

Le désherbage mécanique du maïs



Le désherbage alterné

Le désherbage alterné :

- Aller le plus loin possible en mécanique...
- ... avec une possibilité de décrocher en chimique à faible dose.
- Au plus tard au stade 3 – 4 F : Visite de la parcelle pour décider de la suite de l'itinéraire.

Résultats de suivi sur BV Vilaine Amont

- Entre 2005 et 2010 :
 - Plus de 95 exploitations.
 - 165 parcelles, près de 630 ha.

- Bilan :
 - Au moins 1 passage post levée économisé remplacé par 2 passages de houe.
 - ¼ des parcelles en tout mécanique.

- Sur 5 ans, parmi les parcelles non désherbées chimiquement,
 - 54 % avaient un précédent prairie
 - 62 % avaient été labourées

Résultats de suivi sur BV Vilaine Amont

	1 houe + chimique	2 houe + chimique	3 houe + chimique	2 houe + bineuse	3 houe + bineuse
2005	1	10	2	8	3
2006	8	17	0	13	0
2007	17	20	2	2	1
2008	14	3	0	4	0
2009	9	10	0	4	0

Bilan 2009: 77 Ha engagé

- 1 houe + chimique : 23,4 Ha
- 2 houe + chimique : 40,7 Ha
- 2 houe + bineuse : 12,7 Ha

Le désherbage mécanique du maïs

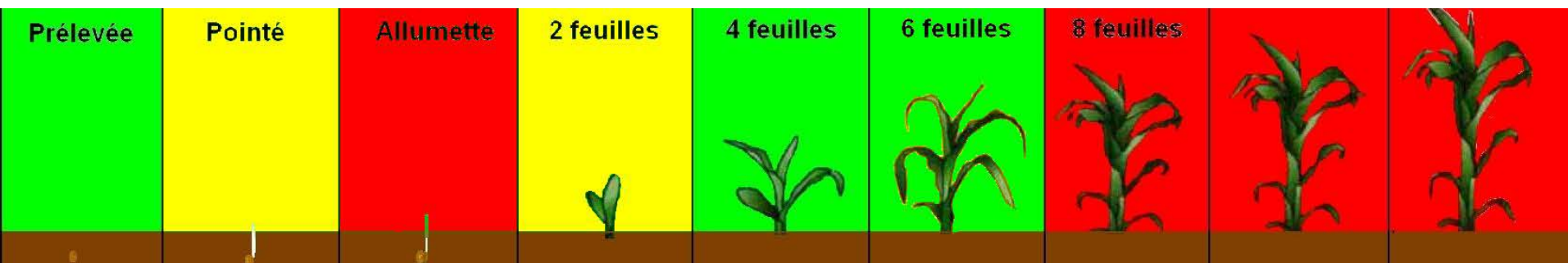
Les outils de désherbage mécanique

La herse étrille



La herse étrille

- Principe :
 - "peigne le sol"
 - passe en plein
- Limite de passage
 - jusqu'au stade 3 - 4 F adventice
- Puissance :
 - 7 Ch / m.
- Temps / ha :
 - 30 min
- Vitesse de passage :
 - de 2 à 10 km/h
- Coût :
 - Environ 12 à 15 € / ha hors MO



La houe rotative



La houe rotative

■ Principe :

- "picotte le sol"
- passe en plein

■ Limite de passage

- jusqu'au stade 1 F adventice
- intervenir le plus tôt possible par beau temps.

Cotylédons	95 à 100 %
2 F	65 %
4 F	35 %

■ Puissance :

- 100 Ch pour 6 m.

■ Débit de chantier :

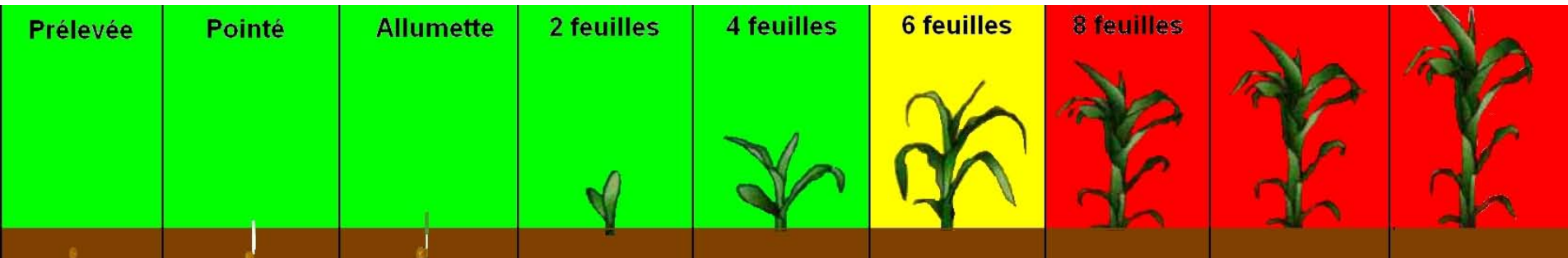
- 5 ha/h

■ Vitesse de passage :

- de 10 à 20 km/h

■ Coût :

- 150 € HT /h
- 30 € HT /ha



Conditions de réussite :

- Intervenir rapidement, en conditions séchantes :



La bineuse



[Sommaire](#)

La bineuse

■ Principe :

- Travail sur l'inter rang.
- En général 25 cm non travaillés
- Différents type de guidage

■ Limite de passage

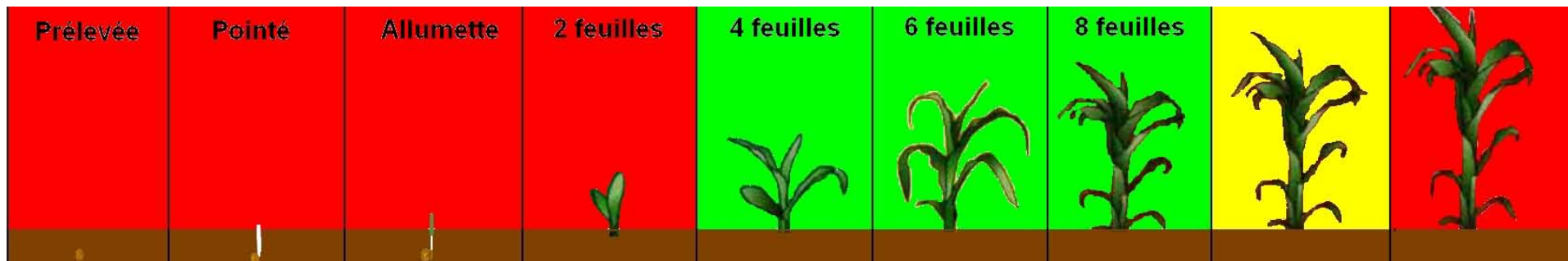
- jusqu'à 9 – 10 F

■ Débit de chantier :

- 2 à 2,5 ha/h en 6 rangs guidé
- 0,8 à 1,2 ha/h en 4 rangs non guidé.

■ Coût :

- ~ 60 € HT /h
- 35 à 50 € HT /ha



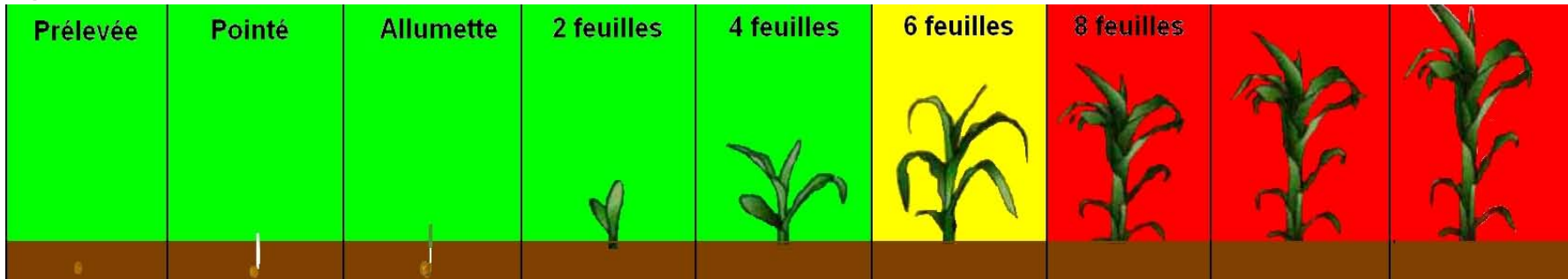


Les stratégies de désherbage mécanique

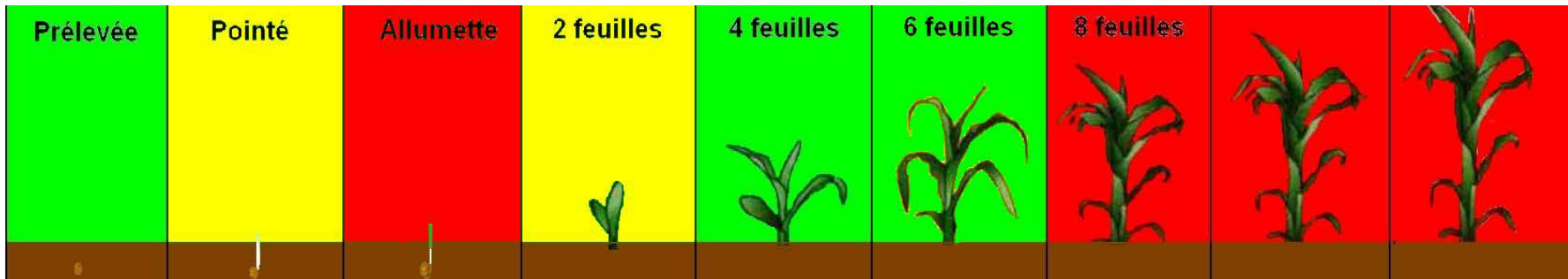
Le tout mécanique

A quel stade passer ?

