

**Zeitschrift:** Saussurea : journal de la Société botanique de Genève  
**Herausgeber:** Société botanique de Genève  
**Band:** 3 (1972)

**Artikel:** Lyssenko à la lumière de la biologie moléculaire et vice-versa  
**Autor:** Anker, Philippe / Stroun, Maurice  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1099329>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Lyssenko à la lumière de la biologie moléculaire et vice-versa

PHILIPPE ANKER<sup>1</sup> & MAURICE STROUN<sup>2</sup>

### RÉSUMÉ

Les auteurs font état de leurs travaux montrant que les cellules vivantes de procaryotes aussi bien que d'eucaryotes relâchent des molécules informatives qui sont capables de se reproduire aussi bien en milieu cellulaire qu'en milieu acellulaire. Ces molécules, reprises par d'autres cellules, restent actives. Ces résultats peuvent expliquer le mécanisme responsable des hybrides de greffes – plantes dont la descendance a été modifiée à la suite d'une greffe sur une autre variété et dont la ségrégation rappelle celle obtenue lors des transformations génétiques chez les eucaryotes.

### SUMMARY

The authors report results showing that living cells of procaryotes as well as of eucaryotes release informative molecules which can be synthesised in a cellular as well as in a cell-free medium. These molecules, once taken up again by other cells, remain active. These results can explain the mechanism responsible for graft hybrids – plants which have a modified offspring after having been grafted on another variety. The segregation observed in the descendancy of such plants is similar to that appearing after genetic transformations in eucaryotes.

### ZUSAMMENFASSUNG

Die Autoren berichten von ihren Arbeiten, die zeigen dass sowohl prokaryotische als auch eukaryotische, lebende Zellen Informationen tragende Moleküle freigegeben, die sich sowohl innerhalb als auch ausserhalb der Zelle zu reproduzieren vermögen. Diese Moleküle bleiben

---

<sup>1</sup> Les travaux personnels cités dans cet article ont bénéficiés de bourses du Fonds national suisse de la recherche scientifique de 1964 à 1972.

<sup>2</sup> Les travaux personnels cités dans cet article ont été réalisés grâce à l'aide du Fonds national suisse de la recherche scientifique de 1958 à 1962, puis, en dépit du Fonds national suisse de la recherche scientifique, grâce à une bourse de l'Euratom de 1965 à 1968, puis d'une bourse de Maître de recherches à l'Institut Weizmann (Israël) de 1968 à 1969 et enfin à nouveau de l'aide du Fonds national suisse de la recherche scientifique depuis 1969.

auch aktiv, wenn sie von anderen Zellen aufgenommen werden. Diese Resultate können den verantwortlichen Mechanismus der Pfropfhybriden erklären, Pflanzen also, deren Nachkommenschaft nach der Pfropfung auf eine andere Varietät modifiziert worden ist und deren Aufspaltung an die erinnert, die man durch genetische Transformation bei Eukaryoten erhält.

Parmi les travaux de l'école de Lyssenko, ce sont les hybrides de greffe qui ont soulevé le plus de scepticisme parmi les généticiens classiques. Rappelons qu'un hybride de greffe est une plante dont la descendance a subi une ou plusieurs modifications orientées à la suite d'une greffe. Ces travaux, réalisés en grande partie par les disciples de Lyssenko (1-7), ont été confirmés par d'autres scientifiques (8-15). L'un d'entre nous (13-15), en greffant deux variétés d'aubergines de lignées pures se distinguant par plusieurs caractères, a constaté que:

1. Les modifications obtenues sur la plante sujet et sa descendance semblent orientées, c'est-à-dire qu'elles ressemblent aux caractères de la plante mentor.
2. Ces modifications se font aussi bien du dominant au récessif que du récessif au dominant avec parfois rupture apparente de liaison (linkage).
3. Lors de l'apparition de tels phénomènes le pourcentage de plantes modifiées dépasse largement le taux auquel on peut s'attendre lors de mutations.
4. Il y a ségrégation, en  $F_1$  déjà, de la descendance de greffe contrairement au cas des hybrides sexuels où la ségrégation ne se fait qu'en  $F_2$ .
5. Au cours de la ségrégation, des générations successives de caractères dominants peuvent apparaître à partir de plantes à caractères récessifs.
6. Toutes les plantes modifiées dans une même série ne présentent pas les mêmes caractéristiques. Certaines semblent ne présenter qu'un des caractères du mentor, d'autres plusieurs.
7. Ces caractères apparaissant souvent en mosaïque.
8. De nouveaux caractères inconnus, soit chez la plante mentor, soit chez la plante sujet, peuvent apparaître. Notons que chez les témoins homogreffes on ne voit aucune modification.

De telles ségrégations, impossibles à obtenir par un croisement sexuel, comme le soulignait Waddington (16), auraient dû inciter un plus grand nombre de généticiens à prendre en considération ces phénomènes en dehors de toute polémique. "Regrettablement, un élément passionnel, qui devrait être étranger au dialogue

scientifique, a obscurci, dès le début, les données du problème" (17). Si pour des raisons idéologiques l'école lyssenkiste en vint à nier les évidences de la génétique classique, (par exemple l'existence du gène), de leur côté, certains tenants du mendélisme écartèrent par dogmatisme tous les faits qui semblaient ne pas cadrer avec leur théorie, n'hésitant pas à empêcher toute recherche dans ces domaines hérétiques.

