

ETUDE D'UN PHENOMENE PRECOCE CARACTERISANT LA "LEVEE D'INHIBITION" DE BOURGEONS AXILLAIRES DE *CICER ARIETINUM* L.: EVOLUTION DES TENEURS EN ATP APRES SUPPRESSION DE LA DOMINANCE APICALE

ELIANE HUGON-DANJOU, MONIQUE REMY et EUGENE DAGBA

Laboratoire de Phytomorphogenèse associé au C.N.R.S., 4, rue Ledru, 63000 Clermont-Ferrand (France)

(Reçu le 12 mars, 1975)

(Revision reçue le 18 avril, 1975)

(Accepté le 19 avril, 1975)

SUMMARY

The amounts of ATP in each axillary bud of etiolated 10-day-old *Cicer arietinum* L. plants were assayed. The level of ATP in the buds increases gradually from the base of the epicotyl toward the top. The removal of the stem above a given bud induces a reactivation of that particular bud and brings about a marked increase in the amount of ATP, especially in the younger buds.

Dans des conditions de culture déjà précisées [1], une très forte dominance apicale s'exerce sur les bourgeons axillaires du *Cicer arietinum* L. qui sont totalement inhibés. La réactivation de ces bourgeons peut être obtenue soit indirectement en agissant au niveau du bourgeon terminal, par ablation ou arrêt de croissance momentanée par le froid [1,2], soit directement par apport d'une cytokinine sur le bourgeon axillaire lui-même.

Les modalités de reprise de croissance d'un bourgeon inhibé (2ème pré-feuille) sous l'effet de la 6-benzylaminopurine ont été étudiées par Usciati et coll. Une application de 2 µl de solution millimolaire provoque une levée d'inhibition. Des modifications précoces sont décelables tant au point de vue cytologique que biochimique [3-9]. Le caractère rapide de la réponse est à souligner et la question se pose de déterminer si des événements aussi précoces peuvent être mis en évidence dans des bourgeons axillaires libérés de la dominance apicale par suppression du bourgeon terminal. Il nous a paru intéressant pour aborder ce problème d'étudier dans ces bourgeons la valeur de la teneur en ATP (adénosine-5'-triphosphate) et ses variations.

O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

N° : 7906

Cote : A - ex 2

M
7906 Bot

MATERIEL ET METHODES

Les Pois chiches sont cultivés sur eau, à l'obscurité, à 22°. Le dixième jour après le trempage des graines, les plantes sont sélectionnées. Leur longueur moyenne est de 150 mm. La deuxième feuille est dégagée du bourgeon terminal par un entrenoeud de 4 mm.

Le dosage enzymatique de l'ATP est réalisé en présence du système luciférine-luciférase dans un appareil Muka "pico ATP" d'après la méthode décrite par Pradet [10]. Il porte toujours sur 15 bourgeons axillaires. Les résultats sont exprimés en pmoles par bourgeon, par mg de matière fraîche ou par μg de DNA. Le DNA est extrait, suivant la méthode de Schmidt et Thannhauser [11] adaptée par Gendraud [12], et dosé par spectrophotométrie dans l'ultraviolet à 260 nm. Chaque expérience est répétée au moins cinq fois.

Sur les plantes témoins entières, les bourgeons axillaires sont prélevés à toutes les aisselles des feuilles (cotylédons, préfeuilles, feuilles). Sur les plantes sectionnées, seuls sont étudiés les bourgeons axillaires situés immédiatement sous la section: bourgeon de 2ème préfeuille après section dans le 3ème entrenoeud adulte, bourgeon de 1ère feuille après section dans le 4ème entrenoeud en fin d'élongation, bourgeon de 2ème feuille après section dans le 5ème entrenoeud en début de croissance. La Fig. 1 précise la morphologie des plantes au moment du dosage.

RESULTATS

I — Evaluation de la quantité d'ATP dans les différents bourgeons axillaires d'une plante entière témoin

Les dosages sont réalisés sur 15 bourgeons à chaque noeud et les résultats sont donnés dans le Tableau I.

A l'aisselle des cotylédons opposés une dissymétrie existe souvent entre les deux bourgeons axillaires qui sont alors répartis au moment du prélèvement en deux groupes: grands (cot. 1) et petites (cot. 2). On constate que la teneur en ATP, quelle que soit la façon de l'exprimer, est toujours moins importante pour les petits bourgeons.

Pour les autres bourgeons, et dans les conditions de nos expériences, une augmentation graduelle d'ATP s'observe constamment le long de la tige, de la base vers le sommet.