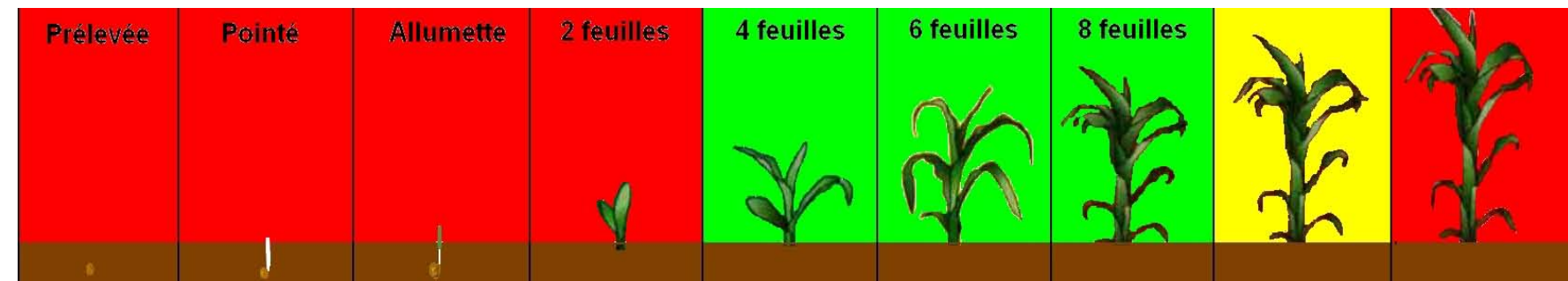
• Houe



• Herse



• Bineuse



Coût moyen intervention

- Coût mini des outils :
(MO + mat + tract)
 - Herse : 22 € /ha
 - Houe : 25 à 30 € /ha
 - Bineuse 6 rg : 35 à 50 € /ha

- Temps de travail sur la période ...

Une stratégie mécanique jusqu'au stade 3-4 feuilles

- Un passage de houe rotative ou de herse étrille 8 à 10 jours après semis.
- Observation des levées d'adventices une semaine après.
- Si les conditions ont été propices à la levée, mise en œuvre du 2^e passage de houe rotative.
- Attendre le stade 3 feuilles pour le deuxième passage de herse étrille
- Observation et décision 3-5 jours après.



Désherbage alterné du maïs

Mise en place d'une stratégie

Seuils de nuisibilité des
adventices sur maïs

C9 – 2009 et bilan de l'action





Constat :

- Sont connus :
 - Les outils avec leurs réglages et les stades de passage.
 - Les conditions de sol
 - Les conditions de développement des adventices.
- Mais :
 - Quelle est la densité critique pour intervenir ?
 - Jusqu'ici, une approche plus socio : quelle est la densité qui vous semble gênante ?



Protocole seuils nuisibilité

L'essai « seuils de nuisibilité » 2009

- Placettes de 6 rangs x 7 m
- En bloc avec 3 répétitions
- 11 modalités :
 - Morelles 3, 7 et 10 / m linéaire
 - Chénopodes 3, 7 et 10 / m linéaire
 - Renouées 3 / m linéaire
 - 0 adventice
 - Toutes adventices
 - Toutes adventices sauf morelles, chénopodes et renouées persicaires
 - Toutes adventices binées

L'essai « seuils de nuisibilité » 2009

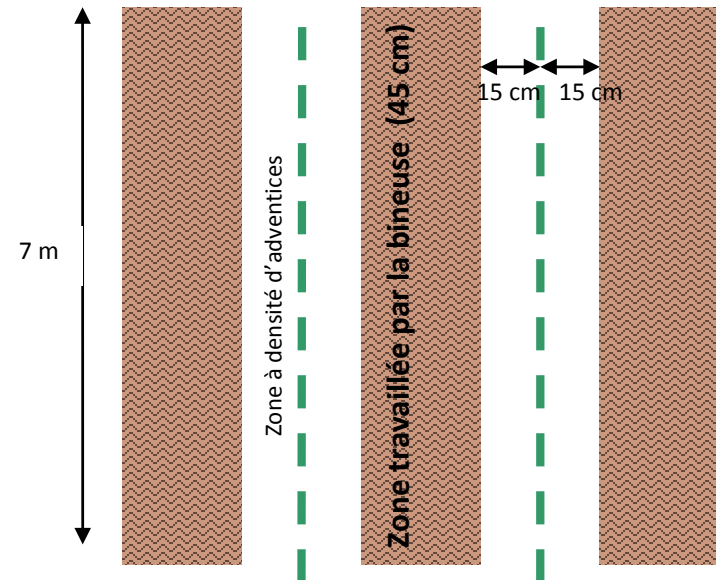
L1	101 Toutes adventices	102 Chénopodes 7	103 Morelles 3	104 Chénopodes 10	105 Toutes adventices les 3	106 Chénopodes 3	107 Morelles 10	108 0 Adv b1	109 Morelles 7	110 Renouées 3	111 Toutes adventices binées
L2	201 Chénopodes 3	202 Toutes adventices	203 Chénopodes 10	204 0 Adv	205 Chénopodes 7	206 Morelles 7	207 Toutes adventices les 3	208 Morelles 10	209 Morelles 3	210 Renouées 3	211 Toutes adventices binées
L3	301 Morelles 3 b3	302 Toutes adventices les 3	303 Chénopodes 10	304 Toutes adventices	305 Morelles 10	306 0 Adv	307 Morelles 7	308 Renouées 3	309 Chénopodes 3	310 Chénopodes 7	311 Toutes adventices binées



Protocole : Maîtrise des densités

- Manuel en bande de 30 cm autour du rang
- En 2 passages :
 - Maîtrise de l'espèce de l'adventice (stade 2F)
 - Maîtrise de sa densité (stade 4F)
- Passages si nécessaire jusqu'au recouvrement du rang (10-12F)
- Inter rang (45 cm) au motoculteur

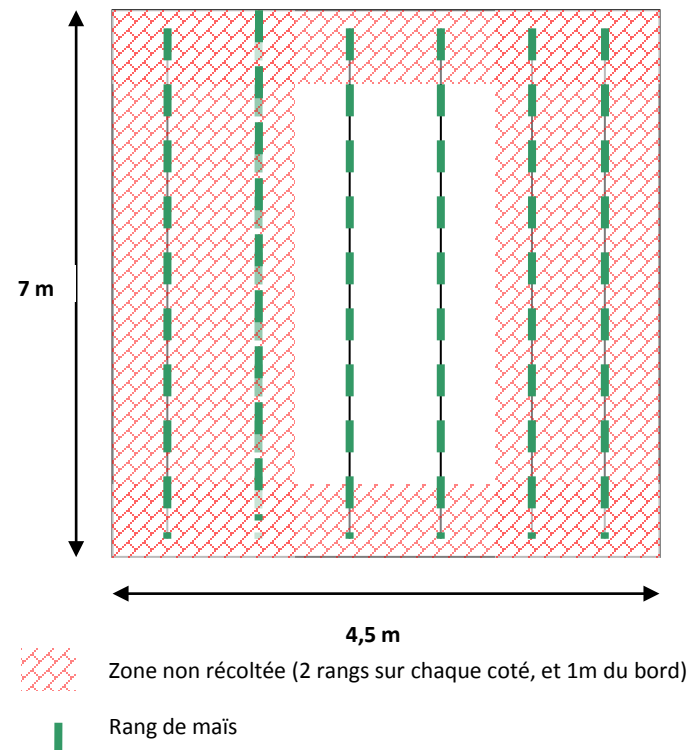
Figure 1 : détail d'une parcelle



Protocole : récolte

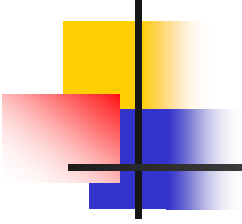
- 2 rangs du milieu
- 1 mètre autour non récolté
- ↪ Eviter les effets de bordures
- ↪ Récolte effective:
 - 5 mètres & 2 rangs

