

J. P. BENZÉCRI
R. ANFREVILLE
Y. L. CHEUNG
CH. FÉGHALI
T. MAGOT

Le système du cholestérol chez le rat : analyse simultanée des réponses à 4 expériences

Les cahiers de l'analyse des données, tome 10, n° 4 (1985),
p. 477-494

http://www.numdam.org/item?id=CAD_1985__10_4_477_0

© Les cahiers de l'analyse des données, Dunod, 1985, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Les cahiers de l'analyse des données » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

LE SYSTÈME DU CHOLESTÉROL CHEZ LE RAT : ANALYSE SIMULTANÉE DES RÉPONSES A 4 EXPÉRIENCES

[SYST. CHOL.]

par J. P. Benzécri *, R. Anfreville, Y. L. Cheung, Ch. Féghali, T. Magot

1 Du problème physiologique au tableau de correspondance

1.0 Le système du cholestérol et son analyse statistique

Pour l'homme inquiet de la fin du XX-ème siècle, le cholestérol est une substance nocive qui ingérée avec des aliments interdits passe dans le sang et encrasse le système circulatoire. Pour l'historien, le cholestérol est au premier chef un constituant indispensable de la matière vivante ; et plus particulièrement des membranes cellulaires ; et sous le nom de "système du cholestérol", le physiologiste étudie le devenir de cette substance au sein du vivant : son apparition, par ingestion ou synthèse ; sa mobilité ; sa disparition, par transformation ou excrétion. Sans une telle étude, où Claude Bernard verrait un chapitre nouveau de la "médecine expérimentale" ; il est impossible de caractériser la pathologie du système ; et donc de traiter celle-ci avec assurance.

Une des difficultés de cette étude provient de ce que le système varie avec l'espèce, même au sein de la classe des mammifères ; les conclusions précises tirées de l'étude expérimentale de plusieurs espèces, n'apportent à la physiologie humaine que des suggestions, des hypothèses ; qu'il est toutefois possible de mettre à l'épreuve en observant les sujets sains ou malades ; sans soumettre ceux-ci à des agressions que la morale interdit. Cependant, dans le présent travail, il ne s'agira que d'une seule espèce : le rat. Notre but premier était d'apprécier sur un cas déjà bien étudié, ce que l'analyse statistique multidimensionnelle, peut apporter à la physiologie d'un système. En fait il est apparu que l'analyse des correspondances, conjuguée avec la Classification Ascendante Hiérarchique, ont extrait des données expérimentales un schéma structuré solide ; confirmant les conclusions lentement acquises par le physiologiste ; non sans appeler l'attention sur certains aspects dignes d'intérêt.

Pour satisfaisantes que soient ces conclusions, pour prometteuse qu'apparaisse la collaboration entre statisticien et physiologiste, il est juste de souligner la prépondérance de celui-ci. Les quatre feuilles

(*) *Laboratoire de statistique. Université Pierre et Marie Curie.*

(**) *Laboratoire de Physiologie de la Nutrition ; Université d'Orsay.
Bât. 447 ; 91405 Orsay Cedex.*

Dédié à la mémoire du Professeur François Chevallier.

de données, disposées ici en un seul tableau (cf. § 1.5) qu'un micro-ordinateur traite en peu d'étapes dont chacune ne dure que des minutes ; selon un plan de traitement que le statisticien établit en quelques heures de réflexion, échelonnées sur plusieurs semaines,... ; ces quatre feuilles sont le fruit de dix ans de travail d'une équipe hautement spécialisée du laboratoire créé par le regretté Pr Chevallier. Dix ans pour acquérir et maîtriser les techniques de mesure ; pour découvrir ce qui est digne d'être mesuré ; accumuler les résultats. Dix ans au long desquels l'expérimentateur a tout le loisir de remodeler ses concepts du système, jusqu'à parvenir à quelques propositions certaines. Au mieux, la vélocité propre au calcul électronique aurait favorisé ces remodelages et allégé l'expérimentation ; contribution discrète mais qui, espérons-le, sera parfois décisive dans l'avenir.

