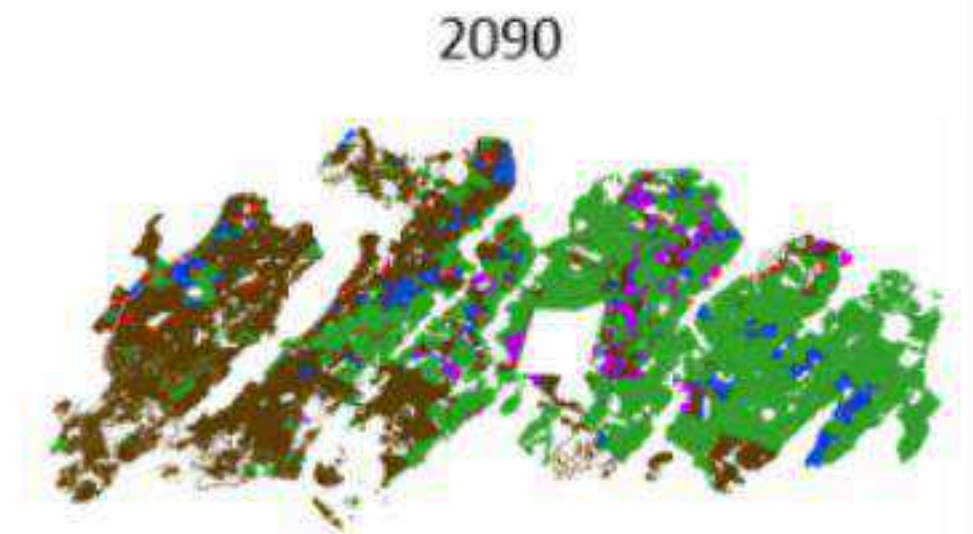
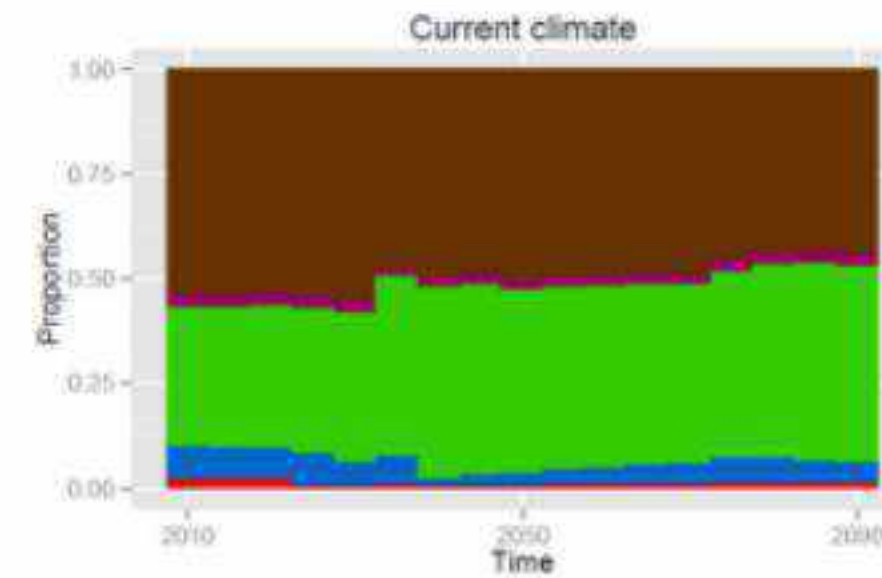
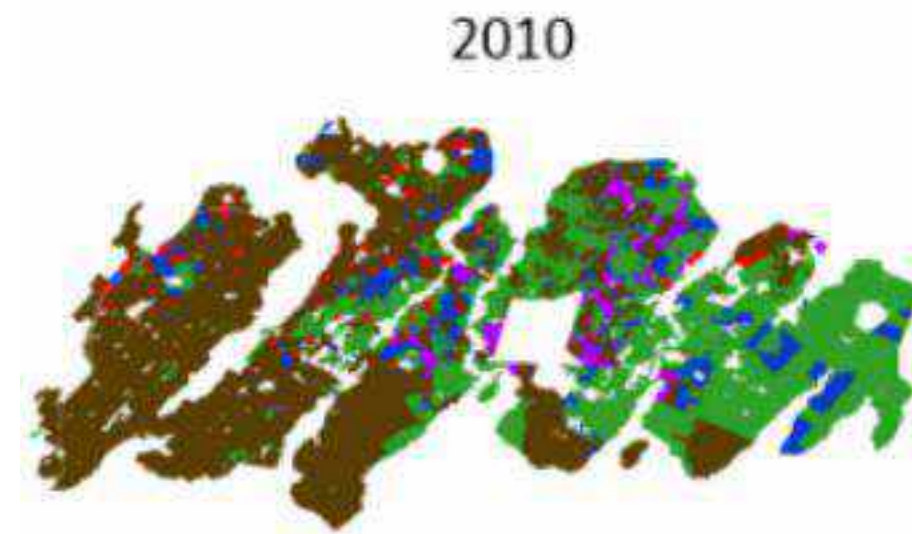
www.changementclimatique.ma



MOSAICC project : Climate change impact assessment

Comparison of species distribution in the forest of Maâmora without disturbance, 2010/2090 (Model CanESM2)