L'évaluation des teneurs en ATP par mg de matière fraîche ou par unité de DNA met en valeur ces résultats. On note d'ailleurs une bonne concordance entre ces deux modes d'expression. Par contre, l'augmentation graduelle est masquée au niveau du bourgeon de 2ème feuille quand l'ATP est traduit par unité-bourgeon. Ce bourgeon axillaire peu dégagé de l'extrémité apicale est en effet petit (Fig. 1) et d'un poids faible (4.5 mg). La quantité globale d'ATP dosé est peu importante à ce niveau bien qu'il soit en fait très riche. Cette richesse est remarquable si on compare ces bourgeons très jeunes aux bourgeons de base (pf₁ par exemple), adultes et plus gros.

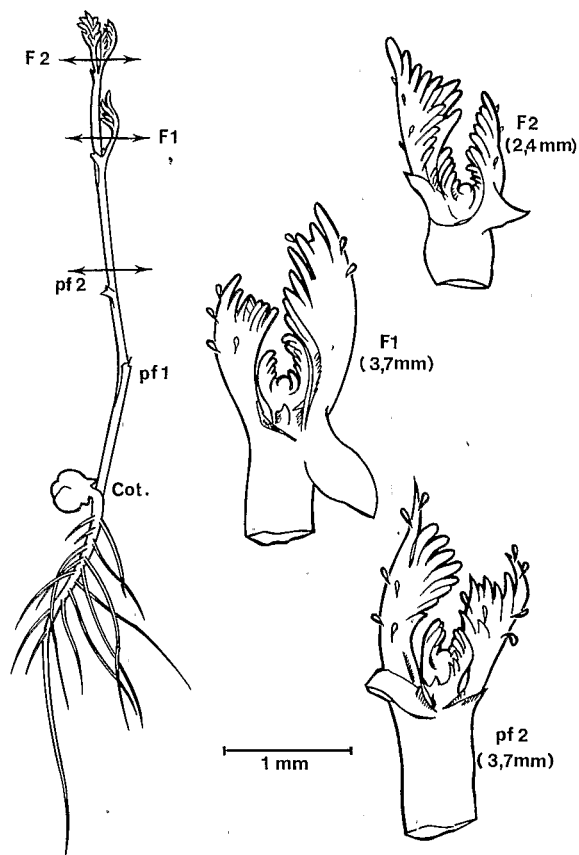


Fig.1. Morphologie générale des plantes sélectionnées et des bourgeons axillaires inhibés aux trois niveaux de décapitation indiqués par les flèches (\leftrightarrow). Cot., cotylédons; pf, pré-feuille; F, feuille.

Tableau I

Teneur en ATP (picomoles) présente dans les différents bourgeons inhibés des plantes témoins

Bourgeon axillaire à l'aisselle de:	Poids (mg) de 15 bourgeons (matière fraîche)	ATP (p moles)		
		par mg de matière fraîche	par bourgeon	par μ g de DNA
F2	4,5	133	40	167
F1	18	76	91	113
pf2	14,5	33	32	46
pf1	8,5	14	8	27
cot.1	8,5	24	13	35
cot.2	6	18	7	28

cot = cotylédons

pf = préfeuille

F = feuille

II — Evolution du pool de l'ATP dans les bourgeons axillaires de plantes sectionnées

Les dosages sont réalisés sur 15 bourgeons au temps t_0 (témoins), puis 3 h et 16 h après avoir coupé l'épicotyle. Ces intervalles de temps ont été choisis en tenant compte de la précocité des événements mise en évidence par Usciati et coll. Les résultats sont donnés dans le Tableau II.

Tableau II

Evolution de la teneur en ATP (picomoles) caractérisant la levée d'inhibition des bourgeons axillaires de plantes dont la dominance apicale est supprimée par section de l'épicotyle

Bourgeon axillaire à l'aisselle de :	Intervalle de temps après la section de l'épicotyle	Poids (mg) de 15 bourgeons (matière fraîche)	ATP (p moles)	
			par mg de matière fraîche	par bourgeon
F2	0 (T)	7,5	112	56
	3 h	7,5	286	143
	16 h	12,5	130	108
F1	0 (T)	12	92	74
	3 h	12	117	94
	16 h	22	216	317
pf2	0 (T)	11,5	42	32
	3 h	11,5	65	50
	16 h	20	185	246

F = feuille

pf = préfeuille

T = plante témoin

(1) Les bourgeons de la deuxième préfeuille et de la première feuille se sont montrés dans nos expériences à peu près équivalents en poids de matière fraîche (la moyenne de 6 lots de 15 bourgeons correspondant à des dosages différents est respectivement de 14.0 mg et de 14.3 mg). Cependant la quantité d'ATP dosable est plus importante dans les bourgeons de la 1ère feuille sur les plantes témoins. Ce résultat est toujours vérifié quels que soient les poids relatifs des deux sortes de bourgeons comme le montre le Tableau III.