Figure 2 : détail de la zone de récolte



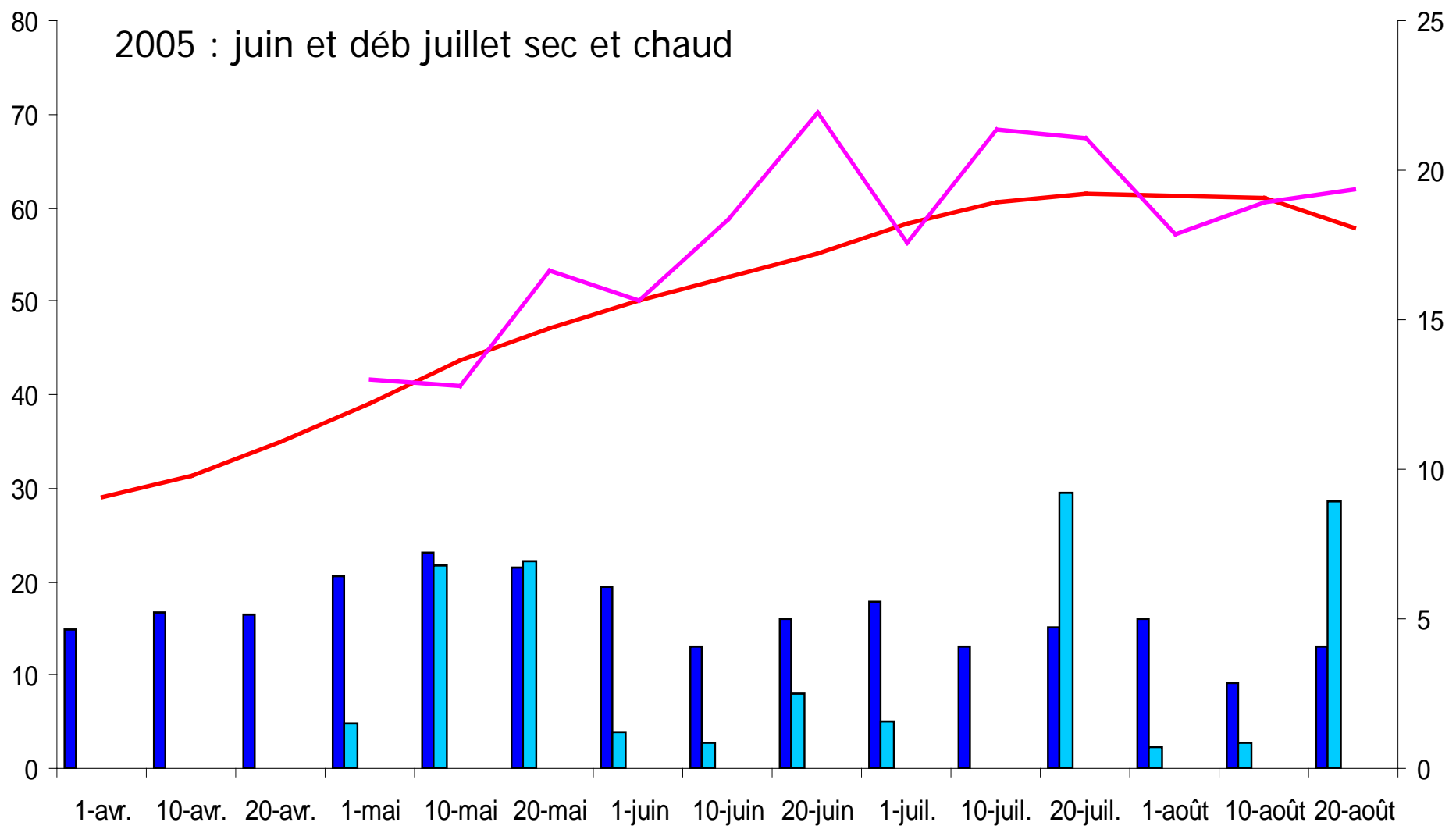
Protocole : Mesures et analyses





- Mesures de caractérisation parcellaire et du milieu
- Relevés météorologiques
- Effet visuel
- Mesures des composantes du rendement
 - Nombre de plants par m²
 - Nombre de grains par épi
 - Nombre d'épis par pied
 - Poids de mille grains
- Mesures des rendements grain et MS
- Analyse statistique et test de Newman Keuls



