ISSN : 1018-5593 EUR : 24252 EN-2010

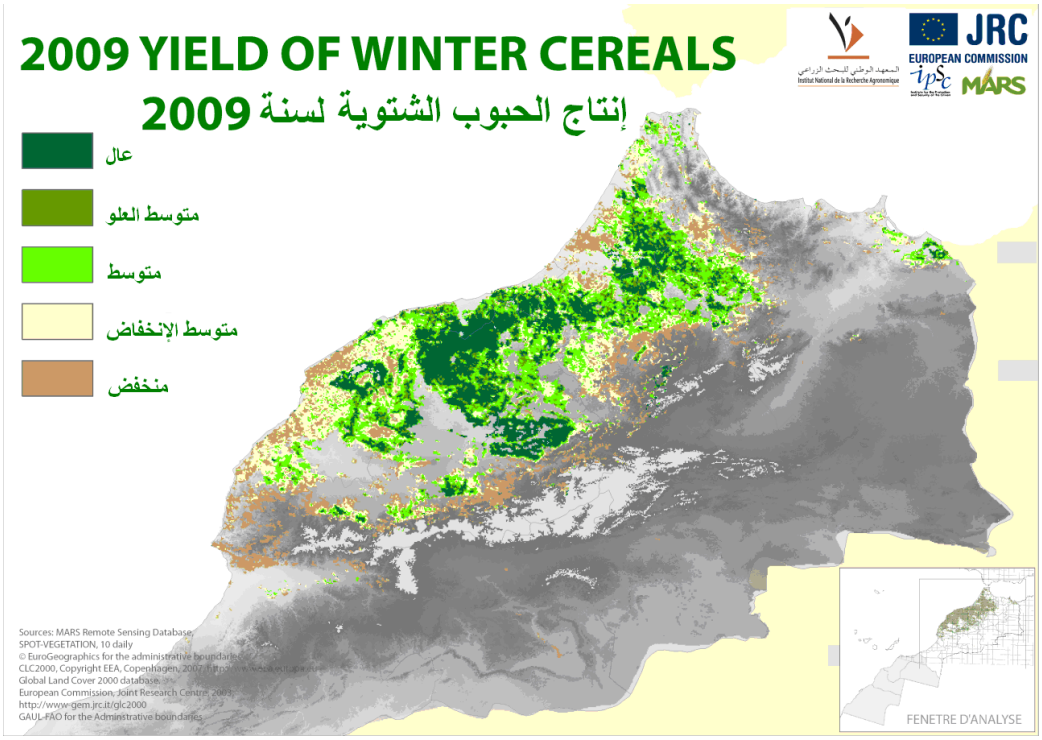
INRA /JRC - IPSC-AGRI4CAST

نشرة عامة بالمغرب 2009

تقرير رقم 2009/1 – 2009/06/01
شتنبر 2008 – مايو 2009

موسم زراعي جيد نتيجة حسن توزيع الأمطار على طول السنة وارتفاعها عن المعدلات العادية

عرف الموسم ألفلاحي 2008-2009، تساقطات كثيفة وموزعة بشكل جيد على كل الفصول. ومن المتوقع أن هذا الموسم سيكون من بين السنوات الجيدة التي عرفها المغرب على مدى العشرين سنة الماضية سواء من حيث المردودية والإنتاج.



تُظهر هذه الخريطة معدل العُشري لمؤشر NDVI من شباط / فبراير إلى آذار / مارس 2009 (انظر المنهجية)، وفق خمس أقسام الموافقة لخمس احتمالات لإنتاج الحبوب في المغرب. أخفيت المناطق الغير زراعية بقناع "Global Land Cover 2000 for Africa" (GLC2000- نسخة 5.0، Mayaux *et al.*, 2004).

قائمة المحتويات

توقعات مردودية الحبوب على المستوى الوطني ل 2009 ..1
أحداث بارزة 2
تحليل الأرصاد الجوية الزراعية 2
تحليل لكل منطقة زراعية - بيئية 2
توقعات مردودية القمح الطري (طن في الهكتار) 4
توقعات مردودية القمح الصلب (طن في الهكتار) 5
توقعات مردودية الشعير (طن في الهكتار) 5
المنهجية 7

توقعات مردودية الحبوب على المستوى الوطني ل 2009

الزراعة	توقعات الإنتاج (طن في الهكتار) 2009	2008	معدل 5 سنوات	% 09/08	% معدل/09
القمح الطري	2.13	1.46	1.24	+56.3%	+68.3%
القمح الصلب	2.14	1.28	1.30	+58.8%	+55.9%
الشعير	1.41	1.13	1.08	+25.4%	+31.3%

الكُتاب	**Narciso G.** (giovanni.narciso@jrc.ec.europa.eu) JRC - Ispra: (http://mars.jrc.ec.europa.eu/mars) **Balaghi R.** (riad.balaghi@gmail.com) INRA – Morocco (www.inra.org.ma)
المساهمين	**Badraoui M, Benaouda H, Boutfirass M, Dahan R, El Hani S, Jlibene M, Fanchini D, Bianchi P, Nisini L.**
الترجمة	**Bechchari A.**

أحداث بارزة

تُزرع الحبوب الخريفية (القمح الطري والصلب والشعير) في جميع أنحاء المغرب، حيث تشمل حوالي ثلثي الأراضي الفلاحية ولا تعرف المساحات المزروعة إلا تغيرا طفيفا من سنة لأخرى.

