

Polarité électrique et néoformations de tissus cultivés in vitro dans différentes positions

Autor(en): **Meylan, Suzanne**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **67 (1958-1961)**

Heft 302

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-275098>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Polarité électrique et néoformations de tissus cultivés *in vitro* dans différentes positions

PAR

SUZANNE MEYLAN *

Laboratoire de physiologie végétale de l'Université de Lausanne

Introduction.

Dans une note sur la polarité électrique de fragments de racine de carotte cultivés *in vitro*, dans les conditions usuelles, nous formulons l'hypothèse, suggérée par quelques observations de contrôle, qu'il pourrait s'agir d'un effet direct de la pesanteur (effet géoélectrique de BRAUNER (1,2)); la question d'une relation entre polarité électrique et polarité organique restait cependant ouverte (PILET et MEYLAN, 14). Or selon GAUTHERET (5, p. 128, 143), dont les expériences ont porté entre autres sur des tissus de carotte, la pesanteur est sans action sur la polarité organique et le développement des tissus cultivés *in vitro*. PILET (10) a d'autre part montré que dans les fragments de racine de carotte les extrémités sont caractérisées par des activités auxines-oxydasiques différentes, de là une explication possible de l'avantage reconnu d'implanter l'extrémité basale, où l'activité des auxines-oxydases est la plus forte. Nous nous sommes donc proposé d'étendre nos observations à des fragments d'implantation basale ou apicale, cultivés dans des positions différentes, dont nous avons étudié parallèlement les néoformations et la polarité électrique.

* Il m'est agréable d'offrir à M. le professeur A. Maillefer ce travail qui n'est pas sans connexion avec le domaine de la physiologie auquel est allée sa préférence et dans lequel il se révélait à ses étudiants un chercheur enthousiaste.

J'ai trouvé à l'Institut de botanique une hospitalité bienveillante dont je tiens à remercier ici MM. les professeurs Cosandey et Pilet.

Matériel et Technique.

Cultures. — Les essais ont porté sur des cultures primaires, mises à notre disposition par M. PILET. Ces cultures, dont varie ici le mode d'implantation, ont été faites selon la technique habituelle, très proche de celle de GAUTHERET (4).

Examen. — Les fragments ont été examinés, par lots parallèles, 70—80 j. après la mise en culture. L'examen porte sur la localisation et l'aspect des néoformations¹, la polarité électrique (mesures potentiométriques¹, le poids frais, puis sec, des NF.

Mesures. — Pour les mesures potentiométriques, nous renvoyons aux publications antérieures (13, 14). — Le fragment conserve dans l'examen l'orientation qu'il avait pendant la culture. — Les DP sont prises toujours par rapport à un contact fixe, sur la face précédemment implantée et le signe en est donné par rapport au circuit extérieur ; les deux contacts sont pris sur la zone cambiale.

L'électrode mobile prend contact successivement à mi-hauteur de la région précédemment recouverte par le milieu nutritif: DP₁, — à mi-hauteur de la région émergente: DP₂, — sur la face terminale: DP₃, — au sommet d'une NF terminale: DP₄ (la plus grande; DP_{4m}, moyenne du groupe), — au sommet d'une NF non terminale: DP₅.

Les distances entre les points de contact varient d'un cas à l'autre avec la longueur du fragment (3-4 cm) et la longueur de la partie incluse dans le milieu (dans la règle 1 cm). Les DP prises du sommet de NF terminales d'un même fragment peuvent être très différentes, d'où l'indication de la plus grande et de leur moyenne. Les DP (échelle: 1 div. = 0,1 mV) sont déterminées à 0,5 mV près, compte tenu de la variation des électrodes.

Les NF sont prélevées au rasoir sur le fragment conservé en chambre humide (quelques heures au plus), pesées aussitôt à la balance Mettler (à 0,05 mg près), puis après dessiccation sous vide jusqu'à poids constant.

Observations.