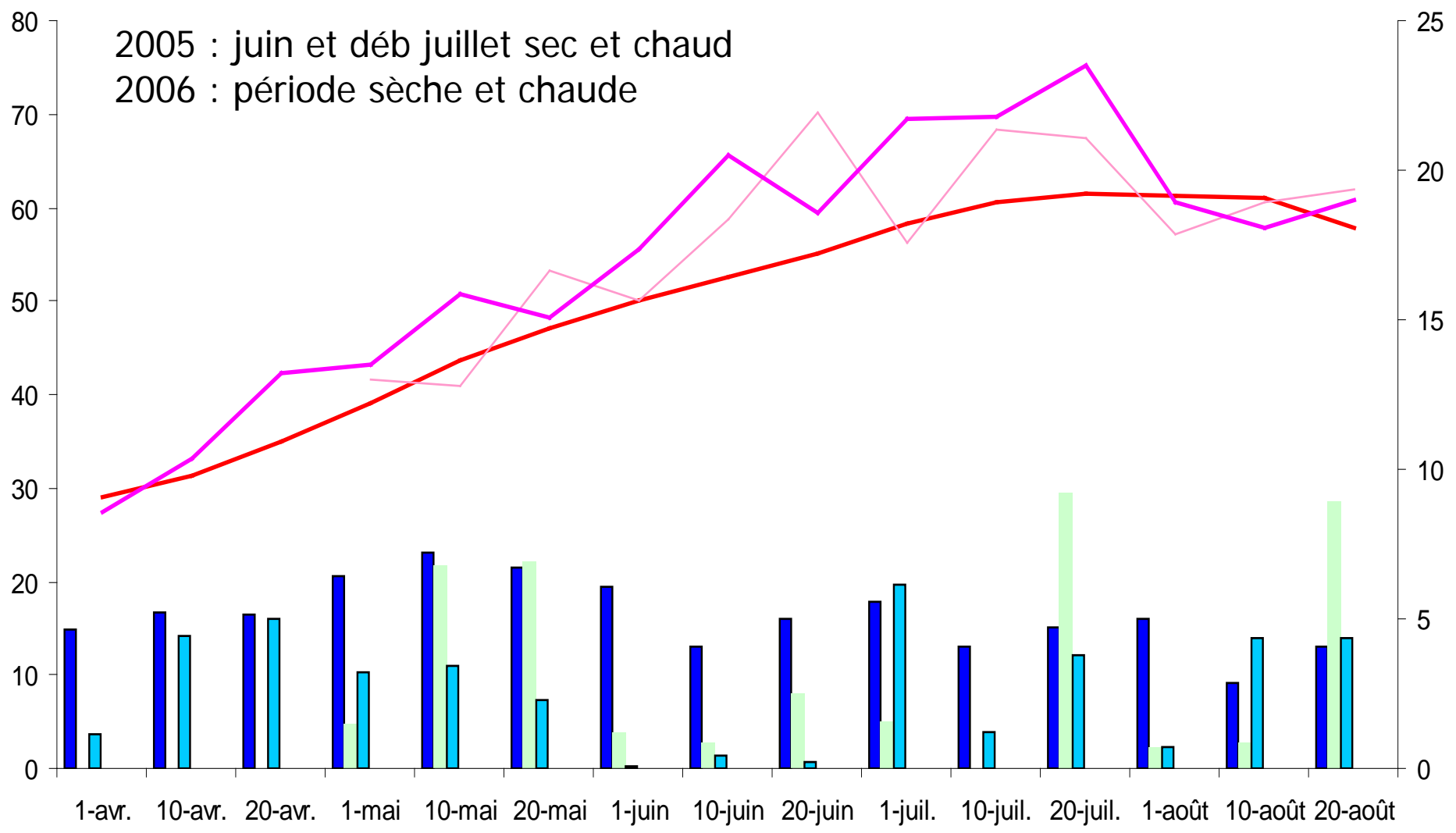
Contexte climatique 2005 à 2009

2005 : juin et déb juillet sec et chaud

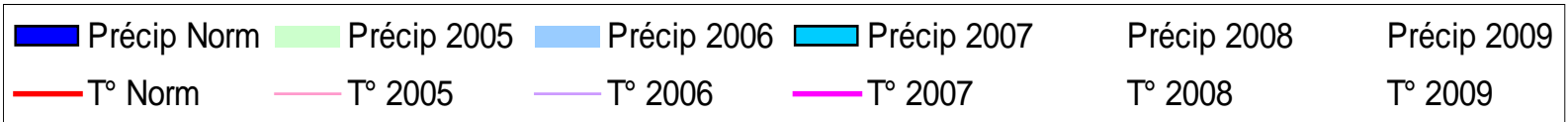
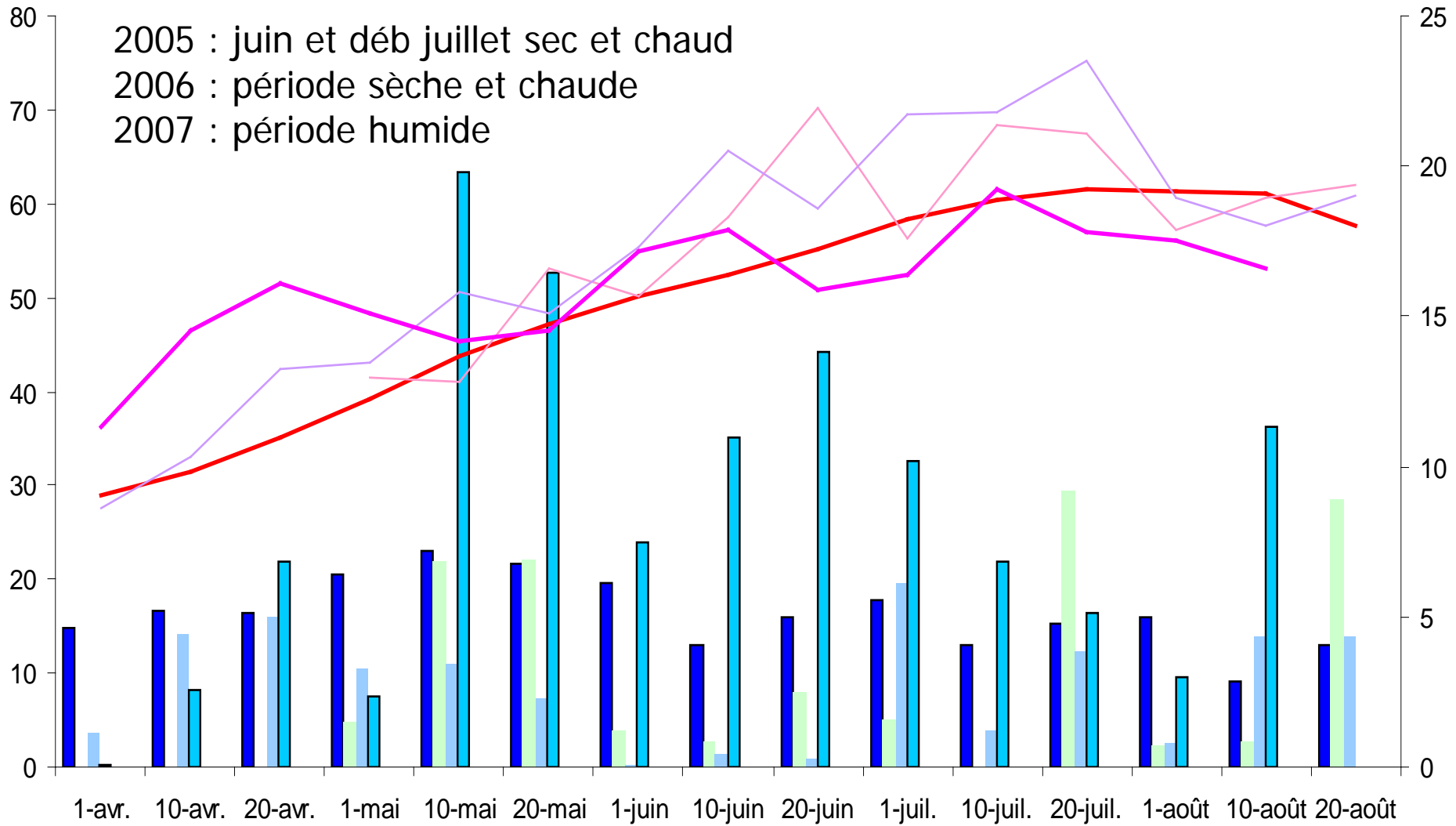


 Précip Norm	 Précip 2005	Précip 2006	Précip 2007	Précip 2008	Précip 2009
 T° Norm	 T° 2005	T° 2006	T° 2007	T° 2008	T° 2009

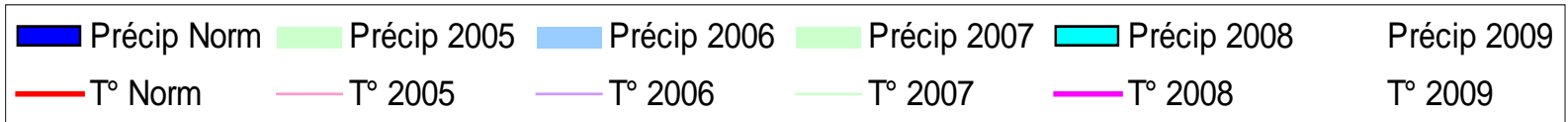
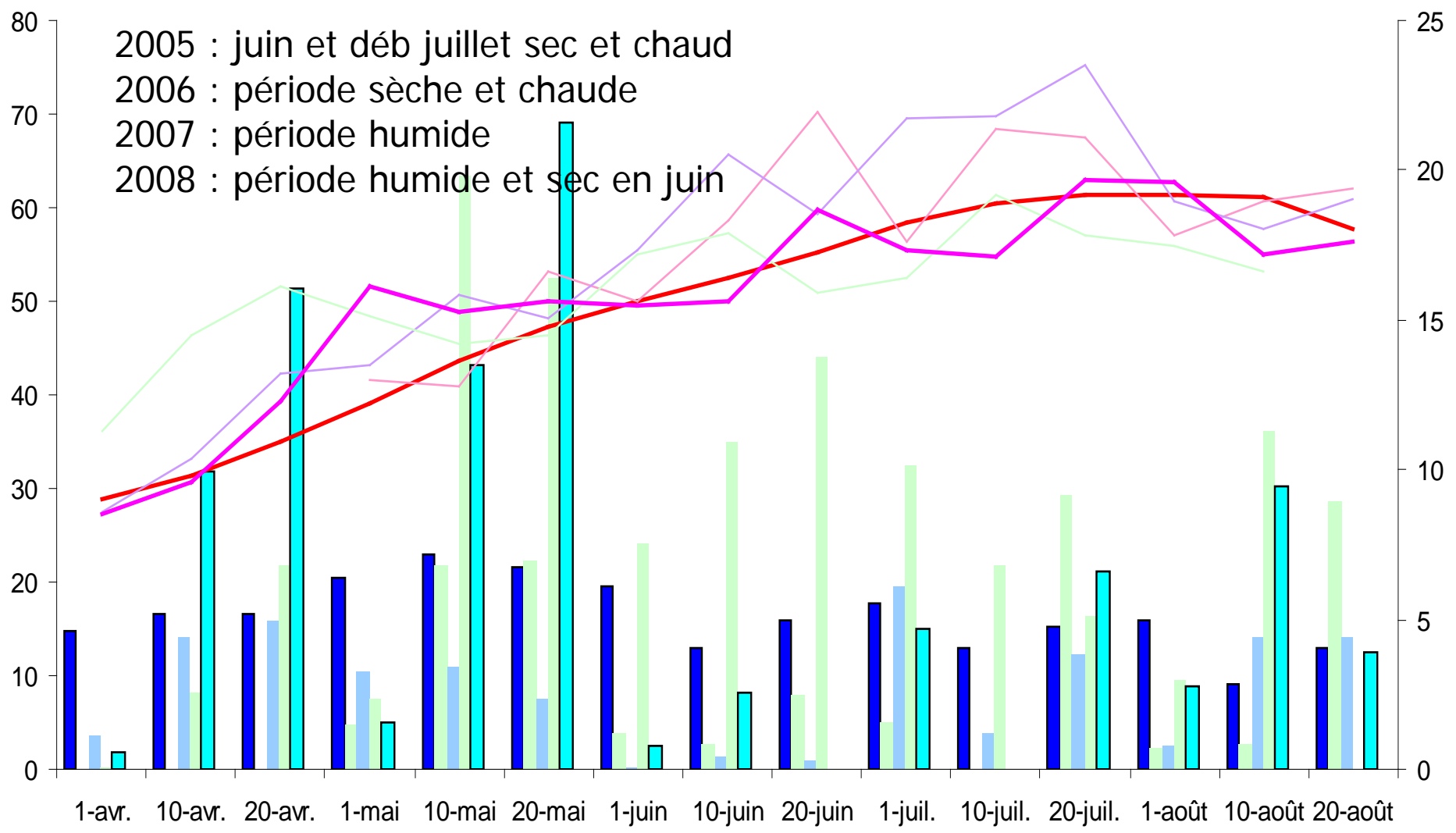
2005 : juin et déb juillet sec et chaud
2006 : période sèche et chaude