عرف إنتاج الحبوب تحسنا ملحوظا خلال الموسم 2008-2009 نتيجة وفرة الأمطار وحسن توزيعها على الفصول وعلى سائر التراب الوطني.

ولكون الأمطار العامل الرئيسي المؤثر على إنتاج الحبوب بالمغرب، فقد أسفرت عن محصول يعتبر من أفضل المحاصيل المسجلة على مدى العشرين سنة الماضية. ولقد كان بالإمكان تحقيق نتيجة أفضل لو تمت محاربة الأعشاب الضارة واستعمال النيتروجين بطريقة مناسبة واعتماد الزرع المبكر في جميع أنحاء البلاد. كما أن الرطوبة العالية التي عرفها هذا الموسم أدت إلى ظهور الأمراض خصوصا الصدأ الأصفر في المناطق الشمالية.

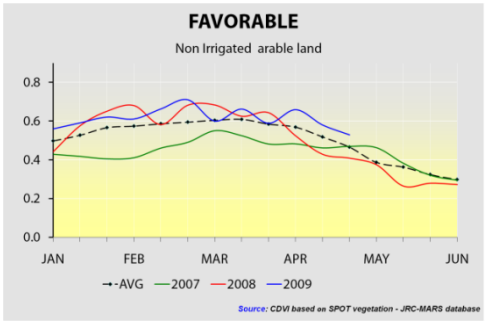
تحليل الأرصاد الجوية الزراعية

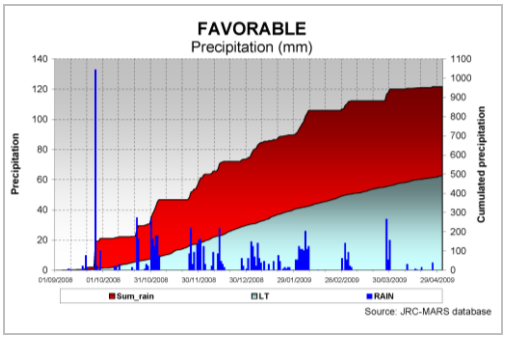
كانت الأمطار وفيرة خصوصا في المناطق الشرقية والشمالية والوسط الغربي للبلاد. اعتبرت أمطار الفترة من أيلول / سبتمبر إلى تشرين الثاني / نوفمبر 2008 كافية بالقدر الذي يسمح بالزرع المبكر. في حين غمر جزء من أراضي منطقة الغرب مياه الفيضانات خلال شهر كانون الثاني / يناير، مما حد من الوصول إلى الحقول ودمر بعضا من المزروعات.

كانت قيم مؤشر NDVI عالية من تشرين الثاني/ نوفمبر 2008 إلى آذار / مارس 2009 في جميع أنحاء البلاد وتجاوزت معدل الخمس سنوات الماضية ومثيلاتها المسجلة في السنة الماضية. وكانت قيم NDVI ضعيفة في الشمال الغربي بسبب بقاء مياه الأمطار على السطح. هناك تباين كبير في الظروف المناخية بالمناطق الزراعية البيئية في المغرب (الملائمة، المنطقة الجبلية، المنطقة المتوسطة، منطقة غير ملائمة في الجنوب و منطقة غير ملائمة في الشرق و الصحراء) مع انحدار للرطوبة من الشمال إلى الجنوب ومن الشرق إلى الغرب.

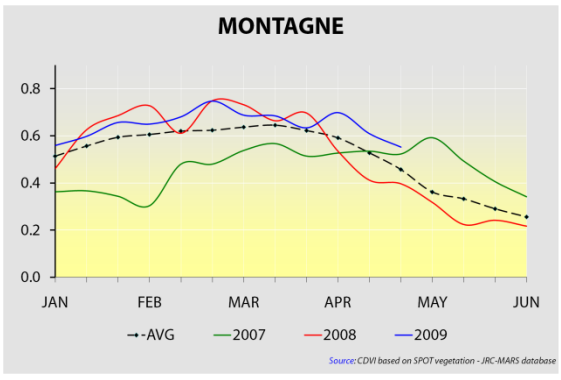
تحليل لكل منطقة زراعية - بيئية

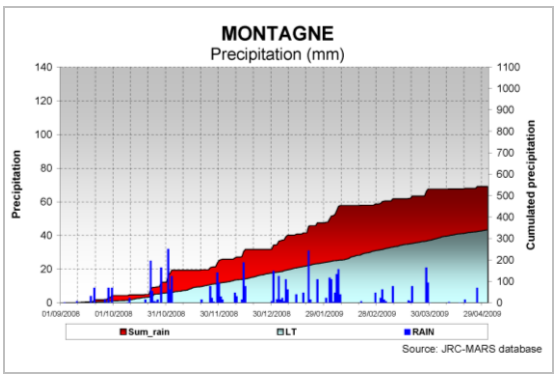
تُساهم المنطقة الزراعية البيئية الملائمة بمعدل 42 ٪ من الإنتاج الوطني من الحبوب حسب إحصائيات الفترة الممتدة من 1979 إلى 2008، تُعرف هذه المنطقة بكونها أكثر منطقة ممطرة في المغرب. وقد تجاوزت الأمطار المتساقطة خلال الفترة الممتدة من أيلول/ سبتمبر 2008 إلى مايو 2009، 90 % المعدل المسجل تاريخيا. كما تجاوز المؤشر العُشري NDVI المسجل خلال الفترة الممتدة من شباط / فبراير إلى نيسان / أبريل 2009 ، القيم المسجلة خلال العامين الماضيين وكذلك معدل المدى الطويل (1999 إلى 2008). وقد اجتاحت الفيضانات جزء كبير من هذه المنطقة خلال شهر كانون الثاني/ يناير 2009 بسبب الأمطار الغزيرة.



