

## ETUDE DE L'INFLUENCE DU REGULATEUR DE CROISSANCE CGA 163935 SUR LES CULTURES DE CEREALES D'HIVER

B. BODSON, J.-F. SALEMBIER\* & P. NYST

Unité de Phytotechnie des Régions Tempérées

Faculté des Sciences Agronomiques, B-5030 Gembloux

\* Station de Phytopharmacie, Centre de Recherches Agronomiques  
B-5030 Gembloux, Belgique

### Résumé

*Au cours de la saison culturale 1990-1991, le régulateur de croissance CGA 163935 (MODDUS) a été appliqué selon différentes modalités sur froment d'hiver et escourgeon.*

*Dans ces essais réalisés en région limoneuse belge sur des cultures conduites de manière intensive, l'influence de ce nouveau régulateur de croissance à action antiVERSE a été mesurée sur la longueur de la paille, sur la résistance à la verse, sur le rendement en grains et la qualité de la récolte et comparée à celles résultant de l'application de régulateurs agréés en Belgique sur ces cultures.*

### Introduction

Le MODDUS ou CGA 163935 est un nouveau régulateur de croissance antiVERSE à action antigibbérellique utilisable sur céréales.

Le présent article reprend les résultats d'une première année d'essais effectués sur escourgeon et froment d'hiver dans les conditions agro-climatiques belges.

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1. Conditions générales des essais

#### 2.1.1. Lieux

Deux des essais (essais 1 et 2) ont été installés à Lonzée (Gembloux) dans le complexe d'essais en céréales mis en place annuellement par l'U.E.R. de Phytotechnie de la Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux et le Groupe de Recherches et d'Etudes sur les Céréales (Ministère de l'Agriculture). Les essais 3 et 4 ont été réalisés par la Station de Phytopharmacie du Centre de Recherches Agronomiques de Gembloux chez des agriculteurs à Lisogne (en escourgeon) et à Thoremals (en froment d'hiver).

#### 2.1.2. Schéma expérimental

Les essais 1 et 2 sont implantés selon la méthode des réseaux carrés latins équilibrés pour l'essai 1 et en blocs aléatoires complets pour l'essai 2 en cinq répétitions. Les parcelles ont 14,4 m<sup>2</sup> (7,2 x 2 m) dont seulement 11,2 m<sup>2</sup> sont récoltés et pesés.

Les essais 3 et 4 sont effectués selon la méthode des blocs aléatoires complets à six répétitions, les parcelles y ont une surface de 45 m<sup>2</sup> (15 m x 3 m).

### 2.1.3. Technique d'application des produits

L'application des produits est réalisée au moyen d'un pulvérisateur à dos à pression maintenue constante par des bonbonnes de CO<sub>2</sub> et d'une rampe équipée de jets Albuz. La quantité de bouillie épandue par hectare est de 400 l dans les essais 1 et 2 et 360 l dans les essais 3 et 4.

### 2.1.4. Les produits appliqués

Les différents traitements étudiés (repris dans les tableaux ci-après) ont été obtenus à partir d'application des produits suivants:

- Cycocel: S.L. contenant 460 gr/l de chlormequat chlorure
- Cerone: S.L. contenant 480 gr/l d'éthéphon
- Terpal M: S.L. contenant 230 gr/l de chlormequat chlorure, 75 gr/l de mépiquat chlorure et 155 gr/l d'éthéphon
- MODDUS: micro émulsion contenant 250 gr/l de cimectacarb-éthyl.

## 2.2. Conditions agro-climatiques des essais

### 2.2.1. Conditions culturales

	ESSAI 1 (ES91.17)	ESSAI 2 (FH91.38)	ESSAI 3	ESSAI 4
Espèce	Escourgeon	Froment	Escourgeon	Froment
Lieu	Lonzée	Lonzée	Lisogne	Thorembais
Sol	Limoneux	Limoneux	Limoneux	Limoneux
Humus	2,2	1,8	2,0	2,6
Ph	6,9	7,1	6,4	6,8
Variété	GAULOIS	CLOVIS	EXPRESS	ALBATROS
Précédent	Froment	Betteraves	Froment	Betteraves
Semis	27-09-90 à 230 gr/m <sup>2</sup>	09-11-90 à 350 gr/m <sup>2</sup>	28-09-90 à 112 kg/ha	25-10-90 à 180 kg/ha
Fumure azotée	normale 170 kg/ha	normale 170 kg/ha	normale + 40 kg/ha	normale + 40 kg/ha

### 2.2.2. Conditions climatiques après les traitements

Les données climatiques reprises dans le tableau 1 ci-après proviennent de la Station Agro-Météorologique d'Ernage (Gembloux).

