

Répercussions du régime alimentaire synthétique sur la descendance du rat blanc

PAR

Maurice ROSE, René COMMUNAL et Odyle MAZZELLA

(Travail du Centre de Recherches Zootechniques et Vétérinaires d'Algérie)

PREMIÈRE PARTIE

Action du régime synthétique normal (R.S.N.)

RESUME

Les auteurs se sont aperçus qu'un régime alimentaire synthétique complet dérivé de celui publié par les Américains, permettait la croissance et la vie normales du rat blanc en Algérie. Mais la descendance est durement frappée dans le nombre des petits et leur viabilité. Ils ont été amenés à faire une étude serrée de la reproduction. Ils ont pu montrer que, très vite, les lignées disparaissent par insuffisance du nombre des descendants et la mort très précoce de la plupart de ceux-ci (94 %). Des troubles apparaissent à la naissance et dans les deux jours qui suivent. Ils sont analysés en détail et classés en accidents cutanés, musculo-nerveux, nerveux, dont l'évolution est suivie.

De nombreux tableaux résument et précisent ces résultats, qui font l'objet d'une récapitulation finale sommaire.

INTRODUCTION

Au cours de recherches sur les effets de la carence en biotine chez le rat blanc de laboratoire, nous avons rencontré un curieux phénomène qui nous a paru digne d'une étude approfondie.

En 1953, nous élevions des rats blancs de laboratoire en les nourrissant au régime complet suivant, établi par les Américains et dont la formule nous a été transmise par le Laboratoire de biochimie de la nutrition de Bellevue.

Pour 100 g de régime sec :

Blanc d'œuf cru desséché..	22 g
Saccharose..	64 g
Margarine..	5 g
Huile d'arachide..	3 g
Mélange salin..	4 g
Cellulose..	2 g
Eau..	20 cc
Aneurine..	2 mg
Riboflavine..	2 mg
Pyridoxine..	2 mg
Acide nicotinique..	3 mg
α Tocophérol..	3 mg
Vitamine K..	500 γ
Biotine..	40 γ
Pantothénate de calcium..	3 mg
Choline (*)..	100 mg
Acide para-amino-benzoïque..	50 mg
Inositol..	20 mg
Acide folique..	100 γ
Vitamine B ₁₂	3 γ

Vitamines A et D (vitadone Byla) 2 gouttes par rat 2 fois par semaine.

Nous avons repris les expériences de Th. TERROINE et A. ROMBAUTS, retrouvé leurs résultats généraux, et les effets de la « Carence en Biotine » qu'ils ont signalés.

Mais, en faisant reproduire les couples témoins, alimentés au régime synthétique complet et dont la croissance était parfaite depuis la naissance, nous avons constaté sur leur progéniture des faits tout à fait imprévus, dont l'origine nous a paru très obscure. Nous avons pensé tout d'abord à une maladie infectieuse épidémique, enzootique, et avons procédé à une désinfection complète des locaux et des cages.

Mais comme aucun malade n'est apparu dans les cages voisines, et les parents laissés avec les jeunes étant rarement atteints, nous avons écarté l'idée du contagé et envisagé l'hypothèse générale de troubles nutritifs rattachés au régime complet qui, insuffisant à la longue, occasionnerait un déséquilibre alimentaire chez la descendance.

C'est pourquoi nous avons entrepris toute une série de recherches, dans le but d'étudier de plus près ces phénomènes. Une succession d'incidents et d'accidents sont intervenus, limitant malheureusement le nombre d'animaux observés en 1954 ; mais nous avons continué les expériences en 1955.

Nous avons ainsi recueilli un certain nombre de résultats importants que nous exposons dans ce travail.

(*) Nous adressons nos plus vifs remerciements aux Laboratoires « LEMATTE et BOINOT », 52, rue de La-Bruyère, Paris (9^e), qui nous ont toujours envoyé gracieusement la choline nécessaire à nos expériences.

