

Section III

INTERACTIONS ENTRE LES PARAMÈTRES PHYSIQUES ET LES PARAMÈTRES BIOLOGIQUES.

- BILAN DES PORTÉES ET LIMITES DE
L'INSTRUMENTATION PRIORE -

Introduction.

3.1 - Variabilité des résultats biologiques en fonction de la durée d'exposition.

3.2 - Variabilité des résultats biologiques en fonction de la variation des paramètres physiques.

- 3.2.1 - L'ensemble des champs magnétiques.
- 3.2.2 - Le champ magnétique principal.
- 3.2.3 - Le champ de cathode.
- 3.2.4 - Le champ d'anode.
- 3.2.5 - Les hautes fréquences.
- 3.2.6 - Les ultra hautes fréquences.
- 3.2.7 - L'anode tournante.
- 3.2.8 - Le courant de décharge anode-cathode.

3.3 - Dose, efficacité biologique et thérapeutique : définitions.

3.4 - Ce que ne sont pas et ne provoquent pas les champs EM PRIORE.

- 3.4.1 - Les champs EM ne produisent pas d'effets thermiques.
- 3.4.2 - Les rayons X dépriment les défenses immunitaires, contrairement
aux champs EM PRIORE qui les exaltent.
- 3.4.3 - La lumière et les infrarouge ne produisent pas d'effets biologiques.

3.5 - Les expériences avec la machine simplifiée : portées et limites.

3.5.1 - L'instrumentation propre à la machine simplifiée.

3.5.2 - L'invalidité des résultats des expériences biologiques.

3.5.3 - Les incertitudes des physiciens.

3.6 - Un phénomène pressenti ?

Conclusion.

Introduction.

Dans un inévitable souci de clarté, nous avons séparé l'instrumentation (section 1) des expériences biologiques (section 2), alors qu'elles étaient inséparables dans l'esprit de A.PRIORE tellement leurs imbrications étaient pour lui primordiales : ce sont les expériences biologiques qui lui ont permis de roder et d'affiner ses paramètres physiques, et ce sont les machines - à travers leurs utiles transformations successives - qui ont permis d'optimiser les effets thérapeutiques.

Cette section vise à restituer cette articulation.

3.1 - Variabilité des résultats biologiques en fonction de la durée d'exposition.

Dès leur première publication, M.RIVIÈRE, M.GUÉRIN et coll. remarquent que : « *Comme pour tous les agents physiques employés, deux facteurs semblent avoir une influence prépondérante, à savoir l'intensité des champs électromagnétiques et le temps d'exposition sous ces champs* » [RIVIÈRE,1964].

Ainsi, d'une façon générale, les expériences réalisées sur les différents modèles biologiques montrent que les champs EM PRIORE sont d'autant plus bénéfiques, sur le plan biologique, que le temps d'exposition est important et que les intensités des champs EM sont élevées, entre autres.

Dans ce paragraphe, nous présentons les observations et les conclusions des expérimentateurs lorsque les durées d'exposition quotidienne et totale du traitement sont modifiées. Les facteurs physiques seront examinés au paragraphe suivant (§3.2).

Tumeur T8. — Les résultats des expériences réalisées avec l'épithélioma T8 ont été rapportées au §2.1.1 ; M.RIVIÈRE, M.GUÉRIN et coll. constatent donc l'importance de la durée quotidienne du traitement. Ils écrivent ainsi :

« *Malheureusement, la puissance de notre appareil étant restreinte, il a fallu se résoudre à faire varier le facteur temps, et là aussi, la durée d'exposition aux champs électromagnétiques étant plus élevée, les résultats enregistrés sont d'autant plus favorables* ». Ils se réfèrent à un exemple représentatif : « *Nous avons vu que pour un traitement commencé 14 jours après la greffe, la guérison des animaux intervenait généralement pour une même intensité lorsque le temps d'irradiation atteignait 90mn, alors que pour 40mn les effets des champs électromagnétiques s'avéraient impuissants à faire régresser les tumeurs* » [RIVIÈRE, 1964].

J.DELMON et J.BIRABEN confirment ces observations et résument : « *Au cours d'autres expériences les animaux greffés ont été plus tardivement traités mais en contre partie les durées d'exposition ont été augmentées. C'est alors que nous avons pu constater une inhibition complète de la croissance tumorale, inhibition se poursuivant au-delà de trois mois même sans irradiation* » [DELMON, 1966].

Lymphosarcome lymphoblastique 347. — Les expériences menées sur ce modèle biologique (§2.1.2) différent de la tumeur T8, montrent que l'effet thérapeutique des champs EM dépend de la durée quotidienne d'exposition. Elles

montrent de plus que la durée quotidienne d'exposition doit être choisie en fonction de l'état d'avancement de la maladie.

M.RIVIÈRE, M.GUÉRIN et coll. résument ainsi leurs observations : « ... la dose d'irradiation joue un rôle important. Ceci est bien mis en évidence pour les lymphosarcomes greffés depuis 7 jours. Plus l'évolution de la tumeur est considérable, plus la durée d'exposition des animaux sous ces champs doit être prolongée pour obtenir un résultat positif. Ainsi, si pour des greffes de 2 et 5 jours, 80 et 90mn de traitement quotidien arrivent facilement à stopper la maladie, ce temps n'est plus suffisant pour des greffes de 7 jours, pour lesquelles la durée du traitement doit être portée à 140mn » [RIVIÈRE, 1965/02].

Le traitement est appliqué pendant un mois au maximum. Les auteurs précisent que : « Il faut du reste signaler que la disparition macroscopique de ces tumeurs intervient avant l'arrêt du traitement fixé à un mois. [...]. Si ce temps suffit largement pour observer la disparition des lésions tumorales, nous ne savons pas encore s'il ne serait pas nécessaire de poursuivre le traitement un peu plus, sous peine de voir survenir des rechutes. C'est la raison pour laquelle nous continuerons à suivre les animaux durant plusieurs mois » [RIVIÈRE, 1965/02]. Un an après, aucun de ces animaux ne présente une rechute ; tous sont immunisés contre cette tumeur (§2.1.4).

M.RIVIÈRE, M.GUÉRIN et coll. n'ont pas pu faire varier l'intensité du champ magnétique. Mais en se référant aux observations réalisées sur la tumeur T8, il avancent, sans hésitation : « il est logique de penser qu'avec une puissance accrue de l'appareil, les résultats pourraient être beaucoup plus rapides ».

Lymphosarcome LS2. — Lors des expérimentations relatives au Lymphosarcome LS2, M.RIVIÈRE, M.GUÉRIN et coll. ont fait varier la durée d'exposition et le délai de début de traitement, tout en maintenant l'intensité du champ magnétique constante (§2.1.3) :

« Partant d'une intensité maximale de 620 gauss, il faut augmenter la durée du traitement au fur et à mesure du temps d'évolution de la tumeur, pour que les résultats restent favorables. Si 2h d'exposition quotidienne dans les champs électromagnétiques suffisent pour enrayer le processus tumoral des greffes pratiquées 5 ou 7 jours auparavant, on doit atteindre 3h de traitement pour les lymphosarcomes évoluant depuis 10 jours. Il est donc nécessaire d'atteindre un seuil pour obtenir l'effet thérapeutique recherché ».

Trypanosoma equiperdum. — Pour obtenir des résultats biologiques comparables (nombre d'animaux négativés, titre d'anticorps, ...), les durées d'exposition quotidiennes et totales diminuent d'une machine à la version de machine suivante ; ou

encore, pour une même durée d'exposition, les résultats biologiques sont améliorés d'une machine à la suivante. Les effets thérapeutiques sont donc aussi fonction de la puissance "globale" de la machine utilisée. Ainsi :

Avec P1. — les souris infestées sont exposées 12h par jour pendant 5 à 15 jours. Le traitement débute 1h après l'infestation [PAUTRIZEL, 1966 ; PRIORE, 1974].

Pour un traitement de 5 jours, à peu près 70-90%, selon les expériences, des souris infestées par *T.equiperdum* se négativent¹. Mais, quelques à plusieurs jours après, une nouvelle vague parasitémique fatale apparaît chez tous ces animaux.

Si, par contre, le traitement est appliqué pendant 10 à 15 jours consécutifs, la majorité des animaux sont définitivement débarrassés de leurs trypanosomes.

Avec P2. — Au dessous d'une durée quotidienne de 4h, les souris ne surmontent pas l'infection. L'évolution de la parasitémie n'est pas modifiée par rapport aux témoins.