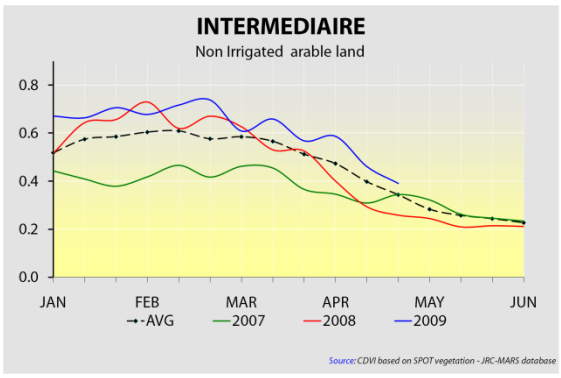


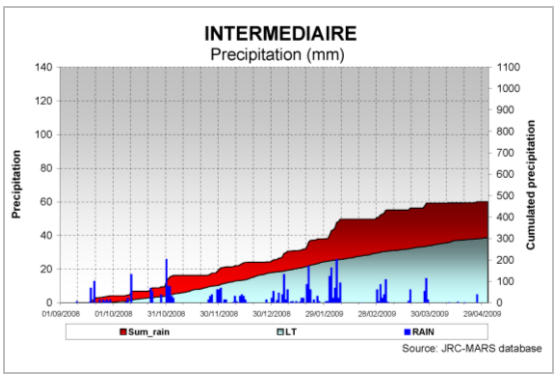
تُساهم همت المنطقة الزراعية البيئية الجبلية بمعدل 12 ٪ من الإنتاج الوطني من الحبوب حسب إحصائيات الفترة الممتدة من 1979 إلى 2008. تُعرف هذه المنطقة بدرجات حرارة منخفضة بسبب علو المرتفعات. وقد تجاوزت الأمطار المتساقطة خلال الفترة الممتدة من سبتمبر 2008 حتى أيار / مايو 2009، 57 ٪ المعدل المسجل تاريخيا. كما تجاوز المؤشر العُشري NDVI المسجل خلال الفترة الممتدة من فبراير الى ابريل 2009، 20 ٪ القيم المسجلة خلال العامين الماضيين و 44 ٪ معدل المدى الطويل (1999 إلى 2008). إلا أن قيم NDVI بهذه المنطقة قد تأثرت بوجود المراعي والغابات.



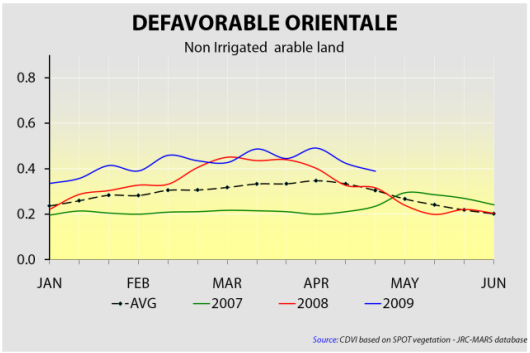


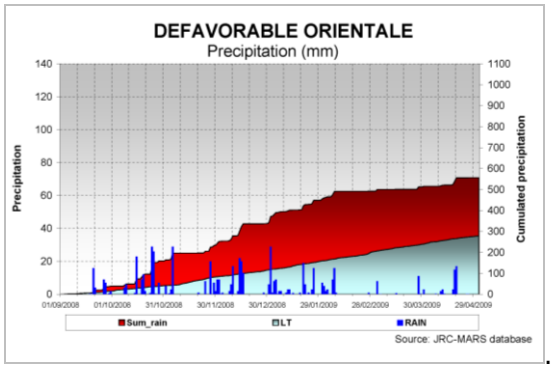
تُساهم المنطقة الزراعية البيئية المتوسطة بمعدل 17 ٪ من الإنتاج الوطني من الحبوب حسب إحصائيات الفترة الممتدة من 1979 إلى 2008. تلقت هذه المنطقة بشكل عام أمطارا أقل مما تلقته المنطقة الملائمة. وقد تجاوزت الأمطار المتساقطة خلال الفترة الممتدة من سبتمبر 2008 حتى أيار / مايو 2009، 65 ٪ المعدل المسجل تاريخيا. وتجاوز المؤشر العُشري NDVI المسجل خلال الفترة الممتدة من فبراير الى أبريل 2009، 60 ٪ القيم المسجلة خلال العامين الماضيين ونسبة 75 ٪ معدل المدى الطويل (1999 إلى 2008). كما تأثر الإنتاج الزراعي بتأخر عملية الزرع وبمرض الصدأ الأصفر وبالأعشاب الضارة.