"Pour nous, l'apport heureux de ce schisme regrettable a résidé dans l'obligation de scruter à nouveau certains aphorismes en voie de cristallisation" (17). Tenant compte à la fois des réalités de la génétique mendélienne et des résultats contradictoires apportés par l'école de Lyssenko, nous nous sommes attachés, afin d'expliquer les hybrides de greffe, à une hypothèse de travail: les modifications héréditaires observées chez la plante sujet étaient dues à une transformation produite par des molécules informatives ayant migré du porte-greffe au greffon (18).

Les premiers éléments montrant que cette hypothèse avait quelque vraisemblance nous ont été donné par des expériences indiquant qu'un DNA, même étranger, pouvait circuler dans une plante, entrer dans les cellules et atteindre les noyaux tout en conservant ses structures primaire et secondaire (18-24). Dans la planche I on voit que 48 heures après qu'une plante de tomate ait été trempée dans du DNA  $^3\text{H}$  d'*Escherichia coli* (souche B), on retrouve les molécules radioactives principalement dans les noyaux de ses cellules. Cette radioactivité représente, dans sa plus grande part, du DNA d'*E. coli* puisqu'après ultracentrifugation en gradient de CsCl, 80% des molécules sédimentent au niveau du DNA bactérien (fig. 1). Un tel résultat montrait que du DNA étranger non seulement pouvait pénétrer dans des racines (25) mais circuler et atteindre la partie aérienne de la plante.

Des expériences ultérieures (18, 26, 27) firent la preuve que ce DNA, après avoir pénétré, pouvait se répliquer. Par exemple nous avons donné du DNA bactérien non radioactif à des plantes de tomate, puis après 48 heures de la Thymidine  $^3\text{H}$ . De cette manière la radioactivité retrouvée après un gradient de CsCl, correspond au DNA nouvellement formé par la plante. Dans la figure 2 on voit qu'après 48 heures en présence de DNA d'*Agrobacterium tumefaciens* puis d'une incubation de 48 heures en présence de Thymidine  $^3\text{H}$ , les molécules radioactives retrouvées dans le DNA de tomate sédimentent dans une position intermédiaire ( $d = 1.707 \text{ g/cm}^3$ ) entre celle du DNA de tomate ( $d = 1.692 \text{ g/cm}^3$ ) et celle du DNA d'*A. tumefaciens* ( $d = 1.720 \text{ g/cm}^3$ ). Ces molécules néoformées sont sensibles à la DNase. Les fractions correspondant à ce pic intermédiaire, après dialyse, ont été ultrasonnées. Après une nouvelle ultracentrifugation en CsCl, deux pics apparurent: l'un ayant la densité du DNA de tomate ( $d = 1.692 \text{ g/cm}^3$ ), l'autre la densité du DNA d'*A. tumefaciens* ( $d = 1.720 \text{ g/cm}^3$ ). Sur la base de tels résultats il en a été conclu que le DNA étranger se répliquait en association avec le DNA de la cellule hôte (26, 27).

Depuis, aussi bien chez les animaux (28-32) que chez les plantes (33, 34) des transformations génétiques ont été obtenues en donnant du DNA extrait et purifié d'une souche ou d'une variété à une autre souche ou variété. En général, contrairement à ce que l'on observe lors d'un croisement sexuel, la ségrégation des caractères se fait en  $F^1$  déjà. Certains caractères apparaissent en mosaïque, et, des caractères dominants peuvent apparaître dans la descendance de parents récessifs. Tous les descendants modifiés d'une même série ne présentent pas les mêmes caractéristiques; certains n'ont qu'un caractère transformé, d'autres plusieurs. Pour