Entre 6 et 10h d'exposition quotidienne pendant 5 jours, la période de négativation n'est guère influencée ; les rechutes parasitaires s'effectuent après des durées plus ou moins variables [PAUTRIZEL, 1969] ; la proportion des animaux définitivement guéris (~1/3) change peu [PRIORE, 1974].

Avec un traitement d'une durée totale de 10 jours, 6h par jour, toutes les souris sont négativées, et 50 à 100% d'entre-elles (selon les expériences) ne présentent pas de rechute parasitaire : ces animaux sont alors définitivement guéris [PAUTRIZEL, 1971, 1980 ; PRIORE, 1974].

Les expériences montrent aussi que les effets guérisseurs dépendent du moment où débute le traitement (§2.2.2).

Avec le lapin, lorsque le traitement débute 2h après l'infestation, il doit être appliqué pendant 8 à 10 jours à raison de 10h quotidiennes. Si la durée totale est inférieure à 6 jours, l'animal ne peut pas surmonter la trypanosomiase [PRIORE, 1974].

Les expérimentateurs ont constaté que plus la maladie a évolué au moment où débute le traitement, plus le nombre de séances d'expositions doit être augmenté ; la durée quotidienne étant maintenue à 10h (§2.2.2).

¹ Une proportion plus importante de souris peut ne pas être négativée selon la fréquence HF choisie ; voir §3.2.5.

Avec M600. — Peu d'expériences ont été réalisées sur cette machine, mais les résultats biologiques se sont avérés encore plus spectaculaires [PAUTRIZEL, 1975/04] en comparaison de ceux obtenus sur P2 (§2.2.2).

La durée quotidienne du traitement est de 6h par jour pendant 6 jours. Toutes les souris dont le traitement débute immédiatement ou 48h après l'infestation se négativent dans les mêmes délais habituels (avec P2, la négativation est plus tardive lorsque le traitement débute 48h après l'infestation).

Certaines souris (~20%), pour lesquelles le traitement débute 72h après l'infestation (deux séances de 8h), se débarrassent de leurs parasites et survivent [PAUTRIZEL, 1980] ; dans ce cas, avec P2, tous les animaux meurent.

Huit jours après l'infestation, le titre des anticorps agglutinants des animaux guéris atteint des valeurs comprises entre 2000 et 8000, donc supérieure aux valeurs de 200 à 400 obtenues avec P2 (§2.2.2). Une faible proportion des animaux (<10%) présente une rechute parasitaire, et cela au bout de 15 jours après la négativation (avec P2, la proportion d'animaux qui rechutent est plus importante, et ce avec des délais moyens plus courts).

3.2 - Variabilité des résultats biologiques en fonction de la variation des paramètres physiques.

Les résultats des expériences que nous présentons dans cette section montrent que tous les appareillages, qui constituent les machines de Antoine PRIORE, sont indispensables pour obtenir les effets biologiques bénéfiques.

D'autre part, les résultats biologiques peuvent varier dans certaines proportions en fonction de l'état des paramètres physiques.

3.2.1 - L'ensemble des champs magnétiques.

Les intensités ne sont pas critiques. — Le commutateur électrolytique est soumis à l'usure. A.BOTTREAU écrit : « *L'intensité du champ magnétique n'est pas critique, puisque les résultats biologiques obtenus quand les charbons sont neufs*

(1240Gs) ne se trouvent pratiquement pas affectés quand les charbons usagés ne permettent plus qu'un champ maximum de 500Gs » [BOTTREAU, manuscrits].

Il s'agit du champ magnétique principal sur P2. Mais puisque toutes les bobines de champs sont branchées en parallèle, les intensités des champs de cathode et d'anode varient dans la même proportion.

De même, sur M235, M.RIVIÈRE, M.GUÉRIN et coll. rapportent les résultats de deux séries d'expérimentations pour lesquelles les intensités des champs sont différentes, le modèle biologique étant le lymphosarcome lymphoblastique 347 [RIVIÈRE, 1966]. Dans la première série, l'intensité maximale au niveau des animaux est de 870Gs, dans la seconde elle est de 620Gs ; les animaux étant placés au même endroit. Pour les deux séries, les conditions de greffes sont identiques car le traitement débute 7 jours après l'implantation de la tumeur. Bien que la durée totale d'exposition ne soit pas la même pour ces deux séries (« *par suite d'incidents techniques* »), ces auteurs constatent des effets biologiques dans les deux cas.

Ainsi donc, avec une machine donnée, les effets biologiques sont observés sans que les intensités des champs magnétiques soient réglées sur des valeurs précises. En revanche, bien que les valeurs d'intensités des champs ne soient pas critiques, la présence de ces champs n'en demeure pas moins indispensable : lorsque les champs magnétiques sont nuls (pas de courants dans les bobines), les effets thérapeutiques sont nuls [RIBEAU, 1966].

La fréquence. — M.RIVIÈRE, M.GUÉRIN et coll. indiquent que la fréquence de modulation des champs magnétiques sur M235 est comprises entre 0,5 et 2Hz. Cependant, ils ne signalent pas si les résultats expérimentaux varient en fonction de la fréquence [RIVIÈRE, 1966].

D'une façon plus générale, aucun expérimentateur ne semble accorder une quelconque importance à la fréquence réellement utilisée.

Signalons, d'autre part, qu'aucune expérience n'a été réalisée en maintenant le champ à une intensité constante (fréquence nulle).

3.2.2 - Le champ magnétique principal.

Constituant majeur des machines PRIORE, le champ principal a été exploré - quant à sa variation - de différentes façons.

L'augmentation de l'intensité améliore les résultats biologiques. — M.RIVIÈRE, M.GUÉRIN ont réalisé des expériences avec deux intensités de champs (300 et 620Gs) [RIVIÈRE, 1964]. Les résultats de ces expériences réalisées avec P1 ont été rapportés au §2.1.1 (épithélioma T8). Les auteurs résument leurs observations :

« Il ne fait aucun doute que l'intensité des champs électromagnétiques joue un rôle primordial, comme il était logique de le prévoir. Ainsi avec une intensité de 620Gs, on obtient d'emblée des résultats beaucoup plus démonstratifs que ceux observés avec une intensité diminuée de moitié. La régression des tumeurs est alors plus rapide et de ce fait l'interruption du traitement est rendu possible plus tôt ».

Dans l'hypothèse où l'intensité de 620Gs est obtenue avec l'apport du champ magnétique enveloppant (§1.3.4), il faut remarquer que le champ enveloppant n'agit pas sur la machine. Ainsi, ces expériences montrent que le champ magnétique (dû à la bobine principale et à la bobine enveloppante) agit directement sur les animaux exposés.

En revanche, si les deux intensités (300 et 620Gs) sont obtenues uniquement avec la bobine principale, ces expériences ne permettent pas d'affirmer que le champ agit directement sur les animaux exposés, car on ne peut pas écarter l'hypothèse que ce champ a uniquement une influence sur le fonctionnement de la machine.

De même, d'une façon générale, l'intensité du champ magnétique croît d'une machine à la suivante. Mais, bien que d'une machine à la suivante l'efficacité du traitement est améliorée, ces éléments ne permettent pas d'écarter, avec certitude, l'hypothèse selon laquelle ce champ n'aurait aucune action directe sur l'organisme et agirait exclusivement sur le fonctionnement de la machine. Seule l'expérience décrite ci-dessous montre sans ambiguïté que le champ principal agit effectivement sur l'organisme.

Le champ magnétique agit au niveau de l'organisme. — M.RIVIÈRE, M.GUÉRIN et coll. ont réalisé des expérimentations sur la machine M235 en plaçant deux séries de rats greffés du lymphosarcome 347 à deux hauteurs différentes de la table d'exposition. Les animaux sont des mâles de deux mois et demi, et sont greffés dans les mêmes conditions [RIVIÈRE, 1966].

L'intensité du champ magnétique principal au niveau des deux séries d'animaux est différente du fait de leurs dispositions :

- 650Gs pour les animaux situés près de la face inférieure du tube,
- 420Gs pour les animaux situés en dessous.

On peut considérer que, pour ces deux dispositions, les intensités des autres champs (HF et UHF) ne sont pas modifiées ou varient extrêmement peu. De plus, pour une expérience donnée, les deux séries d'animaux sont exposées dans la

même journée ; ainsi, les conditions de fonctionnement de la machine sont exactement les mêmes pour ces deux séries d'animaux.

La durée totale d'exposition est réduite autour d'une valeur seuil de 9 jours : les animaux ne sont pas guéris mais la durée de survie est accrue de façon significative par rapport aux animaux témoins. Les durées d'exposition quotidiennes sont de 2h ou de 3h selon les expériences.