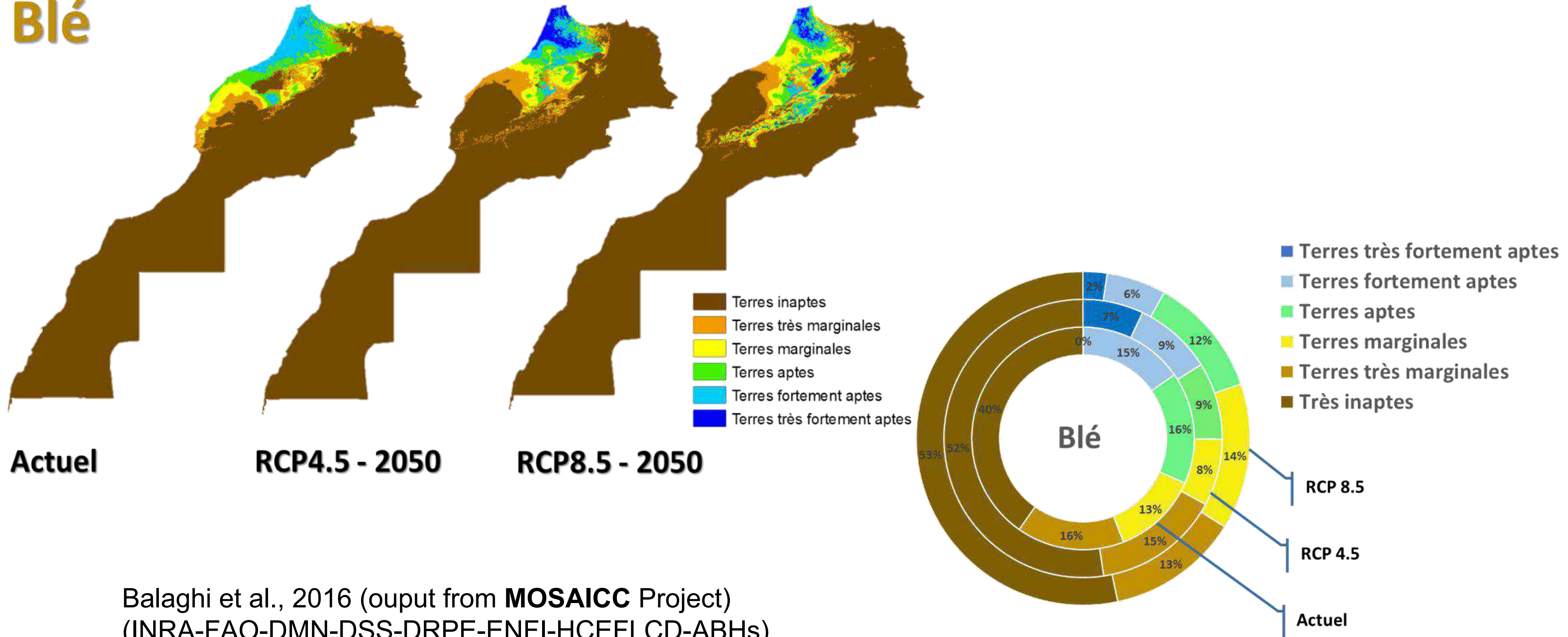
www.changementclimatique.ma



Vulnérabilité de l'agriculture au changement climatique

Carte d'aptitude des terres

Blé

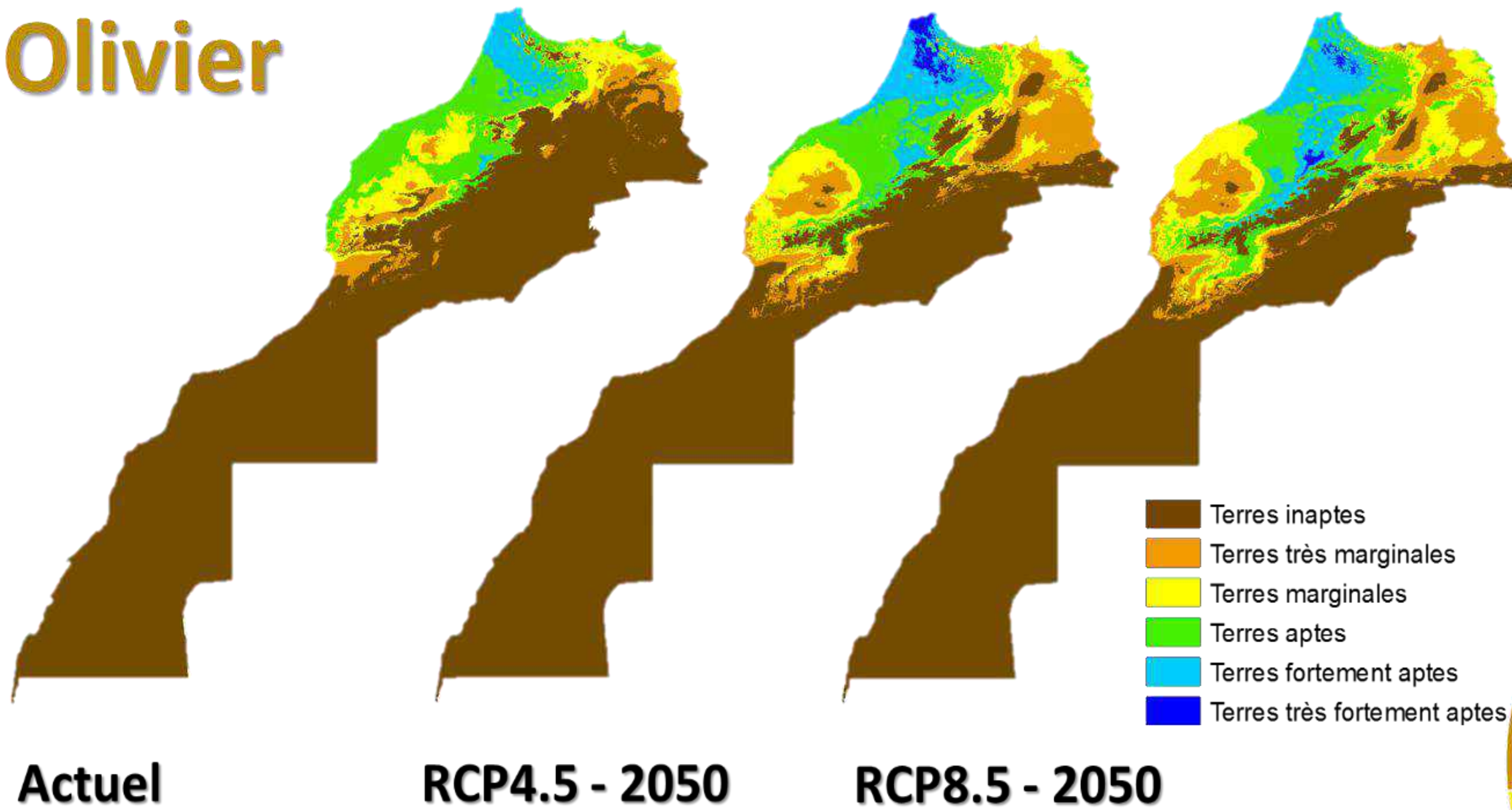


Balaghi et al., 2016 (output from **MOSAICC** Project)
(INRA-FAO-DMN-DSS-DRPE-ENFI-HCEFLCD-ABHs)

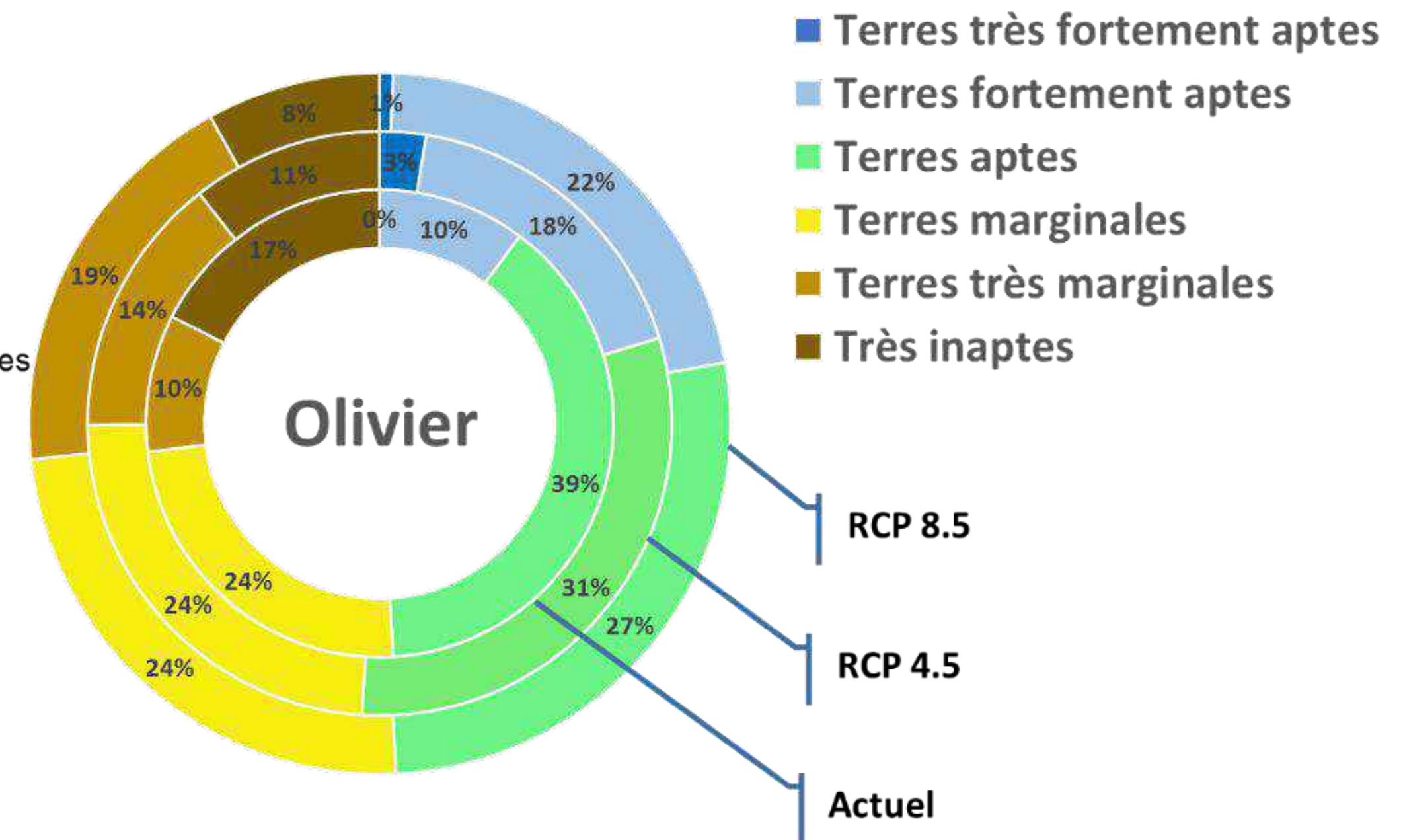
Vulnérabilité de l'agriculture au changement climatique

