

**ENSEIGNEMENTS
2012 - 2013**

anpromis
associação nacional dos produtores de milho e sorgo

*Bienvenue
au Pays
du Maïs*

août 2002 Photo non truquée prise à LESCAR -64- les panicules ont été coupées pour former les lettres

anpromis « L'expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

Références

Ex-ingénieur AGPM puis ARVALIS (39 ans),
(responsable des programmes Sud France)

41 ans d'expérience dans le maïs

Maïsculteur-formateur

Gestionnaire d'exploitations agricoles
(maïs grain 950 ha, semences 25 ha, doux 60 ha, ensilage 70 ha, orge 60 ha, légumes 25 ha, élevage 240 bovins, alpages...)

Expert près la Cour d' Appel de PAU
A1-2 applications phytosanitaires, A1-9 production de grandes cultures, A6 biotechnologies

anpromis « L'expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

Remarque importante

L'ensemble des éléments présentés pendant cette formation viennent de l'exploitation des informations issues de plus de 30 ans d'essais maïs réalisés par les techniciens de développement et des services recherche de l'AGPM et d'ARVALIS et de leurs partenaires publics et privés.

Je les en remercie

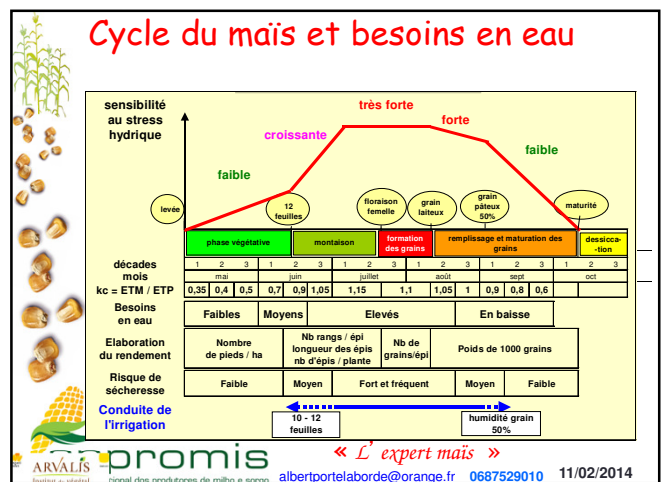
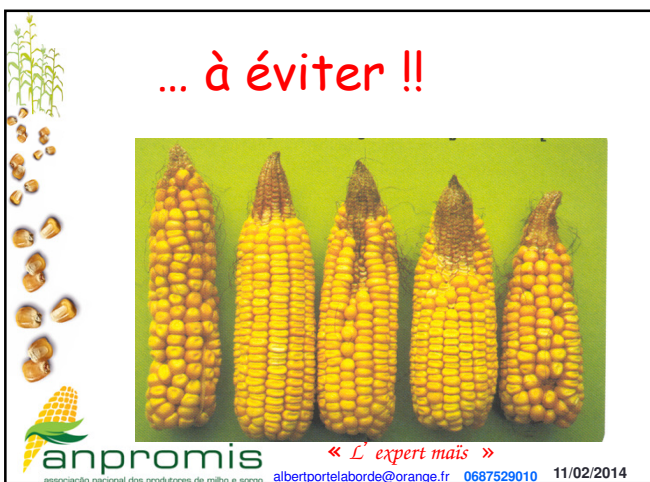
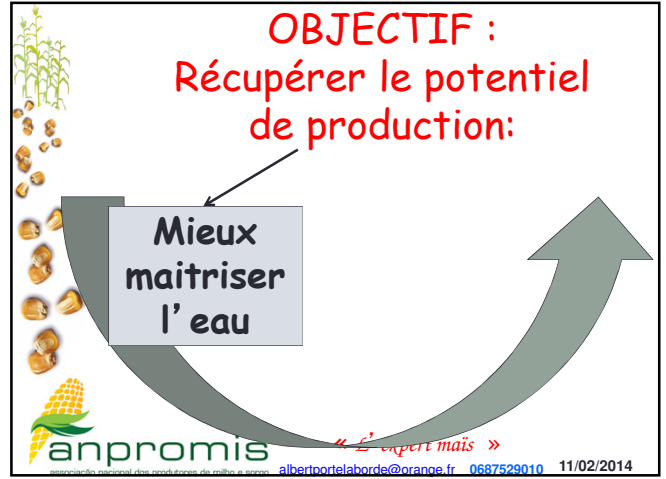
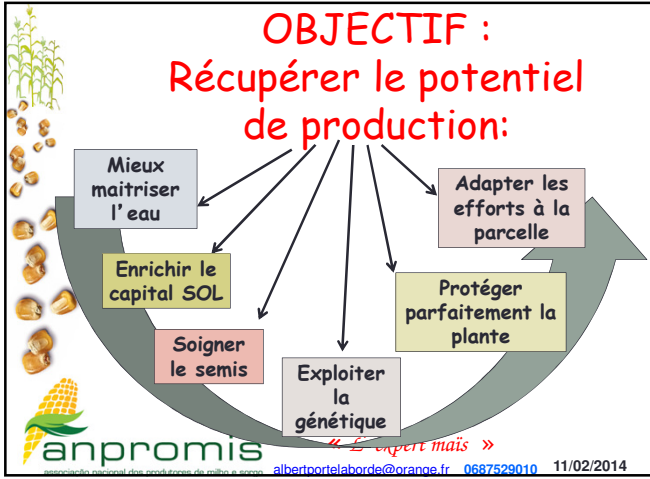
J'ai réalisé la synthèse et la « traduction » de ces résultats d'essais parfois très fondamentaux en des données plus directement utilisables par les techniciens de terrain et les agriculteurs:

En outre, étant, par chance, un des rares privilégiés à cumuler les trois expériences de **technicien**, de **maïsculteur** et de **passionné du maïs** depuis plus de 40 ans, j'y ai rajouté, bien sûr, une touche personnelle pour partager avec vous tout le bonheur et le bénéfice que vous tirerez de cette culture

anpromis « L'expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

**OBJECTIFS:
améliorer le revenu**

anpromis « L'expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014



Le pilotage de l'irrigation les sondes capacitives

« L'expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

... avant de penser à irriguer,
améliorer les performances
de vos parcelles

Le DRAINAGE est indispensable

pour rétablir
dès la fin de l'hiver
l'activité et la vie du sol

« L'expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

OBJECTIF : Récupérer le potentiel de production:

Mieux
maîtriser
l'eau

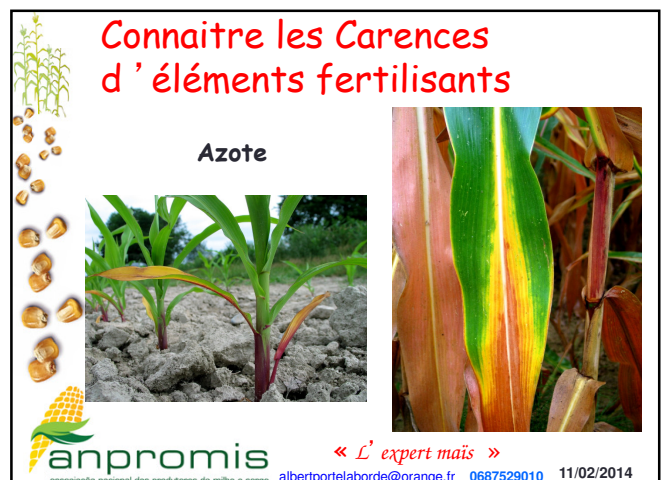
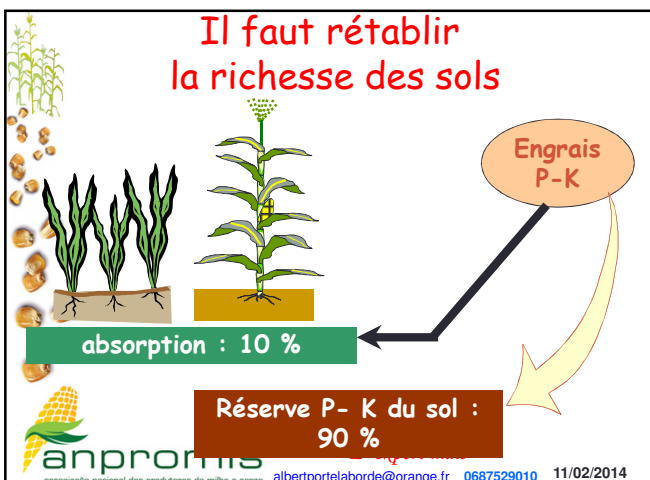
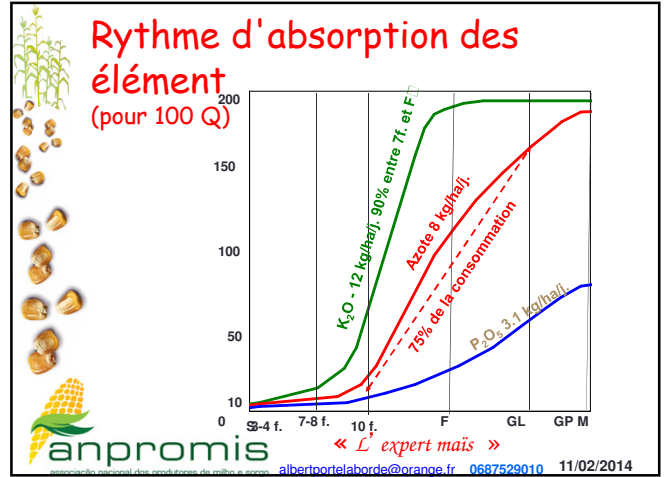
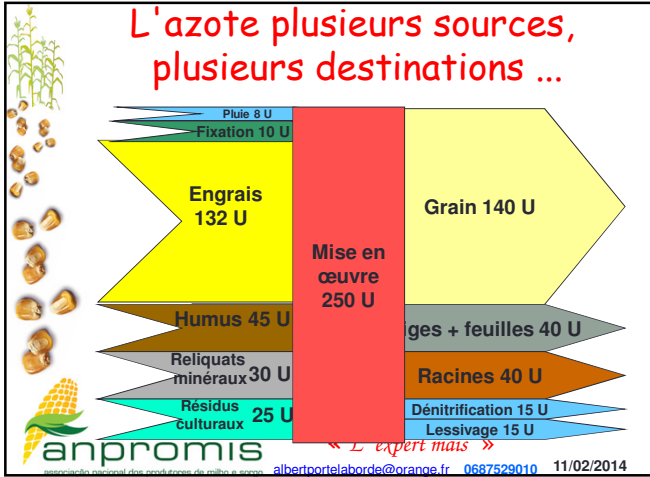
Enrichir
le capital
SOL

« L'expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

L'Azote, le maïs en utilise tard

Courbe d'absorption indicative (base 6)

« L'expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014



... et ne pas confondre !!

Potasse

anpromis « L'expert maïs »
 albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

OBJECTIF :
Récupérer le potentiel de production:

Mieux maîtriser l'eau

Enrichir le capital SOL

Soigner le semis

anpromis « L'expert maïs »
 albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

Avec un semis de qualité ...

toutes les plantes lèvent le même jour

tous les mésocotyles sont de longueur identique.

Le premier concurrent d'une plantule de maïs est sa voisine qui a une demi-feuille d'avance.

anpromis « L'expert maïs »
 albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

OBSERVATION A 8 FEUILLES

CONCLUSIONS

TABLEAU DE BURT

- Les pieds les plus grands ont des racines obliques longues
- Les pieds tardifs sont petits avec des mésocotyles tordus
- Les pieds précoces sont les plus grands
- Les pieds les plus développés ont des séminales obliques longues et des mésocotyles droits

Observations à floraison

0 tige - H de plante - SF/pl

Bon indicateur potentialité du pied

Durée de floraison identique en sec et irrigué

anpromis « L'expert maïs »
 albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