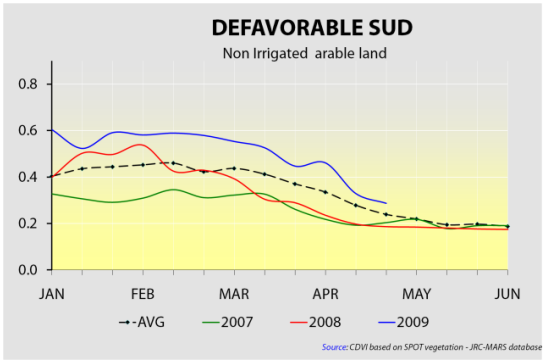
تُساهم المنطقة الزراعية البيئية الشرقية الغير ملائمة بمعدل 7.5 ٪ من الإنتاج الوطني من الحبوب حسب إحصائيات الفترة الممتدة من 1979 إلى 2008. ورغم أن هذه المنطقة عادة ما تتلقى أمطارا قليلة، إلا أن الموسم الزراعي الحالي عرف تساقطات مهمة خلال الفترة الممتدة من سبتمبر 2008 إلى أيار / مايو 2009، تجاوزت 83 ٪ المتوسط التاريخي. وتجاوز المؤشر العُشري NDVI المسجل خلال الفترة الممتدة من فبراير الى ابريل 2009، 13 ٪ القيم المسجلة خلال العامين الماضيين ونسبة 43 ٪ معدل المدى الطويل (1999 إلى 2008). تأثرت قيم NDVI من وجود أراضي رعوية شاسعة.

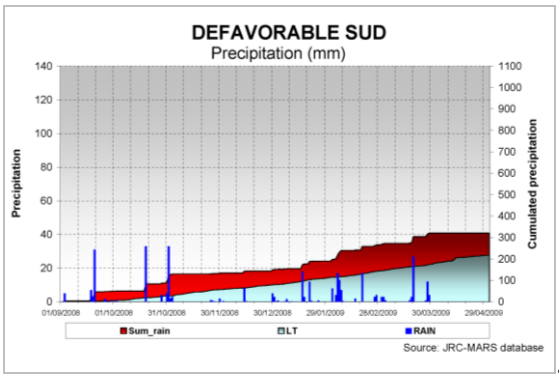




.

تُساهم المنطقة الزراعية البيئية الجنوبية الغير ملائمة بمعدل 17 ٪ من الإنتاج الوطني من الحبوب حسب إحصائيات الفترة الممتدة من 1979 إلى 2008. تتلقى هذه المنطقة الجافة إلى شبه جافة، أمطارا جد قليلة. عرف الموسم الزراعي الحالي تساقطات تجاوزت خلال الفترة الممتدة من سبتمبر 2008 إلى أيار / مايو 2009، 50 ٪ المعدل المسجل تاريخيا. وتجاوز المؤشر العُشري NDVI المسجل خلال الفترة الممتدة من فبراير إلى ابريل 2009، نسبة 48 ٪ القيم المسجلة خلال العامين الماضيين ونسبة 69 ٪ معدل المدى الطويل (1999 إلى 2008) نتيجة درجات الحرارة نسبيا مرتفعة بهذه المنطقة المعروفة تقليديا بزراعة الشعير (28 ٪ من الإنتاج الوطني).

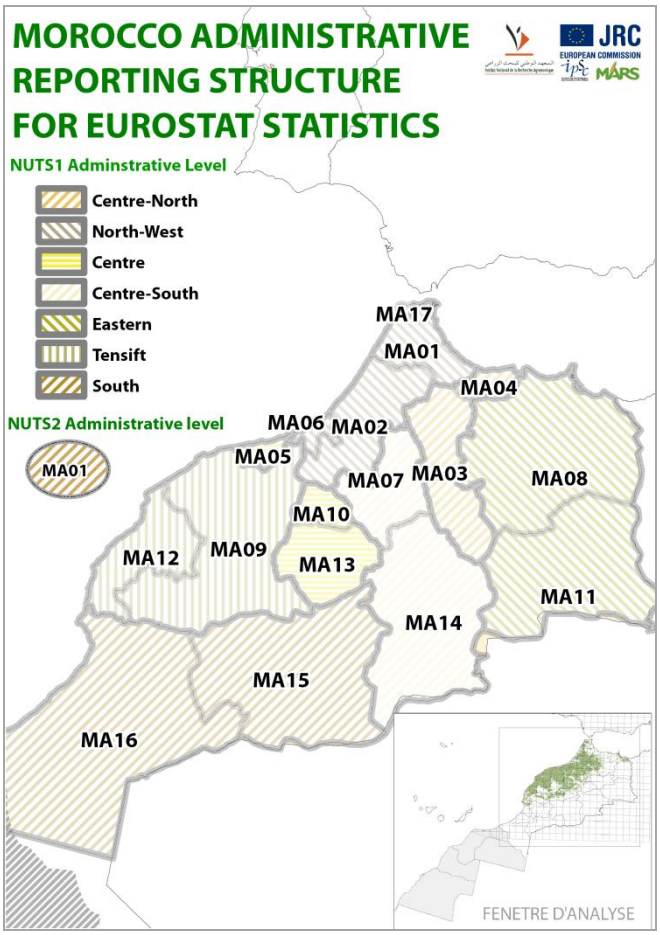




.

تساهم المنطقة الزراعية البيئية الصحراوية بمعدل ضعيف في الإنتاج الوطني من الحبوب حسب إحصائيات الفترة الممتدة من 1979 إلى 2008 (4 ٪). تتلقى هذه المنطقة الجافة إلى القاحلة، أمطارا جد قليلة. لم تتجاوز تساقطات الفترة الممتدة من سبتمبر 2008 إلى أيار / مايو 2009، المعدل المسجل تاريخيا.