Les auteurs observent alors que, aussi bien pour les traitements de 2h que de 3h quotidiennes, les animaux exposés à 650Gs ont une durée moyenne de survie significativement plus élevée - statistiquement - que les animaux exposés à 420Gs.

Ces expériences montrent que l'efficacité biologique des champs EM PRIORE est fonction de l'intensité du champ magnétique principal au niveau de l'organisme vivant exposé (efficacité qui dépend aussi d'autres paramètres). Ainsi donc, ce champ a une action directe sur l'organisme.

Ces auteurs ont fait des expériences avec deux autres intensités de champs sur la machine M235 (600Gs et 870Gs) mais n'ont observé aucune différence : tous les animaux sont guéris car la durée totale d'exposition (20 jours) est bien supérieure au seuil ci-dessus.

Sur P2, R.PAUTRIZEL et coll. n'ont pas observé de différence d'efficacité sur *T.equiperdum* pour des intensités de 850Gs et 700Gs (distances respectives des plateaux à la face du tube de 12,5 et 25cm), probablement parce que ces valeurs sont trop proches l'une de l'autre ; tous les animaux sont négativés et la proportion d'animaux définitivement guéris est comparable [PRIORE, 1974].

L'orientation du champ magnétique peut ne pas être parallèle à l'axe du tube. — Dans le second brevet, on peut lire :

« *L'expérimentation thérapeutique ainsi effectuée a de plus montré que pour obtenir des résultats curatifs, il n'était pas nécessaire que l'enroulement inductif [bobine principale] soit disposé autour du tube, la condition étant que la cible (constituée par l'animal à traiter) soit soumise conjointement à l'action du rayonnement électromagnétique complexe délivré par le tube et du champ H_a produit par l'enroulement [principal], la direction de ce champ pouvant d'ailleurs être distincte de celle de l'axe [du tube] pourvu que ces deux directions concourent sensiblement dans la cible [biologique]* » [PRIORE, 1966].

De plus, toujours dans ce brevet, A.PRIORE propose un dispositif applicable à l'Homme. Le patient est installé dans l'entrefer délimité par les deux pièces polaires d'un circuit magnétique en forme de U ; cet entrefer est situé à hauteur de

la table d'exposition ; les lignes de champ sont ainsi perpendiculaires à l'axe du tube. A notre connaissance, ce dispositif n'a jamais été mis en œuvre, mais il est certainement justifié, dans l'esprit de l'inventeur, par les effets thérapeutiques obtenus avec le champ enveloppant (et peut-être la bobine située sous la table ; §1.2.8) où les lignes de champ sont effectivement perpendiculaires à l'axe du tube.

Remarquons en revanche, qu'en envisageant cette possibilité, l'inventeur admet que le tube à plasma peut ne pas être soumis à l'action du champ principal. Dans ce cas, il doit aussi admettre, implicitement, que ce champ magnétique ne contribue pas à l'action des « *champs magnétiques accélérateurs et directeurs de particules chargées* » ... (§1.1).

Le champ magnétique seul ne produit aucun effet biologique. — G.DELMON et J.BIRABEN ont soumis des rats greffés de la tumeur T8 à l'action uniquement d'un champ magnétique pulsé de leur propre réalisation [DELMON, 1966]. La durée d'exposition quotidienne était au maximum de 30mn et le traitement était instauré pendant 15 à 20 jours.

La durée quotidienne d'exposition était donc inférieure à celle pratiquée avec la machine P1, mais par contre l'intensité du champ était nettement supérieure : 5000Gs. On peut donc considérer, en première approximation, que la "dose" totale administrée était comparable à celle appliquée avec la machine P1.

Ces auteurs n'ont noté aucune action ralentissant la croissance de la tumeur, observations confirmées par des analyses histologiques sur l'apparition des métastases ganglionnaires.

Une étude consistant à appliquer un champ magnétique statique uniforme de 2000, 4000 et 6000Gs sur des souris infestées par *T.equiperdum* montre qu'un champ magnétique seul n'a aucun effet sur la durée de survie des animaux [BELLOSSI, 1983].

Ces expériences renforcent l'idée, qui se dégage dans la suite de ce §3.2, que le champ magnétique principal seul n'a aucun effet sur le développement de l'agent pathogène.

3.2.3 - Le champ de cathode.

Un seul document indique les conséquences sur les effets thérapeutiques d'une modification du champ magnétique de cathode [RIBEAU, 1966]. Lorsque l'intensité de ce champ est nulle, tout les autres générateurs étant maintenus en état de fonctionnement normal, aucun effet thérapeutique n'est observé.

Malheureusement aucune indication ne précise si les autres paramètres physiques n'ont pas été perturbés par cet arrêt ; pas plus que le protocole expérimental concernant le modèle biologique utilisé. Vu la date de ce document, il pourrait s'agir d'un des modèles explorés par M.RIVIÈRE et M.GUÉRIN (§2.1) .

3.2.4 - Le champ d'anode.

Seule une indication dans le second brevet permet d'estimer l'importance thérapeutique du champ d'anode :

« L'expérience a encore montré que le champ [d'anode] était facultatif mais qu'il augmentait l'efficacité thérapeutique » [PRIORE, 1966].

3.2.5 - Les hautes fréquences.

L'efficacité biologique dépend de la fréquence. — Lors de ses mesures réalisées en septembre 1962 et mai 1964, l'ingénieur I.PEYCHÈS relève la fréquence de 16MHz, soit une longueur d'onde de $\sim 19\text{m}$, pour les HF [PEYCHÈS, 1978].

Les cancérologues G.DELMON et J.BIRABEN ne signalent aucune valeur de la (des) fréquence(s) HF [DELMON, 1966] ; M.RIVIÈRE, M.GUÉRIN et coll., quant à eux, indiquent une plage de fréquences en se référant, très certainement, au premier brevet. Il est donc possible que les expériences de ces auteurs aient été réalisées avec la fréquence relevée par I.PEYCHÈS. Par la suite, la fréquence de 21MHz a été utilisée sur M235 et P2 [RIBEAU, 1966 ; BOTTREAU, manuscrits], mais il n'est pas certain qu'elle ait réellement été utilisée pour les expériences sur les tumeurs avec P1.

D'ailleurs, « *Prioré ne parlait qu'en mètres* » et non pas en MHz, nous a souvent affirmé R.PAUTRIZEL ; l'inventeur caractérisait donc la fréquence par sa longueur d'onde². R.PAUTRIZEL rencontre A.PRIORE grâce aux expériences de M^{me} COLONGE en janvier 1965 (§2.1.2) ; il nous raconte : « *Au début, quand je suis arrivé, sa machine [P1] était réglée sur 21 mètres, la longueur d'onde du cancer. Je lui ai proposé de travailler sur le trypanosome en lui expliquant qu'il s'agissait d'un microbe. Il s'est souvenu de la longueur d'onde de la tuberculose, située entre 8 et 9 mètres d'après lui. Il voulait donc monter en fréquence. Il a commencé par 19 mètres ; les résultats n'étaient pas très bon. Il a continué et est monté à 17 mètres ; les résultats étaient alors excellents et je lui ai dit de ne plus rien modifier* ».

C'est donc avec la longueur d'onde de 19m, sur P1, que R.PAUTRIZEL et coll. réalisent les premières expériences sur le modèle *T.equiperdum*. Ces expérimentations ont été réalisées à plusieurs reprises et ont conduit à des résultats analogues [PAUTRIZEL, 1966 ; PRIORE, 1974].

Les séances d'exposition aux champs durent 12h pendant 5 jours. L'inoculum est de 2×10^4 parasites. Chez tous les animaux, la parasitémie atteint 10^6 parasites par μ l de sang au quatrième jour, comme chez les témoins.

Chez certains animaux exposés (~20%), la parasitémie croît jusqu'à leur mort, comme chez les témoins. Au quatrième jour, à peu près 30% des animaux accusent une diminution sensible de la parasitémie ; mais elle est suivie d'une reprise, entraînant la mort dans les jours qui suivent.

Par contre, les animaux restant (~50%) voient leur parasitémie diminuer progressivement. Elle aboutit à la négativation qui survient à la 120^e heure. Quatre à sept jours après cette négativation, la parasitémie redevient positive chez tous ces animaux ; tous meurent au bout de quelques jours.

Les auteurs constatent donc que « *Lors de ces premières expériences, l'action du rayonnement s'est montrée extrêmement nette, mais limitée* » [PRIORE, 1974].