1.1 Stimulus expérimental, et distribution conséquente du cholestérol marqué

Les données traitées sont issues de quatre processus expérimentaux ; nous parlerons d'abord simplement de 4 expériences ; quitte à nous corriger dans la suite. Dans chaque expérience, des rats sont mis dans un état initial par l'introduction dans leur corps, par diverses voies, de cholestérol ou d'un de ses précurseurs marqué par un élément radioactif le ^{14}C ou le ^3H (Tritium). On observe ensuite à des temps de plus en plus espacés (et d'ailleurs variables suivant l'expérience) une distribution du cholestérol marqué au sein du corps de l'animal ; distribution qui est, en bref, la réponse du système du cholestérol, au stimulus expérimental initial. La pharmacocinétique a familiarisé le statisticien avec de semblables expériences faites chez l'homme : par exemple cf. S. Chaiëb *in* C.A.D Vol IX n° 1 pp. 43-57 (1984)), une substance étant introduite par voie intraveineuse, on en détermine la concentration plasmatique en effectuant sur chaque sujet des prises de sang espacées d'heure en heure. Dans les expériences analysées ici, cette technique n'est pas appropriée, car d'une part, une succession de prises de sang n'est pas facile sur les veines d'un rat vivant, et cela ne fournirait que la matière de micro-dosages ; d'autre part on ne désire pas seulement doser le cholestérol marqué dans le compartiment plasmatique ; on veut déterminer sa distribution dans les différents organes ; ou du moins dans plusieurs fractions de l'organisme. Pour cela le seul moyen est de sacrifier un animal (en fait un lot de rats, pour plus de précision) à chacun des temps suivant le stimulus initial où l'on doit effectuer un système de mesures définissant la distribution du cholestérol.

1.2 Mesure de la distribution du cholestérol marqué

Le processus de la mesure peut être décomposé en quatre étapes : (1) sacrifice et dissection du rat ; (2) fractionnement et extraction ; (3) dosages colorimétriques du cholestérol ; (4) dosage du ch. marqué par mesure de la radioactivité.

(1) L'animal anesthésié est sacrifié par ponction aortique d'une partie de son sang ; outre le sang ainsi extrait ; on garde séparément le foie, les intestins et le "reste" appelé ici "carcasse" ; le corps de l'animal ayant été avant dissection lavé de tout sang par perfusion.

(2) Sans entrer dans le détail, disons par exemple, qu'il faut 48 heures pour extraire le cholestérol d'un lot de foies mis en fragments et soumis à la percolation continue d'un flux d'alcool bouillant. D'autre part, la radioactivité du cholestérol du plasma est mesurée après séparation de celui-ci en quatre fractions de densité variable par ultracentrifugation : les chylomicrons (CHL) ; et lipoprotéines de densité très basse, basse et haute (VLDL ; LDL ; HDL ; selon les auteurs anglosaxons) ; enfin à l'exception des hématies, qui n'ont que du cholestérol libre, chaque organe ou fraction comporte aussi du

cholestérol estérifié ; la séparation entre libre et estérifié se faisant par chromatographie ; chaque fraction étant finalement mise en solution.

(3) Le dosage colorimétrique n'est point l'affaire du statisticien. Mais il importe de considérer ce que ce dosage mesure dans le cas des 8 fractions issues du plasma ($8 = 2 \times 4$; $2 = \{\text{libre, estérifié}\}$; $4 = \{\text{CHYL, VLOL, LDL, HDL}\}$) : il ne s'agit pas de l'intégralité du plasma des animaux sacrifiés ; mais seulement du plasma du sang extrait par ponction aortique ; le reste du sang ayant été lavé. De même pour les hématies.

(4) Les mesures de radioactivité des échantillons donnent le nombre de molécules de ch. marquées ; c'est à dire des molécules issues du stimulus expérimental initial : le nombre exprimé en dpm (désintégration par minute) peut être rapporté à la masse totale mesurée en (3).

Du point de vue de l'analyse des correspondances, qui est ici celui de l'analyse par compartiments, il est cependant souhaitable de déduire de ces mesures, la distribution pondérale du cholestérol marqué ventilé suivant l'ensemble des 15 fractions qui ont été séparées et sur l'énumération desquelles on reviendra ci-dessous au § 1.5.2. Cela est possible, parce que le physiologiste connaît d'autre part, pour un rat moyen la masse de chacune de ces fractions : dès lors la masse du cholestérol marqué dans une fraction s'obtient en multipliant la masse de celle-ci par le rapport calculé en (4) (cf. § 1.5.3).

1.3 Diversité des processus expérimentaux

On considère quatre expériences, intitulées "Absorption", "Synthèse", "Plasma" et "Hématies". Dans l'expérience AB, du cholestérol marqué est donné aux rats dans une ration alimentaire. Dans l'expérience SY, un précurseur marqué de la synthèse *in vivo* du cholestérol, est injecté aux rats. Dans PL, les rats reçoivent une injection de Plasma dont le cholestérol a été marqué ; de même dans HM on fait une injection d'Hématies marquées (cf. § 1.4).