واعتمادا على هذه التوقعات والمساحات المزروعة، قدر الإنتاج الوطني ب 10.6 مليون طن.
تم تكييف CGMS مع الظروف الخاصة بالمعطيات المغربية (الإحصاءات الزراعية للمديرية التخطيط والشؤون الاقتصادية بوزارة الفلاحة) بتطبيق إجراءات نشرة MARS وخبرة باحثين من المعهد الوطني للبحث الزراعي بالمغرب. تمت التقديرات وفق السلم EUROSTAT - NUTS (تسميات وحدات مجاليه إحصائية)وهي وحدات إدارية مؤسساتية. NUTS0 تطابق الحدود الوطنية ؛ NUTS1 وحدات وسيطة دون الوطنية مستمدة من تجميع وحدات جهوية. NUTS2 وهي عادة وحدات جهوية؛ بينما NUTS3 هي وحدات دون الجهوية موافقة عادة للعمالات.
هذا التجميع الإداري لا يوافق في بعض الأحيان الوحدات المتعارف عليها وطنيا كما هو الحال بالنسبة للمغرب.



توقعات المرد وديات

كانت توقعات إنتاج الحبوب الخريفية للموسم الزراعي **2008-2009** دالة الارتفاع مقارنة بمعدل المدى الطويل (1979-2008) وكذا بمعدل الموسم السابق (2007-2008). بلغ الإنتاج الوطني المقدر بواسطة CGMS (انظر المنهجية) **2.1 طن للهكتار بالنسبة للقمح الطري، 2.0 طن للهكتار بالنسبة للقمح الصلب و1.4 طن للهكتار بالنسبة للشعير.**
بلغت المساحات المزروعة من الحبوب الخريفية بالمغرب خلال الموسم الزراعي 2008-2009، 5.1 مليون هكتار (2.0 و 0.9 و 2.2 مليون هكتار بالنسبة للقمح الطري والقمح الصلب والشعير على التوالي) مع اختلاف طفيف مقارنة بالسنة الماضية.

توقعات المرد ودية على سلم NUTS0 ، NUTS1 وNUTS2

توقعات مردودية القمح الطري (طن في الهكتار)

المستوى الإداري		2009	2008*	معدل 5 سنوات	نسبة التغير 09/08	نسبة التغير معدل/09
NUTS2	MA01	1.58	1.76	1.47	-10.2%	7.5%
	MA02	2.98	1.60	1.70	86.8%	75.0%
	MA03	2.45	1.97	1.63	24.3%	50.2%
	MA04	1.47	1.32	1.03	11.0%	42.2%
	MA05	2.45	1.31	1.60	87.0%	52.4%
	MA06	2.04	1.11	1.03	84.3%	98.2%
	MA07	2.41	1.74	1.59	38.2%	51.5%
	MA08	1.19	1.07	0.86	11.3%	38.8%

51.5%	116.2%	1.12	0.79	1.70	MA09	
226.6%	1134.2%	0.58	0.15	1.89	MA10	
65.2%	211.2%	0.78	0.41	1.28	MA12	
98.7%	68.8%	1.24	1.46	2.46	MA13	
57.1%	47.9%	1.40	1.49	2.20	الشمال الغربي	NUTS1
45.1%	17.1%	1.17	1.46	1.70	وسط الشمال/الشرق	
65.1%	70.7%	1.18	1.15	1.96	الوسط	
51.5%	38.2%	1.59	1.74	2.41	وسط الجنوب	
68.3%	**56.3%**	**1.27**	**1.36**	**2.13**	**المغرب**	**NUTS0**

*مصدر المعلومات : مديرية التخطيط والشؤون الاقتصادية (وزارة الفلاحة والصيد البحري)

توقعات مردودية القمح الصلب (طن في الهكتار)

نسبة التغير معدل/09	نسبة التغير 09/08	معدل 5 سنوات	2008*	2009	المستوى الإداري	
-4.5%	-9.2%	1.71	1.80	1.64	MA01	NUTS2
41.4%	64.7%	1.90	1.63	2.68	MA02	
46.8%	40.1%	1.63	1.71	2.39	MA03	
35.7%	21.8%	1.05	1.17	1.43	MA04	
36.4%	49.8%	1.70	1.55	2.32	MA05	
9.3%	29.9%	1.31	1.11	1.44	MA06	
31.3%	15.9%	1.62	1.84	2.13	MA07	
35.6%	19.0%	0.94	1.08	1.28	MA08	
107.5%	219.5%	0.97	0.63	2.01	MA09	
160.8%	410.9%	0.54	0.27	1.40	MA10	
147.2%	510.8%	0.59	0.24	1.46	MA12	
42.4%	2.7%	1.50	2.09	2.14	MA13	
16.8%	26.9%	1.64	1.51	1.92	الشمال الغربي	NUTS1
40.6%	28.9%	1.21	1.32	1.70	وسط الشمال/الشرق	
60.0%	60.2%	1.17	1.17	1.87	الوسط	
31.3%	15.9%	1.62	1.84	2.13	وسط الجنوب	
55.9%	**58.8%**	**1.3**	**1.28**	**2.03**	**المغرب**	**NUTS0**