1. - Les faits initiaux

Un couple (frère et sœur) né le 17 février 1953 est sevré le 27 mars 1953, et mis au régime synthétique (R.S.) complet à cette date. Il donne une portée de 8 jeunes le 27 mai 1953 :

- 2 meurent avant le sevrage.
- Les 6 survivants (5 ♂ et 1 ♀) sont sevrés le 27 juin 1953 à 32 jours, et reçoivent alors le régime synthétique.
- La ♀ meurt le 30 juin, présentant des lésions alopéciques, des signes de névrite et une paraplégie.
- Un ♂ meurt le 29 juin avec des signes de même nature.
- Un autre disparaît le 30, moins touché apparemment.
- Un troisième meurt le 9 juillet 1953, après avoir présenté des signes un peu différents et une paraplégie.
- Un autre meurt subitement le 28 juillet 1953 en bon état général, seule sa croissance était ralentie.
- Le dernier mâle est éliminé le 30 septembre 1953 après avoir présenté de légers troubles cutanés.

Ainsi donc sur 8 rejetons de ce couple il y a :

- 2 morts très précoces (13 et 6 jours avant le sevrage).
- 4 morts échelonnés sur 12 jours après le sevrage dont 3 dans les 3 premiers jours. Ces 4 rats ont tous des dépilations localisées au train postérieur, et des accidents nerveux paraplégiques.
- 1 meurt subitement au bout d'un mois.
- Le dernier vit plus de deux mois ; puis est éliminé volontairement après avoir présenté quelques signes frustes de lésions cutanées (lunettes - dépilation).

Nous retrouvons des phénomènes similaires, dans 16 portées comprenant 74 jeunes au total. Les parents étant tous issus du même élevage, on pourrait incriminer la consanguinité, mais les auteurs américains estiment qu'elle ne joue aucun rôle dans l'apparition d'anomalies ou d'accidents.

Nous remarquons que le R.S. assure une croissance normale, et une reproduction qui paraît convenable. Par contre, la génération suivante est frappée ; le sevrage semble constituer une période critique dans l'apparition des accidents cliniques.

Il y a, certes, des morts-nés et des morts avant le sevrage, mais les accidents les plus graves et les plus nombreux se produisent dans un délai de quelques jours, après le retour au R.S.

Dans les portées frappées, les accidents cutanés : dépilation et lunettes apparaissent les premiers ; puis viennent les troubles paraplégiques.

En présence de ces résultats inattendus, nous avons repris nos essais sur de nouveaux couples répartis en 2 séries durant l'année 1953.

La 1^{re} série est formée de 6 couples âgés de 2 mois, mis au R.S., le 25 juillet 1953. 5 couples sont consanguins et seront fertiles ; le 6^e non-consanguin se montrera stérile et sera éliminé.

La 2^e série comporte 6 couples pris dans l'élevage, formés le 7 novembre 1953 et mis au R.S. à cette date.

L'évolution de ces couples et de leur descendance nous a paru plus claire et plus facile à suivre sous forme de tableaux d'ensemble (tableaux 3, 4, 5).

Pour compléter les renseignements fournis par ces tableaux, nous en ajouterons 2 autres un peu plus détaillés retraçant l'évolution de 2 portées F_1 correspondant à un type moyen de 2^e et de 3^e portées (tableaux 6, 7).

Ces données prises parmi la masse considérable des observations que nous avons pu faire, fournissent une bonne idée de la nature et de la marche des événements qui se succèdent. L'ensemble de nos documents va nous permettre de tirer de nos expériences des conclusions plus précises et plus générales.

Nous examinerons tout d'abord la nature et le développement des troubles cliniques qui conduisent à la mort.

2. - Étude générale de la reproduction

Les rats mis au régime complet croissent normalement et se reproduisent dans les mêmes délais que les animaux témoins. Nous ne remarquons aucune anomalie de l'œstrus, de l'ovulation, de la nidation, ou de la durée de la gestation.

Mais, cependant, la reproduction est fortement touchée dans diverses directions :

1. - Tout d'abord dans le **nombre des jeunes**. Les premières portées obtenues sont en moyenne de 6 ratons, au lieu de 8, chiffre moyen normal. Les portées des animaux, en expérience se suivent au même rythme que chez les rats normaux ; mais elles sont de moins en moins riches en individus.