Il est inutile d'initier le statisticien à des processus expérimentaux délicats ; en revanche il importe de noter une grande différence entre les expériences AB et SY d'une part ; et les expériences PL et HM de l'autre. Dans AB et SY, le stimulus expérimental est un stimulus naturel, dans la mesure où chez le vivant une partie du cholestérol apparaît par ingestion ; et une partie apparaît par synthèse effectuée (en inégales proportions) dans les divers tissus à partir de précurseurs (suivant une voie métabolique où, il est vrai, notre stimulus s'insère à mi-chemin). Il est au contraire étranger à la nature, que du cholestérol (ou toute autre substance) s'introduise dans l'économie par injection intraveineuse ! Mais ayant introduit des fractions marquées (PL ou HM), on peut suivre la mobilité naturelle de celles-ci. Car chez le vivant, le devenir des substances chimiques n'est pas seulement le fait de l'anabolisme (entrée = ingestion + synthèse) et du catabolisme (sortie = excrétion ou transformation) ; il comporte aussi une rotation c'est-à-dire des échanges, sans transformation chimique, entre molécules fixées, participant à des structures ; et molécules mobiles dans le plasma, éventuellement sur divers supports. On peut évoquer ici une analogie physique : un vase plein d'eau, enfermé dans une enceinte dont l'air est saturé de vapeur d'eau, reste plein jusqu'à un niveau constant ; pourtant, par un processus d'évaporation et de condensation qui se compensent mutuellement, des molécules sont sans cesse échangées entre les deux phases liquide et gazeuse. Dans le cas des molécules organiques, la mobilité dépend grandement du support où elles sont fixées : l'espérance du temps passé sur un support, ou "durée de vie fixée", pouvant pour le cholestérol varier de quelques heures (fixation sur les hématies) à plusieurs mois.

Pour être complet, il reste à dire, que les expériences utilisant comme atomes marqués soit ^{14}C soit ^3H , on peut simultanément appliquer à un même lot de rats deux stimuli expérimentants distincts ; lesquels provoqueront deux réponses qu'on pourra mesurer individuellement. Ainsi, d'une part, on utilise deux fois moins d'animaux ; d'autre part les étapes (1) à (3) du processus de mesure (cf. *supra*) sont communes, jusqu'au dosage colorimétrique du cholestérol total de la fraction ; les radioactivités étant seules mesurées par deux voies distinctes (étape (4)).

1.4 Le protocole expérimental

Parvenus à ce point de l'exposé, nous estimons que le lecteur statisticien qui nous aura consacré toute son attention, est à même de comprendre la raison d'être du protocole expérimental ; protocole exposé ailleurs en détail (cf. (3)) et décrit ici succinctement ; en reprenant pour plus de clarté, quelques unes des explications déjà données ci-dessus.

Des rats Wistar mâles adultes sont placés dans des cages individuelles disposant d'un appareil automatique qui leur délivre un seul repas quotidien, de 15 grammes de nourriture entre 6 et 9 heures du matin. Après un mois d'un tel traitement, le poids moyen des 320 rats utilisés est de 402 ± 2 g. Les rats ingèrent en fait 14,4 g/j dont 90% durant la première heure (6 à 7 h).

Quatre types d'expériences ont été réalisées ; elles sont couplées 2 à 2. Pour l'expérience "Absorption", les rats ingèrent un repas (assimilable à une impulsion d'une durée de 1 heure) contenant du cholestérol 1-4- ^{14}C . Ces mêmes rats reçoivent à 9 h, le même jour, une injection intraveineuse de plasma dont le cholestérol libre et le cholestérol estérifié ont la même radioactivité spécifique (^3H) (expérience "Plasma"). D'autres rats reçoivent à 9 h du matin une injection sous-cutanée d'acétate 1- ^{14}C (un précurseur du cholestérol de synthèse) en solution et une injection intraveineuse d'hématies dont le cholestérol (libre) est marqué par du cholestérol ^3H (expériences "Synthèse" et "Hématies"). Pendant toute la durée de l'expérience qui s'échelonne entre 30 minutes et 50 heures, le rythme alimentaire imposé est maintenu, le poids des animaux est stable. Ils sont sacrifiés par ponction aortique. Du sang, on sépare le plasma et les hématies. Deux organes sont prélevés : le foie, le tube digestif dont le contenu est recueilli. Le reste de l'animal est dénommé "carcasse". Les lipoprotéines sont isolées par des centrifugations successives du plasma. Les quantités de cholestérol libre et estérifié dans certains échantillons biologiques (les VLDL par exemple) étant insuffisantes pour permettre avec sûreté les analyses chimiques et isotopiques, les mêmes échantillons de 6 rats traités simultanément sont mélangés. Ainsi, pour un même temps expérimental, généralement 2 lots de 6 rats ont été traités. Les analyses ont consisté à isoler le cholestérol libre et estérifié et à en mesurer la radioactivité spécifique exprimée en dpm/mg.