Les résultats des quatre essais sont groupés dans les tableaux 1 et 2. Les séries sont désignées comme suit :

I : extrémité basale implantée II : extrémité apicale
 I₀, II₀ : tube horizontal, surface du milieu de culture verticale
 I₁, II₁ : tube vertical, milieu de culture en bas (orifice en haut).
 I₂, II₂ : tube vertical, milieu de culture en haut (orifice en bas).

La comparaison du nombre initial N de fragments dans la série avec le nombre final n renseigne sur la réussite de la culture².

¹ Les abréviations NF (néoformation) et DP (différence de potentiel) seront utilisées pour alléger le texte.

² Outre le déchet en cours de culture, nous avons dû éliminer quelques fragments aberrants ou pour lesquels les pesées n'ont pu être faites,

Critères de comparaison.

Morphologie des NF. — Nous en distinguons quatre types :

- A' : NF développées, individualisées ou concrecentes, terminales
- A'' : NF développées, individualisées, non terminales
- B : NF granuleuses, diffuses, en couche continue ou par groupes
- C : NF réduites à quelques granules ou groupes de granules isolés.

Les fragments A portent en outre fréquemment des NF granuleuses sur la face terminale et dans son voisinage, tandis que les NF des B sont souvent plus denses près du milieu nutritif.

D'autres caractères notés : couleur, aspect et éclat de la surface des NF varient sans régularité, caractérisant tantôt les cultures d'une série, tantôt des NF voisines sur le même fragment.

Croissance des NF. — Outre les données pondérales, le volume des NF pourrait servir d'indice de leur croissance. Mais ce critère, moins précis que le poids frais, prête aux mêmes critiques et n'est utilisable que dans le cas de NF bien développées. Nous ne ferons donc pas état des mesures du volume des NF terminales dans les essais E₁ et E₂. Il n'est toutefois pas sans intérêt de signaler la concordance des variations du volume moyen de NF terminales et du poids frais par fragment dans les séries I₀ et II₂, où le poids sec a peu varié, de même que, dans les six séries, celle des deux moyennes : volume de NF par fragment et volume moyen par NF.

Les critères pondéraux sont discutés. (Voir : GAUTHERET, 6, p. 193-201 et PILET, 12). Le poids sec, qui élimine l'eau liée à la matière vivante, ne renseigne pas sur l'activité des tissus au moment du prélèvement. Le poids frais confond, dans une détermination globale, la prolifération, l'élongation des cellules et l'absorption d'eau d'imbibition³. De plus, la teneur en eau et la teneur en réserves varient en fonction du temps.

Même associés, poids frais ou sec et teneur en eau ne permettent pas une conclusion certaine. Toutefois des recherches, notamment sur des tissus cultivés de carotte, attestent l'existence d'une relation entre la prolifération et la teneur en eau. GORIS (7) a constaté l'hydratation progressive de fragments de carotte à mesure qu'ils produisent des NF. HELLER (8) a trouvé plus riches en eau, dans des lots homogènes, les colonies tissulaires les plus actives et apporté d'autres preuves encore que la teneur en eau des tissus cultivés croît avec leur pouvoir de prolifération. On peut donc tirer de la détermination d'une teneur en eau élevée la conclusion probable que la croissance des tissus examinés est active, au plein sens du terme, si toutefois ils ne se signalent pas simultanément par un bas poids frais, auquel cas, après 70 j de culture, la teneur en eau élevée indiquerait vraisemblablement que l'élongation cellulaire et l'absorption d'eau d'imbibition dominant dans l'accroissement pondéral faible constaté.

La teneur en eau et le poids frais moyens (tabl. 1) ont été calculés pour les fragments de la série, à l'exclusion du groupe C;

³ Des recherches sont en cours au laboratoire, dont l'objet est précisément de dissocier ces phénomènes.

car l'état des fragments C était trop variable et la quantité infime des tissus néoformés ne permettait pas des déterminations précises (erreurs dans la récolte).

TABLEAU 1.

Caractéristiques des néoformations.