**Tableau 1:** Conditions climatiques observées à Ernage (Gembloux).

		TEMPERATURE (en °C)		INSOLATION RELATIVE (en%)		PRECIPITATION en mm	
		Obser.	Norm.	Obser.	Norm.	Obser.	Norm.
Avril 1991	1e décade	8,9	6,9	44,8	29	7,1	18,8
	2e décade	8,6	8,0	51,8	38	7,2	15,8
	3e décade	5,6	8,6	49,0	40	48,7	18,9
Mai 1991	1e décade	7,4	10,9	27,1	41	21,7	22,5
	2e décade	8,8	12,2	35,8	43	8,8	20,5
	3e décade	11,9	12,6	46,3	39	0,0	25,9
Juin 1991	1e décade	11,0	14,2	30,5	40	27,6	23,4
	2e décade	12,3	14,8	25,0	42	49,7	22,4
	3e décade	14,7	15,6	25,2	36	29,1	27,3
Juillet 1991	1e décade	19,8	16,7	55,2	43	55,5	20,9
	2e décade	16,5	16,4	26,0	37	23,5	27,7
	3e décade	17,6	16,7	47,0	38	41,0	23,1

Entre le 21 avril et le 20 juin, hormis la troisième décennie de mai, les conditions climatiques, surtout au niveau des températures, ont été inférieures à la normale. Ces conditions climatiques froides et peu ensoleillées ont induit une croissance lente des cultures qui durant cette période ont d'ailleurs perdu l'avance phénologique qu'elles avaient pris suite aux conditions exceptionnelles du début du printemps (mars et début avril).

### 2.3. Observations et mesures

Les rendements ont été obtenus par la pesée des récoltes des parcelles réalisées par des moissonneuses-batteuses adaptées pour essais, ils sont exprimés en kg/ha à une humidité de 15%.

La qualité du grain récolté (poids spécifique, poids de 1.000 grains) a été mesuré par les méthodes classiques après nettoyage des échantillons prélevés à la récolte.

La mesure des longueurs de pailles et des entre-noeuds a été réalisée sur base d'un échantillon d'une vingtaine de tiges par parcelle. La longueur de la paille a été mesurée du plateau de tallage jusqu'à la base de l'épi.

La verse a été estimée en % de la superficie de la parcelle versée.

## 3. Résultats et commentaires

### 3.1. Escourgeon (Essais 1 et 3)

#### 3.1.1. Influence sur la verse (tableau 4)

Dans les essais 1 et 3, il n'y a pas eu de verse précoce, dans l'essai 3 seul le témoin a versé en fin de végétation.

Aucune différence n'a pu être mise en évidence entre les traitements Moddus et les produits de référence.

#### 3.1.2. Influence sur la longueur de paille et des entre-noeuds

##### 3.1.2.1. Essai 1 (figure 1)

Tous les traitements réduisent significativement la hauteur de paille (o.é.). Le raccourcissement le plus important est obtenu avec le traitement Moddus double au stade 2e noeud (-24 %). A cette dose, le blocage de la croissance de la culture est apparu trop important.

Les traitements Moddus 0,8 l aux stades 2e noeud ou dernière feuille ainsi que le traitement fractionné entraînent une réduction de la hauteur de paille semblable à celle observée dans le traitement de référence (-13 à -15%). Les réductions de longueur des entre-noeuds s'opèrent dans le cas du traitement Moddus au stade 2e noeud essentiellement sur les entre-noeuds 1.2, 2.3, 3.4; lors d'un traitement Moddus au stade dernière feuille celles-ci interviennent sur les entre-noeuds 3.4, 4.5 et sur la partie de tige comprise entre 5e noeud et l'épi (5.é).

##### 3.1.2.2. Essai 3 (tableau 5)

Tous les traitements réduisent la hauteur de paille par rapport à celle du témoin non traité. Comme dans l'essai 1, le traitement fractionné et le traitement de référence ont une taille similaire (-9% par rapport au témoin).