1.5 Le tableau de correspondance : Nous considérerons successivement l'ensemble I des lignes, l'ensemble J des colonnes, les valeurs $k(i,j)$ inscrites dans le tableau ci-joint.

1.5.1 L'ensemble I des lignes ou ensemble des lots : I comprend 4 sous-ensembles ou blocs successifs PL, HM, AB, SY afférents respectivement aux quatre expériences Plasma, HéMaties, Absorption, Synthèse. Le bloc Plasma comporte 11 éléments ou lots dont les sigles (lisibles en marge verticale gauche du tableau) vont de PLO à PLQB ; PLO désigne l'état initial ; PL1A et PL1B, correspondent à deux lots de 6 rats sacrifiés au bout d'une heure ; et ainsi de suite : chaque fois le troisième signe alphanumérique du sigle désigne un temps, et le 4-ème signe,

'STGLE	'HDLL	'HDLE	'LDLL	'LDLE	'VLDL	'VLDE	'CHLL	'CHLE	'HEMA	'FOIL	'FOIE	'INTL	'INTE	'CARL	'CARE	
'1	'PL1A'	'3393	'28712	'1668	'6385	'228	'163	'553	'848	'5648	'21238	'3548	'1672	'666	'7788	'576
'2	'PL1B'	'3861	'38348	'1782	'6658	'638	'139	'464	'876	'5168	'28138	'2388	'1488	'814	'7788	'576
'3	'PL3A'	'4732	'18426	'1746	'4464	'174	'177	'327	'492	'5828	'16728	'2968	'3432	'774	'18488	'1488
'4	'PL3B'	'4928	'19618	'1566	'6231	'222	'126	'417	'541	'7448	'28828	'4688	'3968	'931	'18488	'1488
'5	'PLDA'	'2119	'5827	'558	'2576	'126	'72	'187	'275	'6368	'12328	'2588	'4488	'423	'24648	'3128
'6	'PLDB'	'1938	'6185	'638	'2362	'128	'78	'96	'234	'7828	'13288	'2588	'4752	'396	'24648	'3128
'7	'PLJA'	'1144	'3367	'1184	'1892	'181	'62	'287	'228	'7448	'15628	'2488	'6168	'171	'26958	'2544
'8	'PLJB'	'1866	'2598	'762	'1567	'115	'71	'184	'229	'6668	'15488	'2288	'9864	'423	'26958	'2544
'9	'PLDA'	'455	'2816	'388	'651	'88	'111	'49	'14	'3988	'6828	'1728	'3344	'247	'28875	'2648
'10	'PLDB'	'487	'1858	'388	'651	'182	'48	'49	'148	'5348	'8838	'1688	'4848	'288	'28875	'248
'11	'AB3A'	'85	'86	'43	'11	'27	'25	'57	'181	'224	'1787	'366	'17274	'1329	'4851	'168
'12	'AB3B'	'84	'188	'33	'11	'22	'23	'63	'256	'228	'1553	'164	'13948	'1281	'5621	'196
'13	'AB5A'	'238	'336	'147	'29	'49	'84	'53	'136	'818	'4781	'545	'23372	'1416	'4466	'248
'14	'AB5B'	'189	'386	'128	'33	'55	'98	'78	'148	'927	'4882	'545	'28658	'1244	'4466	'248
'15	'ABDA'	'461	'796	'191	'91	'74	'89	'69	'76	'2154	'8398	'1112	'27888	'425	'18626	'1844
'16	'ABDB'	'388	'1879	'262	'114	'188	'189	'71	'78	'4388	'18859	'852	'38485	'464	'13244	'1856
'17	'ABEA'	'569	'1348	'285	'178	'138	'134	'88	'88	'4866	'13848	'1562	'38319	'1948	'15515	'518
'18	'ABEB'	'563	'1377	'293	'161	'133	'126	'88	'85	'4168	'13813	'1427	'32388	'954	'16824	'561