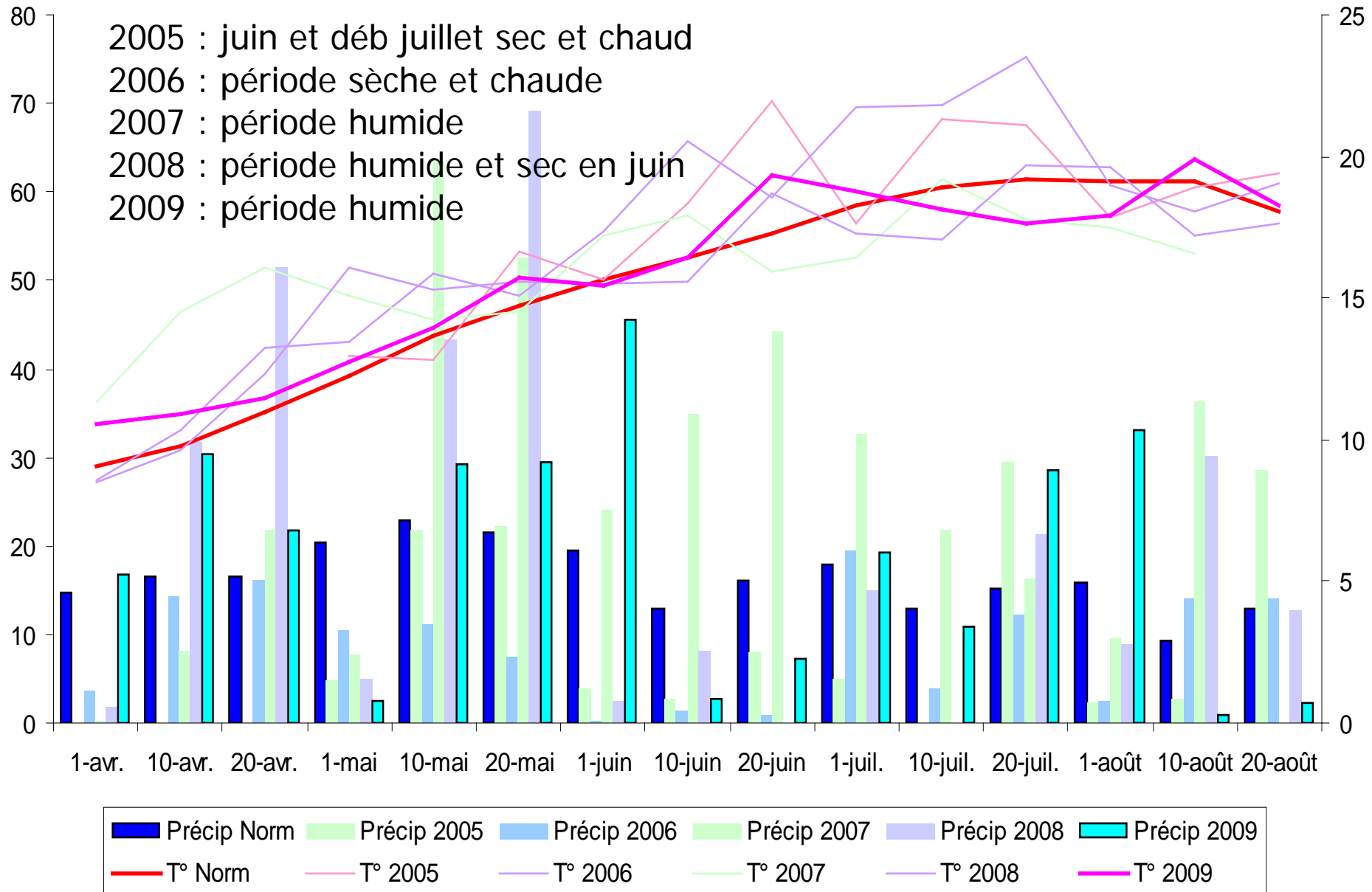


2005 : juin et déb juillet sec et chaud
 2006 : période sèche et chaude
 2007 : période humide



2005 : juin et déb juillet sec et chaud
 2006 : période sèche et chaude
 2007 : période humide
 2008 : période humide et sec en juin





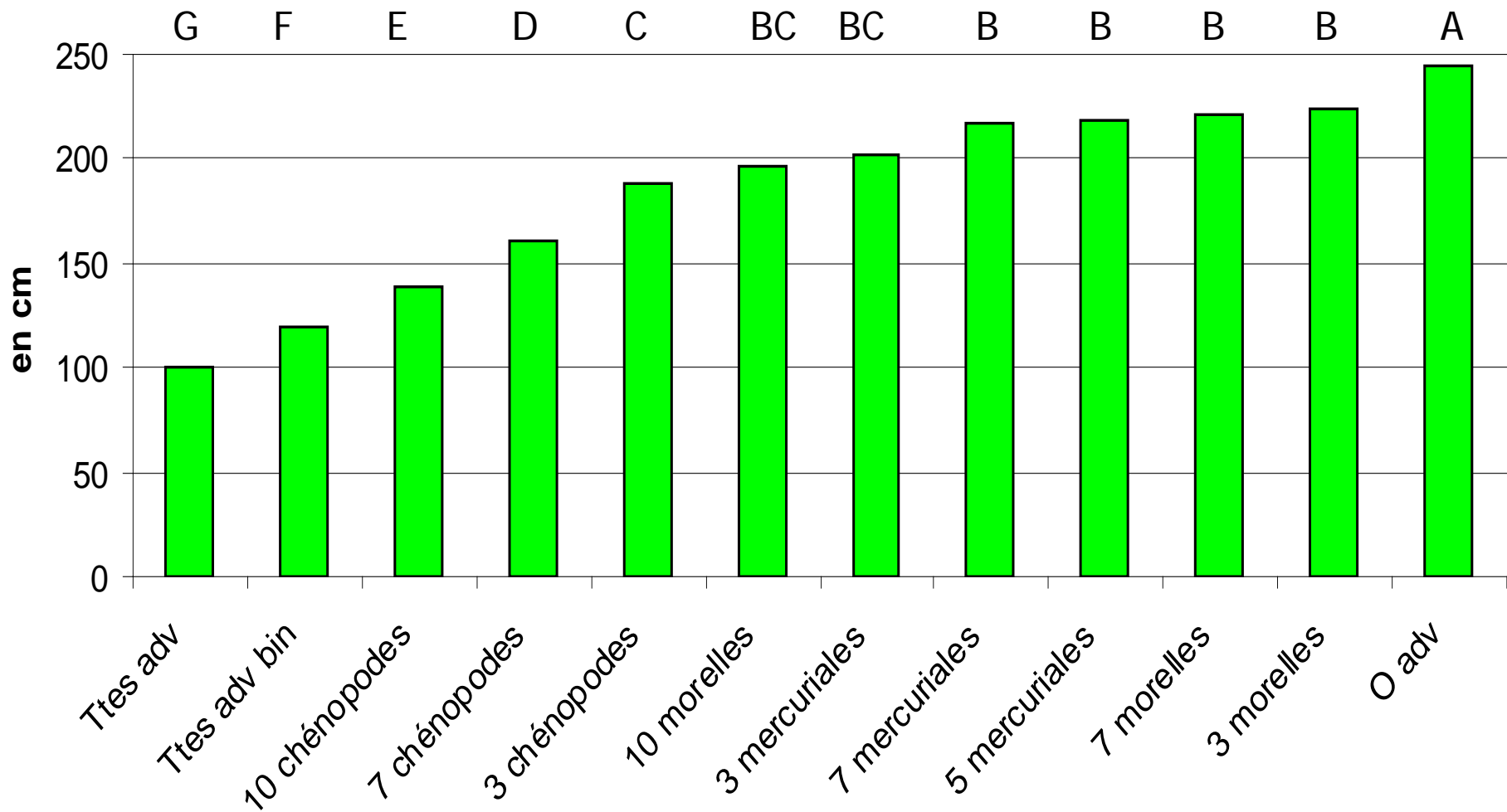


Résultats essais

2008

2009

Hauteurs moyennes



Rendement en T MS /ha

Libellés	Moyennes	Groupes homogènes	
O adv	15.669	A	
Morelles 3	15.48	A	
Morelles 7	14.443	A	
Mercuriales 3	14.085	A	
Mercuriales 7	13.324	A	
Mercuriales 5	13.138	A	
Morelles 10	12.669	A	
Chénopodes 3	9.433	B	
Chénopodes 7	7.409	B	
Chénopodes 10	4.878	C	
Ttes adv bin	3.618	C	
Ttes adv	2.74	C	