FACTEURS DEFAVORABLES A UNE LEVEE RAPIDE

- 1- Variabilité de profondeur de semis
Q du réglage semoir
- 2- Etats de surface motteux et mésocotyles tordus
Q préparation lit de semence
- 3- Retard naturel à la germination
Q Contact graine-sol H % de surface
Q Semence

RELATIONS LEVEE - AUTRES PHASES

+ le potentiel est faible, + la différence entre petits et grands pieds est importante

La composante la plus affectée par un défaut d'implantation est le nombre grains/rangs

« L'expert maïs »

anpromis albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

3 - 4 cm au contact de la terre

ATTENTION !!!

Incorporation du dés herbant

« L'expert maïs »

anpromis albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

DYNAMIQUE DE LEVEE

1^{ère} rapide (6.7 km/h) - 69700 pl/ha - 97.3 % ep/pl

Levée de	1 ^{ère} classe (les + rapides)	49.9 %	85.4 Q	20.1 %
	2 ^{ème} classe	39.1 %	82.6 Q	20.4 %
	3 ^{ème} classe (les + rapides)	9.1 %	74.9 Q	20.5 %

2^{ème} lente (3.8km/h) - 79100 pl/ha - 98 % ep/pl

Levée de	1 ^{ère} classe (les + rapides)	29.5 %	96.9 Q	19.2 %
	2 ^{ème} classe	34.9 %	96.1 Q	20.7 %
	3 ^{ème} classe (les + rapides)	30.8 %	89.4 Q	20.1 %

« L'expert maïs »

anpromis albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

Le sevrage

- mésocotyle
- racines coronaires
- mesure de la profondeur de semis

« L'expert maïs »

anpromis albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014



Qu'est ce qu'un bon semis?

Une profondeur très régulière

- grains à la même profondeur,
- dans la terre fine,
- à la fraîcheur ,
- avec quelques mottes en surface.

Une distribution sur la ligne correcte

- densité maîtrisée
- ni doubles, ni manques

anpromis « L'expert maïs »
 albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

Qu'est ce qu'un bon semis?

Pour bien semer : un semeur soigneux

- contrôle régulier des réglages et distribution
- respect des densités et profondeur de semis adaptée au sol
- semis à moins de 5 km/h.

anpromis « L'expert maïs »
 albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

Qu'est ce qu'un bon semis?

Avec un semis de qualité

- toutes les plantes lèvent le même jour,
- tous les mésocotyles sont de longueur identique.

Le premier concurrent d'une plantule de maïs est sa voisine qui a une demi-feuille d'avance.

anpromis « L'expert maïs »
 albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

Vitesse de semis

17 Essais (à 4 répétitions et 4 semoirs pendant 4 ans)

	INCIDENCE DE LA VITESSE SUR							
	La densité semée	La profondeur		L'espacement		les "doubles"	les manques	Pendement en q/ha
	niveau	régularité	niveau	régularité				
+4 Km/h	78 280	3,1 cm	+/- 0,7 cm	16,0 cm	+/- 3,4 cm	0,6%	0,9%	103,8 Q
+6,7 Km/h	75 450	2,6 cm	+/- 1,4 cm	16,6 cm	+/- 5,15 cm	1,7%	2,2%	99,1Q
écart	-3,8%	-20%	-50%	+4%	-66%	x2,8	x2,4	-4,7 Q

« L'expert maïs »
 albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

Incidence des socs usés

mesures du poids moyen de grains secs par épi selon le jour de levée

Essai Agpm - CA 47		
1	levée du 2 et 3 mai (41% des pieds levés)	168 g par épi à 23,2% d'eau
2	levée du 4 et 5 mai (52% des pieds levés)	154 g par épi à 23,9% d'eau (- 9,2 %) (+ 0,7 pts)
3	levée du 6 et 7 mai (7% des pieds levés)	84 g par épi à 29,1% d'eau (- 50 %) (+ 5,9 pts)