Carte d'aptitude des terres

Olivier

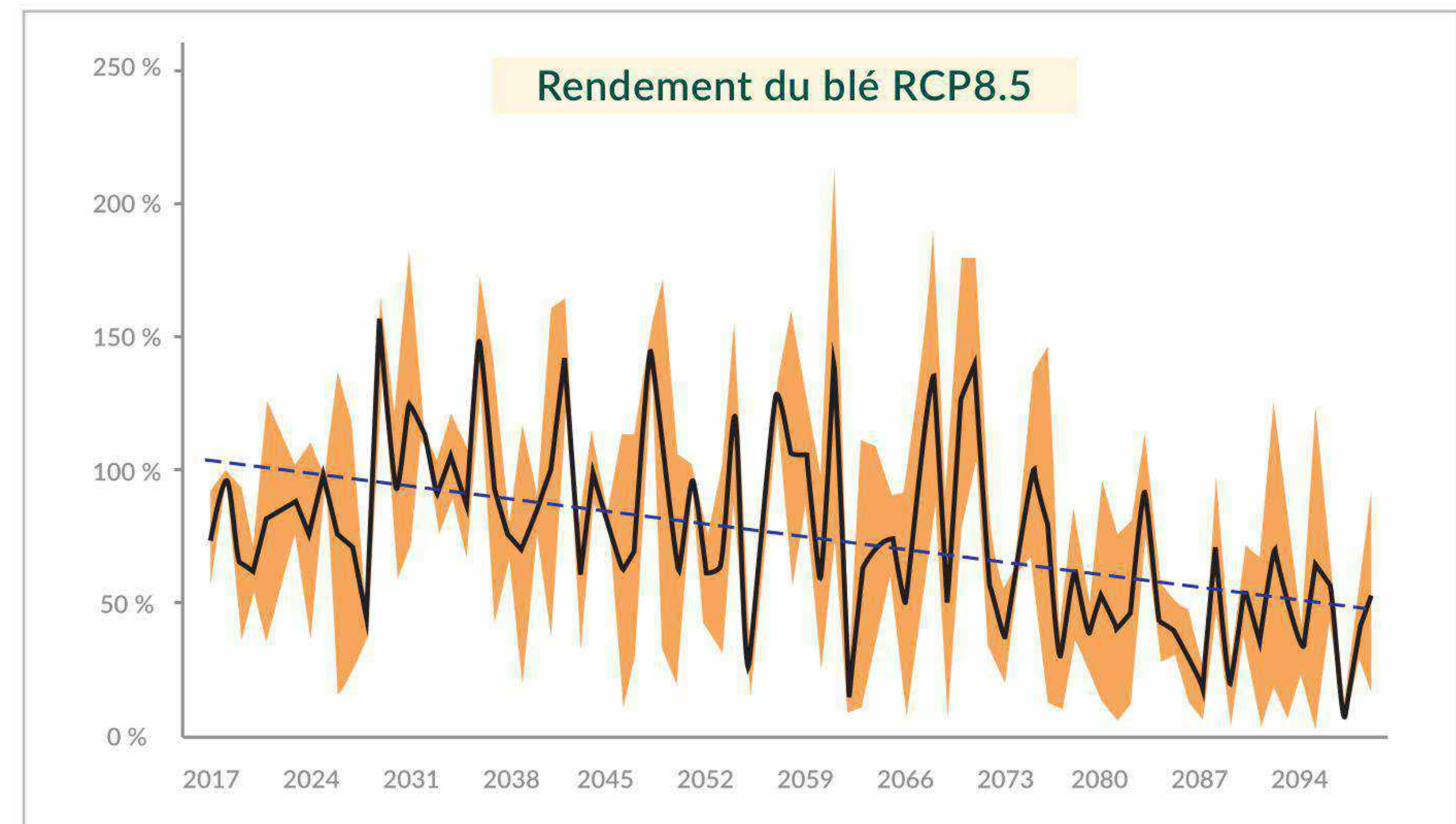
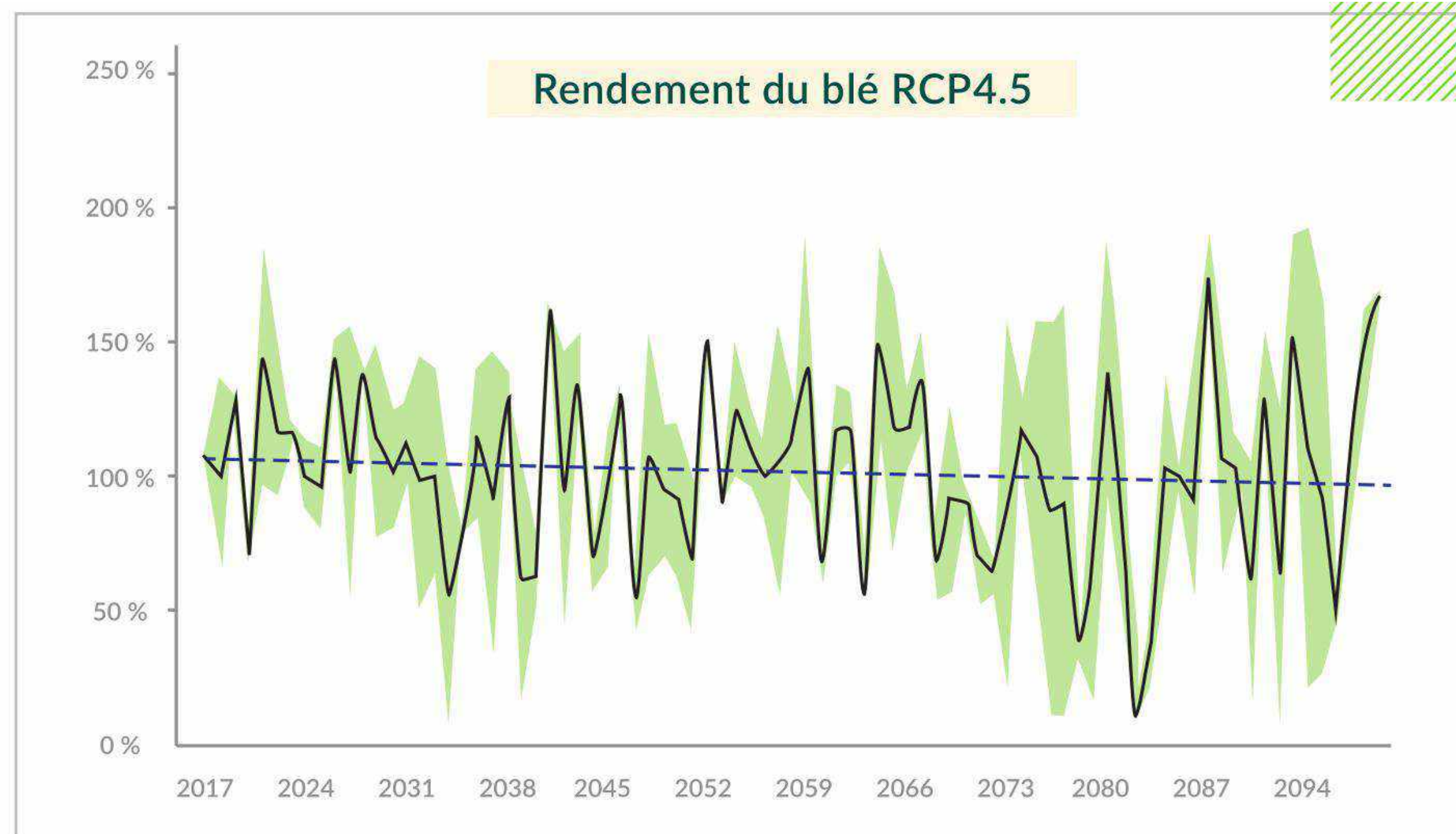


- Terres inaptées
- Terres très marginales
- Terres marginales
- Terres aptes
- Terres fortement aptes
- Terres très fortement aptes



Balaghi et al., 2016 (output from **MOSAICC** Project)
(INRA-FAO-DMN-DSS-DRPE-ENFI-HCEFLCD-ABHs)

Exemple: Vulnérabilité de la céréaliculture au changement climatique dans la région de Fès – Meknès



Variation du rendement du blé (%) selon les scénario RCP4.5 et RCP8.5, entre 2017 et 2100, par rapport à la période 2010-2016. Sont représentées la moyenne des deux modèles MIROC-ESM et CanSEM2 (trait noir), l'incertitude entre les deux modèles (partie ombré) et la tendance (trait noir pointillé) (source de données : www.changementclimatique.ma).