Rendement en T MS /ha

Libellés	Moyennes	Groupes homogènes		
Ttes sauf	21.59	A		
7 morelles	21.54	A		
0 adv	21.05	A		
3 morelles	20.97	A		
3 renouées	20.60	A		
10 morelles	20.33	A		
3 chénopodes	18.26	A	B	
7 chénopodes	16.65	A	B	C
10 chénopodes	14.11		B	C
biné	12.52			C
Ttes adv	2.90			D

Composantes de rendement en grain

- Nbre de pieds /ha :
Pas de différence significative
- Nbre d'épi / pied :
Pas de différence significative
- Nbre de grains / épi et PMG :
Pas de différence significative,
seules les modalités toutes adventices décrochent

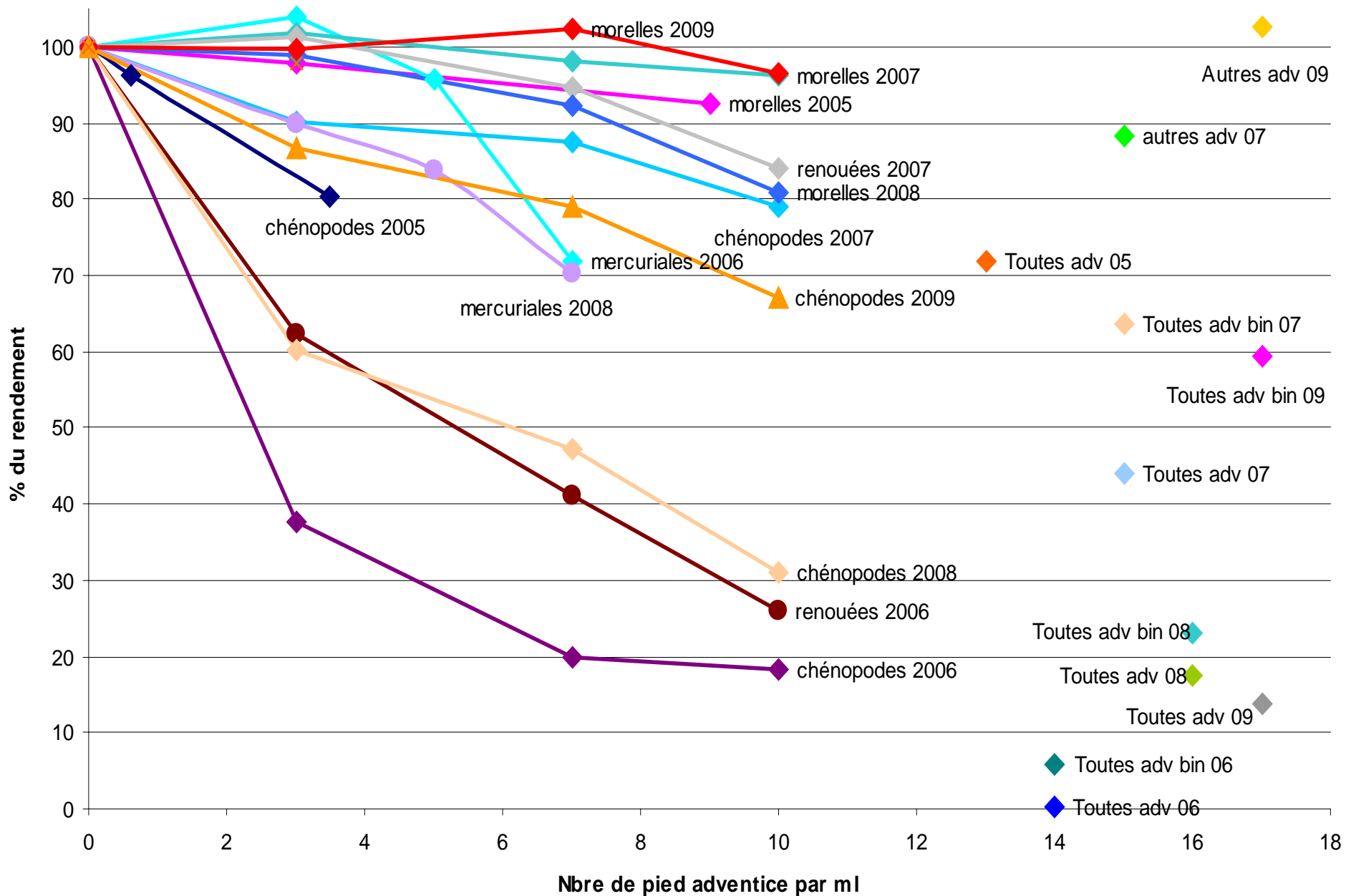
Valeurs nutritionnelles

- Jusqu'ici, pas de différence significative sauf pour « ttes adv » et « biné » sur une plus faible proportion de matières organiques dans les rafles (grain).

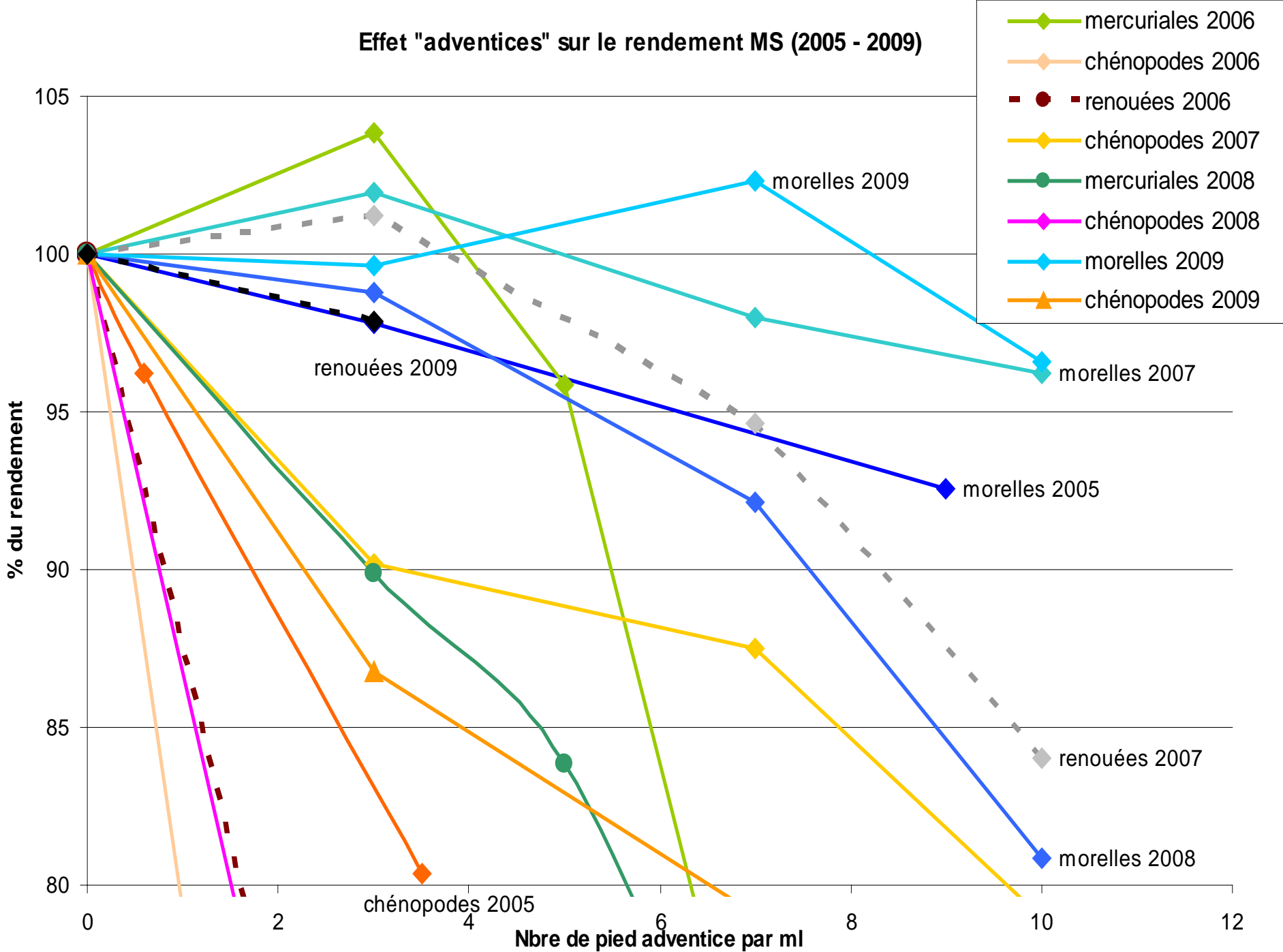


Interprétation des résultats

Effet "adventices" sur le rendement MS (2005 - 2009)