Le traitement Moddus 1 l (dose un peu plus élevée que dans l'essai 1) au stade dernière feuille pointante réduit la longueur de paille d'environ 20%.

**Tableau 2:** Influence de différents traitements régulateurs de croissance sur le rendement en grains, le poids spécifique et le poids de 1.000 grains en escourgeon (Variété GAULOIS) à Lonzée (Essai I).

PRODUITS	DATE ET STADE DE TRAITEMENT	DOSE D'APPLICATION	RENDEMENT EN		POIDS SPECIFIQUE kg/hl	POIDS DE 1.000 GRAINS g
			kg/ha	% du témoin		
Témoin	-	-	7.719	100,0	62,8	33,8
Cerone	21-05 (L)	1 l	8.251	106,9	63,0	32,6
Moddus	25-04 (J)	0,8 l	7.272	94,2	59,3	29,8
Moddus	29-03 (H)	0,8 l	7.532	97,6	60,2	30,8
Moddus	21-05 (L)	0,8 l	8.135	105,4	62,1	32,5
Moddus	25-04 (J)	1,6 l	7.475	96,8	58,1	31,0
Moddus +	10-04 (I)	0,6 l +	7.541	97,7	58,5	31,5
Moddus	08-05 (K)	0,4 l				
Terpal M	25-04 (J)	2,5 l	7.575	98,1	61,0	30,5

C.V. 3,87 SS PPDS 0,05: 384

**Tableau 3:** Influence de différents traitements régulateurs de croissance sur le rendement en grains, le poids spécifique et le poids de 1.000 grains en froment d'hiver (Variété CLOVIS) à Lonzée (Essai II).

PRODUITS	DATE ET STADE DE TRAITEMENT	DOSE D'APPLICATION	RENDEMENT EN		POIDS SPECIFIQUE kg/hl	POIDS DE 1.000 GRAINS g
			kg/ha	% du témoin		
Témoin	-	-	7.552	100,0	81,1	37,4
Cycocel	16-04 (H)	1,5 l	7.754	102,3	81,2	37,1
Moddus	25-04 (I)	0,5 l	7.855	104,0	81,8	37,5
Moddus	10-05 (J)	0,5 l	8.097	107,2	81,4	38,0
Moddus	22-05 (K)	0,5 l	7.869	104,2	81,1	36,8
Moddus	10-05 (J)	1 l	7.722	102,3	80,9	36,3
Moddus	10-05 (J)	0,7 l	7.885	104,4	81,5	37,5
Moddus +	25-04 (I) +	0,4 l +	7.971	105,6	81,0	36,0
Moddus	22-05 (K)	0,3 l				
Cycocel +	16-04 (H)	1,5 l +	8.093	107,2	80,9	37,2
Moddus	10-05 (J)	0,5 l				

C.V. 3,98 NS

**Tableau 4:** Influence des différents traitements régulateurs de croissance sur le rendement en grains, la verse, la longueur de la paille et le poids spécifique du grain en escourgeon (variété EXPRESS) à Lisogne (Essai III).

PRODUITS	DATE ET STADE DE TRAITEMENT	DOSE D'APPLICATION	RENDEMENT EN		VERSE (en %) 03-07	LONGUEUR PAILLE % témoin	POIDS SPECIFIQUE
			kg/ha	% du témoin			
Témoin	-	-	6.825	100,0	12	100,0	51,9
Moddus	19-05 (K-L)	1 l	7.076	103,7	0	80,0	50,8
Moddus +	17-04 (I) +	0,6 l +	7.146	104,7	1	91,3	50,8
Moddus	19-05 (K-L)	0,4 l					
Terpal M	19-05 (K-L)	1,5 l	6.996	102,4	1	91,0	51,5

C.V. 4,24 NS

**Tableau 5:** Influence de différents traitements régulateurs de croissance sur le rendement en grains, la verse, le poids spécifique et le poids de 1.000 grains en froment d'hiver (Variété ALBATROS) à Thorembais (Essai IV).