OUTILS DE GESTION DES RISQUES CLIMATIQUE

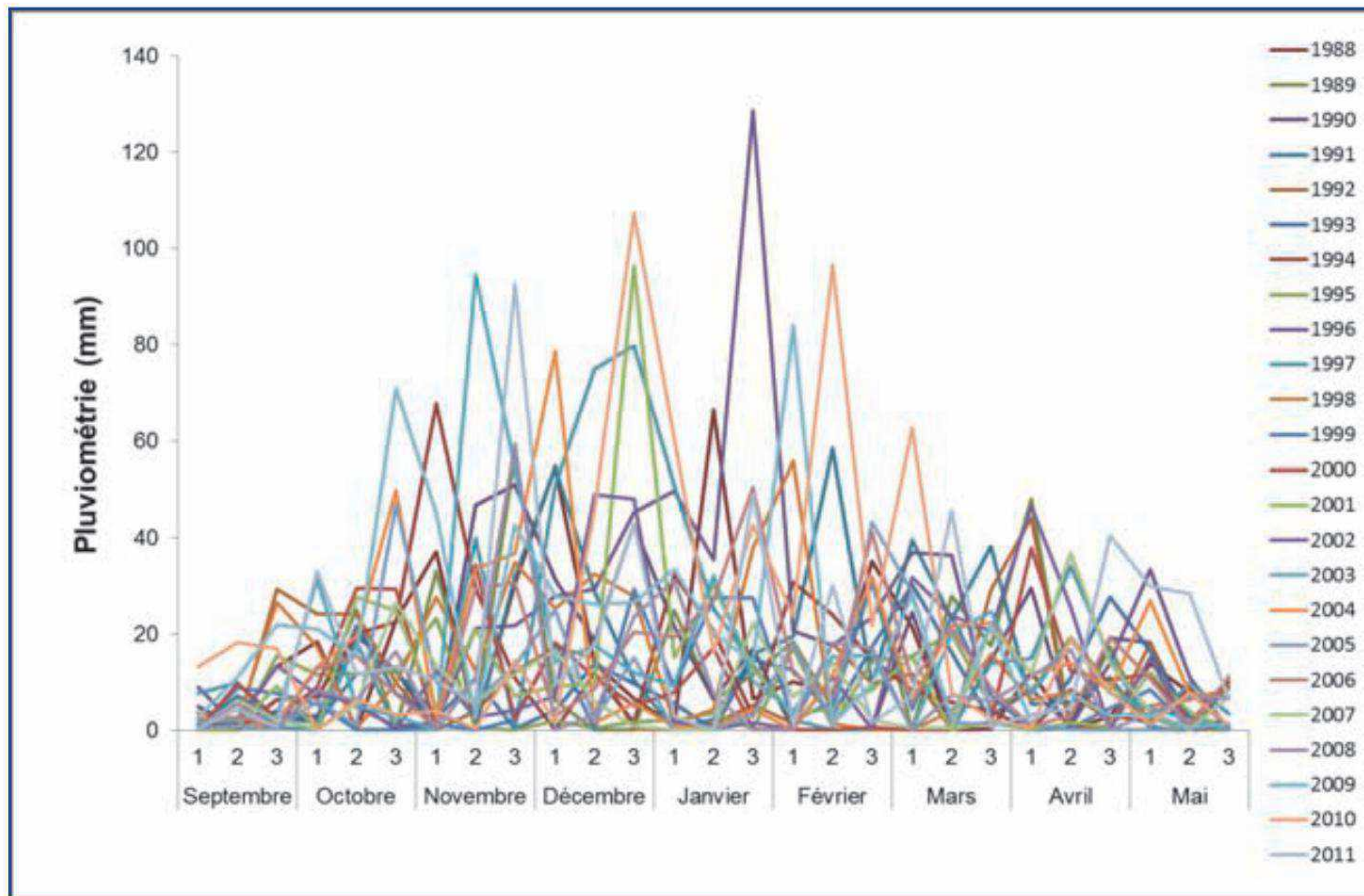


Figure 2 : Pluviométrie décadaire nationale durant la campagne agricole, de 1988 à 2011.

Balaghi et al., 2012

https://www.researchgate.net/publication/258807169_Agrometeorological_Cereal_Yield_Forecasting_in_Morocco

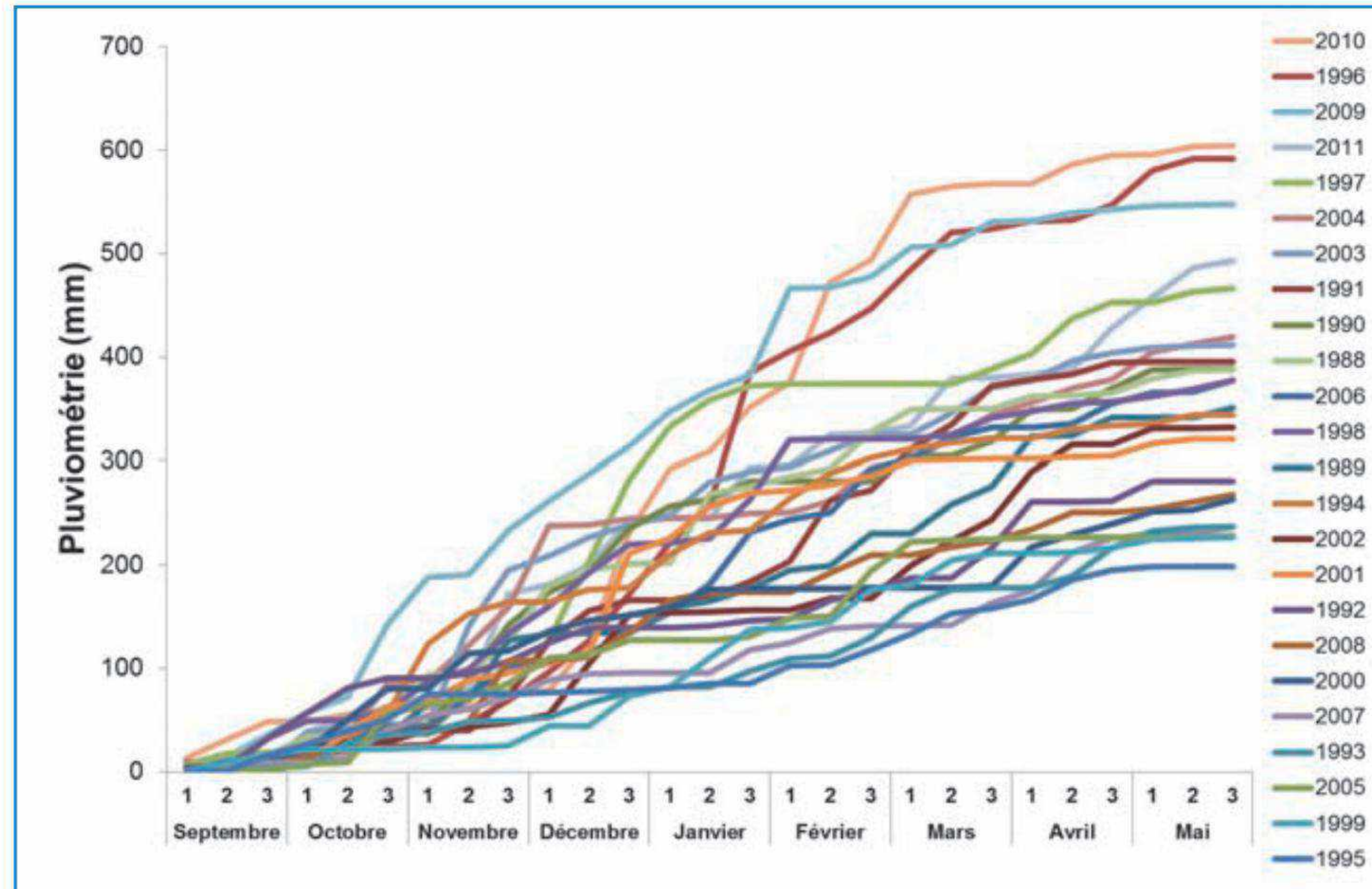


Figure 16 : Pluviométrie décadaire cumulée de septembre à mai à l'échelle nationale. *Les campagnes agricoles sont classées par ordre décroissant de pluviométrie.*

Balaghi et al., 2012

https://www.researchgate.net/publication/258807169_Agrometeorological_Cereal_Yield_Forecasting_in_Morocco