Par la suite, la longueur d'onde a été fixée à 17 mètres (soit ~17MHz) pour toutes les expériences suivantes réalisées avec *T.equiperdum* grâce à P1 (ainsi que P2 et probablement M600). Dans ces conditions, avec P1, les résultats ont été plus remarquables (pour P2, voir §2.2).

Il est possible que les autres paramètres physiques aient été maintenus dans le même état lors du passage de 19 à 17m sur P1. Dans ce cas, l'amélioration des effets biologiques serait liée à ce changement de fréquence.

² La fréquence est inversement proportionnelle à la longueur d'onde.

A propos d'un glissement en fréquence. — Au cours d'une des premières expérimentations avec P2, les générateurs HF présentaient « *un glissement de fréquence après 20mn de fonctionnement* » [PAUTRIZEL, 1968]. Les animaux greffés d'une tumeur n'ont pas guéri mais leur survie a été prolongée par rapport aux témoins.

Néanmoins cette fréquence a pu être stabilisée sur 17MHz et les résultats sur *T.equiperdum* se sont alors avérés très probants.

En décembre 1968, soit quelques mois après les premières expériences sur P2, A.PRIORE a fait l'acquisition d'un quartz accordé sur la fréquence de 14,285MHz, correspondant à une longueur d'onde de 21m. Ceci semble bien confirmer l'utilisation de cette longueur d'onde pour les expériences avec les tumeurs cancéreuses.

Aucune guérison n'est observée lorsque les générateurs HF sont arrêtés. — Les physiciens A.M.BOTTREAU et A.J.BERTEAUD ont eu l'occasion de soumettre des souris infestées par *T.equiperdum* aux champs EM en arrêtant uniquement les générateurs HF ; tous les autres paramètres demeurant en fonction [BERTEAUD, 1971/06 ; DRME, 1970-71].

Dans ces conditions, les résultats biologiques se sont avérés nuls. Aucune souris n'a été négativée, montrant ainsi l'absolue nécessité des HF pour l'obtention des effets biologiques.

Ces auteurs ont toutefois relevé une diminution de -10dB du niveau des UHF ; diminution consécutive à l'arrêt des HF, pensent-ils. Ils notent de plus : « *Plasma non excité normalement* » ; très certainement au niveau de l'anode.

Cette même expérience a été réalisée sur M235 concernant, semble-t-il, une des tumeurs explorées par les cancérologues. Les résultats biologiques se sont aussi avérés négatifs mais aucune indication ne permet de savoir si le niveau des UHF (ou d'un autre paramètre) a été affecté par l'arrêt des HF [RIBEAU, 1966].

3.2.6 - Les ultra hautes fréquences.

Plusieurs explorations et modifications touchant à l'onde UHF mettent en évidence l'importance particulière de cette onde.

La fréquence des UHF. — Divers générateurs produisant des ondes UHF de diverses fréquences ont été utilisés par A.PRIORE (§1.2.4). Cependant, nous ne savons pas sur quels modèles biologiques ces ondes électromagnétiques ont été appliquées.

D'après la démarche de Antoine PRIORE, tous les paramètres physiques sont réglés en fonction des résultats biologiques obtenus (§1.1). C'est en particulier le cas de la fréquence UHF ; il parle en effet « ...du magnétron, que l'on règle sur la longueur d'onde déterminée par l'expérience comme la plus favorable aux cellules à pénétrer, par exemple 14cm pour le foie et 19,5cm pour la rate » [PRIORE, 1962].

Finalement, c'est la fréquence de 9,4GHz qui sera définitivement choisie.

Lorsque le générateur UHF est arrêté, aucune guérison n'est observée. — A.BOTTREAU et A.BERTEAUD ont cherché à voir les effets de la machine P2 sur des souris infestées par *T.equiperdum* lorsque le générateur UHF est arrêté. Tous les autres générateurs sont maintenus en fonction. Dans ces conditions, tous les animaux meurent d'une parasitémie [DRME, 1970-71 ; BERTEAUD, 1971/06].

Une expérience identique a été réalisée sur M235 avec, aussi, des résultats biologiques négatifs [RIBEAU, 1966]. Les conditions expérimentales ne sont toutefois pas précisées.

Par conséquent, la présence de l'onde UHF est absolument nécessaire pour obtenir l'effet bénéfique des champs EM PRIORE.

A propos d'un changement de magnétron. — Les magnétrons utilisés par A.PRIORE étaient de type 2J42 et 2J55 de marque RAYTHEON (§1.2.4).

R.PAUTRIZEL et coll. ont eu toutefois l'occasion de réaliser une expérience type avec un magnétron de marque THOMSON proposé par A.BERTEAUD, sans préciser cependant sur quelle baie d'alimentation ce magnétron a été monté (celle du 2J42 ou celle du 2J55) [PRIORE, 1974].

Trente souris ont été infestées par *T.equiperdum*. Ainsi, avec ce magnétron, 23 souris se sont négativées aux environs de la 90^e heure, et les 7 autres souris sont mortes une quinzaine d'heures après les souris témoins, alors qu'habituellement tous les animaux exposés se négativent. L'efficacité biologique du rayonnement s'en est donc trouvée amoindrie.

Les auteurs écrivent : « *Ce résultat est très intéressant car ce qui distingue les deux types de magnétrons, c'est essentiellement leur tension interne lors du fonctionnement de l'appareil : 4kV pour le magnétron RAYTHEON et 15 à 20kV pour le magnétron THOMSON* » ; tension interne signifie très certainement tension d'alimentation (anode-cathode).

Vu la tension d'alimentation du magnétron RAYTHEON, les auteurs se réfèrent probablement au type 2J42 (§1.2.4). Même si l'on considère que la baie d'alimentation était réglée sur la tension maximale de ce magnétron (8kV), l'écart de tension avec le modèle THOMSON est trop important pour que ce dernier puisse être alimenté par la même baie d'alimentation.

Par contre, le type 2J55 nécessite une tension de l'ordre de 12kV, plus proche de celle nécessaire au modèle THOMSON. Ainsi, si le magnétron THOMSON a été placé sur la baie d'alimentation du 2J55, le magnétron a fonctionné très probablement sur un mode instable [MIT, 1947-53 ; REINTJES, 1952] : les impulsions UHF ne sont pas toujours de forme rectangulaire ; certaines ne sont pas émises ; et le spectre d'émission, bien que centré sur la fréquence normale, accuse un élargissement plus ou moins important trahissant le fonctionnement erratique du magnétron. Nos instruments nous ont permis d'observer ce type d'instabilité (§4.1.4).

Néanmoins, malgré ce fonctionnement inhabituel, des résultats biologiques positifs ont été obtenus. Une certaine variabilité dans le fonctionnement du magnétron est donc autorisée.

L'onde UHF seule, directement issue du magnétron, ne permet pas de négativer les souris. — Une partie de l'onde UHF à la sortie du magnétron est dérivée par un coupleur directif en guide rectangulaire. Des souris infestées par *T.equiperdum* sont exposées uniquement à cette onde issue d'une antenne cornet [PRIORE, 1974 ; DRME, 1970-71 ; BERTEAUD, 1971/02 et 06].

L'onde UHF ne se propage donc pas à l'intérieur du tube à plasma. L'intensité de l'onde est cependant ajustée afin d'obtenir, au niveau des souris exposées, la même valeur qu'en fonctionnement normal : 95-220 μ W à la périphérie des cages, 650-700 μ W à leur centre, mesurée avec l'ensemble de détection (§1.3.3). Dans ces conditions, tous les animaux meurent d'une trypanosomiase aiguë comme les témoins non traités.

Simultanément, des souris infestées sont exposées, dans une cage identique, sous le tube à plasma dans les conditions normales. Toutes ces souris sont négativées.

Ainsi, l'onde UHF issue du magnétron ne permet pas, seule, d'obtenir les effets thérapeutiques des champs PRIORE.

L'efficacité biologique augmente lorsque l'intensité UHF augmente. — La puissance de l'onde UHF est répartie de façon à peu près symétrique autour de l'axe du tube et diminue en fonction de la distance à l'axe (§1.3.3). Cette répartition a été mise à profit pour chercher une éventuelle corrélation entre l'intensité du champ UHF et l'efficacité biologique [PRIORE, 1974 ; BERTEAUD, 1971/02 et /06].

Les animaux sont ainsi disposés dans des séries de cages plus ou moins éloignées de l'axe du tube. Réalisées en laiton, elles ne font pas obstacle au champ magnétique.