PRODUITS	DATE ET STADE DE TRAITEMENT	DOSE D'APPLI-CATION	RENDEMENT EN		VERSE en %		POIDS SPECIF. g/hl	POIDS DE 1.000 GRAINS g
			kg/ha	% du témoin	03-07	31-07		
Témoin	-	-	7.717	100,0	27	83	74,4	40,7
Moddus	17-04 (J)	0,5 l	8.418	109,1	06	57	76,2	41,3
Moddus +	10-04 (l +	0,3 l	9.142	118,5	00	04	76,5	41,2
Moddus	17-04 J)	+ 0,3 l						
Terpal M	17-04 (J)	1,5 l	8.282	107,3	03	58	75,5	41,0

C.V. 6,48 SS PPDS 0,05: 646 kg/ha

### 3.1.3. Influence sur le rendement

Dans l'essai 1, seuls les traitements effectués au stade dernière feuille entraînent une augmentation de rendement par rapport au témoin non traité (tableau 2). Il est à noter que les applications tant de Moddus que de Terpal M au stade 2e noeud (J) ont une action dépressive sur le rendement.

Dans l'essai 3 (tableau 4), les traitements Moddus sont supérieurs au témoin (+4%), tout comme le traitement de référence (+2,5%).

Une explication de la diversité de réponses du rendement de la culture aux traitements régulateurs peut éventuellement être trouvée dans le fait que les traitements effectués au stade dernière feuille ont pu être réalisés durant la 3e décennie de mai, seule période de croissance favorable pour la culture. Il faut noter aussi qu'en Belgique, le stade dernière feuille est le stade de développement le plus favorable pour l'application du régulateur de croissance en culture d'escourgeon (Legrand P. [1982], Falisse A., Seutin E. et al. [1992]).

### 3.1.4. Influence sur la qualité de la récolte

Les traitements qui dans l'essai 1 influencent négativement le rendement induisent des diminutions du poids spécifique et du poids de 1.000 grains.

## 3.2. Froment d'hiver (essais 2 et 4)

### 3.2.1. Influence sur la verse

Dans l'essai 2, aucune verse n'a été observée. Par contre dans l'essai 4 (tableau 5), dès le début juillet, le témoin non traité a versé. Lors de l'observation de fin juillet, le traitement Moddus au stade 2e noeud avait une action bénéfique sur la verse similaire au traitement Terpal M de référence. Le double traitement Moddus avait empêché la verse de se produire.

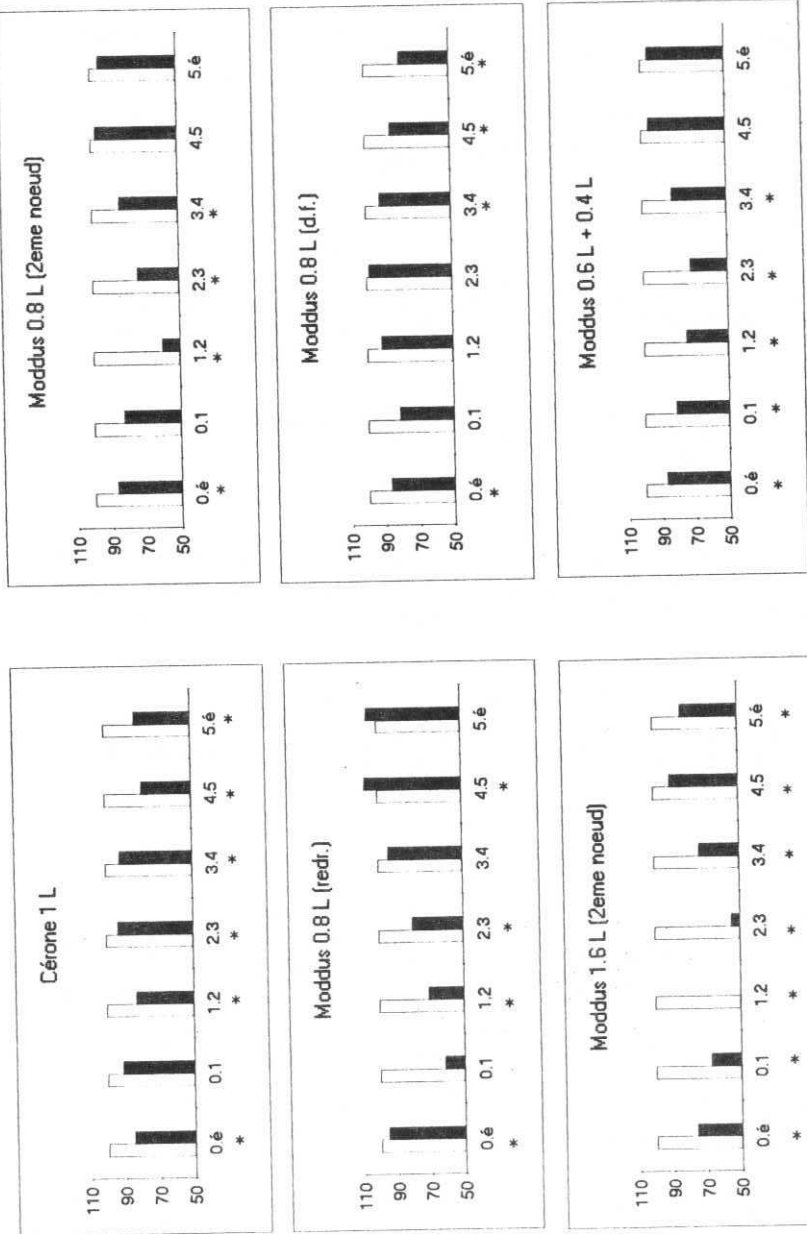
### 3.2.2. Influence sur la longueur de paille et des entre-noeuds