Exemple : 1^{res} portées = 113
2^{es} portées = 67
3^{es} portées = 19
Pour 24 couples.

2. - Ces couples ont eu chacun 1-2 ou 3 portées ; or, ils n'ont fourni en tout que 199 jeunes ; des rats normaux auraient donné 576 petits dans les mêmes conditions. **La fécondité** des rats a donc diminué de 65,5 % sous l'effet du régime synthétique.

3. - D'autre part, la diminution du taux des naissances par rapport à la normale est de :

41,15 % pour les 1^{res} portées
65,10 % pour les 2^{es} portées
90,10 % pour les 3^{es} portées.
(tableau 1)

4. - Enfin, nous n'avons pu obtenir que 3 fois, une **seconde génération** (F₂) et elles se composaient de 2 jeunes, 5 jeunes et 7 jeunes ; morts avant ou après sevrage.

La conclusion qui s'impose est la suivante :

Le régime alimentaire complet, élaboré par les savants américains pour rats blancs de laboratoire, assure, en Algérie, la croissance normale de ces animaux ; mais il est incapable de maintenir une reproduction numérique correcte, ce qui conduit à la disparition des lignées par insuffisance du nombre des descendants.

Tout ceci concerne la génération F₁ qui provient directement des parents mis en expérience. Cette génération est à peu près stérile, et c'est une nouvelle raison capitale pour amener la fin des lignées.

5. - En dehors de la diminution du nombre des naissances, il faut envisager **l'état des jeunes** au moment de la mise bas.

Sur les 199 ratons dénombrés au total :

14 sont arrivés mort-nés,
63 dévorés à la naissance, probablement mort-nés,
17 dévorés dans les premiers jours, sans doute après décès.

Soit 94 morts très prématurées.

De plus, 31 autres vont décéder dans le courant du premier mois. Ce qui fait un déchet de 125 ratons non viables. Il sera élevé seulement 74 jeunes (tableau 2).

Cette hécatombe réduit encore les possibilités du maintien des lignées. Elle démontre sans ambiguïté l'incapacité du régime synthétique à maintenir intactes les fonctions de reproduction chez les rats en expérience.

TABLEAUX RECAPITULATIFS DES EXPERIENCES 1952-1954

TABLEAU 1 : FECONDITE

Portées	Couples	Ratons obtenus (1)	Ratons dans un élevage normal (2)	Fécondité % de la normale
1 ^{res}	24	113	192	58,85
2 ^{es}	24	67	192	34,89
3 ^{es}	24	19	192	9,89
Total		199	576	Moy. 34,5

(1) Pour chaque portée dévorée, nous comptons 5 jeunes en moyenne.

(2) Pour chaque portée normale, nous adoptons la moyenne de 8 jeunes.

TABLEAU 2 : DEVENIR DES RATONS JUSQU'AU SEVRAGE

Portée	Ratons	Dévorés	Mort-nés	Morts jeunes	Elevés	% de ratons élevés
1 ^{res}	113	51	8	21	33	29,20
2 ^{es}	67	19	2	17	29	43,20
3 ^{es}	19	3	4	0	12	63,10
Total	199	73	14	38	74	Moy. 45,10

3. - Effets du régime synthétique sur le Soma de la première génération

Tels sont les faits brutaux. Pouvons-nous les analyser plus en détail ?

— **Les mort-nés et les morts à la naissance** nous montrent quelques caractères assez généraux, lorsqu'on a pu les observer.

Leur taille et leur poids paraissent normaux, la peau est cyanosée, avec des suffusions sanguines, surtout localisées au museau et à la face plantaire des pattes, principalement des postérieures. L'animal est œdématisé, puis blanchira rapidement ; l'autopsie ne révèle aucune lésion macroscopique.

— **Ceux qui meurent dans le 1^{er} mois** présentent des symptômes de même nature, sans lésion visible à l'autopsie.

— **Ceux dont la mort est plus tardive** montrent les troubles que nous avons énumérés en détail précédemment.