Cage n°1. — Une cage rectangulaire de 80cm de longueur, 8cm de largeur, et 20cm de haut est réalisée en laiton. Cette cage est ouverte sur le haut sur toute la longueur. Elle est divisée sur sa longueur, par des cloisons verticales, en 10 loges carrées de 8cm de côtés. Deux trous d'aération sont pratiqués de part et d'autre en bas de chaque loge.

La cage est disposée le long d'un diamètre du tube ; l'axe du tube passe par la cloison verticale séparant les deux loges centrales ; le haut de la cage est presque en contact avec la face inférieure du tube. Trois souris infestées par *T.equiperdum* (2×10^4 parasites) sont placées dans chaque loge. L'exposition débute 2h après l'infestation ; elle est pratiquée à raison de 5h quotidiennes pendant 6 jours.

Les animaux placés dans les 4 loges centrales se négativent entre la 80^e et 90^e heure, comme pour une expérience type (§2.2.2). Les animaux disposés dans les 6 loges périphériques meurent tous d'une trypanosomiase comme les témoins.

La zone biologiquement active est donc située dans un diamètre de ~32cm, légèrement supérieur au diamètre du tube (24cm sur P2).

Cage n°2. — Les résultats précédents étant totalement positifs ou négatifs, une autre cage a été réalisée pour augmenter le nombre d'animaux et resserrer la plage des puissances UHF dans chaque loge.

La cage en laiton, d'une hauteur de 13cm, est de forme circulaire, d'axe vertical, et de 80cm de diamètre. Des cloisons cylindriques et coaxiales en laiton (épaisseur 3mm) partagent la cage en 10 couloirs circulaires larges de 4cm. Ces couloirs forment ainsi des loges annulaires ; la loge centrale étant simplement cylindrique (diamètre 8cm). Des trous d'aération sont pratiqués sur le fond

horizontal des loges. Une aspiration commune à ces orifices permet la circulation d'air.

La cage est disposée sous le tube, l'axe commun au loges circulaires étant confondu avec l'axe du tube. La plage de distance par rapport à l'axe central, la plage de puissance moyenne UHF (relevée avec l'ensemble détecteur, §1.3.3) et l'intensité moyenne de la composante axiale du champ magnétique (composante parallèle à l'axe du tube) sont indiquées dans le tableau suivant pour les 6 premières loges :

Loge n°	1	2	3	4	5	6
Distance / au centre (cm)	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24
Onde UHF (μW)	700 à 650	650 à 440	440 à 220	220 à 95	95 à 25	0
Champ magn. axial (Gauss)	550	540	500	430	400	330

N.B. : le rayon du tube à plasma est de 12cm sur P2.

D'une loge à la suivante, l'onde UHF décroît beaucoup plus rapidement que la composante axiale du champ magnétique. Puisque d'autre part, pour produire des effets biologiques, la direction du champ magnétique peut ne pas être parallèle à l'axe du tube (§3.2.2), l'intensité du champ magnétique total varie encore plus lentement grâce à sa composante radiale (parallèle au rayon du tube).

Dix souris infestées par *T.equiperdum* (2×10^4 parasites) sont placées dans chaque loge, à l'exception de la loge centrale (2 souris) et de la loge adjacente (6 souris). Les durées d'exposition sont les mêmes que ci-dessus. Les résultats d'une expérience sont les suivants :

- tous les animaux situés dans les 4 loges centrales (700 à 95μW) se négativent normalement aux alentours de la 60^e heure.
- 8 souris de la loge 5 (95 à 25μW) se négativent vers la 80^e heure, donc plus tardivement que les souris des quatre loges centrales ; les deux autres souris évoluent vers la mort mais avec un retard de 12h par rapport aux témoins.
- toutes les souris des loges 6 à 10 (0μW) meurent d'une parasitose comme les témoins.

A.BERTEAUD et A.BOTTREAU ont défini un taux moyen de l'évolution de la parasitémie par heure [BERTEAUD, 1971/02] :

$$\rho_m = \log (p_2/p_1) / (t_2 - t_1)$$

p_1 et p_2 étant la parasitémie relevée entre les instants successifs t_1 et t_2 . ρ_m est positif lorsque la parasitémie croît, négatif lorsqu'elle décroît. La parasitémie est relevée deux fois par jours et quantifiée. ρ_m est positif au début du traitement puis, pour les animaux en voie de négativation, ρ_m s'annule et devient négatif (au moment de la négativation $\rho_m \rightarrow -\infty$).

Les relevés montrent que ρ_m décroît d'autant plus vite que les animaux sont proches de la loge centrale. Puisque l'intensité du champ magnétique varie, en fonction de la distance à l'axe, dans une proportion nettement inférieure à la puissance UHF, on en déduit que la rapidité de la décroissance de ρ_m est surtout fonction de la puissance UHF.

Si l'onde UHF est écrantée, aucune négativation n'est observée. — Une autre expérience a été réalisée avec la cage cylindrique décrite ci-dessus. Seules les loges 2 et 3 sont utilisées. Des cloisons métalliques verticales dans le plan passant par l'axe de la cage partagent chaque loge en deux parties demi annulaires [BOTTREAU, 1977].

Les souris sont infestées par *T.equiperdum* (2×10^4 parasites). 4 souris sont placées dans chacune des deux parties de la loge 2 ; 6 souris dans chacune des deux parties de la loge 3. Une des deux parties de chacune des loges 2 et 3 est recouverte d'un grillage métallique de maille fine (0,9mm) caractérisé par un coefficient d'atténuation pour l'onde UHF supérieur à 60dB. Ces animaux sont exposés dans ces conditions à partir de la 20^e heure après l'infestation, à raison de 6h quotidiennes pendant 4 jours. Tous les animaux sont ainsi maintenus exactement dans les mêmes conditions de température ambiante.

Les animaux dans les parties recouvertes d'un grillage meurent d'une parasitémie. Les animaux dans les deux autres parties non recouvertes se négativent.

Cette expérience, sans rien modifier au fonctionnement de la machine, confirme la nécessité de l'onde UHF au niveau des animaux pour obtenir l'effet thérapeutique.

Remarque sur le volume réellement exposé à l'onde UHF. — Par définition, la profondeur de pénétration est la distance pour laquelle l'amplitude de l'onde est atténuée de $1/e$ ($e=2,718...$ étant le nombre népérien). D'après A.4.2.2, la profondeur de pénétration vaut $1/k_0 N''$.

Considérons, en première approximation, que la constante diélectrique des milieux biologiques - Souris, Rat, Lapin, Homme... - est comparable à celle de l'eau salée à la dilution de l'ordre de 20‰ et à 37°C [LAMKAOUCHI, 1999]. La

profondeur de pénétration est alors de quelques millimètres. Pour toutes ces espèces animales, l'onde UHF ne pénètre donc pas totalement dans l'organisme. Le volume du corps réellement soumis à l'onde UHF - ou volume exposé - est de l'ordre de la profondeur de pénétration multipliée par la surface du corps éclairée par l'onde UHF. Le volume exposé est donc inférieur au volume total de l'animal.

Ainsi, la profondeur de pénétration étant à peu près la même pour ces différentes espèces animales, les animaux de petite taille ont un volume exposé, en rapport avec leur volume total, plus grand que celui des animaux de plus grande taille.

Dans son second brevet, A.PRIORE propose un dispositif (non réalisé) assurant l'exposition d'un corps humain sur toute sa longueur [PRIORE, 1966]. De plus, le diamètre du tube et de la bobine principale ont notablement été augmentés sur M600. On peut donc penser que A.PRIORE a constaté que l'efficacité biologique est d'autant meilleure que la surface éclairée par l'onde UHF, et par conséquent le volume exposé, sont augmentés. Cette dernière remarque peut aussi s'appliquer au champ magnétique principal.

D'autre part, R.PAUTRIZEL et coll. notent que le Lapin infesté par *T.equiperdum* se négative grâce aux champs EM, et cela malgré sa grande taille en comparaison de celle de la Souris [PRIORE, 1974]. Cette considération constitue pour ces auteurs un argument supplémentaire en faveur de l'idée que les champs EM n'agissent pas directement sur l'agent infectieux (§2.2.4).

3.2.7 - L'anode tournante.

Une expérience, qui semble n'avoir été réalisée qu'une seule fois, a consisté à arrêter le mouvement de rotation de l'anode [DRME, 1970-71 ; BERTEAUD, 1971/02 et 06]. La parasitémie des animaux, infestés par *T.equiperdum*, exposés dans ces conditions a augmenté comme chez les animaux témoins.