Essais Séries	Types morphologiques				n	N	Poids frais* mg/fragm. en eau/0*	Teneur en eau/0*	
	A'	A''	B	C					
E ₁	I ₀	17	—	1	—	18	24	600	87,5
	I ₂	11	3	3	—	17	24	606	83,3
	II ₂	5	6	4	2	17	24	508	88,2
E ₂	I ₀	21	—	—	—	21	24	518	85,6
	I ₂	15	1	—	—	16	24	621	85,5
	II ₂	3	2	8	2	15	24	365	83,7
E ₃	I ₁	41	—	4	—	45	48	877	87,6
	II ₁	6	9	13	17	45	48	292	89,4
E ₄	I ₀	16	—	—	—	16	24	948	90,8
	II ₀	8	7	4	9	28	48	152	87,5

Teneur du milieu
en ABIA :

50 µg/l

E₁ : 1.9.58
E₃ : 5.12.58
E₄ : 27.2.59

500/1,009 µg/l

E₂ : 8.9.58

N : nombre de fragments initial

n : nombre de fragments final

* : moyenne des A', A'' et B

Polarité électrique (tabl. 2). Les DP moyennes ont été calculées pour le même groupe (A et B) de n' fragments. Chacune représente le résultat moyen de sondages à des niveaux dont la correspondance n'est qu'approximative (v. p. 268), sur des fragments qui ne sont pas exactement équivalents (diamètre variable des racines, découpage, distribution irrégulière des NF dans les séries non homogènes). Mais l'ensemble des DP moyennes d'une série⁴ donne une indication valable sur le sens et la forme de la variation de potentiel et renseigne sur l'ordre de grandeur des DP mesurées.

⁴ La présence de NF sur les faces latérales et terminale n'a pas permis dans tous les cas la mesure d'une DP₂ ou d'une DP₃. D'autre part, dans plusieurs séries, une partie seulement des fragments portaient des NF terminales. De là un nombre de mesures inférieur pour le calcul de la moyenne.

Les DP₅ ne figurent pas dans le tableau 2. Dans la règle, elles sont inférieures aux DP₄ mesurées sur le même fragment ; mais en l'absence de NF terminale développée, les DP₅ peuvent prendre des valeurs de l'ordre des DP₄ dans la série. — Sur les fragments C, dépourvus ou presque de NF, on observe aussi une chute de potentiel, qui souvent même dépasse celle qu'on mesure sur les fragments porteurs de NF : DP₃ moyenne — 16 mV dans la série II₁, — 38 mV dans la série II₀.

TABLEAU 2.

Différences de potentiel moyennes mesurées sur les cultures.

Essais Séries	n'	DP ¹⁾ mV					n'' ()	
		1	2	3	4	4m		
E ₁ I ₀	18	0,5	12	14	17	14	13	
	I ₂	17	4	23	27*	(39) (31)		
	II ₂	15	3	20	29	(48) (44)		
E ₂ I ₀	21	3	15	(16)	38	32	20	
	I ₂	16	4	13	(20)	47*	36*	14
	II ₂	13	6	30	28	(48) (44)	4	
E ₃ I ₁	45	4	18	(27)	44*	38*	39	
	II ₁	28	5	10	13	(19) (18)	14	
E ₄ I ₀	16	6	11	(13)	25	19	9	
	II ₀	19	4	11	18	(35) (34)	12	

1) — , par rapport à la face implantée ; 1, 2.... v. p. 268

n' : nombre de cultures A', A'' et B de la série

n'' : nombre minimum de mesures disponibles ; n' > * > n''

Comparaison des séries.

Les observations devaient permettre la mise en évidence des effets de la quantité d'ABIA ajoutée au milieu nutritif (essais E₁ et E₂, du mode d'implantation (séries I ou II), de la position donnée au tube de culture, donc à l'axe du fragment (séries d'indices 0, 1 ou 2).

Quantité d'ABIA. — En présence d'une quantité d'ABIA décuplée, les cultures à implantation basale (I₀, I₂) sont plus homogènes (type A') ; encore hétérogène, la série à implantation apicale pré-

sente une proportion accrue de fragments du type B. On peut penser que dans ce dernier cas l'accumulation d'ABIA au voisinage du milieu de culture a pour effet d'en activer la circulation transversale.