Les observations ont seulement été réalisées pour l'essai 2 (figure 2). Les réductions de longueur de paille obtenues avec les traitements cycocel au stade H et Moddus au stade 1e noeud sont très faibles (2-3%).

Au stade 2e noeud (stade préconisé), les raccourcissements dus aux traitements Moddus sont significatifs et liés à la dose de produit: -10% de hauteur pour la dose de 0,5 l, -12% pour celle de 0,7 l et -16% pour celle de 1 l (dose double). Le fractionnement de la dose de 0,7 l ne permet un raccourcissement que de 6%.

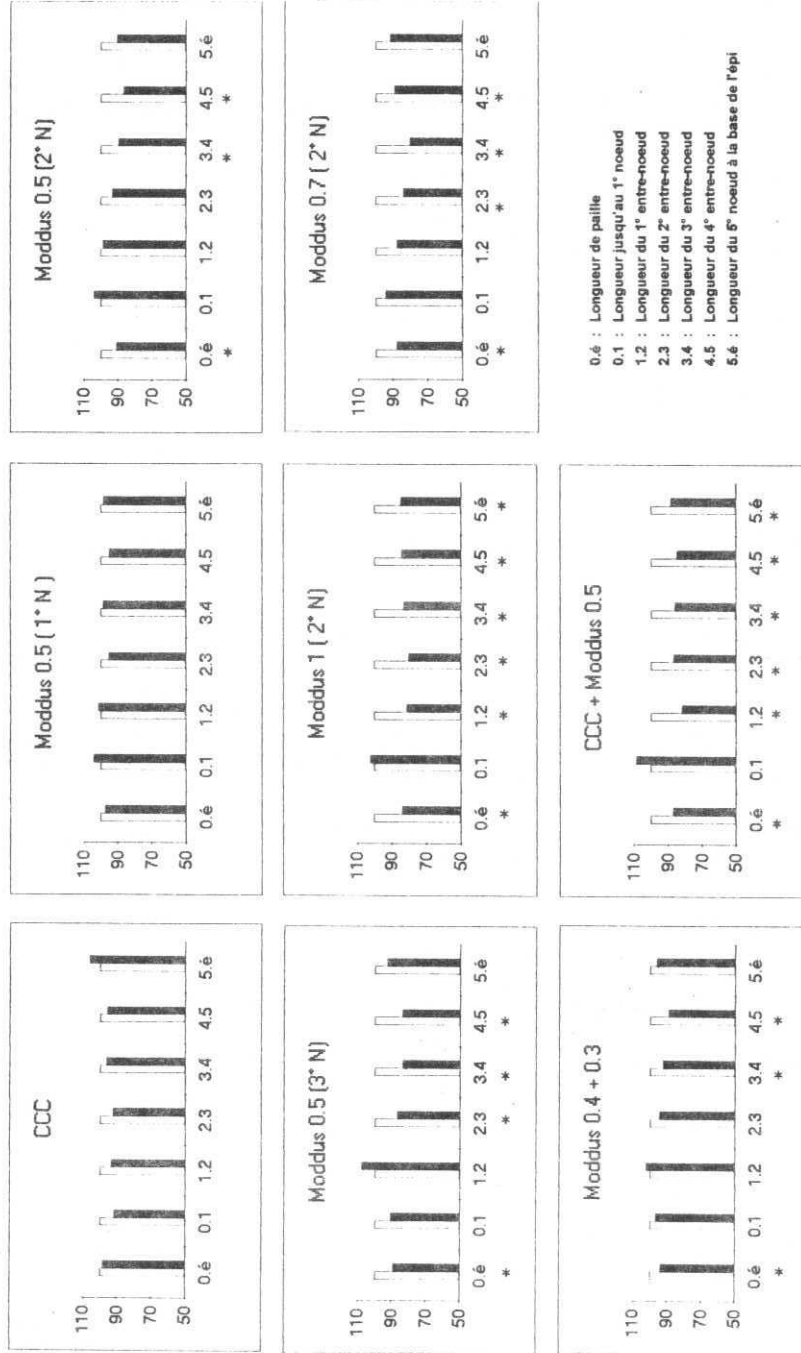
Pour les traitements Moddus préconisés: 0,5 l au stade 2e noeud et apport fractionné de 0,4 l et 0,3 l, le raccourcissement s'opère principalement et de manière significative sur les entre-noeuds 3.4 et 4.5.