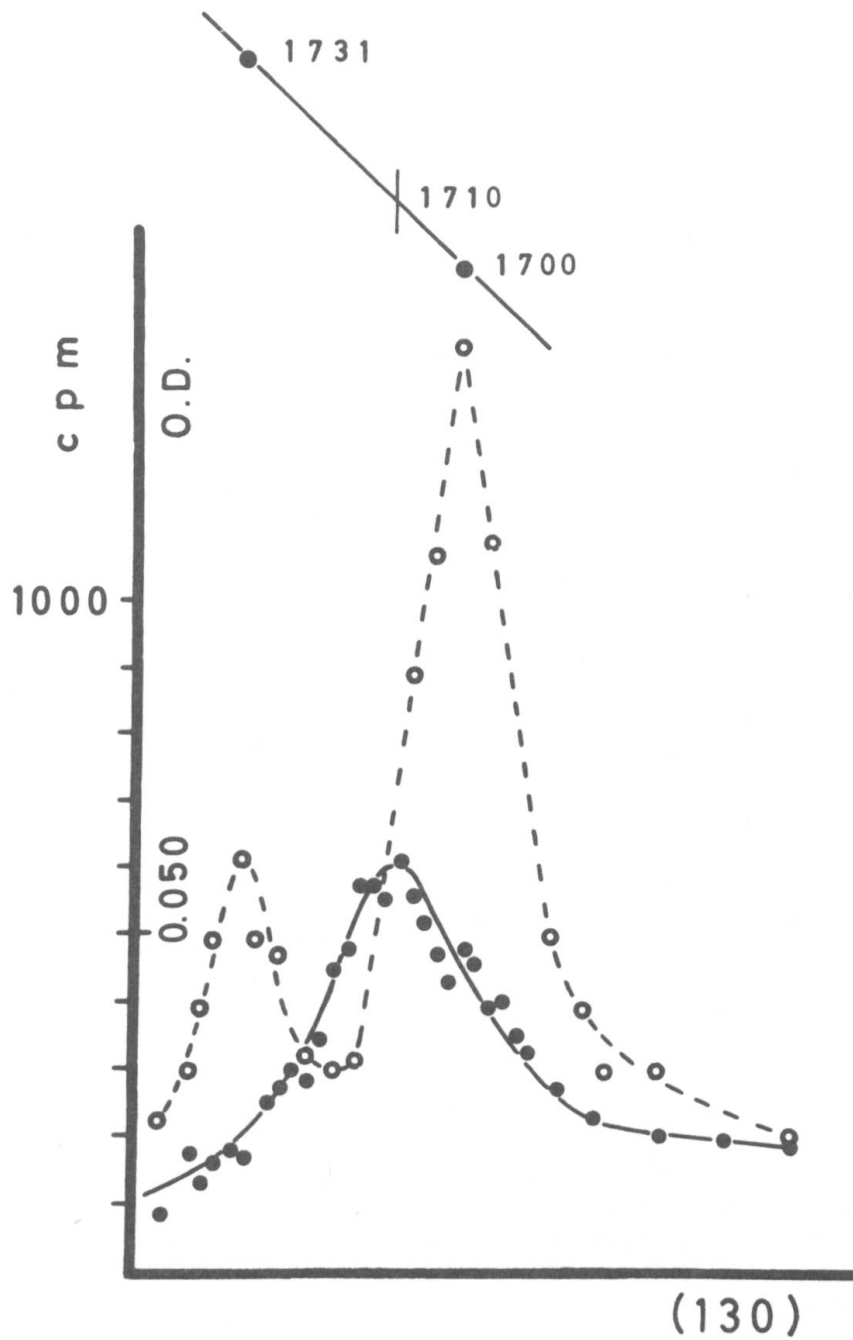


Fig. 1. — Diagramme d'ultracentrifugation en gradient de CsCl du DNA extrait d'une plante de tomate, 48 heures après une incubation de 6 heures en présence de DNA  $^3\text{H}$  de *E. coli*. En pointillé: absorption ultraviolette (DNA de référence de *M. lysodeikticus*:  $d = 1.731 \text{ g/cm}^3$  et DNA de thymus de veau:  $d = 1.700 \text{ g/cm}^3$ ). En trait continu: radioactivité portée par du DNA  $^3\text{H}$  ( $10 \mu\text{g}$ ) extraite d'une plante de tomate incubée dans du DNA  $^3\text{H}$  de *E. coli* ( $d = 1.710 \text{ g/cm}^3$ ).