La même série II_2 accuse, par un poids frais nettement inférieur et une teneur en eau plus basse, une activité de croissance réduite (même poids sec). Dans la série I_0 , il y a baisse, moins forte, à la fois du poids frais, du poids sec et de la teneur en eau, tandis que dans la série I_2 on n'enregistre qu'une faible baisse du poids sec.

Ainsi, dans aucune des trois séries l'augmentation de la quantité d'ABIA disponible n'a eu pour effet d'augmenter la production de NF. Les données qualitatives et pondérales autorisent même la conclusion qu'elle a influencé de façon défavorable la croissance des NF dans les cultures à implantation apicale.

Les séries I_0 et I_2 (E_2) présentent une chute de potentiel totale plus forte, tandis que dans la série II_2 la chute de potentiel devient plus abrupte au voisinage du milieu nutritif.

Mode d'implantation. — Dans chacun des quatre essais, des différences frappantes opposent les séries parallèles I et II. Dans les séries II, le nombre des fragments altérés ou stériles augmente, celui des porteurs de NF terminales (A') diminue, le poids frais des tissus néoformés est considérablement réduit; la variation de la teneur en eau n'est pas exactement parallèle, mais le poids sec est réduit d'un tiers au moins (II_2 de E_2).

L'importance de l'effet pondéral de l'implantation apicale, de même que les variations correspondantes de la polarité électrique, dépendent visiblement de la position.

Position. — Nous ne disposons ici que de deux paires de séries parallèles I_0 — I_2 (de E_1 et E_2). Les séries $I_1(E_3)$ et $I_0(E_4)$ ont cependant été préparées l'une et l'autre à partir de matériel d'hiver. De même les séries II_1 et II_0 ; mais la série $II_2(E_1)$ provient de matériel d'été fraîchement récolté. Les séries d'hiver I_1 et $I_0(E_4)$ ont produit des masses de tissus néoformés particulièrement élevées, et la différence est grande entre les séries $I_0(E_1)$ et $I_0(E_4)$. Or, les conditions de culture sont les mêmes; seul a varié l'état initial du matériel. Ces essais mettent donc en évidence une différence saisonnière marquée.

Les séries I_2 se distinguent des I_0 correspondantes par la production fréquente de NF généralisées, couvrant non seulement la face terminale, qui porte aussi des NF développées, mais une partie au moins des faces latérales et même de l'écorce. Le poids

frais de leurs NF est égal ou supérieur, avec une teneur en eau plus faible ; les poids secs sont respectivement 124 et 120 % de ceux des I_0 . Il est probable que leurs tissus néoformés sont déjà en état de croissance moins active. Les DP terminales mesurées dans les séries I_2 sont aussi plus grandes.

Parmi les séries à implantation apicale, c'est encore la série II_2 qui présente le plus de cas de NF diffuses, la plus forte production de tissus néoformés (poids frais et sec), la polarité électrique la plus marquée. Cette concordance avec les séries I, compte tenu qu'une différence saisonnière pouvait s'exercer en sens inverse, permet de penser que ce résultat n'est pas fortuit.

Nous concluons donc de ces observations que dans la position verticale avec milieu nutritif au-dessus du fragment, la pesanteur intervient, généralisant l'aire où apparaissent les NF et favorisant leur croissance. Son effet se marque d'autre part par une accentuation de la polarité électrique des cultures.

Les séries I_0 (E_4) et I_1 (E_3) ont donné la première le poids frais de NF le plus élevé dans l'ensemble des essais, la seconde le plus grand poids sec (107 mg/fragm.). Il est donc difficile de juger si l'une des positions est plus favorable que l'autre à la croissance des NF. Mais la teneur en eau très élevée dans les séries I_0 coïncide avec un excellent état de conservation des fragments en culture et la conclusion que leurs NF sont encore en pleine activité de croissance paraît, ici, très vraisemblable. La différence de position se marque en outre par une localisation plus stricte des NF et une polarité électrique atténuée des cultures horizontales.

Discussion.

Morphologie et croissance des NF.