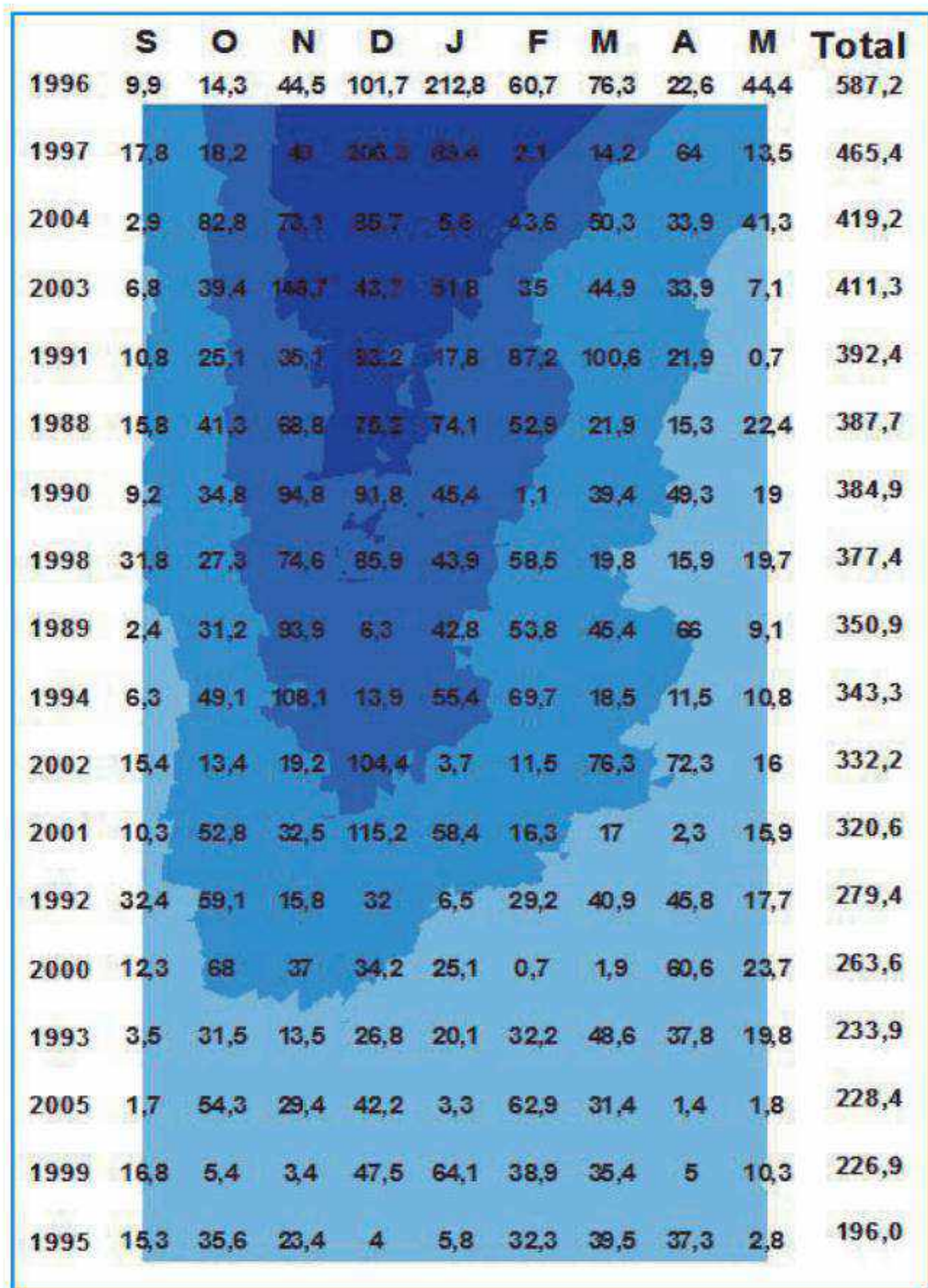


Figure 18 : Distribution de la pluviométrie mensuelle en fonction du volume pluviométrique au cours de la campagne agricole au Maroc (données de 1988 à 2005).

Les campagnes agricoles sont classées des plus humides aux plus sèches. Les isohyètes de pluviométrie sont représentés par des couleurs dégradées de bleu, du plus clair (faible pluviométrie) au plus foncé (forte pluviométrie).

Balaghi et al., 2012

https://www.researchgate.net/publication/258807169_Agrometeorological_Cereal_Yield_Forecasting_in_Morocco

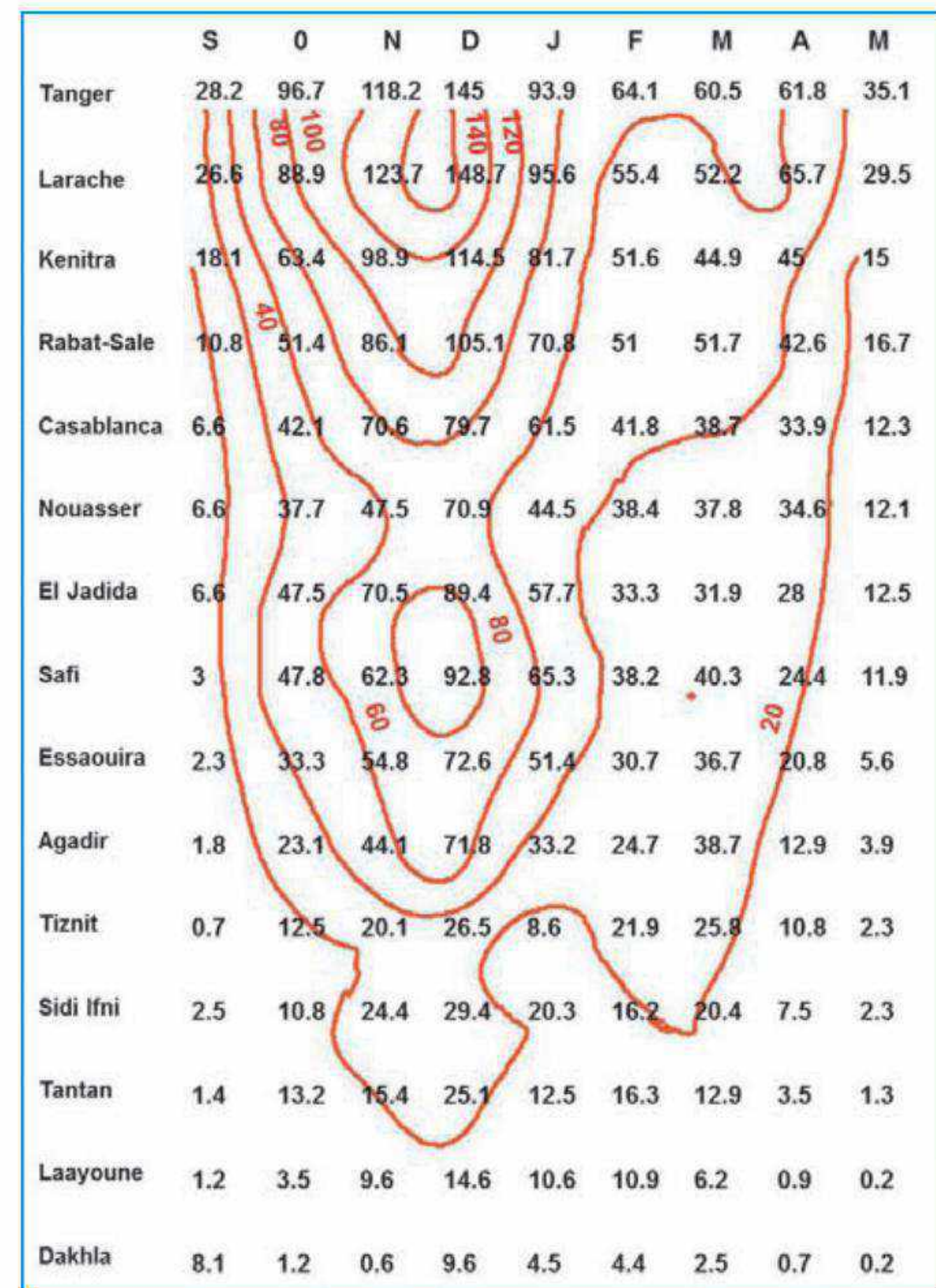


Figure 19 : Distribution de la pluviométrie mensuelle au niveau des stations synoptiques de la campagne agricole au Maroc (données de 1988 à 2005). Les stations sont classées par ordre latitudinal. Les lignes rouges représentent les isohyètes.