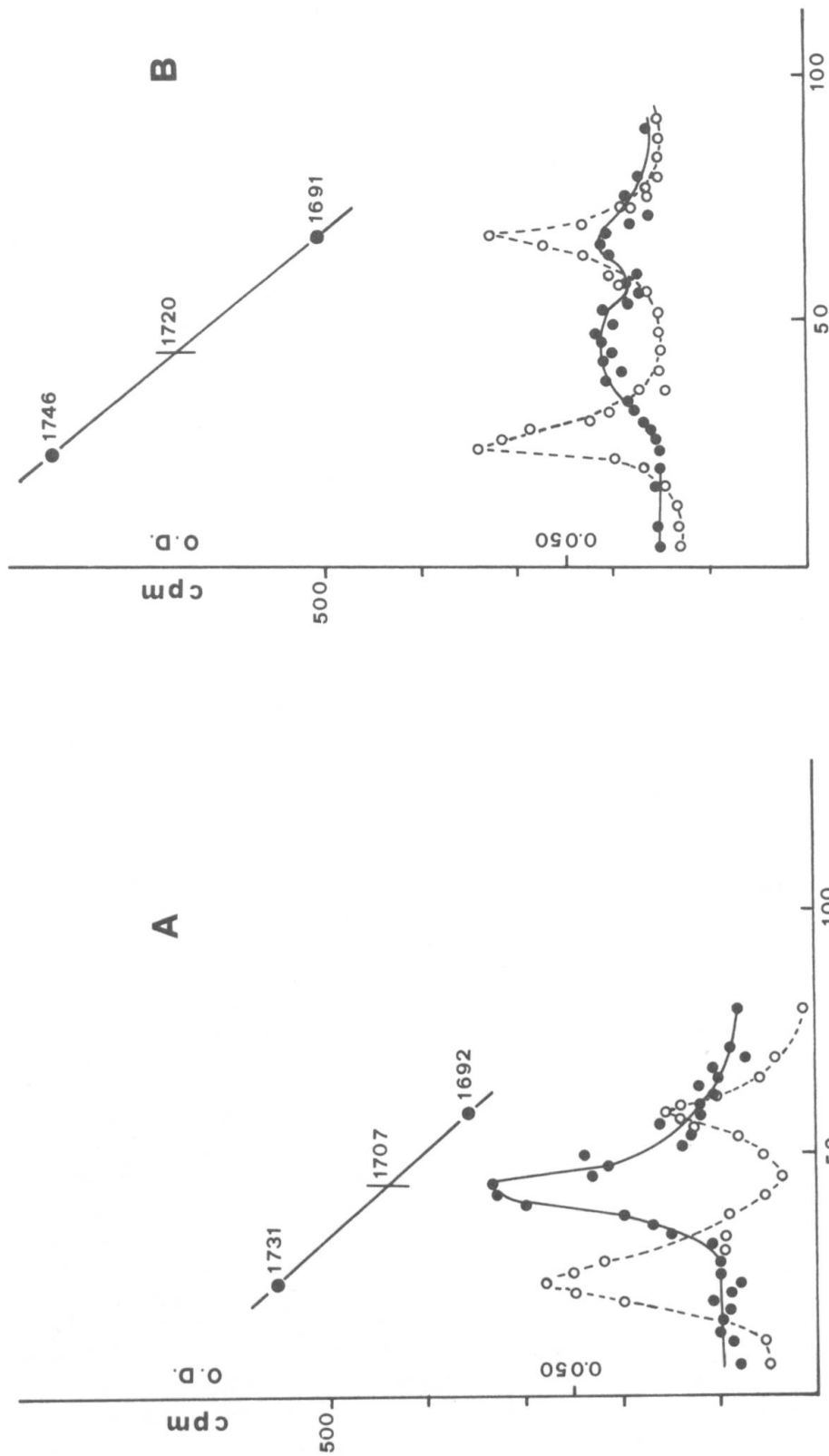


Figure 2. - Diagramme d'ultracentrifugation en gradient de CsCl du DNA extrait de plantes de tomates. A) Incubation de 48 heures en présence de DNA de *A. tumefaciens* suivie de 48 heures dans une solution de Thymidine  $^3\text{H}$  (DNA de tomate:  $d = 1.692 \text{ g/cm}^3$ ; DNA de *M. lysodeikticus*  $d = 1.731 \text{ g/cm}^3$ ). Ultrasonnage des molécules radioactives sédimentant en position intermédiaire (1.707  $\text{g/cm}^3$ ). (DNA de *C. perfringens*:  $d = 1.691 \text{ g/cm}^3$ ; DNA dénaturé de *M. lysodeikticus*:  $d = 1.746 \text{ g/cm}^3$ ). Trait continu: radioactivité. Pointillé: absorption ultraviolette.

expliquer cette ségrégation aberrante, Fox (28-30), à la suite d'une étude génétique très poussée, faite sur les drosophiles, conclut que le facteur transformant ne s'insère pas à la place de son allèle mais se fixe dessus. A cette sorte d'épisome additionné à son allèle, il a été donné le nom d'exosome (30). Cette explication de ces transformations particulières chez les êtres supérieurs semble confirmée par les travaux de Nawa (31, 32) sur *Ephestia* et ceux de Hess (33, 34) sur *Petunia*. D'autres ségrégations obtenues par Hess (34) semblent montrer que le DNA étranger peut parfois directement s'insérer à la place de son allèle, comme c'est le cas lors d'une transformation bactérienne.

Il est très intéressant de rapprocher les ségrégations aberrantes observées lors d'une transformation chez les êtres supérieurs à celles, très semblables, observées sur la descendance d'un hybride de greffe.

Les transformations chez les êtres supérieurs résultant de l'apport de DNA étranger n'apportent cependant pas la preuve que de tels phénomènes aient lieu spontanément dans la nature. En effet, ils ont été provoqués par l'apport artificiel de DNA purifié. Si les modifications observées chez les hybrides de greffe sont le fruit d'une transformation, la circulation de DNA du porte-greffe au greffon ne peut être que spontanée et naturelle.

Que du DNA soit relâché par des cellules vivantes tout en gardant son pouvoir transformant a été démontré sur des bactéries (35-38). De plus, nous avons découvert que ce DNA est relâché avec sa RNA polymérase DNA-dépendante (44-49) et qu'il se transcrit lors de toute infection bactérienne aussi bien dans les cellules végétales qu'animales (39-49). Nous avons appelé ce phénomène "transcession". Dans la figure 3 on voit que le RNA nouvellement synthétisé dans le cerveau de grenouilles infectées par *Agrobacterium tumefaciens* est de nature bactérienne. Notons que les bactéries ne traversent pas la barrière cérébro-sanguine et que les tests de stérilité combinés à des observations autoradiographiques ont confirmé l'absence de bactéries dans le cerveau (48). Une preuve supplémentaire que les phénomènes observés ne sont pas dus à une contamination bactérienne est fournie par l'expérience suivante: des oreillettes de grenouilles non infectées sont mises en contact, non pas avec une suspension bactérienne, mais avec le surnageant stérile de ces bactéries (*B. subtilis*). Or après ce traitement le RNA synthétisé par les cellules d'oreillettes est en partie de nature bactérienne puisqu'il peut s'hybrider avec du DNA de *B. subtilis* (49).

Récemment nous avons découvert que des cellules vivantes d'êtres supérieurs relâchaient aussi du DNA (50-52). Dans un milieu de culture d'oreillettes de grenouilles nous avons trouvé du DNA en proportion équivalente à plus de 10% du DNA total des oreillettes. Il a été démontré que le petit nombre de cellules mortes d'oreillettes ne peut être à l'origine de la grande quantité de DNA relâché. Bien qu'il soit moins polymérisé que le DNA cellulaire, le DNA exsudé est encore composé de molécules assez grandes pour pouvoir sédimenter en gradient de CsCl où elles s'équilibrent au même milieu que le DNA cellulaire. Ce phénomène assez inattendu, d'exsudation de DNA ne peut s'expliquer que si les cellules excrétrices synthétisent du DNA supplémentaire à leur stock génétique. Or de nombreux auteurs, dont les travaux ont été récemment passés en revue par Pelc (53-54) ont mis en évidence aussi bien chez les animaux que chez les végétaux un DNA labile fabriqué en surplus. Ce DNA a été dénommé "métabolique" puisqu'il est lui-même sujet à un métabolisme, et que celui-ci varie en fonction du métabolisme général de la cellule. L'existence de ce DNA, qui consisterait de copies supplémentaires de gènes