Nos observations confirment que l'implantation de l'extrémité apicale est peu favorable à la production de NF. La comparaison des conditions de culture usuelles I_1 avec les conditions II_1 pourrait même faire admettre que l'implantation basale convient seule.

L'implantation apicale se caractérise par la production plus diffuse de NF moins abondantes : dans aucune des séries II la proportion des fragments à NF terminales développées n'atteint même la moitié ; la moyenne pondérée des séries I donne un poids frais moyen de 725 mg/fragm. contre 300 pour les séries II.

Mais, comme nous le supposions, le renversement simultané du tube de culture (II_2) améliore fortement le rendement de la série qui tend alors à rejoindre celui d'une série « normale » (II_2 de E_1). On peut donc compenser, au moins partiellement, le désavantage

du mode d'implantation par un effet favorable de la pesanteur.

La culture dans des conditions « normales » a donné, comme on pouvait l'attendre, un fort rendement en NF; mais les cultures verticales I_2 ont produit des poids secs voisins et les cultures horizontales I_0 sont plus homogènes.

Les cultures en tube horizontal se signalent en effet par l'aspect particulièrement vigoureux des NF, d'un vert intense, et leur localisation caractéristique: les NF se forment le long de la zone cambiale, dessinant sur la face terminale un arc de cercle qui se termine par deux masses arrondies, souvent volumineuses, parfois inégales; des NF jalonnent en outre les zones correspondantes latérales. Cette morphologie n'est pas sans rappeler celle que PILET (11) a constatée dans le cas de cultures sur milieu enrichi en glutathion, dont l'action inhibitrice sur les auxines-oxydases permettrait l'accumulation d'ABIA au niveau des NF. Dans nos séries I_0 , où les fragments sont soustraits à l'action longitudinale de la pesanteur, une morphologie analogue résulterait-elle d'une circulation plus étroitement canalisée de cette hormone de croissance?

L'effet favorable de la pesanteur, dans le cas où le milieu nutritif est au-dessus du fragment (I_2 , II_2) peut vraisemblablement être mis en relation avec la circulation de l'ABIA. Selon GAUTHERET (4, p. 11; 5, p. 157), cette substance (à faible dose) circule dans les tissus de racine de carotte dans le sens privilégié base-apex et exerce ses effets morphogènes à distance indépendamment de l'orientation du fragment en culture. On s'explique ainsi que dans les conditions II_1 les fragments ne produisent que très peu de NF (auxines endogènes?); mais on ne s'explique pas que dans la position II_2 ils en puissent produire davantage. Il faut donc admettre que la circulation de l'ABIA n'est pas strictement polarisée, que l'hormone peut circuler aussi, par une voie non polarisée, plus difficilement, et seulement sous l'action de la pesanteur. S'ajoutant dans la position I_2 à la circulation polarisée, cette circulation accessoire pourrait rendre compte de la production active de NF plus diffuses, sur une aire étendue. Au contraire, la circulation polarisée serait seule en jeu dans les fragments horizontaux I_0 ; la localisation plus stricte de leurs NF abondantes s'expliquerait par un transport plus rapide que dans la position usuelle I_1 (non gêné par la pesanteur), avec détournement d'une moindre quantité d'ABIA par circulation transversale.

Le schéma de double circulation longitudinale que PILET (9) a établi pour les racine du *Lens* rendait compte aussi du meilleur rendement des II_0 , à supposer la circulation libérienne, sous l'action de la pesanteur, possible dans le sens apex-base comme dans le sens

opposé ; mais à défaut d'autre moteur que la pesanteur, compte tenu de l'importance réduite du courant transpiratoire dans des cultures en tube clos, on ne comprend pas le cas des fragments horizontaux I_0 . En ce sens, ces essais confirmeraient indirectement l'existence d'un transport principal polarisé de l'ABIA.

Remarquons que nos observations, d'où nous concluons à un effet de la pesanteur sur les fragments en culture, ne sont pas en opposition directe avec celles qui ont conduit GAUTHERET (5, p. 126-128) à une conclusion négative ; car les expériences de cet auteur portaient non pas sur des prismes implantés par une extrémité dans le milieu nutritif, mais bien appliqués contre la gélose sur toute leur longueur. On peut supposer qu'une action de la pesanteur n'est plus décelable dans le cas où l'ABIA peut pénétrer dans les tissus à tous les niveaux.