— **Mort tardive, très postérieure au 1^{er} mois.**

Les jeunes élevés après le 1^{er} mois mourront tous à des dates échelonnées. Les autopsies pratiquées nous ont permis d'observer les signes suivants :

SIGNES NECROPSIQUES

L'examen nécropsique des animaux morts ou sacrifiés en période agonique nous a permis de mettre en relief les faits généraux suivants :

		Morts dans les délais habituels (18 ^e au 40 ^e j.)	Mort tardive (9 à 12 mois)
Etat général		Cachectique.	Hydrohémique.
Peau		Alopécie érythémateuse partielle avec troubles séborrhéiques et ulcérations ventrales.	Alopécie généralisée avec ichtyosis.
Ouverture du cadavre		Abdomen distendu. Congestion passive généralisée organique.	Abdomen non distendu. Muscles en dégénérescence cirreuse.
Appareil digestif	Estomac	Congestion active sous-cutanée (signe de l'araignée). Réplétion par atonie musculaire (un cas de hernie du cul-de-sac postérieur).	Congestion passive généralisée avec œdème et tuméfaction. Même atonie.
	Intestin grêle	Atonie. Contenu diarrhéique, hémorragique (un cas d'iléus bien caractérisé).	Atonie - Hémorragie des plaques de Peyer.

		Morts dans les délais habituels (18 ^e au 40 ^e j.)	Mort tardive (9 à 12 mois)
Appareil respiratoire	Cœcum	Réplétion gazeuse.	Réplétion gazeuse.
	Colon	Atonie. Réplétion fécale.	Réplétion fécale.
	Foie	Stase simple. Foie cardiaque.	Complication de tuméfaction. Foie muscade et même dégénérescence granulo-graisseuse générale.
	Pancréas	Pancréatite aiguë hémorragique.	Cytostéatonecrose évoluée.
	Bronches Poumons	Mucus. Pâleur (troubles de la petite circulation). Organes affaiblis à l'ouverture de la plèvre.	Mucus. Congestion passive. Stase, îlots d'hépatisation rouge au sommet des lobes apicaux - pneumonie lobaire, un cas de pneumonie purulente.
Appareil circulatoire	Cœur	Stase des vaisseaux coronaires, forte myocardite parenchymateuse (cœur cuit), dégénérescence graisseuse. Altération du cœur gauche occasionne la stase. Altération du cœur droit.	Stase coronaire. Hypertrophie (x 0,5). Myocardite avec hypertrophie compensatrice.
	Vaisseaux	Congestion passive surtout en partie postérieure par suite de la paralysie.	Congestion passive.
	Rate	Rate cardiaque.	Rate cardiaque.
	Reins	Rein cardiaque rouge sombre.	Rein hypertrophié. Néphrite glomérulaire subaiguë.
Appareil génital ♂ et ♀	Vessie	Atonie vésicale. Hématurie.	Atonie vésicale. Hématurie.
		Stase.	Stase. Atrophie testiculaire. Paralysie du pénis.
Appareil lymphatique			Succulence des ganglions cruraux et iliaques.
Système nerveux	Cerveau	Stase des sinus vus à travers la boîte crânienne; inflammation hypophysaire: lobe antérieur violacé; pars intermedia décollée du lobe postérieur.	Stase.
	Moelle épinière	Stase veineuse.	Stase.

L'étude générale de ces signes nécropsiques place les lésions sous le signe de la **congestion passive avec stase, œdème et tuméfaction** consécutives, découlant d'une part des **altérations du cœur** et probablement du **système para-sympathique cholinergique**, puis secondairement du **système sympathique**. Cette stase veineuse est également entretenue par la paraplégie.

Il nous a semblé intéressant de suivre l'évolution de la température rectale chez les rats sevrés en expérience. Voici les résultats des relevés thermiques obtenus :

Il semble que les principaux accidents cutanés, moteurs et nerveux, soient annoncés 24 heures à l'avance ou accompagnés par des mouvements thermiques nettement visibles et constants ; mais de sens différents avec la nature des troubles. La température a été prise 2 fois par jour pendant 15 mois chez 25 animaux. En général, les troubles cutanés sont liés à de grandes oscillations thermiques durant 2-3 jours.