Figure 1 : LONGUEURS DE PAILLE ET DES ENTRE-NOEUDS  
EXPRIMEES EN % DU TMOIN DANS L'ESSAI 1 ( ES91.17 )



\* raccourcissement significatif ( $\alpha = 0.05$ )

Figure 2 : LONGUEURS DE PAILLE ET DES ENTRE-NOEUDS  
EXPRIMEES EN % DU TEMOIN DANS L'ESSAI 2 ( FH92.38 )



\* raccourcissement significatif (  $\alpha = 0.05$  )

### 3.2.3. Influence sur le rendement

Dans l'essai 3 (tableau 4) en absence de verse, le traitement Moddus 0,5 l au stade 2e noeud (stade préconisé) s'avère être le plus intéressant puisque non seulement il est nettement supérieur au témoin non traité mais également il est meilleur que le traitement de référence cycocel au stade H.

Dans l'essai 4 (tableau 5), en présence de verse, le traitement Moddus 0,5 l au stade 2e noeud permet une augmentation de rendement significative légèrement supérieure, au traitement de référence. Le double traitement Moddus apporte cependant dans cet essai un accroissement de rendement beaucoup plus important.

### 3.2.4. Influence sur la qualité de la récolte

Dans l'essai 3, on n'observe pas de différence significative tant au niveau du poids spécifique que du poids de mille grains.

Dans l'essai 4, une légère hausse du poids spécifique apparaît dans les parcelles traitées, elle peut être mise en relation avec le contrôle de la verse.

## **4. Conclusions**

Au terme d'une première année d'essai, il apparaît qu'en froment le traitement Moddus 0,5 l au stade 2e noeud apporte un accroissement du rendement au moins égal à celui dû aux traitements de référence sans nuire à la qualité de la récolte.

En présence de verse, le fractionnement d'une dose légèrement plus élevée s'est avéré très bénéfique.

Le raccourcissement de la hauteur de tige est nettement plus important que celui obtenu avec le cycocel et est proportionnel à la dose utilisée.

En escourgeon, dans un des deux essais du moins, il semble que, pour avoir la même efficacité que le traitement de référence du point de vue du rendement et du raccourcissement de la paille, l'application de la dose recommandée 0,8 l doit plutôt se faire aux alentours du stade dernière feuille comme cela est préconisé en Belgique pour les traitements avec des produits contenant de l'éthéphon.

Ces premières conclusions sont provisoires et devront subir la critique de résultats obtenus par ailleurs et en d'autres circonstances.

## **Bibliographie**

LEGRAND P. 1982: "Contribution à l'étude des régulateurs de croissance appliqués sur escourgeon". Faculté des Sciences Agronomiques Gembloux, Mémoire 1982, 97 p.

SEUTIN E., FALISSE A. et al. 1992: "Fumure et protection phytosanitaire des céréales". Centre de Recherches Agronomiques et Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux.

## **Summary**

The growth regulator CGA 163935 (MODDUS) was applied following during the different modalities on winter wheat and winter barley, the 1990-1991 growing season.

In these trials carried out in the Belgian loamy region in an intensive manner, the influence of this new growth regulator with an anti-lodging effect has been measured on strow length, lodging resistance, grain yield and harvest quality and compared to those resulting from the application of approved regulators for these crops.