*مصدر المعلومات : مديرية التخطيط والشؤون الاقتصادية (وزارة الفلاحة والصيد البحري)

توقعات مردودية الشعير (طن في الهكتار)

نسبة التغير معدل/09	نسبة التغير 09/08	معدل 5 سنوات	2008*	2009	المستوى الإداري	
4.2%	-15.8%	1.41	1.74	1.47	MA01	NUTS2
53.0%	70.4%	1.36	1.22	2.08	MA02	
17.6%	-2.5%	1.32	1.59	1.56	MA03	
29.2%	9.0%	1.12	1.32	1.44	MA04	
55.4%	170.1%	1.28	0.74	1.99	MA05	
52.5%	90.0%	0.93	0.74	1.41	MA06	
51.2%	31.9%	1.40	1.60	2.11	MA07	
34.3%	18.1%	0.90	1.02	1.21	MA08	
85.1%	248.6%	0.75	0.40	1.38	MA09	
138.7%	489.4%	0.63	0.26	1.50	MA10	
92.8%	641.7%	0.58	0.15	1.12	MA12	
35.8%	3.6%	0.86	1.74	1.16	MA13	
34.3%	33.8%	1.23	1.24	1.65	الشمال الغربي	NUTS1
26.0%	6.7%	1.11	1.31	1.40	وسط الشمال/الشرق	
55.4%	78.8%	0.92	0.80	1.43	الوسط	

51.2%	31.9%	1.40	1.60	2.11	وسط الجنوب	
31.3%	**25.4%**	**1.08**	**1.13**	**1.41**	**المغرب**	**NUTS0**

*مصدر المعلومات : مديرية التخطيط والشؤون الاقتصادية (وزارة الفلاحة والصيد البحري)

مسؤولية: الحدود الجغرافية المشار إليها هي تلك المعترف بها رسميا من قبل المغرب. واللجنة الأوروبية وكذا الأشخاص الذين يتصرفون باسم اللجنة ليسوا مسؤوليين عن أي استعمال لهذه المعلومات.

JRC–IPSC-AGRICULTURE Unit-AGRI4CAST Action I-21027 Ispra (VA) - Fax +39-0332-783033 – agri4cast@jrc.ec.europa.eu
© European Communities 2009 JRC–Ispra Contacts: giovanni.narciso@jrc.ec.europa.eu

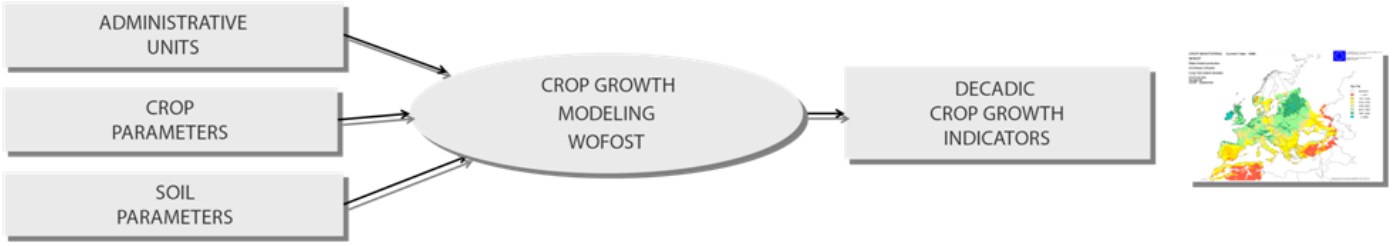
المنهجية

CGMS

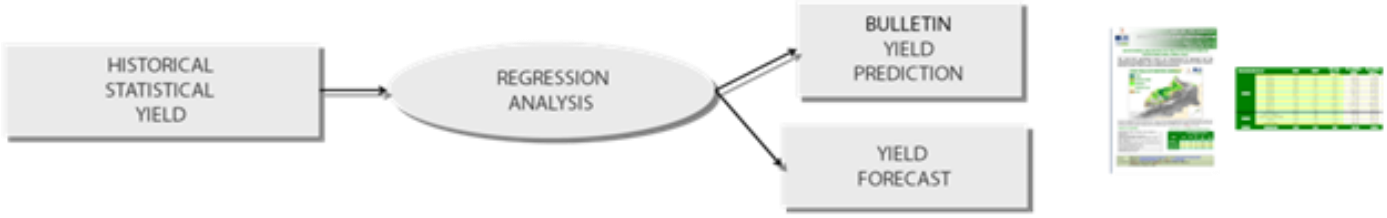
نظام تتبع نمو الزراعات CGMS وضعه مشروع MARS للمفوضية الأوروبية (المديرية العامة للزراعة). يُوفر CGMS توقعات موضوعية للمردودية على المستويين الإقليمي والوطني. يضمن CGMS تتبع تطور الزراعات في 27 دولة من الاتحاد الأوروبي وخارج حدود أوروبا (تركيا، أوكرانيا، المغرب، الجزائر وتونس).وتصدر كذلك مجلات إخبارية خاصة بالمراعي والأراضي العشبية لدول الاتحاد الأوروبي (27) وبالأرز في كل من الصين والهند. يضمن CGMS تتبع تطور الزراعات بأوروبا من خلال الظروف المناخية وخصائص التربة والزراعات. تصف هذه المقاربة التماثلية (simulation) للدورة الزراعية (مثل الكتلة الحيوية ، وأعضاء التخزين ، الخ.) بتداخل مع دراسة يومية لمراحل تطور الزراعات منذ الزرع إلى مرحلة النضج الفسيولوجي. تكمن أهم خصائص CGMS في العرض المكاني لمعطيات الأرصاد الجوية ومعطيات التربة والزراعات حسب الوحدات الخرائطية الأولية المستخدمة في التماثلية. يقوم جوهر النظام على نموذجين حاسمين أثنين WOFOST و LINGRA. تستخدم أدوات نظام المعلومات الجغرافية في إعداد المعطيات والتوصل إلى النتائج على شكل خرائط. تخزن المداخلات والمخرجات في قواعد البيانات. تستعمل الطرق الإحصائية للتنبؤ الكمي للمردودية للزراعات. وباختصار، ينبني CGMS على ثلاثة مستويات :