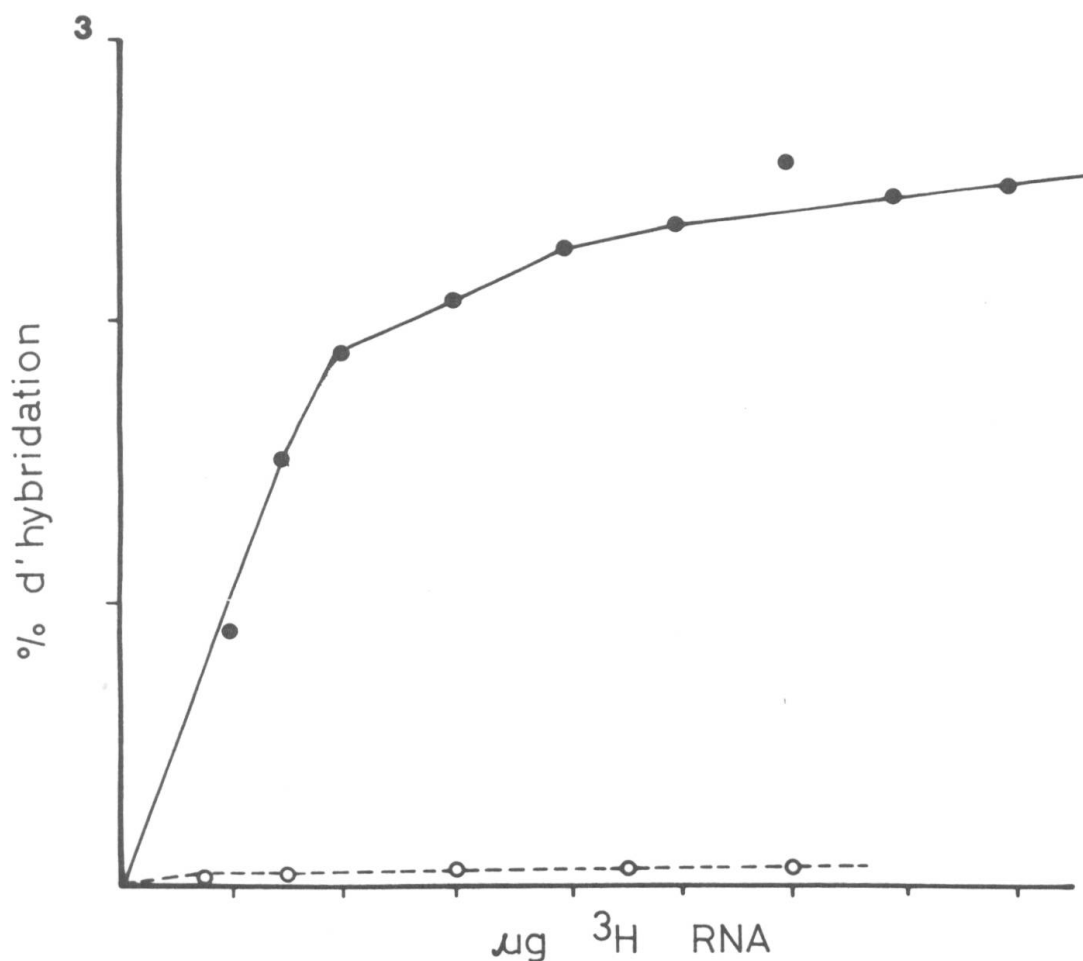


Fig. 3. — Courbes de saturation de RNA  $^3\text{H}$  extrait de cerveaux de grenouilles injectées intrapéritonéalement soit d'une suspension d'*A. tumefaciens* ( $10^8$  bactéries par grenouille) ●—●, soit pour les témoins d'une solution de Ringer stérile ○—○, 12 heures avant un marquage de 3 heures avec de l'uridine  $^3\text{H}$ . Le RNA  $^3\text{H}$  extrait a été hybridé avec du DNA dénaturé de *A. tumefaciens* (25  $\mu\text{g}$  de DNA ont été mis sur chaque filtre). Les résultats donnent la relation exprimée en pour cent entre la quantité de DNA dénaturé d'*A. tumefaciens*, fixée sur le filtre et la quantité de RNA  $^3\text{H}$  hybridé. La technique d'hybridation a été faite selon G. Gillespie et S. Spiegelman, *J. Mol. Biol.* (1965) 12: 829.

actifs d'une cellule donnée, a été spécialement bien démontré chez les protozoaires ciliés, (55-57) mais a également été détecté en grande quantité chez les plantes supérieures (59) et même extrait d'organes d'animaux, en particulier du cœur (58).

Le DNA relâché l'est certainement sous la forme d'un complexe comprenant également des enzymes puisqu'il se réplique en l'absence de cellules in vitro, sans apport d'éléments extérieurs. Comme le montre le tableau 1, ce DNA synthétisé

<i>DNA</i> <sup>3</sup> H ultrasonné et dénaturé ajouté à la solution dans le flacon contenant les <i>DNA</i> dénaturés cellulaires	<i>DNA</i> dénaturé sur le filtre	Quantité totale de radioactivité présente (cpm)	Cpm fixé sur le filtre	% d'hybridation
<i>DNA</i> <sup>3</sup> H intracellulaire (10 µg)	DNA de grenouille blanc	3420	13	533 15
	DNA de <i>E. coli</i>		25	19
<i>DNA</i> <sup>3</sup> H extracellulaire marqué en présence d'oreillettes	DNA de grenouille blanc	7700	33	1074 13.8
	DNA de <i>E. coli</i>		27	30
<i>DNA</i> <sup>3</sup> H extracellulaire marqué en l'absence d'oreillettes	DNA de grenouille blanc	8437	21	780 8.9
	DNA de <i>E. coli</i>		22	21.5
<i>DNA</i> <sup>3</sup> H extracellulaire dilué 3 fois et marqué en l'absence d'oreillettes	DNA de grenouille blanc	5503	18	257 4.3
	DNA de <i>B. subtilis</i>		20	19

Tableau 1. — *DNA*<sup>3</sup>H extra- et intracellulaire d'oreillettes de grenouille hybridé avec du *DNA* non marqué intracellulaire.