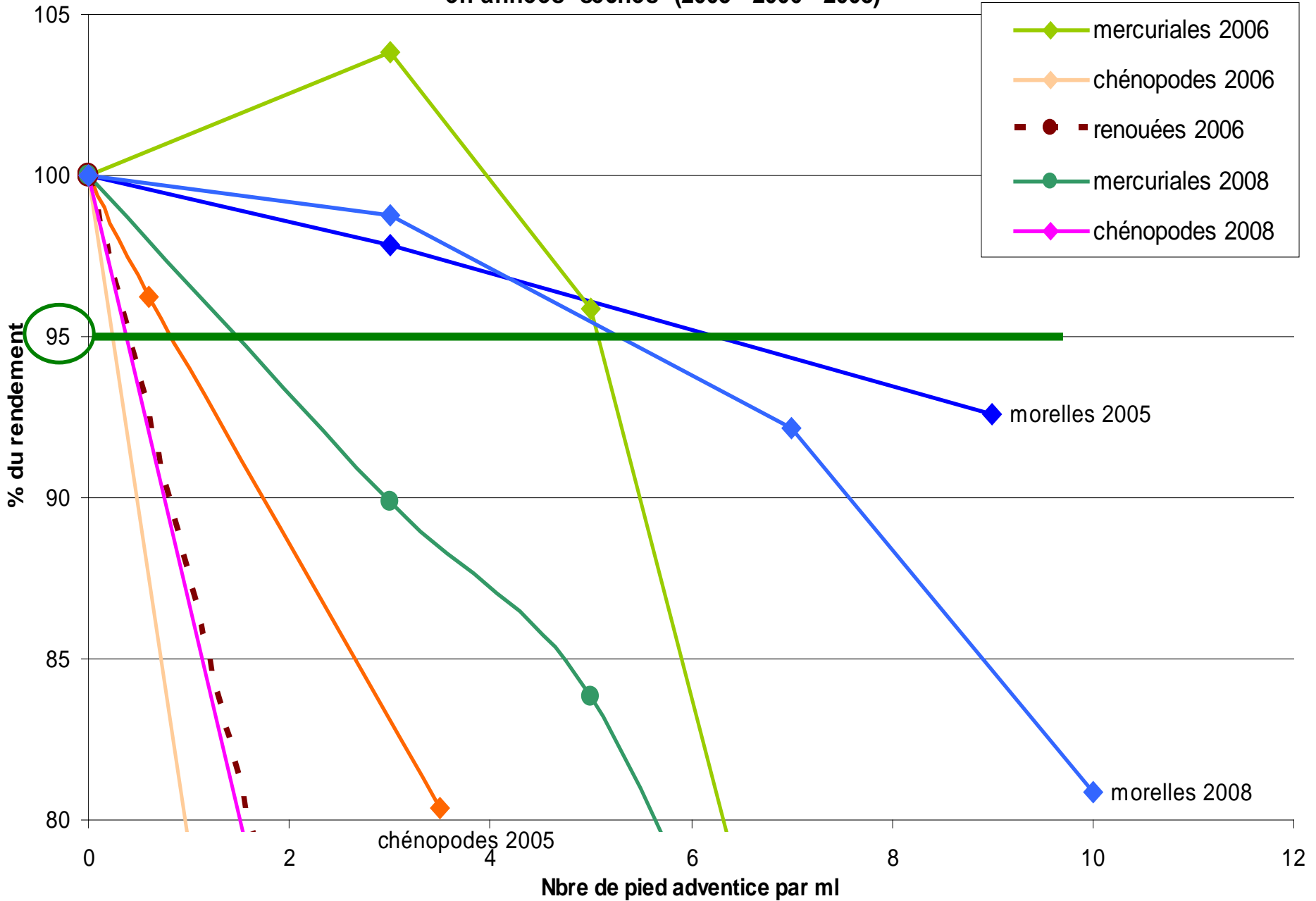
Effet "adventices" sur le rendement MS (2005 - 2009)



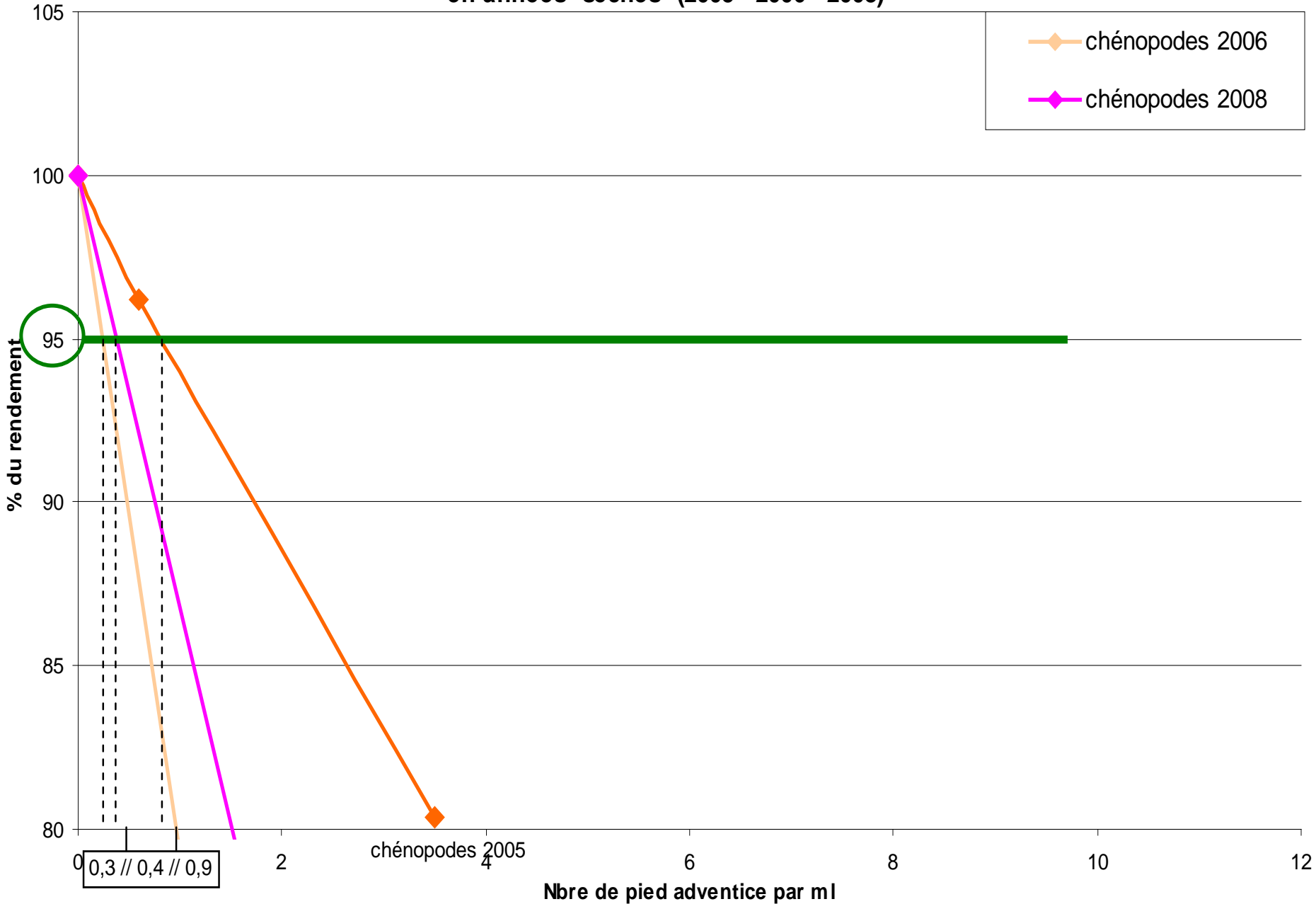
Quelle valorisation de ces résultats ?