Les auteurs ont noté que l'arrêt de la rotation avait pour conséquence d'atténuer l'onde UHF de -10dB par rapport au niveau mesuré en cours de fonctionnement normal, c'est à dire lorsque l'anode est soumise au mouvement de rotation.

Cette valeur de l'atténuation ne peut que constituer un ordre de grandeur car en fonctionnement normal, le niveau détecté de l'onde UHF varie de façon aléatoire (§1.3.3) ; variation aléatoire due en partie à la rotation de l'anode (section 4).

On peut donc penser que la position d'arrêt de l'anode tournante était défavorable à la déflexion des UHF vers l'organisme vivant, vers le bas. Il eu été intéressant de refaire cette expérience avec différentes positions d'arrêt de l'anode.

Notons en revanche que A.PRIORE signale que « *L'anode peut être fixe* ». D'autre part, la forme de l'anode est « *justifiée par les résultats favorables ayant été constatés avec une telle structure* » [PRIORE, 1966].

3.2.8 - Le courant de décharge anode-cathode.

Le document rédigé par P.RIBEAU contient l'indication « *sans lampe - tous les champs en service* » [RIBEAU, 1966]. Il est probable qu'il s'agisse de l'arrêt du courant de décharge entre l'anode et la cathode, tous les autres paramètres étant maintenus en fonctionnement. Dans ce cas, les effets biologiques sont nuls.

Il est à noter que le courant de décharge ne concerne que le volume de plasma situé entre l'anode et la cathode. Le plasma dû aux courants HF autour de l'anode n'est donc très probablement pas affecté par cet arrêt.

3.3 - Dose, efficacité biologique et thérapeutique : définitions.

Les résultats que nous venons d'exposer (§3.1 et 3.2) confirment ce que M.RIVIÈRE, M.GUÉRIN et coll. pensaient déjà dès leur première publication ayant attiré à la tumeur T8 : « *On peut se demander si l'intensité augmentant, on arriverait à des constatations identiques avec des temps d'exposition plus faibles et des séances plus espacées. Seules des recherches complémentaires pourront répondre à ces questions* » [RIVIÈRE, 1964].

Ainsi donc, pour obtenir un résultat biologique donné (la guérison, par exemple), la durée quotidienne et/ou totale du traitement peut être diminuée lorsque les intensités des champs EM au niveau des animaux sont plus importantes.

A la lumière de ces résultats, nous pouvons dégager la notion de *dose* : la dose est une fonction croissante, d'une part, des intensités des champs EM et, d'autre part, de la durée d'exposition du traitement. Nous disons *dose quotidienne*

lorsqu'elle est fonction de la durée quotidienne du traitement, et *dose totale* lorsqu'elle est fonction de la durée totale du traitement (nombre d'heures par jour $\times$ nombre de jours).

Les champs EM PRIORE produisent donc des effets biologiques (délai de négativation, nombre d'animaux négativés, taux d'anticorps, vitesse de régression des masses tumorales, etc...) d'autant plus importants que la dose appliquée est importante.

Cependant, l'obtention des effets biologiques dépend de la configuration des paramètres physiques : non seulement des intensités des champs, mais aussi d'autres paramètres (fréquences, décharge anode-cathode, rotation de l'anode,...).

Considérons deux configurations des paramètres physiques distinctes telles que : pour une durée d'exposition fixée, la première configuration conduit à certains effets biologiques, alors que la seconde conduit à des effets moindres ; ou encore, ces deux configurations produisent les mêmes effets biologiques, mais la durée d'exposition pour la première est inférieure à celle de la seconde. Dans ce cas, nous disons que la première configuration a une *efficacité biologique* plus importante que la seconde.

L'optimisation des paramètres physiques consiste donc à déterminer la configuration qui a la meilleure efficacité biologique.

Nous parlons d'*efficacité thérapeutique* lorsque le traitement aboutit à une guérison. Aussi, nous disons qu'une certaine configuration des paramètres physiques a une efficacité thérapeutique plus grande qu'une seconde configuration, si elle permet d'obtenir la guérison avec une durée d'exposition plus courte que pour la seconde.

D'après les résultats biologiques, la dose à appliquer, pour que les champs aient une efficacité thérapeutique, est fonction du moment où débute le traitement. Une dose donnée peut permettre la guérison lorsque le traitement débute peu de temps après l'inoculation de la pathologie, et ne pas permettre la guérison lorsque le traitement débute au moment où la maladie est à un stade avancée. Dans ce second cas, il faut augmenter la dose ; si la maladie évolue rapidement, il faut augmenter la dose quotidienne.

3.4 - Ce que ne sont pas et ne provoquent pas les champs EM PRIORE.

3.4.1 - Les champs EM ne produisent pas d'effets thermiques.

Il est généralement admis que le mode d'action des champs électromagnétiques sur les milieux biologiques se fait par élévation thermique de ces derniers. En revanche, des expériences réalisées par R. PAUTRIZEL et coll. et certaines données physiques ne permettent pas de retenir l'hypothèse d'effets thermiques des champs EM PRIORE sur les systèmes biologiques [PRIORE, 1974 ; PAUTRIZEL, 1977].

La température, au niveau de la table d'exposition où sont placés les animaux, ne s'élève pas lors du fonctionnement des appareils. Sa valeur, de l'ordre de 22° à 25°C, est celle du laboratoire.

Les courants induits par le champ magnétique principal pulsé sont trop faibles pour produire une élévation de température. Quand à l'onde UHF, sa puissance moyenne de $10\mu\text{W}/\text{cm}^2$ est beaucoup trop faible pour induire un effet thermique (§1.3.3).

Expériences avec les souris. — Comme l'observent R. PAUTRIZEL et coll., la température corporelle des souris exposées aux champs EM n'accuse aucune élévation. La valeur de la température est de $37,2\pm 0,4^\circ\text{C}$.

Des expériences ont été réalisées pour voir si une élévation de température de l'environnement pouvait modifier la parasitémie des animaux. Des souris de races différentes, infestées par *T. equiperdum*, sont placées dans une chambre-étuve thermostatée à $35\pm 0,5^\circ\text{C}$ avec un taux d'humidité relative de 85 à 90%. La température centrale des souris dépasse d'environ 2°C celle des souris témoins maintenues à 22°C .

Lorsque les souris sont placées dans ces conditions à raison de 6h par jour, elles meurent comme les témoins. Aucun changement dans l'évolution de la trypanosomiase n'est relevé quelque soit la race.

Par contre, lorsque les souris SWISS sont placées dans cette ambiance 24 heures sur 24, l'évolution de la parasitose peut être fortement modifiée. Chez quelques animaux, la maladie évolue sur le mode chronique. La parasitémie alterne, de façon irrégulière, entre des maximums et des minimums, voir des négativations. Les valeurs maximales ne dépassent pas 10^3 trypanosomes par μl de sang. De

nombreuses variations antigéniques peuvent ainsi se produire. Mais l'ensemble des ces animaux présentent une mortalité importante due soit à une évolution aiguë de l'affection, soit à l'agression que constitue cette ambiance thermique. Un très faible pourcentage du nombre initial d'animaux peut être considéré comme guéri. Toutefois, quelques uns d'entre eux présentent un taux sérique d'IgM anormalement élevé qui est imputé, d'après les auteurs, à une forme latente de trypanosomiase.

Les souris de souches consanguines C3H/He ou C57BL/6 s'adaptent bien, quant à elles, à cette ambiance thermique élevée et permanente ; infestées ou non, elles ne meurent pas de choc thermique. En revanche, pour toutes les souris infestées, l'évolution de la parasitémie est à peine ralentie et est toujours fatale pour l'animal. Aucune variation antigénique n'est relevée.

Expériences avec les rats. — Les rats de souche WISTAR, utilisés lors des expériences montrant l'effet thérapeutique des champs EM PRIORE, ne résistent pas à un séjour prolongé et permanent à 35°C.

Expériences avec les lapins. — R. PAUTRIZEL et coll. font remarquer que l'hyperthermie qui apparaît chez les lapins infestés par *T. equiperdum*, non traités par les champs EM, ne permet pas à ces animaux de se débarrasser de leur parasitose.

Par contre, le traitement par les champs EM entraîne rapidement une normalisation de la température (38,5 à 38,8°C) - c'est à dire son abaissement - et conduit à la guérison.

3.4.2 - Les rayons X dépriment les défenses immunitaires, contrairement aux champs EM PRIORE qui les exaltent.

Les biologistes ont eu l'occasion d'étudier les effets des rayons X sur les modèles biologiques qui répondent favorablement aux champs EM PRIORE. Les rayons X s'avèrent sans effet dans le meilleur des cas et peuvent, dans d'autre cas, s'opposer à l'action bénéfique des champs EM PRIORE.