75 µg de *DNA* de *B. subtilis* ou 68 µg de *DNA* de grenouille ou 77 µg de *DNA* de *E. coli* ont été fixés sur les filtres. Dans chaque série les 3 filtres sont incubés dans le même flacon.

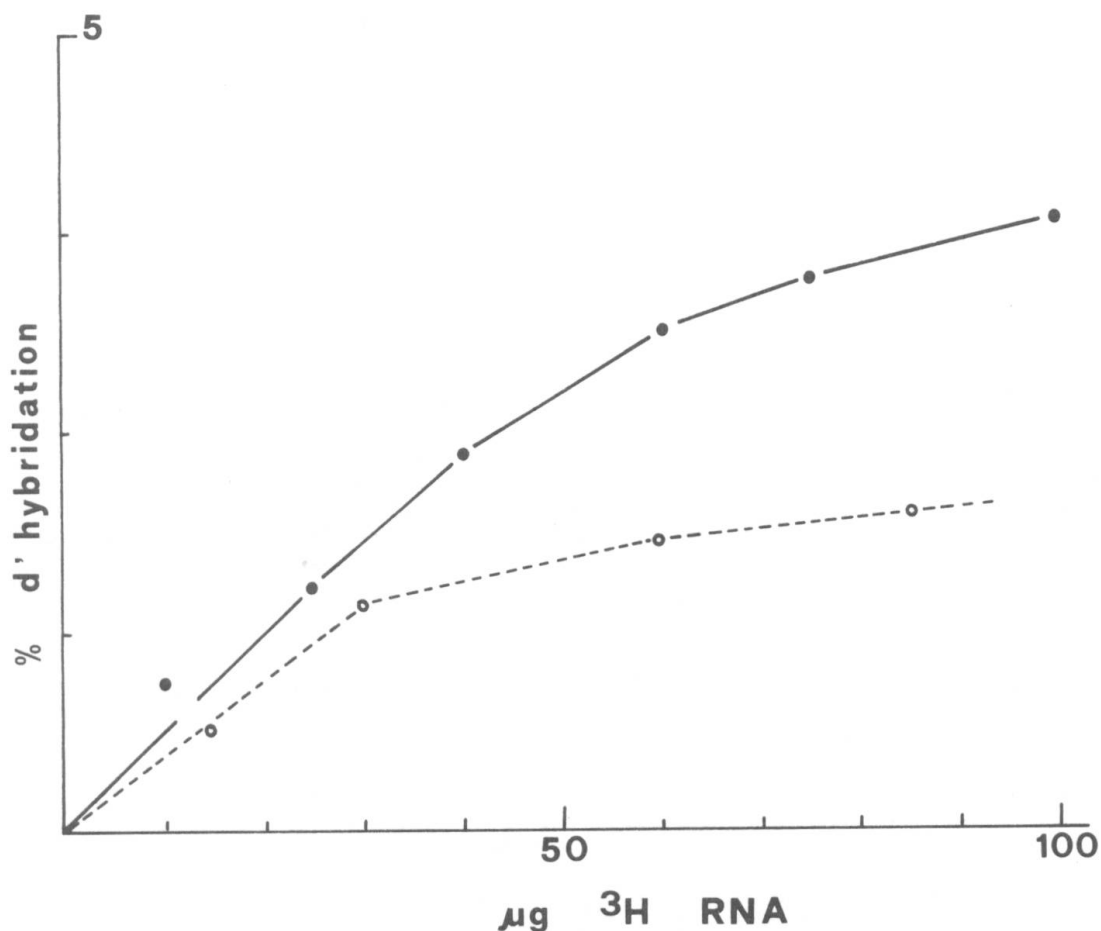


Fig. 4. — Courbe de saturation de RNA <sup>3</sup>H extrait d'oreillettes de grenouilles ●—● ou de RNA <sup>3</sup>H extrait du surnageant acellulaire marqué après avoir retiré les oreillettes ○—○. Le RNA <sup>3</sup>H extrait a été hybridé avec du DNA dénaturé d'oreillettes de grenouilles (25 µg par filtre). Les résultats donnent la relation, exprimée en pour cent entre la quantité de DNA dénaturé de grenouilles fixé sur le filtre et la quantité de RNA <sup>3</sup>H hybridé. La technique d'hybridation a été faite selon G. Gillespie et S. Spiegelman, *J. Mol. Biol.* (1965) 12: 829.