Il est probable que le gradient d'activité des auxines-oxydases ajoute son action à celle de la polarisation du transport de l'ABIA dans l'effet défavorable de l'implantation apicale (10). Mais si la destruction plus active de l'ABIA était seule en cause, on s'attendrait qu'à une quantité d'hormone disponible plus grande corresponde une production accrue de NF, ce que nos essais n'ont pas vérifié.

Polarité électrique.

Le mode d'implantation et la position influent seulement sur la grandeur des DP mesurées, non sur leur sens⁵. Il y a dans toutes les séries chute de potentiel dans le sens milieu nutritif-fragment. Le sens de la polarité électrique n'est donc fixé ni par la polarité apex-base, ni par la position donnée aux cultures ; elle est donc liée à des gradients métaboliques ou de diffusion (13, 14).

L'hypothèse d'un effet géoélectrique n'est pas confirmée. Contrairement à ce qu'on attendrait d'un effet qui tend à rendre positive la face inférieure de l'organe ou du fragment végétal (1, 2, 3) les DP_4 mesurées sur les fragments I_2 et II_2 , dont l'extrémité supérieure est positive, sont, en moyenne, respectivement égale et supérieure à celles que présentent les fragments I_1 et II_1 , de position opposée.

La variation de potentiel longitudinale accusée par les moyennes de toutes les séries est composée principalement d'une première chute au passage de la région implantée à l'émergente, puis d'une

⁵ Nos observations antérieures (14) sont qualitativement confirmées (série I_1) ; mais ici la DP_1 moyenne est négative et les DP_4 plus grandes. Nous n'avons observé que peu de DP individuelles positives, la plupart au niveau 1 (20 % des DP dans l'ensemble des séries). Il faut noter que les conditions générales, le milieu nutritif et la quantité d'ABIA sont différents.

deuxième, abrupte aussi, au niveau des NF terminales. La chute de potentiel peut être interrompue par une variation de sens inverse, le plus souvent entre les niveaux 2 et 3 (36 % des cas individuels, moyenne II_2 de E_2). Nous n'avons observé que dans 6 % des cas l'anomalie d'une faible hausse terminale. Ainsi la variation de potentiel reflète l'hétérogénéité du fragment en culture ; elle accuse aussi une influence des NF terminales sur la chute de potentiel le long du fragment même. Il semblerait que, dans les tissus du fragment, des phénomènes de diffusion soient déterminants, comme en témoigne la DP observée sur les fragments stériles, tandis que le métabolisme actif des tissus néoformés serait responsable de la chute du potentiel terminale et d'une atténuation correspondante de celle qui se maintient le long du fragment qui les porte.

La pesanteur agirait indirectement sur la polarité électrique, par l'intermédiaire du transport de substances passant du milieu nutritif dans le fragment et d'une modification consécutive des gradients auxquels la polarité électrique est liée. Nous avons vu plus haut comment on peut envisager qu'elle intervient dans le transport de l'ABIA dont dépend fortement le métabolisme (12).

Il est possible qu'un gradient d'hydratation, résultant de la diffusion de l'eau⁶ ou de la croissance des NF (7, 8), contribue à la polarité électrique observée : on note plusieurs coïncidences de teneur en eau élevée des NF et polarité électrique peu marquée, et vice versa. D'autre part, nous disposons de 24 paires de pesées séparées des NF terminales et latérales d'un même fragment ; à l'exception d'un cas, où les teneurs en eau sont très proches, la différence est en faveur des NF latérales, plus voisines du milieu humide, dont la teneur en eau moyenne est de 88,6 % contre 84,5. Or nous avons signalé que les DP prises du sommet de NF latérales sur un fragment donné sont inférieures à celles que l'on mesure du sommet des NF terminales.