المستوى الأول : تتبع المناخ

المستوى الثاني : تماثل نمو الزراعات



المستوى الثالث : التقييم الإحصائي لنتائج تنبؤ إنتاج الزراعات



NDVI

يعتبر مؤشر NDVI للأراضي الزراعية، مؤشر دال جدا لمردود حبوب الخريف في المغرب وذلك على المستوى الوطني أو بالمناطق الزراعية البيئية (Balaghi *et al.*, 2008). يُوفر MARS-STAT مقتطفات من صور NDVI (10 أيام) من 1998 إلى 2009 بالنسبة لنافذة المغرب. ومن خلال تركيب حدود NUTS على صور rasters ذات التركيز المكاني 1 كلم^2، نحصل على قيم NDVI لكل NUTS. اعتبرنا هنا فقط البيكسيلات الخاصة بالمناطق الزراعية، يُركز التمييز بين المناطق الزراعية والغير زراعية على الخريطة "Global Land Cover 2000 for Africa" (GLC2000 version 5.0, Mayaux *et al.*, 2004) وهي أيضا ذات التركيز المكاني 1 كلم^2. تُعتبر المناطق زراعية في الخريطة GLC2000 إذا ضمت أراضي تجاوزت الزراعات و/أو المراعي فيها نسبة 50 ٪.

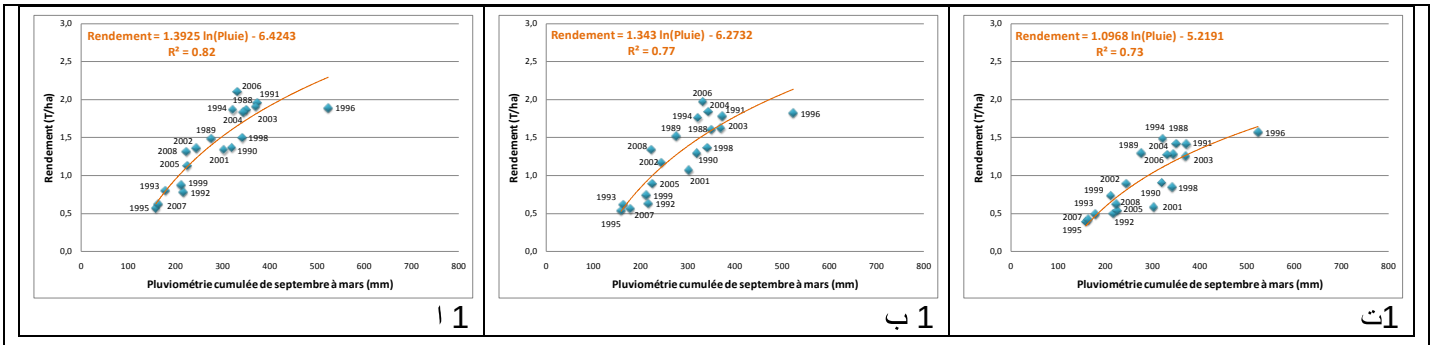
التوقع التجريبي لمرد ودية الحبوب

تم ثلاث منهجيات مختلفة للتنبؤ بالإنتاج الوطني للأصناف الحبوب الخريفية الرئيسية الثلاثة (القمح الطري، القمح الصلب والشعير) وفق توصيات Gommes *et al.* (2007): (1) **التنبؤ من خلال التحليل التاريخي**، (2) **التنبؤ من خلال علاقة الأمطار[1] بالمرد ودية[2]** و(3) **التنبؤ من خلال علاقة NDVI[3] بالمر دودية.**

تم تطوير هذه المنهجيات الثلاثة للتنبؤ بالمردودية من قبل Riad BALAGHI, Mohammed JLIBENE(المعهد الوطني للبحث الزراعي-المغرب) بمساهمة كبيرة لبرنارد تايشون (ULg- بلجيكا) وهرمان إيرنس (فيتو - بلجيكا). يشكر الكتاب الأشخاص التالية أسماؤهم على مساهمتهم: Mohamed BADRAOUI, Rachid DAHAN, Hassan BENAOUDA (المعهد الوطني للبحث الزراعي-المغرب)، Hamid FELLOUN, Fatiha SELOUANI (وزارة الفلاحة والصيد البحري - المغرب)، و Bettina BARUTH, Giovanni NARCISO (JRC - ايطاليا).