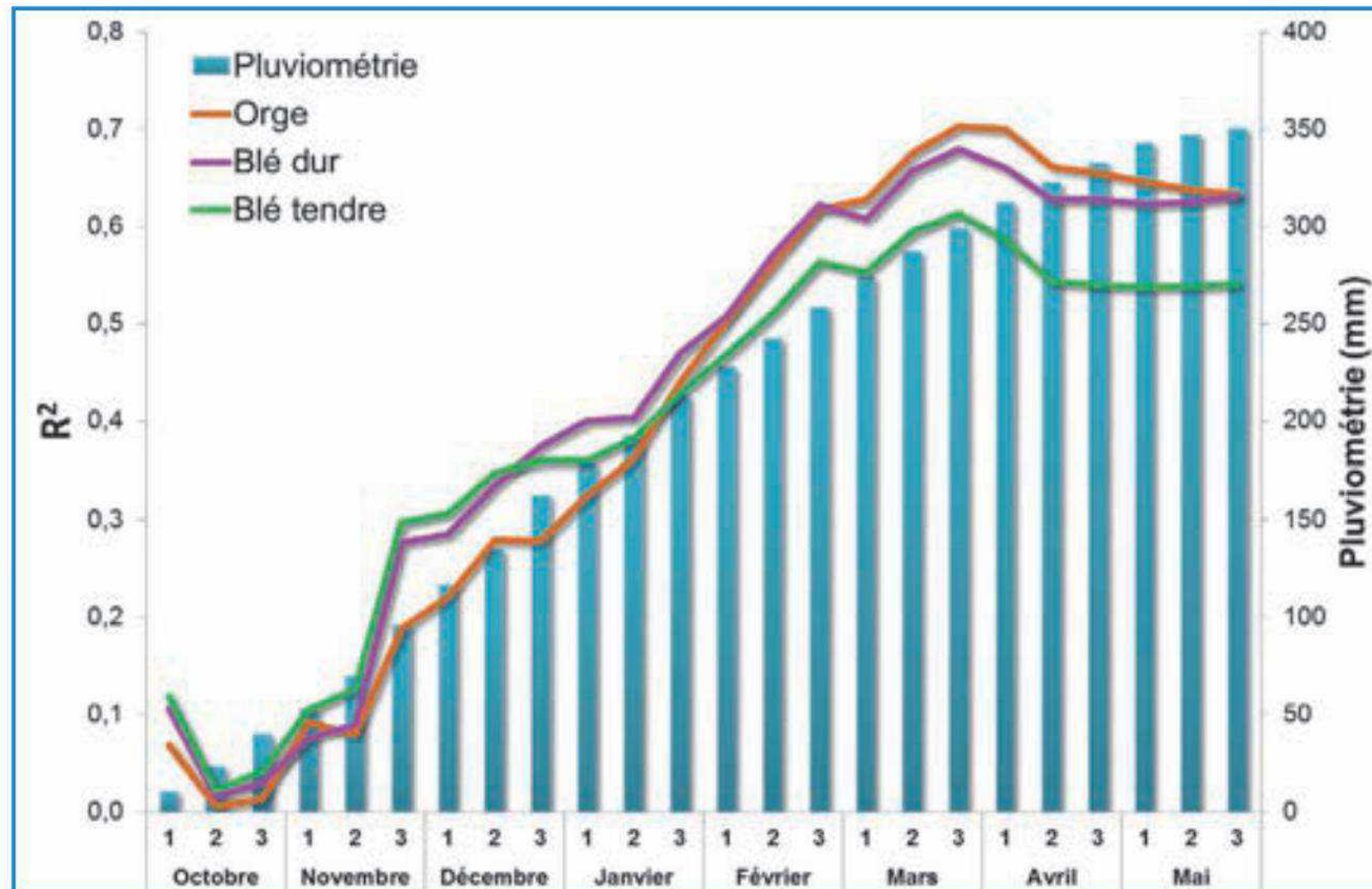
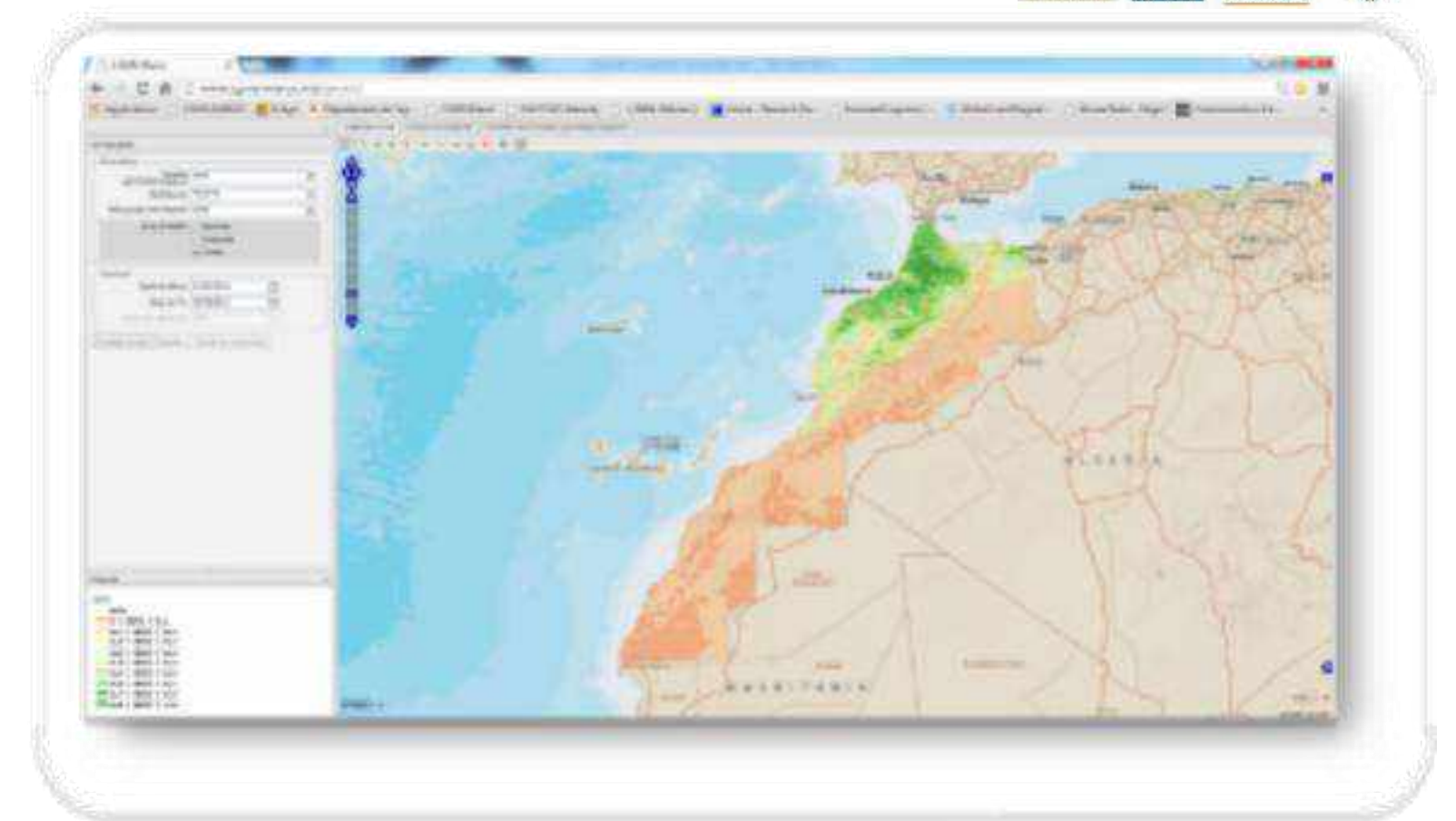
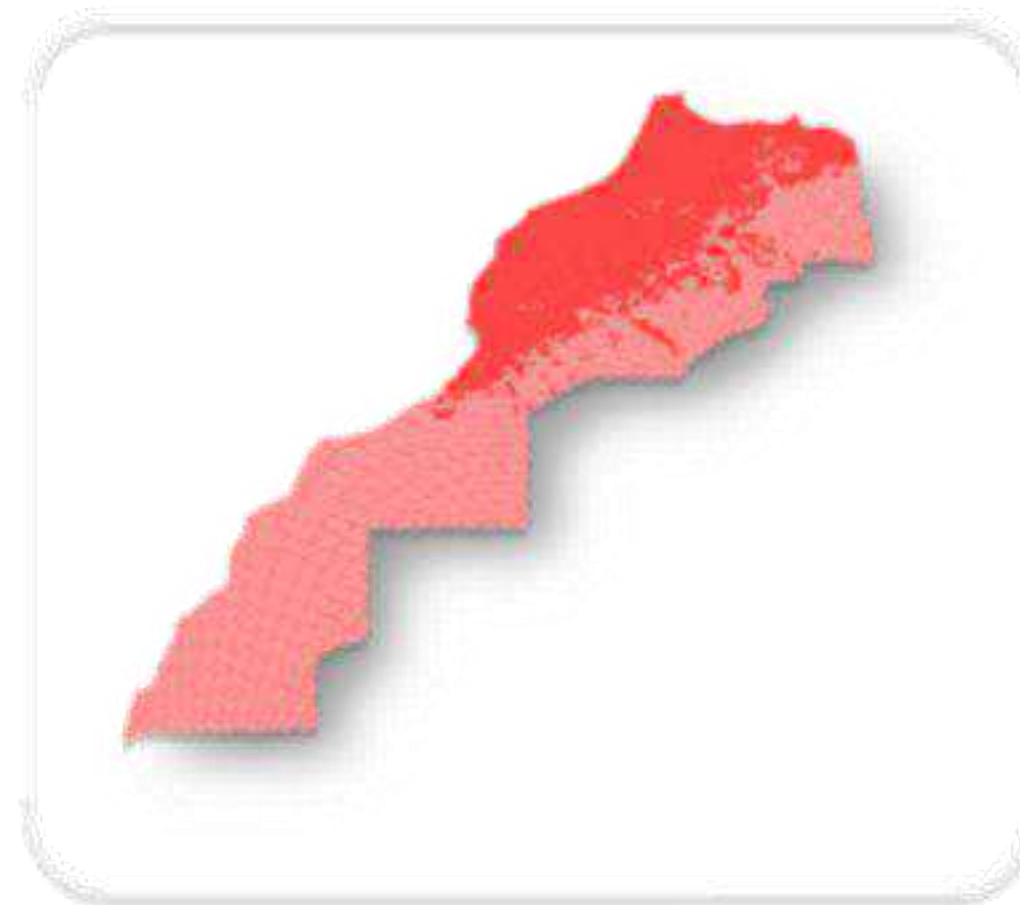