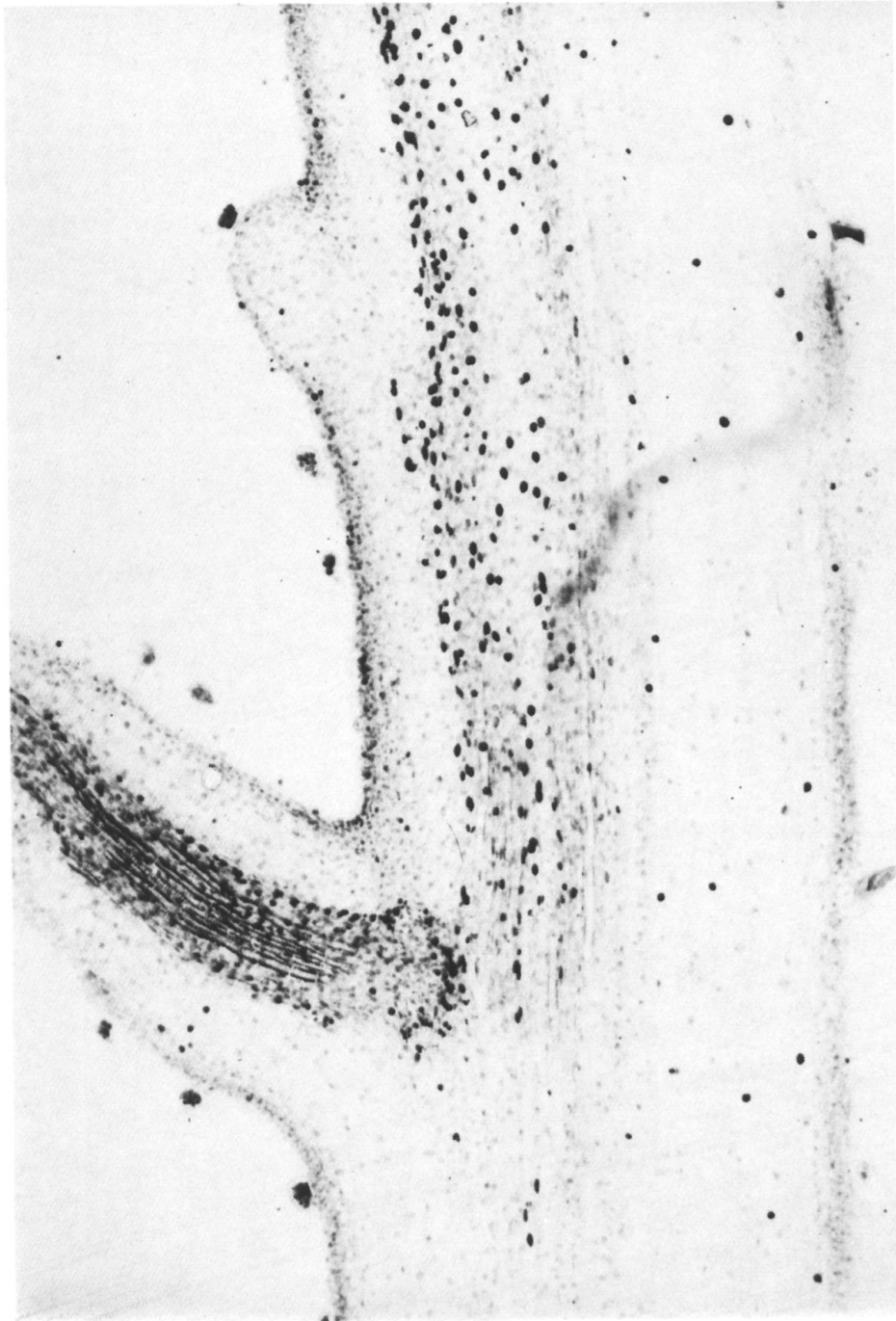
en l'absence de cellules n'a pas perdu sa spécificité puisqu'on peut encore l'hybrider avec le DNA cellulaire. En outre, nous trouvons dans le milieu de culture de grandes quantités de molécules informatives contenant du ribose. Si l'on ajoute au milieu extra-cellulaire de l'Uridine <sup>3</sup>H nous en extrayons un "RNA" marqué nouvellement synthétisé qui s'hybride spécifiquement avec du DNA cellulaire (fig. 4). Les molécules informatives relâchées par les oreillettes en culture ne sont pas dûes à un artefact physiologique résultant du stress que subissent ces organes. En effet, nous avons retrouvé dans le liquide céphalo-rachidien de vache (53) ainsi que dans le plasma sanguin de l'homme ces mêmes molécules capables de se synthétiser en milieu extra-cellulaire après que celui-ci ait été débarrassé de toute cellule ou organite.