Les troubles moteurs (gêne, voussure) suivent, à 24 heures, une crise d'hypothermie (1° environ).

Les troubles nerveux sont annoncés 1 jour à l'avance par une oscillation thermique (1°5 en moyenne) ; de même pour la paralysie. Le rythme respiratoire est lié à la température et s'élève avec elle. Juste avant le début des accidents nerveux, un rythme de CHEYNE-STOKES caractéristique s'installe, il évolue avec eux et dans le même sens.

TABLEAU 4

P	6 couples consanguins pris dans l'élevage le 17 novembre 1953 (1 couple accidenté « IV » sera éliminé)				
	I	II	III	V	VI
1 ^{res} portées	6 jeunes 4-2-54 dévorés ou morts 12-2	x jeunes 30-1-54 dévorés	10 jeunes 20-4-54 2 mort-nés 8 élevés (morts avec accidents du 30-5 au 3-6-54)	x jeunes 7-2-54 dévorés 11-2	x jeunes 9-2-54 dévorés 12-2
	Il ne reste aucun survivant de ces premières portées le 3 juin 1954				
2 ^{es} portées	x jeunes 12-3-54 vu 1 seul mort	6 jeunes 27-2-54 sevrés 4-4-54 3 ♂, 3 ♀ F ₁ , 11, (tableau 4) morts avec accidents du 20-5 au 18-11-54		x jeunes 7-3-54 dévorés	4 jeunes 16-4-54 dévorés 17-4
	Il ne reste aucun survivant de ces deuxièmes portées le 18 novembre 1954				
3 ^{es} portées	5 jeunes (4 ♂, 1 ♀) sevrés le 13-5 13-3 morts avec accidents	2 jeunes 3-5-54 1 dévoré 1 mort-né		7 jeunes (3 ♂, 4 ♀) 21-5-54 6 morts avec accidents du 25 au 27-5 1 meurt paralysé (tableau 5)	5 jeunes 21-5-54 1 sevré 1 mort après naissance 3 mort-nés
	Il ne reste aucun survivant de ces troisièmes portées le 22 juin 1954				
P	Couples sacrifiés le 20 juin 1954		♀ sacrifiée 20-6 ♂ mort paralysé 18-6	Couples sacrifiés le 20 juin 1954	

TABLEAU 5

P	3			
F1	F1 3'1		F1 3'2	
	♂	♀	♂	♀
	troubles nerveux du 11 au 16-1-54	troubles nerveux du 6 au 18-1-54	troubles cutanés légers (lunettes) 12 au 17-1-54	troubles cutanés très légers (poil piqué) du 7 au 18 janvier 1954
	Mort paraplégie 17-1-54	Sacrifiée pour histologie en crise subaiguë	Disparition rapide des signes cliniques à partir du 19 janvier	
F2				signes discrets de gestation 13-4-1954 Descendance disparue 2 jeunes 13-5-1954 (2 ♀) Excellent état au 20 juin Puis hypothermie troubles cutanés guérison clinique forte hypothermie 9 juillet troubles nerveux Mort d'une ♀ le 9 juillet Paraplégie et mort de l'autre ♀ 23 août ♀ F1 = encore en vie en février 1955
			Meurt le 7 octobre 1954 (poil piqué, gêne fon- ctionnelle)	