« L'expert maïs »
 albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

OBJECTIF : Récupérer le potentiel de production:

- Mieux maîtriser l'eau
- Enrichir le capital SOL
- Soigner le semis
- Exploiter la génétique

« L'expert maïs »
 albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

Objectifs

HOMOGENEITE

REGULARITE

PERFORMANCE

93.000 pl/ha	5518 grains/m ²	15.4 rangs/épi
92.000 épis/ha	292 g (PMG)	38.9 grains/rang

161.1 q/ha

« L'expert maïs »

albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

1 ha de maïs, c' est:

- 5 ha de feuilles
- 180 à 250 km de tiges
- 4000 à 8000 km de soies
- 7000 à 10 000 km de racines
- 60 000 à 100 000 épis
- 25 000 000 à 50 000 000 de grains
- 600 à 100 000 000 000 de grains de pollen soit 20 000 par ovule

anpromis « L' expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

Las componentes del rendimiento

- La densidad (65000 a 110000 por ha)
- El número de mazorcas por planta (0,98 a 1)
- El número de filas por mazorca (14 a 20)
- El número de granos por fila (30 a 48)
- El PMG (280 a 420)

anpromis « L' expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

Los componentes ¿Porqué?

- Para caracterizar una variedad
- Para determinar su "aire de excelencia" o su « infierno"
- Para conocer los factores limitantes de un medio
- Para comparar construcciones de rendimiento entre parcelas
- Para adaptar el itinerario técnico a las exigencias de la variedad

anpromis « L' expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

El Ciclo del Maíz

anpromis « L' expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

La levée est bonne quand l'objectif de plantes levées est atteint.

A la levée, 1ère composante : la densité !

anpromis « L'expert maïs »
 albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

EL CRECIMIENTO

La 1ª hoja tiene la punta redonda




Las primeras raíces, issues de la semence, alimentent la jeune plante au début de son cycle. Elles sont progressivement remplacées par les racines adventives, appelées également coronaires ou définitives (d'après Klüssbach).

anpromis « L'expert maïs »
 albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014


STADE 8 FEUILLES

- La 1ère feuille à bout rond est toujours visible
- Sa disparition signifie stress !
- C'est l'apex (bourgeon terminal) qui initie les feuilles
- La 8ème feuille est le cornet enroulé

anpromis « L'expert maïs »
 albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

Saber leer el N° de hojas

Maíz con 8 hojas



anpromis « L'expert maïs »
 albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

Sécheresse dès 8 feuilles (réversibilité possible)



anpromis « L'expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

A 50 % de feuilles visibles, début de la 2^{ème} composante : Nombre de rangs

anpromis « L'expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

El número de filas por mazorca

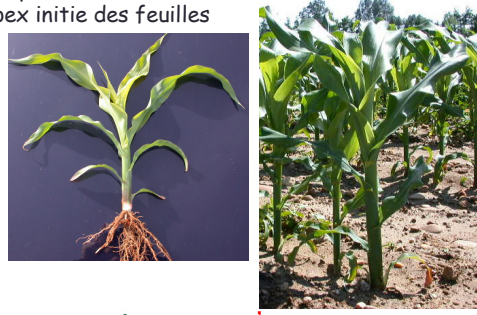
- Determinado entre el 50% de F.V. y 8 días antes de la floración
Variable de 12 a 20
- Característica genética que puede variar según :
 - el estado de salud y la heterogeneidad del cultivo a 5-7 hojas
 - condiciones climáticas a 8-10 hojas
 - calor, humedad y Suelo beneficiosos
 - tiempo cubierto, frío o sequía beneficiosos
 - la densidad (exceso) en siembra demasiado tardía o crecimiento muy rápido

unas filas mal ordenadas o estrechadas arriba indican los periodos de estrés


anpromis « L'expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

La phase végétative

Jusqu' au stade « 50 % de feuilles visibles »,
l'apex initie des feuilles




anpromis « L'expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014



• L' épi s' allonge; mise en place des d' ovules.