Mais il paraît nécessaire de faire appel à des différences liées à la croissance des tissus néoformés pour rendre compte de la chute de potentiel entre le sommet des NF terminales et la surface, distante d'au plus 1 cm, qui les porte. (Rappelons que des DP du même ordre ont été mesurées entre le sommet et la base de cultures secondaires des mêmes tissus (14). La distribution de l'activité

⁶ Des déterminations de la teneur en eau de fragments placés debout 24 h, en chambre humide, sur papier filtre imbibé d'eau, confirment qu'un gradient d'hydratation s'y maintient, avec une teneur en eau moyenne supérieure à celle des témoins. Ils s'hydratent donc indépendamment de la présence de NF.

des auxines-oxydases, étudiée dans le cas normal (10), fournit un argument à l'appui de notre supposition. Régulièrement décroissante, de la base du fragment vers l'apex, elle tombe à une valeur très inférieure au niveau des NF terminales. De plus, augmentant avec le temps, elle se relève fortement dans les parties les moins jeunes des tissus néoformés. Ainsi, les DP différentes, dans un même groupe de NF terminales, pourraient correspondre à des âges physiologiques différents, à une croissance ici très active, là déjà ralentie, voire suspendue.

En résumé, dans le cas étudié, la polarité électrique n'est pas une expression immédiate de l'organisation même des tissus. Fonction des relations qui s'établissent entre le fragment et d'une part le milieu nutritif, d'autre part les tissus néoformés, elle résulte d'un concours de facteurs physiologiques et physiques, parmi lesquels, contrairement à notre première hypothèse, la pesanteur n'est pas le principal. En revanche, nos essais montrent qu'il est possible d'agir sur la localisation et la croissance des néoformations par le choix de la position donnée aux fragments en culture, dans lesquels la circulation de l'ABIA dépendrait pour une part de la pesanteur.

TRAVAUX CITÉS.

1. BRAUNER L. — Untersuchungen über das geoelektrische Phänomen. *Jahrb. f. wiss. Bot.* 66, 380, 1927.
2. — *Id.*, *ibid.* 67, 711, 1928.
3. — Ueber den Primäreffekt der Schwerkraft beim Geotropismus der Pflanzen. *Naturwiss. Rundschau*, Ht 12, 466, 1956.
4. GAUTHERET R. J. — Manuel technique de culture des tissus végétaux. Masson, Paris, 1942.
5. — Recherches sur la polarité des tissus végétaux. *Rev. de Cytol. et de Cyto-physiol. végétales VII*, 45, 1944.
6. — La culture des tissus végétaux. Masson, Paris, 1959.
7. GORIS A. — Hydratation de fragments de tubercules de Carotte et de Topinambour cultivés *in vitro* sur milieux dépourvus de sucres: Influence de l'acide indole-3 acétique. *C.R. Soc. d. Biol.* 141, 1205, 1947.
8. HELLER R. — Recherches sur la nutrition minérale des tissus végétaux cultivés *in vitro*. Thèse Fac. Sc. Paris. Masson, 1953.
9. PILET P. E. — Etude de la circulation des auxines dans la racine de *Lens culinaris Medikus*. *Bull. Soc. Bot. Suisse* 61, 410, 1951.
10. — Activité des auxines-oxydases dans les fragments de carotte cultivés *in vitro*. *C. R. Ac. Sc.* 243, 1141, 1956.

11. PILET P. E. — Action du glutathion sur la morphologie et l'activité auxines-oxydasique de tissus cultivés *in vitro*. *Physiol. Plantarum* 11, 747, 1958.
12. — L'action des auxines sur la croissance des cellules. *In Handb. d. Pflanzenphysiol.* Bd. XI V, 784, 1960. Springer-Verlag, Heidelberg.
13. — et MEYLAN S. — Polarité électrique, auxines et physiologie des racines du *Lens culinaris* Medikus. *Bull. Soc. Bot. Suisse* 63, 430, 1953.
14. — et — . Polarité électrique de fragments de Carotte cultivés *in vitro*. *Exper.* 11, 147, 1955.

Manuscrit reçu le 15 mars 1960.