Figure 56 : Coefficient de détermination (R^2) de la régression linéaire entre les rendements des céréales d'automne (blé tendre, blé dur et orge) et la pluviométrie décadaire cumulée, par décade d'octobre à mai, au niveau national. La pluviométrie moyenne cumulée d'octobre à mai est représentée à d'illustration (Données de 1988 à 2011).

Balaghi et al., 2012

https://www.researchgate.net/publication/258807169_Agrometeorological_Cereal_Yield_Forecasting_in_Morocco

CGMS-Morocco project : The official cereal yield forecasting system



Database

- Weather
- NDVI
- Wofost
- Crop statistics

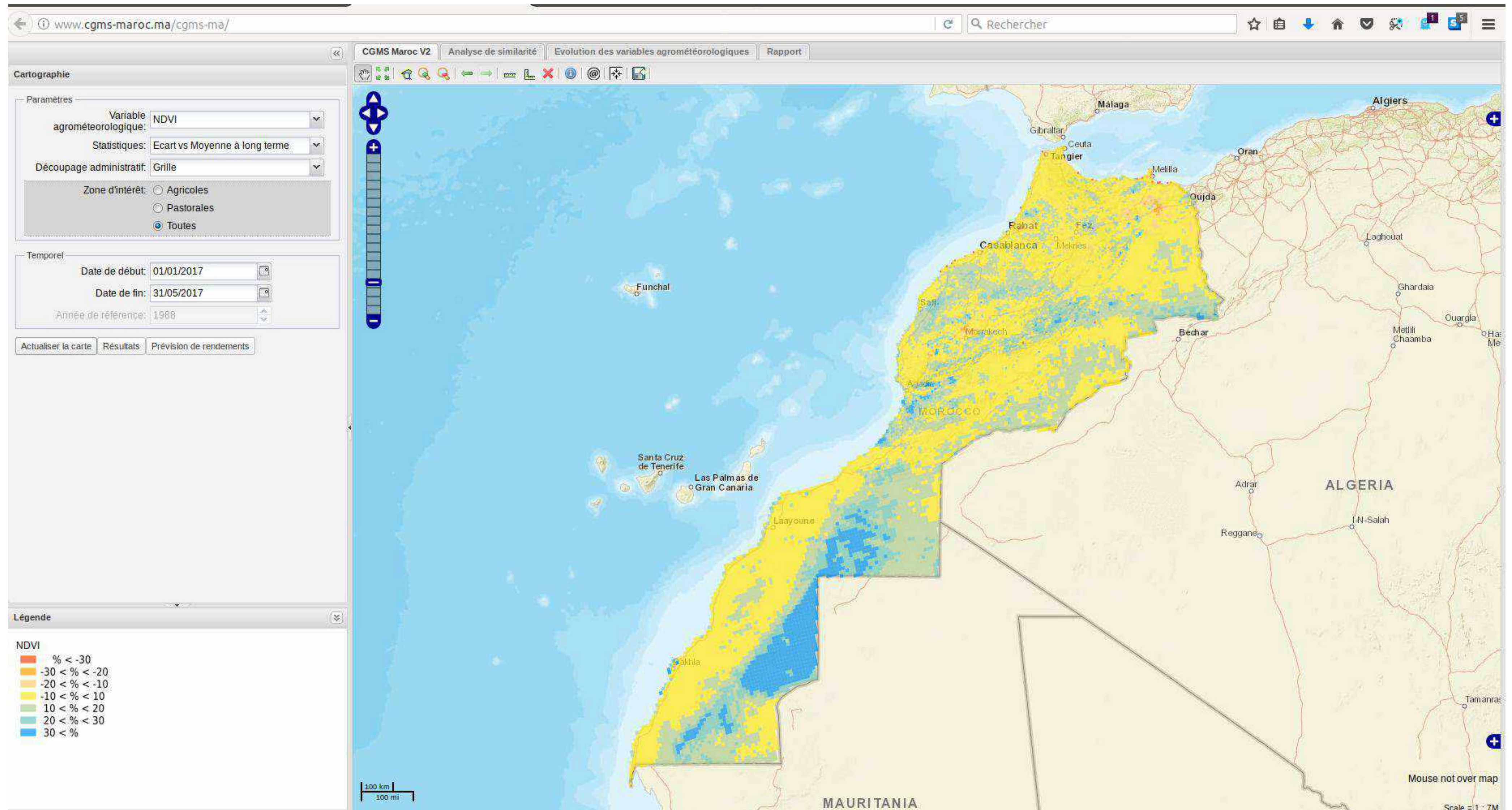
Reference grid (4.5x4.5 km)