**A 70 % de feuilles visibles,
début de la 3^{ème}
composante:
nombre de grains
par rang**

anpromis « L' expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014



**El número de granos
por fila**

- Determinado entre 70% de F.V. y 8 días antes de floración
Variable de 20 a 45
- Es una característica genética muy dependiente :
 - de la alimentación en agua y en elementos minerales :
 - . elección de la densidad en función del medio
 - . calidad del riego
 - de las condiciones climáticas:
 - . amplitudes térmicas o frío
 - . antes de floración = regulación
 - . falta de agua o fuertes calores
 - . Después de floración = aborto

anpromis « L' expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014



Les bourgeons axillaires

• 2 types de bourgeons axillaires



anpromis « L' expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014



**L' initiation des
fleurs**

• Stade 10 feuilles en culture



anpromis « L' expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

**Sécheresse à 12-13 F
perte de rendement assurée**



anpromis « L'expert maïs »
interdisciplinaire national des sciences des céréales de maïs et sorgho albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

• L'épi s'allonge; mise en place des d'ovules.

**8 jours avant
floraison,
fin de la 3^{ème}
composante: nombre
de grains par rang**

anpromis « L'expert maïs »
interdisciplinaire national des sciences des céréales de maïs et sorgho albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

**La plante
à sa taille définitive
et
détermine le nombre
d'épi(s) définitif(s)**

anpromis « L'expert maïs »
interdisciplinaire national des sciences des céréales de maïs et sorgho albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

**El número de mazorcas por
planta**

- Determinado entre 8 días antes de floración y floración
- Variable de 0.97 a 1
- muy dependiente:
 - de las condiciones climáticas durante este periodo :
 - tiempo cubierto
 - fuerte amplitud térmica
 - de la sensibilidad de la variedad a:
 - la disponibilidad de agua
 - el exceso de densidad
 - de los productos de tratamiento :
 - mezclas de azote - herbicidas
 - fungicidas mal dosificado

anpromis « L'expert maïs »
interdisciplinaire national des sciences des céréales de maïs et sorgho albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

Le stade panicule visible

- Détermination du nombre d' épis



« L'expert maïs »

anpromis interprofessionnel des acteurs français du maïs et du semencier

albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

Le stade panicule visible

- Détermination du nombre d' épis




« L'expert maïs »

anpromis interprofessionnel des acteurs français du maïs et du semencier

albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

La pollinisation

Début
au 1/3
supérieur
du maître brin



« L'expert maïs »

anpromis interprofessionnel des acteurs français du maïs et du semencier

albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

% de fécondation

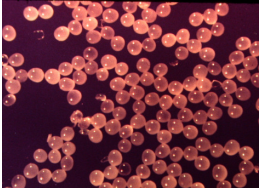

« L'expert maïs »


anpromis interprofessionnel des acteurs français du maïs et du semencier

albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

La pollinisation - fécondation


- la floraison fécondation


« L'expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014


- L'épi définitif est formé,
- le nombre d'ovules fécondés (...de grains potentiels) est créé,
- les grains gonflent

C'est le début de la 4^{ème} et dernière composante: le P.M.G.



« L'expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

EL P.M.G.

- Determinado hasta
 - 36 a 38% de agua en el grano para los precoces cornados
 - 32 a 30% para los más tardíos
- De 290 a 420 g
- Determinado por
 - la resistencia de las variedades a las enfermedades
 - la aptitud del maíz por quedarse verde
 - la alimentación en agua y elementos minerales
 - la fecha de siembra y disponibilidad climática