- Donner un seuil critique d'intervention.
 - 5 % de perte de rendement :
 - Sur 14 T MS = 700 kg de perte.
 - Seuil d'équilibre entre coût tonne maïs et coût matériel + MO $\ddot{=}$
 - Perte potentiellement la plus importante en année sèche.
 - Seuil fixé sur les trois années plus sèches
- Grille exigeante par rapport aux densités

Effet "adventices" sur le rendement MS en années "sèches" (2005 - 2006 - 2008)

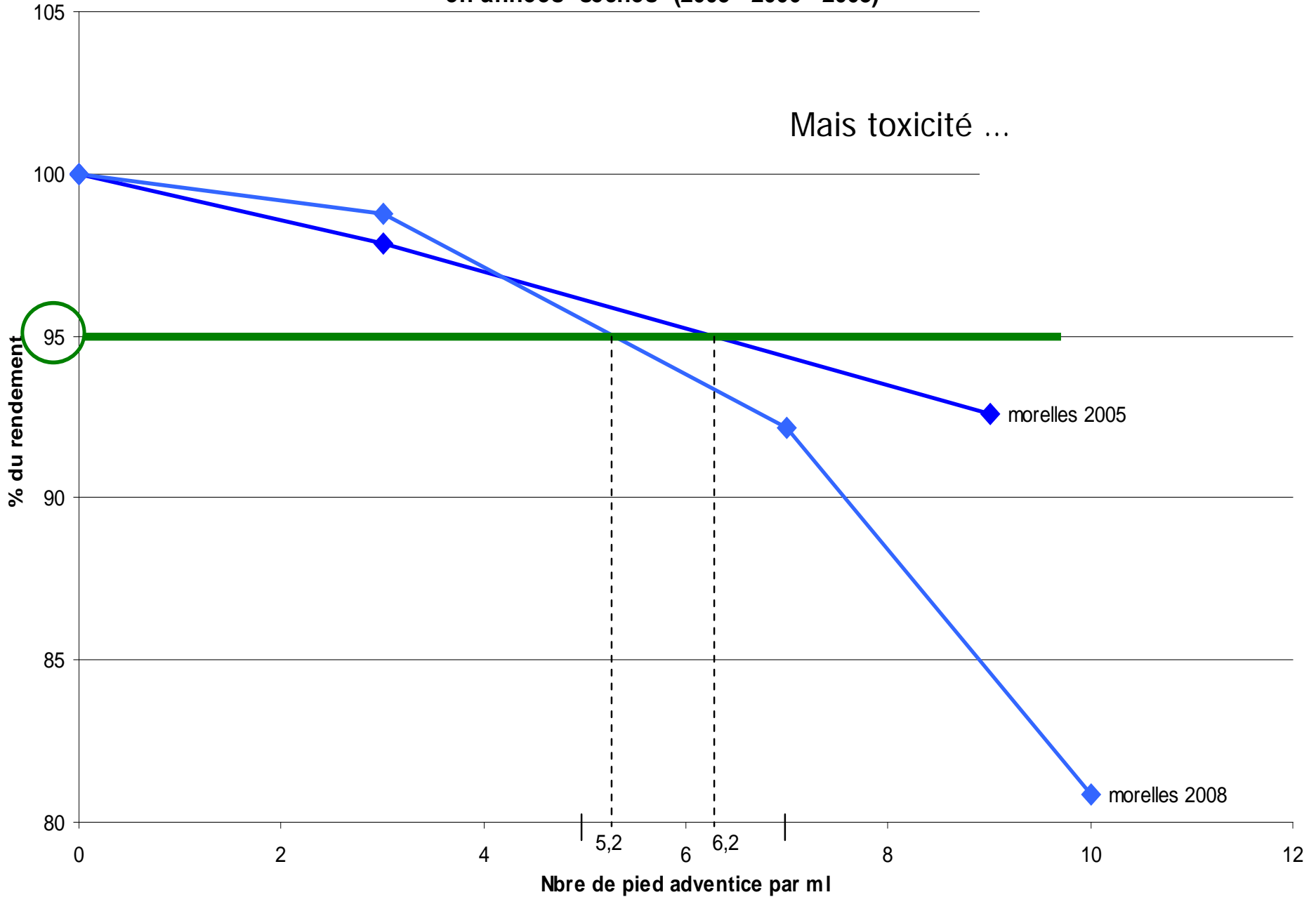


Effet "chénopodes" sur le rendement MS en années "sèches" (2005 - 2006 - 2008)



Effet "morelles" sur le rendement MS en années "sèches" (2005 - 2006 - 2008)

Mais toxicité ...



A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of overlapping colored squares (blue, red, yellow) and a black crosshair.

Utilisation de l'OAD

Utilisation de la grille de décision au stade 3 – 4 feuilles

- Elle permet de définir si la zone autour du rang est suffisamment « propre » pour poursuivre en mécanique.
- NB : cette visite est à réaliser en général 48 h après le 2^e passage de houe.



		Chénopode / Amaranta	Renouée / Crucifère	Mercuriale	Morelle / Véronique	Autres: Mouron / Lamier ...	Panic Pled de coq / Setaire / Digitalre	TOTAL	Nombres de dicotylédons
Densité	Stade	>1	>1	>2	>3	>3	>2		
		>1F	>0U=2F	>0U=2F	>0U=2F	>0U=2F	>0U=2F		
	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								
							TOTAL		

■ Les comptages sont effectués à l'aide d'un cadre de 25 cm X 40 cm

Date :

Intervention réalisée



Extrapolation

- Toutes les adventices n'ont pas été testées.
- Pour celles non testées :
 - Estimation de l'effet dans modalité « autres »
 - Recherche biblio sur leur effet pour les rapprocher de celles testées ([réf Québec](#)).
 - Manque étude précise sur les graminées, mais pas de problème de graminées dès qu'on est en système à base d'herbe.

Référence Québec

- 1 chénopode / ml = 1 amarante /ml
= 13 % de perte de rendement
- 1 renouée p /ml = 1 moutarde /ml
= 5 % de perte de rendement
- 1 morelle /ml = 3 % de perte.

Estimation seuil équilibre

■ Coût mise en place :

- 280 € /ha semence
- 60 € /ha déchaumages
- 60 € / ha labour
- 80 € / ha semis
- 200 € /ha ensilage
- Total : 700 € /ha

■ Soit 50 à 58 € /T MS

■ Equivalence gr/ ens

- 1 T MS = 5,5 q/ha.
- Prix vente en grain : 245 € /T.

■ 12 à 14 T MS /ha.

- Soit 66 à 77 q/ha
- Soit un produit de 1617 à 1885 €/ha.

■ Soit 134,7 € /T MS

5 % perte = 600 à 700 kg MS/ha

=30 à 41 € de perte

+ 80 à 94 € de perte.

IFT régional maïs : 1.66 (moyenne 0.9 à 1.3)

	<i>1 pré-levée, 1 post levée</i>	<i>2 post-levée</i>	<i>doses réduites : 2 en post-levée</i>	<i>2 passages de houe et 1 passage chimique</i>	<i>1 passage chimique et 1 passage de bineuse</i>	<i>2 passages de houe, 1 passage de bineuse</i>
Programme	- Isard 0,9 l - Callisto 0,5 l	- Callisto 0,5 + Milagro 0,5 - Callisto 0,5 + Milagro 0,5	- Callisto 0,2+milagro 0,15 - Callisto 0,2 + Milagro 0,3	- Houe - Houe - Callisto 0,3 + Milagro 0,3	- Callisto 0,5 + Milagro 0,5 - Bineuse	- Houe - Houe - Bineuse
Coût Molécules	75 €/ha	72 €/ha	42 €/ha	22 €/ha	36 €/ha	
Coût passages (hors MO)	20 €/ha	20 €/ha	20 €/ha	40 €/ha 10 €/ha	10 €/ha 26 €/ha	40 €/ha 26 €/ha
Total	95 €/ha	92 €/ha	62 €/ha	72 €/ha	72 €/ha	66 €/ha
IFT	0.97	1.33	0.57	0.4	0.67	0
Efficacité du désherbage	++	+++	+++	+ / +++	+ / +++	+ / +++

Les méthodes de désherbages

Avantages

Inconvénients

**Désherbage
Chimique**

Maîtrise connue
Simplicité

Pollution
Santé

**Tout
Mécanique**

Environnement
Santé

Maîtrise technique nécessitant une
approche globale (rotation...)

**Mixte
(désherbinage)**

Le mécanique se réussit en condition
séchante
Le chimique en condition humide
Problèmes de fiabilité du matériel

Alterné

Environnement
Limite les risques par rapport
au tout mécanique
Adaptée aux objectifs
réglementaires

Demande de maîtriser 2 techniques