TABLEAU 6

2^{es} portées F₁ 11₂

née le 27 février 1954 : 3 ♂, 3 ♀
sevrée le 7 avril 1954

Dates	Rats		♂ 1		♀ 4	♀ 5	♀ 6
	♂ 2	♂ 3					
25 avril 1954	Bon état	Début des lésions cutanées			Bon état		
30 avril		Début de paralysie			Début des lésions cutanées		
4 mai		Aggravation des accidents			Accidents nerveux légers		Sacrifiée histologie
7 mai		Accidents très graves Respiration type Cheynes-Stokes					
10 au 19 mai					Amélioration apparente des signes cliniques		
20 mai		Sacrifié agonie					
21 mai					Paraplégie repart		
22 mai	Poil piqué		Voussure, extrême gravité troubles nerveux		Voussure, aggravation de l'état général	Signes cutanés graves	
28 mai	Signes nerveux		Sacrifié agonie				
3 juin	Respiration type Cheynes-Stokes, troubles nerveux très graves				Accidents très graves		
4 juin					Agonie sacrifiée	Début de paraplégie	
9 juin	Meurt						
26 juin						Amélioration clinique Accomplée sans résultats	
18 novembre						Meurt	

TABLEAU 7

3^e portée : F₁ V₃Née le 7 avril 1954 : 3 ♂, 4
Sevrée le 21 mai 1954

Dates / Rats	♂ 1	♂ 2	♂ 3	♀ 4	♀ 5	♀ 6	♀ 7
13 mai 1954	Lésions apparaissent : poil, paupières, œil, avec troubles palpébraux moteurs						
21 mai	Dépilation postérieure	Dépilation généralisée Voussures dorso-lombaire	Dépilation postérieure	normale	Dépilation cou-tête	Dépilat. antér. Voussure dorso-lombaire très accentuée	Dépilation antér.
22 mai						Meurt	
23 mai	Dépilat. progresse vers l'avant. Blépharite		Voussure		Voussure		
25 mai	gêne fonctionnelle	gravité accidents Sacrifié paraplégie	Paraplégie post. (patte gauche)	normale			Voussure
26 mai	aggravation						
27 mai	Meurt en paralysie flasque Sacrifié agonie		Sacrifié paralysie	normale	Meurt		Meurt
31 mai				poil piqué			
15 juin				troubles nerveux			
22 juin				Meurt			

1. - Les troubles

Les troubles cutanés sont les plus précoces de tous ; ils se manifestent par des lésions de la peau, des phanères ; et se succèdent, le plus souvent, dans l'ordre suivant :

La fourrure devient raide, terne, poisseuse, jaunâtre. C'est le « poil piqué » des auteurs. La peau érythémateuse est le siège d'un prurit intense, cependant qu'une alopecie apparaît sur les faces latérales du cou, gagne la tête, puis l'arrière-train, les organes génitaux et le ventre. Autour des yeux s'est développée une blépharite avec pigmentation rouge-brun : l'animal semble porter des « lunettes », nom qui sera donné à ce symptôme. Ces troubles cutanés s'amplifient pendant toute l'évolution de la maladie. Ils apparaissent un temps variable après la naissance, de 26 à 56 jours. Le plus souvent, c'est entre 20 et 35 jours qu'ils débentent ; dans un cas, ils n'ont surgi que le 84^e jour. Il est curieux de constater qu'ils se présentent brutalement, le même jour, chez tous les jeunes d'une même portée. Mais la date varie avec les portées (23^e jour chez l'une, 30^e jour chez une autre, et 56^e jour dans 2 autres nichées).

Vers le 15^e jour, après le début des lésions cutanées, les animaux s'agrippent aux parois de la cage. Ils se perchent, ont besoin de ronger, tandis que leurs lèvres sont retroussées par un trismus orbiculaire. Ce sont les premiers signes de **troubles nerveux**.

Au bout d'un temps variable après l'apparition des troubles cutanés, en général du 15^e au 20^e jour (chiffres extrêmes : 5 à 50 jours) une voussure incurve la région dorso-lombaire. Elle s'accroît peu à peu, tandis que l'animal devient de plus en plus hyperesthésique. Il est remarquable que cette voussure se manifeste aussi, très souvent, d'une façon synchrone chez les rats d'une même portée.