التنبؤ من خلال التحليل التاريخي: يقوم على بحث مواسيم فلاحية مماثلة من حيث هطول الأمطار، للفترة 2008-2009 من خلال المعطيات المتوفرة من 1988 إلى 2008. يُظهر التحليل التاريخي أن الموسم ألفلاحي 1995-1996 (524 مم) هو الأشبه ب2008-2009. بلغ الإنتاج الوطني سنة 1995-1996 من القمح الطري والقمح الصلب والشعير بالتوالي: 1.9 و 1.8 و 1.6 طن للهكتار. لذلك لا ينبغي أن يقل إنتاج سنة 2008-2009 عن هذه الأرقام مع التقدم التكنولوجي. وبذلك تكون توقعات المرد ودية للموسم الفلاحي 2008-2009 من القمح الطري والقمح الصلب والشعير هي 2.5 و 2.3 و 1.6 طن للهكتار على التوالي.

التنبؤ من خلال علاقة الأمطار بالمر دودية: جاءت العلاقات الإحصائية بين تراكمي الأمطار من أيلول / سبتمبر إلى آذار / مارس وإنتاج الوطني للقمح الطري والقمح الصلب والشعير، على شكل log-normale. تميزت هذه الإحصائيات الانحدارية بقيم R^2 جد دالة: 0.82 للقمح الصلب، 0.77 للقمح الصلب و0.73 للشعير. وباعتبار هذه العلاقات ومن خلال الإمطار المتراكمة من سبتمبر 2008 إلى مارس 2009 (483 مم)، يمكننا أن نتوقع المردود الوطني التالي: 2.2، 2.0 و 1.6 طن للهكتار بالنسبة للقمح الطري والقمح الصلب والشعير على التوالي.

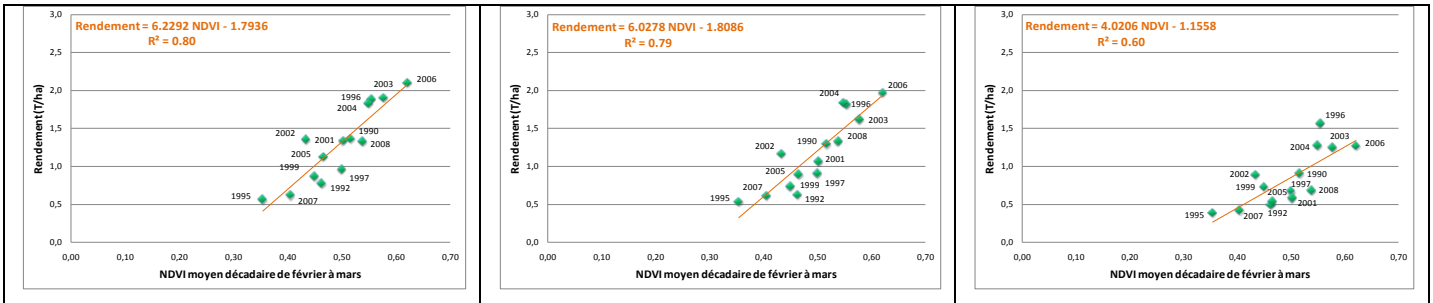


1ا 1 ب 1ت

توقع الإنتاج الوطني على أساس مقاربة تجريبية، إضافة إلى تقدير المحصول باستخدام نظام CGMS. واستعملت العلاقة بين إنتاج القمح الطري(1 ا) والقمح الصلب (1 ب) والشعير (1 ت) بالأمطار المتراكمة من سبتمبر إلى مارس (معطيات من 1988 إلى 2008).

التنبؤ من خلال علاقة NDVI بالمرد ودية:

العلاقات الإحصائية بين معدل NDVI العُشري (10 أيام) للمناطق الزراعية بالمغرب المسجل من شباط / فبراير إلى آذار / مارس، وبين المردود الوطني لكل من القمح الطري والقمح الصلب والشعير، جاءت على شكل خطي (بلاغي وآخرون 2008). أنجزت هذه العلاقات من خلال معطيات من 1989 إلى 2008 بتجميع بيانات NOAA/AVHRR و SPOT-VEGETATION. قيم R^2 لهذه العلاقات كانت جد مرتفعة: 0.80 بالنسبة للقمح الطري، 0.79 بالنسبة للقمح الصلب و 0.60 بالنسبة للشعير. وعلى ضوء هذه العلاقات الإحصائية وباعتماد معدل NDVI العُشري من شباط / فبراير إلى آذار / مارس 2009، يمكننا أن نتوقع المردود الوطني التالي: 2.0، 1.9 و1.3 طن للهكتار بالنسبة للقمح الطري والقمح الصلب والشعير على التوالي.



2ا 2 ب 2 ت

العلاقة بين إنتاج القمح الطري (2 ا) والقمح الصلب (2 ب) والشعير (2 ت) وبين معدل NDVI العُشري (10 أيام) للمناطق الزراعية بالمغرب من فبراير إلى مارس (معطيات من 1988 إلى 2008).

---

[1] تم الحصول على معطيات الأمطار من وزارة الفلاحة والصيد البحري (الرباط).

[2] تم الحصول على المعطيات الإحصائية من مديرية البرمجة والشؤون الاقتصادية (وزارة الفلاحة).

[3] تم الحصول على سلسلة NDVI من فيتو (http://free.vgt.vito.be) وقيم NDVI العُشرية (10 أيام) للفترة 2008-2009 من JRC.