« L'expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

différents types de grains




Ovules non matures à la floraison donc non fécondés

Grains fécondés avortés avant le S L A G

Grains fécondés échaudés après le S L A G

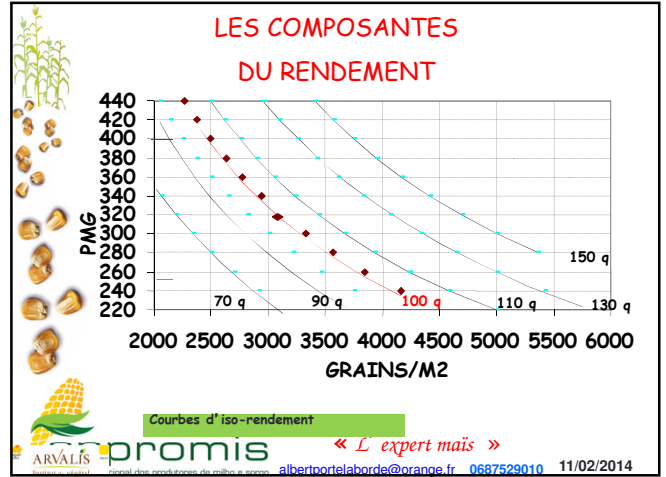
Grains « normaux »


« L'expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

Nombre de grains
 ×
Poids des grains
 (P.M.G.)
 =
RENDEMENT




« L'expert maïs »
 albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014



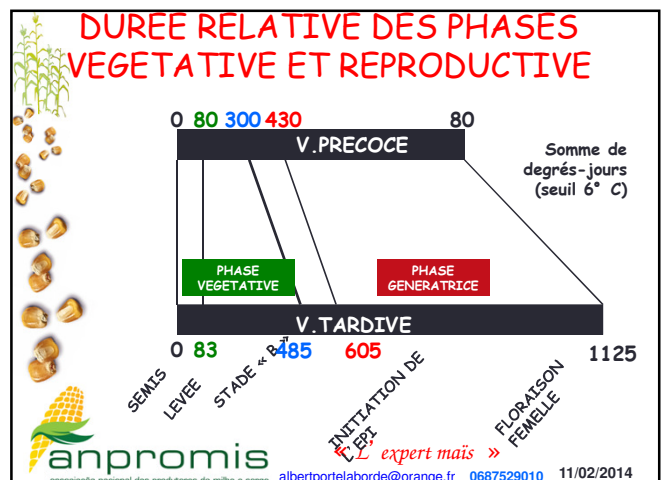
Calcul des degrés-jours

$$\frac{T^{\circ} \text{ mini} + T^{\circ} \text{ maxi}}{2} - 6 \text{ } ^{\circ} \text{C}$$

Seuils à 6° C (zéro de végétation)
 et 30° C (optimum thermique)



« L'expert maïs »
 albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014



ETAPE 1
Apex non différencié à peine visible

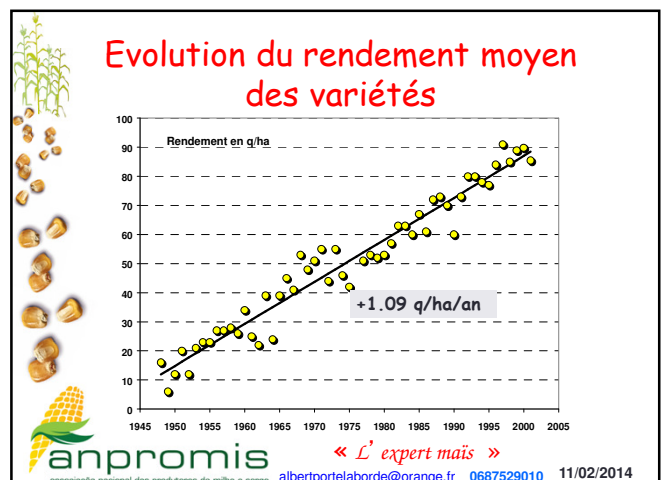
anpromis « L'expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