- Crop mask
- Soil map
- Administrative vectors

Open source Web mapping

www.cgms-maroc.ma

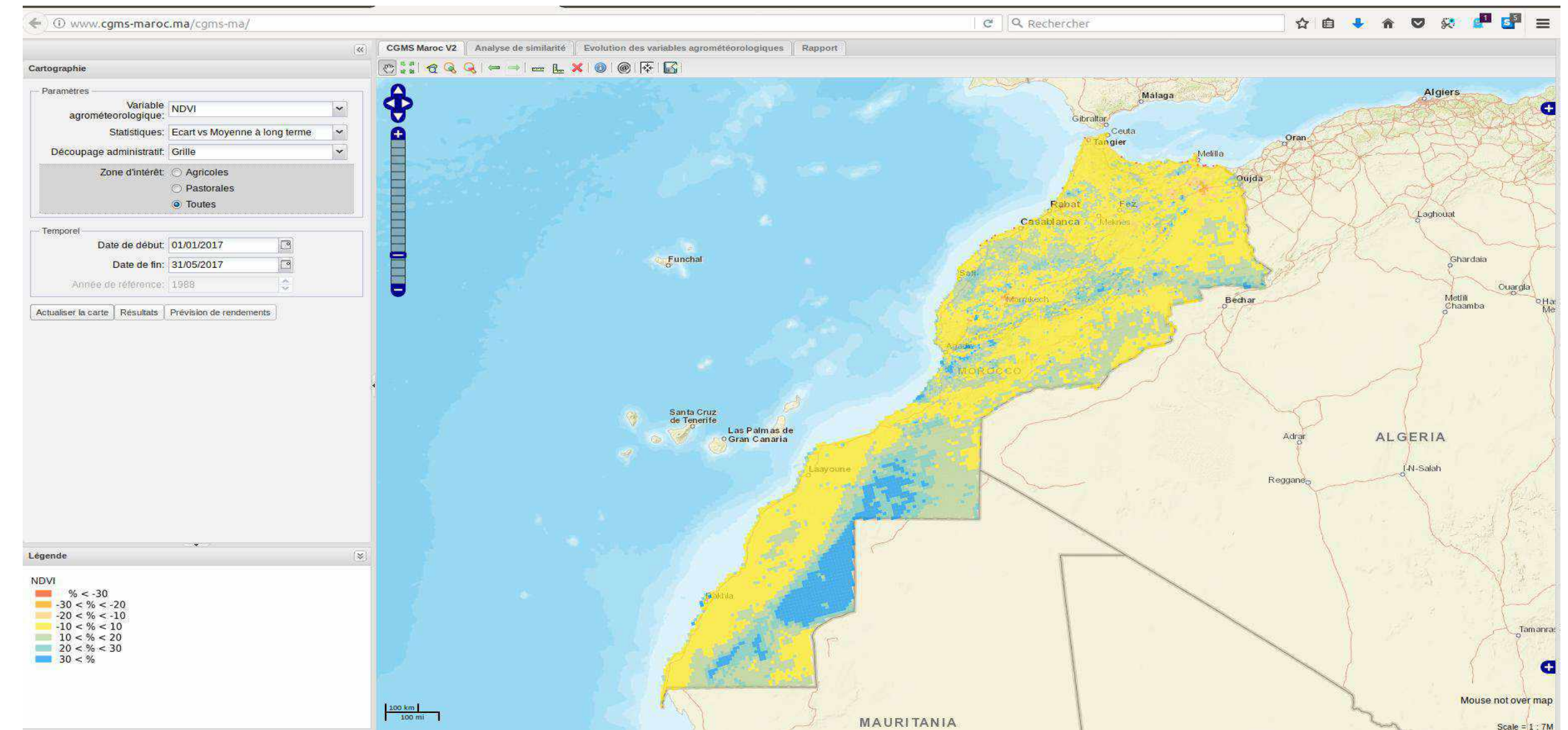
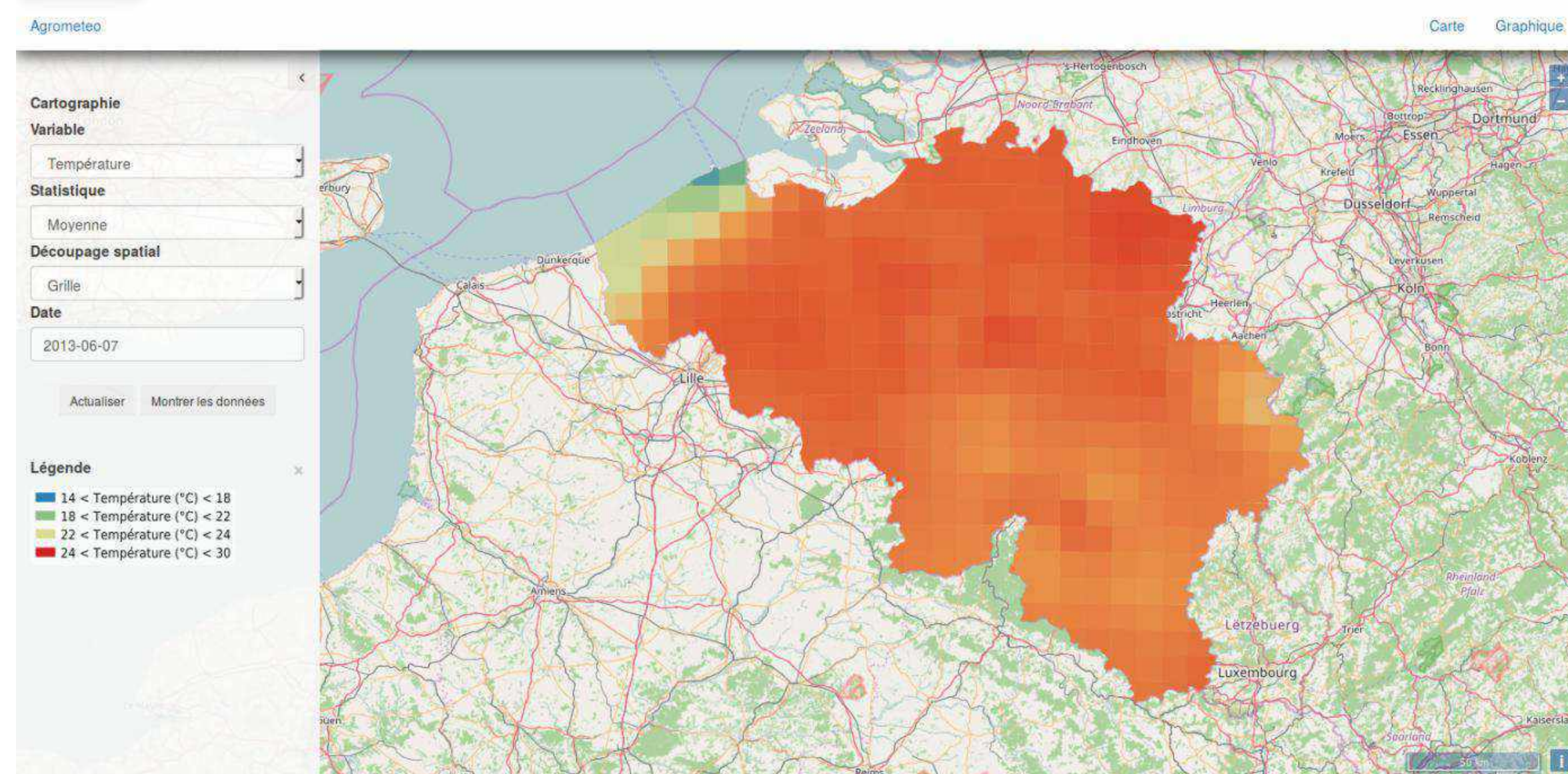
- Data analysis
- Data mapping
- Similarity analysis
- Yield forecasting
- Open source data and maps

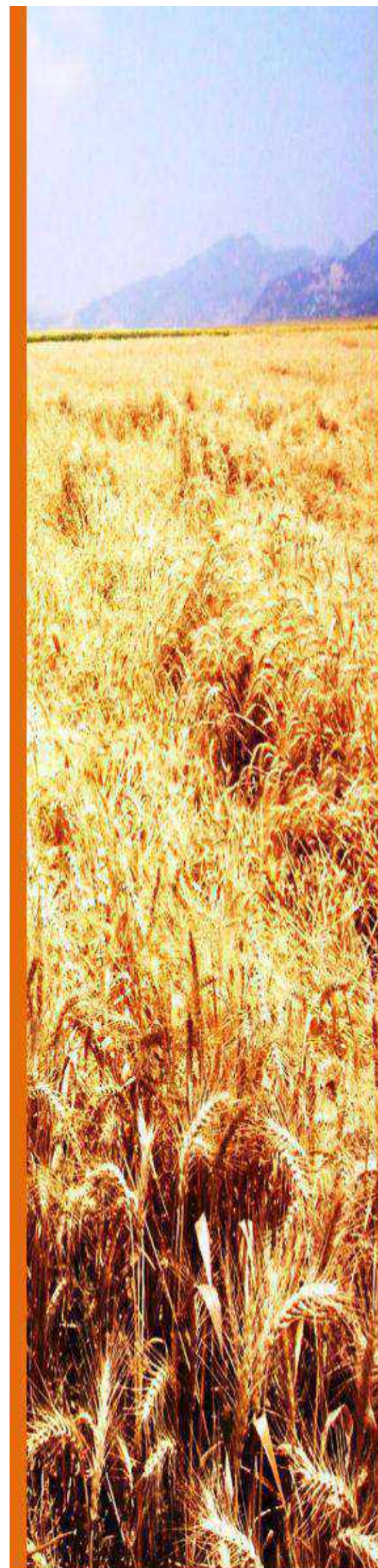


<http://www.cgms-maroc.ma/>

Projet de coopération Maroc–Wallonie–Bruxelles (période 2015 – 2017)

OBJECTIF : AMÉLIORER LES SYSTÈMES BELGES ET MAROCAIN DE PRÉVISION DES RÉCOLTES CÉRÉALIÈRES





المعهد الوطني للبحوث الزراعي
Institut National de la Recherche Agronomique

Agrometeorological Cereal Yield Forecasting in Morocco

Riad BALAGHI
Mohammed JLIBENE
Bernard TYCHON
Herman EERENS

National Institute for Agronomic Research
Morocco

2013



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations



Crop Yield Forecasting: Methodological and Institutional Aspects

Current practices from selected countries
(Belgium, China, Morocco, South Africa, USA)
with a focus on AMIS crops
(maize, rice, soybeans and wheat)



AMIS
Agricultural Market
Information System

MERCI

riad.balaghi@aaainitiative.org

www.aaainitiative.org