Tableau III

Teneur en ATP (picomoles) de bourgeons axillaires inhibés (deuxième préfeuille et première feuille) dont les poids sont sensiblement égaux ou différents

Bourgeon axillaire de :	Poids pf2 < Poids F1		Poids pf2 ≠ Poids F1		Poids pf2 > Poids F1	
	pf2	F1	pf2	F1	pf2	F1
Poids (mg) de 15 bourgeons (matière fraîche)	14,5	18	11,5	12	15	13,5
ATP (p moles) par mg de matière fraîche	33	76	42	92	85	130

pf = préfeuille

F = feuille

La section des tiges au-dessus de ces deux niveaux entraîne un accroissement très net des teneurs en ATP. On peut les exprimer en % des teneurs par mg de matière fraîche des bourgeons témoins (Tableau IV). On voit alors qu'elles augmentent après 3 h de 55 % par rapport aux témoins pour les bourgeons de la deuxième préfeuille et de 27 % pour ceux de la première feuille. Après 16 h, cet accroissement atteint respectivement 340 % et 135 %.

Tableau IV

Teneurs en ATP (pmoles) des bourgeons axillaires, exprimées en % des teneurs (par mg de matière fraîche) des bourgeons témoins, 3 h et 16 h après la section de l'épicotyle

Bourgeon axillaire de :		pf 2	F 1	F 2
Intervalle de temps après la section de l'épicotyle (suppression de la dominance apicale)	0 (T)	100	100	100
	3 h	155	127	255
	16 h	440	235	116

pf = préfeuille

F = feuille

T = plante témoin

(2) Les bourgeons de la deuxième feuille, plus riches que les autres, bien que plus petits, montrent eux aussi une augmentation de la teneur en ATP après 3 h. De plus, celle-ci est bien supérieure puisqu'elle atteint 155 % par rapport aux témoins. Par contre après 16 h on observe une chute du taux d'ATP, l'augmentation n'étant plus que de 16 %.

Ainsi, le comportement des bourgeons axillaires encore en croissance, de la deuxième feuille, est différent de celui des bourgeons dont l'allongement est arrêté ou presque par la dominance apicale.

CONCLUSIONS

Ces résultats mettent en valeur que l'évaluation de la quantité d'énergie traduit nettement les différences physiologiques des bourgeons axillaires d'une plante d'âge donné. Un gradient acropète de la teneur en ATP de ces bourgeons caractérise les plantes.

La suppression de la dominance apicale par ablation de la tige entraîne des événements métaboliques aussi précoces que ceux observés à la suite d'une réactivation directe (apport de cytokinine sur le bourgeon). De plus, cette réactivation est beaucoup plus rapide pour les jeunes bourgeons en croissance. Leur teneur en ATP plus importante (ATP/mg ou ATP/DNA) sur les plantes témoins augmente fortement trois heures après la section de la tige. Pour les bourgeons adultes, il faut un intervalle de temps un peu plus long pour obtenir un gain d'énergie aussi élevé.

RESUME

Les teneurs en ATP de chacun des bourgeons axillaires inhibés d'une plante étiolée de *Cicer arietinum* L. de dix jours sont déterminées; leur valeur augmente graduellement des bourgeons de la base de l'épicotyle vers ceux du sommet. La section de la tige au-dessus d'un bourgeon donné provoque une réactivation de ce bourgeon et entraîne un accroissement important des teneurs en ATP d'autant plus précoce que le bourgeon est plus jeune.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 E. Hugon, Thèse doct. Sc. Clermont-Ferrand, polycopiée, 1967, 280 p.
- 2 E. Hugon, *Physiol. Vég.*, 8 (1970) 235.
- 3 M. Codaccioni et M. Usciati, *Compt. Rend., Série D*, 269 (1969) 1671.
- 4 M. Usciati, M. Codaccioni, C. Rautureau et P. Perreur, *Compt. Rend., Série D*, 270 (1970) 1796.
- 5 J. Guern et M. Usciati, in *Hormonal Regulation in Plant Growth and Development*, Proc. Adv. Study Inst., Izmir, 1971, p. 383.
- 6 M. Usciati et M. Codaccioni, *Soc. Bot. Fr., Mémoires*, (1971) 207.
- 7 M. Usciati, M. Codaccioni et J. Guern, *J. Exptl. Bot.*, 23 (1972) 1009.
- 8 M. Codaccioni et M. Usciati, *Compt. Rend., Série D*, 278 (1974) 445.
- 9 M. Usciati, M. Codaccioni, P. Mazliak et J. Guern, *Plant Sci. Lett.*, 2 (1974) 295.
- 10 A. Pradet, *Physiol. Vég.*, 5 (1967) 209.
- 11 G. Schmidt et S.J. Thannhauser, *J. Biol. Chem.*, 161 (1945) 83.
- 12 M. Gendraud, *Diplôme Etudes Approfondies*, Clermont-Ferrand, 1968, 50 p.