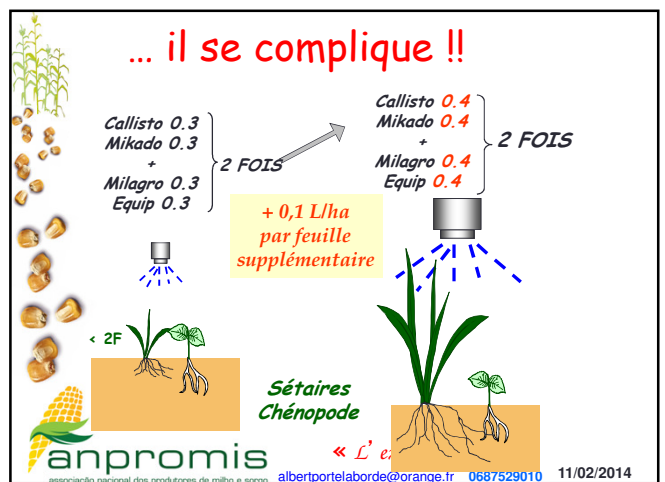
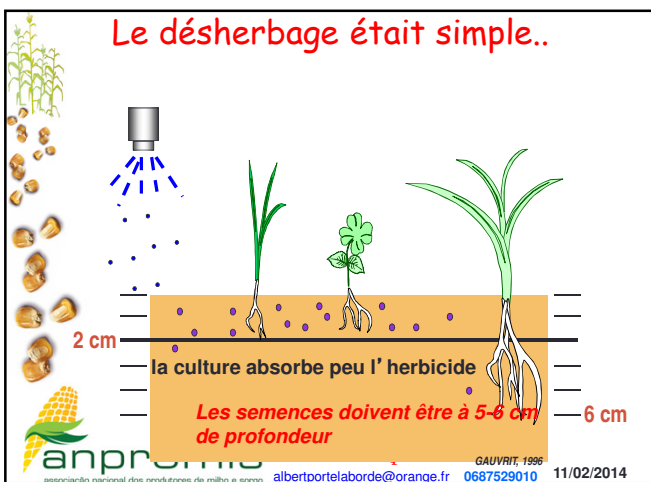
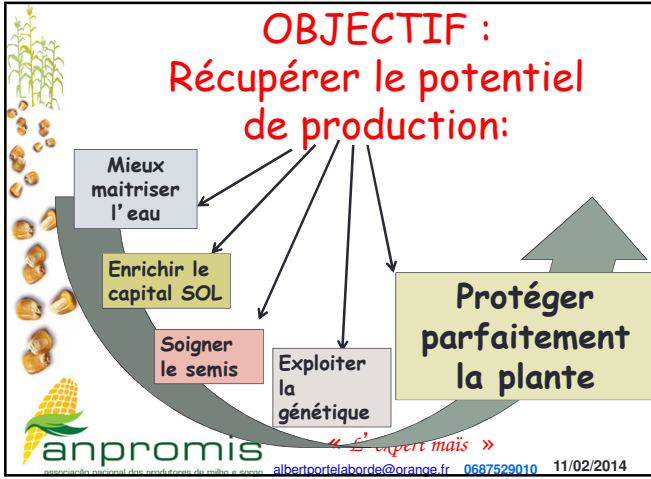
ETAPE 3
Panicule avec plus de 3 ramifications

anpromis « L'expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

ETAPE 8
Soies en émergence (floraison femelle)

anpromis « L'expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014





Apprendre à compter les feuilles

Maíz con 8 hojas

8 7 6 5 4 3 2 1

Hoja 1: punta redonda

ARVALIS Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

« L'expert maïs »

anpromis albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

OBJECTIF : Récupérer le potentiel de production:

Mieux maîtriser l'eau

Enrichir le capital SOL

Soigner le semis

Exploiter la génétique

Adapter les efforts à la parcelle

Protéger parfaitement la plante

« L'expert maïs »

anpromis albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

Mille aspects pour une plante

FAO 150 a 900

« L'expert maïs »


anpromis albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014

Toutes les parcelles sont différentes


... et souvent hétérogènes !

« L'expert maïs »

anpromis albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014



... il y a 5 à 10 ans:
économie, intensivité,
culture sans risque financier,
investissements rentables



anpromis « L'expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014



En 2014:
atteindre des rendements élevés
supporter la volatilité des prix
respecter des
normes environnementales
toujours plus contraignantes



anpromis « L'expert maïs »
albertportelaborde@orange.fr 0687529010 11/02/2014