Ces résultats ne font que confirmer les mesures des physiciens qui n'ont révélé aucune émission de rayons X par les machines, pas plus d'ailleurs que de rayonnements de particules (§1.3.6).

Tumeur T8. — Ne connaissant pas la nature exacte des champs électromagnétiques, G.DELMON et J.BIRABEN ont étudié l'influence des rayons X sur la tumeur T8 à titre de comparaison [DELMON, 1966].

Au 13^e jour de la greffe (la tumeur est alors bien constituée), les animaux sont soumis pendant 3 jours à une dose quotidienne de 1000Rad. Dans les 5 jours qui suivent l'administration des rayons X, ces expérimentateurs observent un ralentissement de la croissance tumorale. Mais par la suite, le volume des tumeurs se remet à croître. Chez certains animaux qui présentaient des greffons de taille très réduite, une dose totale de 2000Rad n'a pas non plus permis de les stériliser. Dans certains cas, la généralisation de la greffe a même été « *extrêmement rapide* », plus précoce que chez les témoins.

Les auteurs constatent finalement : « *Quand à l'état général, il se révèle altéré une semaine environ après l'application des rayons [X] : les animaux mangent peu, le poil est hérissé ; au niveau du champ d'application, on observe chez tous les animaux, au minimum une radioépithélite ou très souvent radio-dermite suivie de radio-nécrose. [...]. Nos propres résultats nous conduisent à penser que si le T8 est radiosensible, il est très difficilement radiocurable* ».

M.RIVIÈRE, M.GUÉRIN et coll. confirment les observations de G.DELMON et J.BIRABEN : « *La tumeur T8 a servi fréquemment de matériel expérimental pour des essais thérapeutiques variés, par agents chimiques ou par agents physiques, en particulier au moyen des rayons X, sans que des faits vraiment convaincants aient été apportés* » [RIVIÈRE, 1964].

T.equiperdum. — Nous avons vu que R.PAUTRIZEL et coll. ont cherché à déterminer l'efficacité des champs EM PRIORE lorsque les défenses immunitaires étaient déprimées (§2.2.7). Toujours dans cette voie d'investigation, ces chercheurs ont soumis des animaux à des doses variables de rayons X (200kV, filtre Cu) avant de les infester par *T.equiperdum* et de les traiter avec les champs EM [PAUTRIZEL, 1978/05].

Les expériences ont porté sur des souris SWISS (20-22 g) et des souris NUDE. Ces dernières ont leur système de défense amoindri par leur déficience en lymphocytes T.

Selon les lots, les animaux sont irradiés avec des doses de rayons X s'échelonnant entre 0 et 1200Rad. L'irradiation est effectuée en une seule séance. 18 à 24h après, les animaux sont infestés avec un inoculum de 2×10^4 parasites. La durée d'exposition aux champs EM est de 6h par jour.

Les témoins, non traités par les champs EM, meurent tous dans les délais habituels à cause de la trypanosomiase, quelque soit la dose d'irradiation X.

Les souris SWISS ayant subi des doses de 600 à 660Rad et traitées par les champs EM voient leur parasitémie se négativer dans les mêmes délais que les souris non irradiées par les X. Cependant ces souris irradiées présentent à ce moment 10 fois moins d'anticorps que les souris non irradiées par les rayons X et négativées par les champs EM. Ainsi, rapidement après l'arrêt du traitement, des parasites réapparaissent chez tous ces animaux irradiés à la différence des animaux non irradiés ; le type antigénique qui réapparaît chez ces animaux irradiés est fréquemment le même que le type de base inoculé [CAPBERN, 1971]. Ces auteurs écrivent ainsi : « *Il semble bien que l'animal chez lequel a été altéré la production des anticorps circulants ne puisse répondre à cette stimulation physique [champs EM PRIORE] que de façon amoindrie* ».

D'autre part, les souris NUDE soumises à une irradiation X de 600Rad n'arrivent pas à se négativer sous l'action des champs EM et meurent dans les mêmes délais que les souris témoins non traitées.

Enfin, tous les animaux ayant reçu 900 à 1200Rad (SWISS et NUDE) meurent entre le 4^e et 7^e jour après l'infestation, et ceci malgré le maintien du traitement par les champs EM jusqu'au dernier jour. Chez ces animaux, les anticorps agglutinants et séro-protecteurs ne sont pas décelés.

Les auteurs constatent d'autre part que l'action phagocytaire des macrophages n'est pas réduite par l'irradiation X.

R.PAUTRIZEL et coll. concluent : « *Il y a donc corrélation chez l'animal entre la destruction plus ou moins complète de son système immunitaire et ses capacités à bénéficier de l'action stimulante de l'association champ magnétique et ondes électromagnétiques* ».

3.4.3 - La lumière et les infrarouge ne produisent pas d'effets biologiques.

Des expériences avec *T.equiperdum* ont montré que l'effet thérapeutique des champs EM est intégralement conservé lorsqu'une feuille de papier noir est intercalée entre la face inférieure du tube et la cage contenant les souris [BERTEAUD, 1971/06], ou lorsque le fond du tube est peint en noir [BOTTEAU, 1977].

Ces expériences montrent que les rayonnements dans le spectre visible et infrarouge, tous deux issus du tube à plasma et faibles en intensité, n'apportent aucune contribution à l'action biologique des champs EM PRIORE. Ici encore, l'argument d'un effet thermique sur *T.equiperdum* dû au rayonnement infrarouge ne peut être soutenu.

3.5 - Les expériences avec la machine simplifiée : portées et limites.

En se basant sur les mesures effectuées sur P2 (§1.3) et les résultats biologiques obtenus avec les cages métalliques (§3.2.6), les physiciens A.BERTEAUD et A.BOTTREAU sont amenés à s'intéresser plus particulièrement à l'onde UHF. Ils écrivent :

« Avant de parvenir dans la zone efficace où sont placés les animaux, ce rayonnement [UHF] doit traverser une colonne de plasma qui subit diverses modulations notamment celle de l'onde HF de 17MHz. Le rôle exact de cette énergie de 17MHz n'apparaît pas clairement dans le dispositif PRIORE » [BERTEAUD, 1971/02/05].

Pour tenter d'élucider ce rôle, ils envisagent tout d'abord une expérimentation où les animaux sont placés sous le tube, tous les générateurs fonctionnant normalement à l'exception du générateur UHF maintenu à l'arrêt ; cependant, une onde UHF, obtenue par un générateur auxiliaire et modulée en amplitude, est appliquée directement sur le côté de la cage. Malheureusement, cette expérimentation n'a pas été réalisée. Elle aurait permis de séparer certains paramètres physiques tout en restant dans des conditions physiques proches du fonctionnement normal.

Finalement, c'est à Villejuif qu'un appareil, que les auteurs qualifient eux-mêmes de « simplifié », sera réalisé [BERTEAUD, 1972/10].

3.5.1 - L'instrumentation propre à la machine simplifiée.

Les éléments techniques. — Un magnétron (modèle VARIAN ELM 211) génère des impulsions d'ondes UHF de fréquence 9,4GHz, de durées de 0,7µs et de

fréquence de répétition de 1kHz. La puissance crête maximale est de l'ordre d'une centaine de watts et est contrôlable par un atténuateur variable.

Une diode PIN (*TRACK MICROWAVE*, modèle M1) module en amplitude les impulsions d'ondes à la fréquence de 17MHz. Ce modulateur présente une limite de saturation : quelque soit la puissance au dessus d'un certain seuil fournie à l'entrée du modulateur, la puissance à la sortie ne dépasse pas ce seuil. Les auteurs signalent que le temps de montée de la diode est de 5µs et permet une modulation à 20MHz. Ces chiffres manquent de cohérence car, à cette fréquence, la période n'est que de 50ns ; incohérents donc, d'autant plus qu'une modulation de 100% peut être obtenue, ajoutent-ils.

L'onde UHF est émise par une « *antenne cornet à polarisation circulaire (étudiée et réalisée par A.BOTTREAU)* ». Aucune autre indication concernant cette antenne ne figure dans le texte.

Le champ magnétique est obtenu par une bobine sans fer de diamètre interne 14cm refroidie par eau ; la fréquence de pulsation est fixée à 50 cycles par minute, l'intensité varie de 0 à 1000Gs, le temps de montée est de 0,2 secondes.