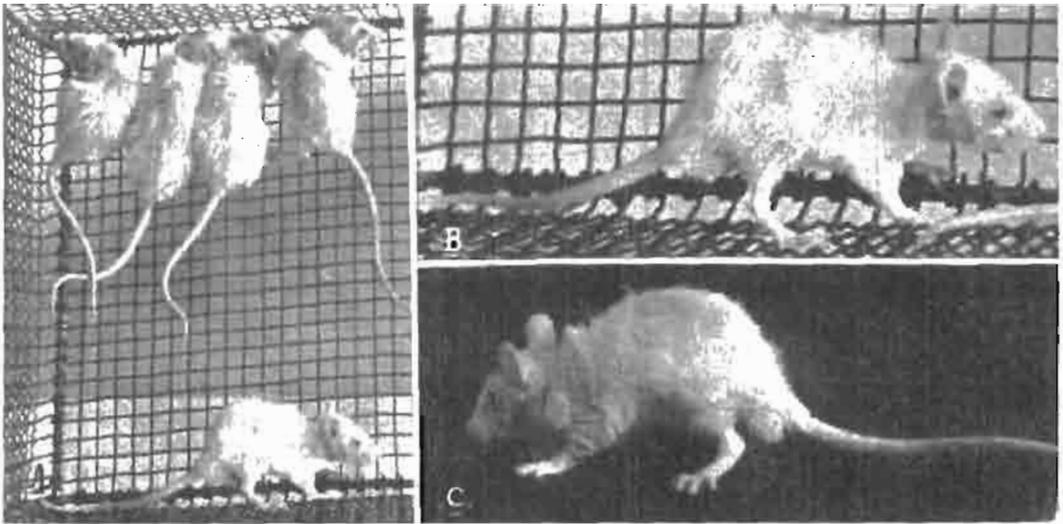
Les troubles neuro-musculaires vont évoluer très vite. La démarche devient lente, saccadée, gênée par la flexion brutale de la cuisse vers l'abdomen (**Harper** des auteurs) ; les mouvements de l'arrière-train sont difficiles, il y a **gêne fonctionnelle**. Cette gêne apparaît du 5^e au 32^e jour après le début des troubles cutanés, le plus souvent du 8^e au 15^e.

La motricité des postérieurs disparaît peu à peu ; les membres deviennent froids et conservent cependant une sensibilité parfois même exagérée.

La respiration devient de plus en plus pénible et prend le rythme de **Cheyne-Stokes**.

En même temps que ces accidents se développent, l'état général se dégrade : la nutrition se fait dans de mauvaises conditions ; il y a perte d'appétit ; amaigrissement rapide, qui amène une cachexie profonde de plus en plus prononcée jusqu'à la mort.

Enfin, la **paraplégie** s'installe, accompagnée de troubles circulatoires : cyanose qui débute à l'extrémité de la queue, et se généralise très vite à tout le corps.