Ces divers résultats montrent, comme l'impliquaient les hybrides de greffe, qu'il y a effectivement une circulation permanente de molécules informatives chez les êtres supérieurs.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1) Aoustaourov, B.-L., T. A. Bedniakova, S. L. Guinsbourg, I. B. Zbarski & S. P. Ramenskaja (1960) *Dok. Akad. Nauk.* 134: 449.
- 2) Avakian, A. A. (1938) *Agrobiologia* 3 (apud Lyssenko T., *Agrobiologie*, Editions agricoles d'Etat en langues étrangères, Moscou: 295, 1935).
- 3) Den-Min, T. & T. Iou-Chen (1956) *Isv. Akad. Nauk, ser. biol.* 3: 96.
- 4) Glavinitch, R. (1957) *Compt. Rend. Trav. Colloque Internat. Greffe, Rennes*: 208.
- 5) Glouchtchenko, I. E. (1948) *Vegetative hybridization in plants* (en russe). Ed. Akad. Nauk SSR. Moscou.
- 6) – (1961) *Agrobiologie* 6: 854.
- 7) Popescou, C. T. (1958) *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 246: 3098.
- 8) Hazama, K. (1958) *Seibutsugaku* 10: 172.
- 9) Kasahara, J., T. Nakamura & Y. Yoneyama (1955) *J. Agr. Iwate Univ.* 2: 149.
- 10) Pichenot, M. (1957) *Compt. Rend. Trav. Colloque Internat. Greffe, Rennes*: 69.
- 11) Sinoto, Y. (1955) *Kagaku* 25: 602.
- 12) – (1958) *Abstracts of Xth Int. Congress Genetics, Montreal*: 262.
- 13) Stroun, M. (1962) *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 255: 561.
- 14) – C. C. Mathon & J. Stroun (1963) *Arch. Sci.* 16: 225.
- 15) – & J. Stroun (1963) *Proceedings of the XIth Int. Congress of Genetics, The Hague*, 1: 219.
- 16) Waddington, C. H. *Lettre au professeur Kellenberger*.
- 17) Chodat, F. (1965) *Méd. & Hyg.* 23: 142.
- 18) Anker, P. (1970) *Thèse n° 1492*. Ed. Méd. & Hyg. Genève.
- 19) Stroun, M., P. Anker, P. Charles & L. Ledoux (1966) *Nature* 212: 397.
- 20) – P. Anker & J. Remy (1966) *Experientia* 23: 864.
- 21) – P. Anker, P. Charles & L. Ledoux (1967) *Nature* 215: 975.
- 22) – P. Anker & H. Greppin (1968) *Experientia* 24: 619.
- 23) Anker, P. & M. Stroun (1968) *Nature* 219: 932.
- 24) – P. B. Gahan & M. Stroun (1968) *Experientia* 24: 885.
- 25) Ledoux, L. (1965) *Progress in Nucleic Acid Research and Molecular Biology* 4: 231. Acad. Press, N. Y.
- 26) Stroun, M., P. Anker & L. Ledoux (1967) *Currents Mod. Biol.* 1: 231.
- 27) Ledoux, L. & R. Huart (1969) *J. Mol. Biol.* 43: 243.
- 28) Fox, A. S. & S. B. Yoon (1967) *Genetics* 54: 900.
- 29) – & S. B. Yoon (1970) *Proc. Natl. Acad. U.S.A.* 77: 1608.
- 30) – S. B. Yoon & W. M. Gelbart (1971) *Proc. Natl. Acad. U.S.A.* 68: 342.
- 31) Nawa, S. & M. A. Yamada (1968) *Genetics* 58: 573.
- 32) – & M. A. Yamada (1971) *Genetics* 67: 221.
- 33) Hess, D. (1969) *Z. Pflanzphysiol.* 61: 286.
- 34) – (1970) *Z. Pflanzenphysiol.* 63: 31.
- 35) Ottolenghi, E. & R. D. Hotchkiss (1960) *Science* 132: 1257.
- 36) – & R. D. Hotchkiss (1962) *J. Exp. M.* 116: 491.
- 37) Ephrati-Elizur, E. (1968) *J. Res. Camb.* 11: 83.
- 38) Borenstein, E. & E. Ephrati-Elizur (1969) *J. Mol. Biol.* 45: 137.
- 39) Stroun, M., P. Gahan & S. Sarid (1969) *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 37: 652.
- 40) – (1970) *FEBS Letters* 8: 349.
- 41) – P. Anker & G. Auderset (1970) *Nature* 227: 607.

- 42) Stroun, M., P. Anker, A. Cattaneo & A. Rossier (1971) *FEBS Letters* 13: 161.
- 43) – P. Anker, P. Gahan, A. Rossier & H. Greppin (1971) *J. Bacteriol.* 106: 634.
- 44) – (1971) *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 44: 571.
- 45) – & P. Anker (1971) *Molec. Gen. Genetics* 113: 92.
- 46) – & P. Anker (1971) *FEBS Letters* 16: 114.
- 47) Anker, P., M. Stroun & J. Laroche (1972) *Experientia* 28: 377.
- 48) – & M. Stroun (sous presse) *Science*.
- 49) Stroun, M. & P. Anker (sous presse) *J. Bacteriol.*
- 50) – & P. Anker (1972) *Biochem. J.* 128: 3, 100.
- 51) – & P. Anker (sous presse) *Biochimie*.
- 52) Anker, P., M. Stroun, J. Deshusses & F. Keppel (sous presse) *Biochimie*.
- 53) Pelc, S. R. (1970) *Exp. Geront.* 5: 217.
- 54) – (1971) *Intern. Rev. Cytology* 32: 327.
- 55) Gall, J. G. & W. W. Johnson (1960) *J. Biophys. Biochem. Cyt.* 7: 657.
- 56) Flickinger, D. J. (1965) *J. Cell Biol.* 27: 519.
- 57) Allen, S. L. (1967) In *Chemical Zoology* 1: 617. Acad. Press, N. Y.
- 58) Stroun, M., P. Charles, P. Anker & S. R. Pelc (1967) *Nature* 216: 717.
- 59) Anker, P. M. Stroun, H. Greppin & M. Fredj (1971) *Nature* 234: 184.



Autoradiographie d'une coupe longitudinale de tige de tomate adulte 48 heures après incubation, 6 heures en présence de DNA  $^3\text{H}$ . Les noyaux marqués apparaissent en noir. On peut voir que tous les tissus sont marqués, surtout le cambium et le phloème. Le collenchyme n'est pas encore très différencié car il s'agit du sommet de la plante. Notez la zone méristématique très marquée à la base du rameau secondaire.