Le niveau de puissance UHF. — La puissance UHF est analysée avec un dispositif similaire (si ce n'est le même) à celui mis en œuvre au cours des mesures réalisées sur P2 : une antenne cornet, suivie d'un atténuateur étalonné, suivi d'une diode détectrice (pour un oscilloscope) ou d'un thermistor (pour un puissance-mètre). Cependant les conditions de mesures des puissances UHF ne sont pas clairement précisées.

Les auteurs indiquent que la puissance maximale crête de 5W ne doit pas être dépassée, auquel cas le modulateur sature. Il semble que cette puissance se situe au niveau du modulateur puisqu'elle se retrouve à la sortie du cornet émetteur. Curieusement, les auteurs comparent cette puissance maximale à la puissance de 1W mesurée sur P2, alors que cette dernière a été relevée au niveau de la table d'exposition : « *Ce niveau maximal est de 5 watts crête alors que nous avons mesuré une puissance voisine de 1 watt crête à Floirac [sur P2]* ». Cette comparaison sous entend-elle que les souris étaient placées à proximité de la sortie du cornet émetteur ?

Par contre, ils estiment que la densité de puissance crête, au niveau de la zone d'exposition de cette machine simplifiée, ne dépasse pas la densité de 10mW/cm², « *ce qui est un peu inférieur à la densité existant sous l'appareil normal de Floirac [P2]* ».

La cage d'exposition. — Elle est circulaire, de diamètre 13cm, en plexiglass, avec de nombreuses aérations. La température dans la cage est pratiquement égale

à la température ambiante (21-22°C). Les expériences sont menées avec ou sans cloisons séparatrices dans la cage.

3.5.2 - L'invalidité des résultats des expériences biologiques.

Le modèle de *T.equiperdum* est à nouveau mis en œuvre mais, cette fois, avec la collaboration de A.LWOFF et J.C.SALOMON ; la souche de trypanosomes étant fournie par R.PAUTRIZEL.

Plusieurs expériences impliquant plusieurs dizaines d'animaux ont été réalisées ; expériences effectuées avec et sans champ magnétique (le champ magnétique n'avait pas été prévu lors de la phase d'élaboration de ce projet).

L'inoculum initial varie selon l'expérience (200, 2×10^3 , 5×10^3 , 10^5 parasites) ; la durée quotidienne d'exposition est de 6 ou 7h ; l'exposition aux champs débute entre 1h30 et 19h après l'infestation.

Quelque soit les cas de figure, tous les animaux exposés meurent dans les mêmes délais que les témoins.

D'autre part, une souris non infestée est conservée pour toutes les expériences et est exposée en même temps que les animaux infestés : elle demeure, quant à elle, en bon état de santé.

3.5.3 - Les incertitudes des physiciens.

Concernant leur instrumentation, A.BERTEAUD et A.BOTTREAU manifestent une incertitude quand aux mesures de puissance UHF : des réflexions de l'onde UHF peuvent se produire au niveau des cages et de la table d'exposition empêchant ainsi le contrôle et la maîtrise totale de la répartition de la puissance. Pour remédier à cela, ils préconisent l'utilisation d'une chambre anéchoïque qui aurait aussi dû être utilisée, disent-ils, lors des mesures sur P2.

De plus, ces chercheurs n'ont pas pu disposer d'un générateur HF, et pensent que le champ HF relevé sur P2 - et d'intensité à peu près constante dans toute la zone d'exposition (et du laboratoire) -, peut avoir une influence directe sur l'organisme vivant exposé.

Au delà de ces problèmes d'instrumentations, A.BERTEAUD et A.BOTTREAU signalent que les paramètres physiques qui régissent le fonctionnement de la machine P2 sont interdépendants (d'après §3.2.5 et 3.2.7) : « *Vous comprendrez alors que nous ne puissions tirer de conclusions précises de telles expériences [sur P2] où la suppression de l'un des paramètres affecte un ou plusieurs autres paramètres* » [BERTEAUD, 1971/02/27].

Déjà, pendant la préparation du projet de la machine simplifiée, ces auteurs admettent un « *échec possible* » des expérimentations biologiques, échec qui ne peut être remédié, d'après eux, que par « *la réalisation d'un second appareil PRIORE classique* » [BERTEAUD, 1972]. Puis, après les expériences réalisées sur la machine simplifiée, ils écrivent :

« *Nous considérons que la réalisation d'une synthèse plus poussée n'est pas réalisable actuellement tant qu'une analyse plus détaillée n'a pas été faite sur l'appareil de Floirac ou plus précisément sur un appareil à paramètres variables. [...]*.

Dans l'état actuel des connaissances concernant le fonctionnement de l'appareil PRIORE, il ne semble pas possible de poursuivre une tentative de synthèse qui se justifiait à la suite des analyses que nous avons faites dans le cadre de la précédente convention DRME.

C'est dire que notre tentative de synthèse qui a échoué met l'accent sur la nécessité d'approfondir les études analytiques sur l'influence respective des divers paramètres mis en jeu dans l'appareil PRIORE. Cela n'était pas possible avec un appareil à paramètres fixes. Mais la construction actuelle par M.PRIORE d'un appareil à paramètres variables doit permettre la poursuite de ce travail d'analyse » [BERTEAUD, 1972/10].

Ils estiment donc que les données physiques dont ils disposent sur P2 sont insuffisantes. Ces auteurs encouragent ainsi la réalisation d'une machine à « *paramètres variables* », sans pour autant préciser comment les variations des paramètres permettent de résoudre le problème de l'interdépendance. Concernant les caractéristiques de cette machine, seules quelques indications portent sur la puissance et la fréquence des HF (6-7kW, 4-28MHz) et des UHF (0-65kW, 8,5-9,6Ghz, 0,5-2µs), « *Tout le reste de l'appareil est identique à celui existant actuellement* » [BERTEAUD, 1971/02/27].

Pourtant ces paramètres sont déjà, en partie, variables sur P2. En fin de compte, la structure de M600 sera, pour l'essentiel, identique à P2.

3.6 - Un phénomène pressenti ?

Les termes « *combinaison* » et « *mélange* » sont avancés mais restent indéfinis.

Si le mot "combinaison", surtout employé par A.PRIORE, a une connotation matérielle - les appareils combinés entre eux sont visibles, palpables -, il est aussi employé pour qualifier, d'une façon globale, l'ensemble des champs EM issus des machines [PRIORE, 1962, 1966].

La notion de "mélange", quant à elle, touche plus aux processus par lesquels les champs et courants appliqués au tube à plasma interagissent entre eux pour finalement produire les effets biologiques. Cette notion est surtout avancée par les physiciens, notamment par A.BOTTREAU ; il écrit : « *Mélange d'ondes cinétiques³ électromagnétiques et de HF et de BF ? dans un élément non linéaire constitué par un magnétoplasma* » [BOTTREAU, manuscrits]. Dans la thèse physique⁴ de A.PRIORE, le tube à plasma et tous les éléments disposés à l'intérieur (anode, cathode, gaz....) sont décrits et rassemblés dans un paragraphe intitulé « *Le mélangeur* ». La fonction de ce mélangeur reste toutefois imprécise et n'est évoquée que dans l'introduction de ce document : « ... *intermodulation entre les ondes hyperfréquences de fort niveau et des ondes HF... obtention d'une directivité suffisante...* » [PRIORE, 1972]. Argument repris deux ans plus tard : « *Le plasma assure l'intermodulation [...] des ondes UHF par les ondes HF...* » [PRIORE, 1974].

Une première tentative de mélange a consisté, avec la machine simplifiée, à moduler en amplitude l'onde UHF par un signal HF. Mais face aux effets biologiques nuls, la notion de mélange, tout comme la notion de modulation, a pris un caractère diffus et n'a pu être conceptualisée.

A notre sens, c'est autour de cette notion de mélange et celle de modulation que se situe la clef de la découverte de Antoine PRIORE.

³ la rature est de la main de l'auteur.

⁴ en collaboration avec A.BOTTREAU.

Conclusion.

Soulignons tout d'abord que le "rayonnement" PRIORE n'est pas à confondre avec les rayons X ni avec les rayonnements de particules ; et que les effets de l'Effet PRIORE ne s'apparentent nullement à des effets thermiques.

Par ailleurs, l'examen de la singulière intrication entre paramètres physiques et paramètres biologiques confirme bel et bien la validité de tous les paramètres physiques mis en place par A.PRIORE. Cependant, il n'y a malheureusement pas de trace qui permet d'avoir une perception approfondie des caractéristiques qui seraient spécifiques des champs EM PRIORE ; nous formulerons des hypothèses (section 4) pour élucider cette question dont les réponses s'avèreront primordiales sur le plan clinique.