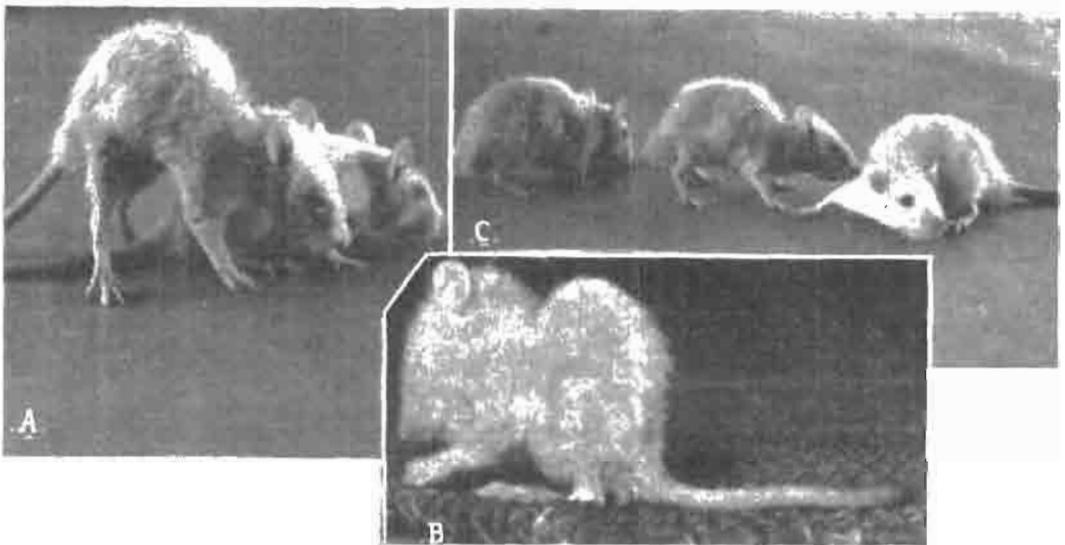


A. Perchage des jeunes.

Remarquer aussi les lunettes, le poil piqué, les dépilations cervicales, même un début de voussure chez l'individu non perché.

B. ♂ F₁ montrant les lunettes, la dépilation du cou, la voussure lombaire.

C. Autre ♂ F₁, où les accidents se sont aggravés, avec en plus la peau fortement ridée.



A. 2 ♂ F₁, montrant une voussure très forte, extension des doigts postérieurs ; dépilations et lunettes exagérées.

B. ♂ à voussure lombaire très marquée. Cachectique et proche de l'agonie. Absence de lunettes.

C. 3 rats de la même portée et dans les mêmes conditions, dont deux présentent des signes graves de carence, le 3^e parfaitement sain.



Cette figure est destinée à montrer surtout la vitesse d'évolution des troubles. **Evolution d'un mâle F_1 .**
 A. L'animal le 3 mai 1954. - B. Le même le 6 mai. - C. Le même le 14 mai.



Evolution d'un autre mâle. A. B. C. L'animal aux mêmes dates.
 On observe aisément sur ces individus les divers troubles que nous avons signalés.



Un mâle vu par la face ventrale pour montrer l'ulcération de la lèvre inférieure et la forte pigmentation du pénis. (*)

La paraplégie se montre généralement du 5^e au 4th jour, le plus souvent vers le 18^e. Dans une même portée, elle frappe presque toujours en même temps, tous les jeunes. Ce synchronisme est très suggestif, comme nous le verrons plus tard.

La température générale tombe brutalement et la mort survient par asphyxie, le cage thoracique paraissant bloquée.

Ce tableau clinique n'est pas absolument stéréotypé. On observe comme toujours des variations individuelles qui oscillent autour du type moyen que nous venons de décrire.

De plus, l'évolution n'est pas toujours fatale, du moins immédiatement. Il peut apparaître une ou deux rémissions cliniques spontanées, qui sont extrêmement rapides et brutales. Un rat très mal en point le soir, peut se montrer guéri cliniquement le lendemain et manger avec appétit. Une troisième crise est toujours fatale.

Jusqu'au stade préparalytique, il y a guérison apparente possible, d'autant plus rare qu'elle est plus tardive.

Pour suivre plus facilement l'évolution des signes morbides, nous avons tenté de les résumer en les simplifiant dans deux tableaux analytiques (tableaux 8-9).

(*) Nous devons les belles photographies qui illustrent ce travail à l'obligeance et au talent de M. FIGUET, maître de conférences de Zoologie à l'Institut Agricole de Maison-Carrée, et l'en remercions bien vivement.

TABLEAU 8 : DEVENIR DES RATONS APRES LE SEVRAGE

Portées	Ratons sevrés	Sacrifiés in histologie	Éliminés sans lésions	Éliminés après signes cutanés et nerveux	Rescapés sans aucun signe		Morts	
						%		%
1 ^{res}	28	2	2	2	5	17,85	17	60,71
2 ^{es}	6	0	0	0	0	0	6	100
3 ^{es}	12	0	0	0	0	0	12	100
Total...	46	2	2	2	5	moy. 10,86	35	moy. 76,08

TABLEAU 9 : MORT DES RATONS

Portées	Ratons morts avec accident	Mort brutale		Morts avec gêne fonctionnelle		Morts en paraplégie	
			%		%		%
1 ^{res}	17	4	23,52	6	35,29	7	41,17
2 ^{es}	6	0	0	1	16,66	5	83,33
3 ^{es}	12	0	0	0	0	12	100
Total...	35	4	12,42	7	20	24	68,57