'19	'AB2A'	'573	'1581	'223	'287	'93	'87	'58	'47	'4584	'9485	'1819	'12518	'636	'24563	'969
'20	'ABJA'	'855	'1862	'358	'282	'63	'42	'218	'115	'6222	'11517	'1914	'8249	'345	'33883	'1281
'21	'ABJB'	'839	'1782	'389	'312	'148	'83	'161	'183	'5851	'11188	'1895	'11362	'661	'46546	'1766
'22	'ABQA'	'685	'1915	'273	'452	'91	'66	'54	'86	'5467	'19567	'1985	'5922	'298	'36575	'1512
'23	'ABQB'	'382	'1689	'254	'414	'78	'45	'49	'155	'5288	'8898	'1843	'5649	'279	'28875	'1512
'24	'SYA'	'497	'59	'65	'13	'23	'15	'18	'3	'188	'4488	'228	'18867	'336	'17325	'864
'25	'SYB'	'41	'22	'37	'8	'7	'15	'5	'2	'48	'1782	'184	'19292	'382	'17325	'864
'26	'SY1A'	'189	'336	'145	'22	'67	'15	'34	'8	'728	'8954	'316	'25696	'927	'35885	'1728
'27	'SY1B'	'158	'318	'148	'26	'52	'7	'27	'7	'732	'17216	'284	'21947	'851	'35885	'1728
'28	'SY3A'	'365	'569	'152	'146	'84	'31	'39	'38	'1632	'7848	'1316	'25344	'786	'61688	'2888
'29	'SY3B'	'297	'573	'167	'138	'59	'21	'39	'84	'1328	'15889	'1592	'27456	'769	'61688	'2888
'30	'SY3C'	'262	'351	'138	'154	'38	'13	'32	'16	'852	'4848	'328	'28864	'625	'61688	'2888
'31	'SY3D'	'377	'595	'178	'146	'68	'27	'54	'22	'1476	'6828	'1112	'18849	'813	'61688	'2888
'32	'SYDA'	'347	'888	'151	'128	'52	'28	'34	'34	'2964	'5588	'864	'28248	'945	'231888	'16888
'33	'SYDB'	'382	'799	'135	'117	'44	'28	'38	'38	'2648	'6482	'676	'19272	'828	'231888	'16888
'34	'SY2A'	'483	'1184	'165	'218	'68	'54	'45	'68	'3888	'5948	'968	'9944	'765	'259875	'28888
'35	'SYJA'	'475	'939	'218	'176	'56	'33	'72	'72	'3896	'5742	'1268	'12214	'293	'261888	'29768
'36	'SYJB'	'642	'1154	'222	'183	'72	'43	'83	'42	'3744	'7634	'1232	'14361	'374	'261888	'29768
'37	'SY27'	'398	'1854	'181	'297	'85	'24	'48	'56	'3428	'5588	'1288	'9248	'432	'269588	'38728
'38	'SYQA'	'344	'917	'142	'219	'58	'34	'31	'47	'3248	'6336	'1868	'6846	'422	'288758	'32648
'39	'SYQB'	'252	'758	'126	'167	'39	'24	'26	'41	'2468	'4466	'888	'6881	'468	'288758	'32648
'40	'HM1A'	'767	'1221	'618	'174	'253	'14	'124	'13	'55328	'11888	'268	'264	'13	'5775	'248
'41	'HM1B'	'1872	'1794	'918	'134	'412	'15	'189	'28	'64888	'8368	'288	'528	'18	'5775	'248
'42	'HM3A'	'2528	'2838	'888	'172	'455	'41	'228	'61	'68668	'22558	'688	'1768	'171	'11165	'728
'43	'HM3B'	'2387	'2688	'1218	'172	'395	'34	'261	'63	'53648	'21818	'668	'1848	'126	'11165	'728
'44	'HMBA'	'1644	'3145	'884	'339	'282	'64	'164	'87	'27368	'19888	'1568	'2376	'33	'25795	'1448
'45	'HMBB'	'1573	'3441	'818	'325	'288	'67	'172	'96	'26888	'22888	'1328	'2648	'48	'25795	'1448
'46	'HMDB'	'1872	'2423	'477	'311	'156	'46	'91	'75	'14828	'12988	'1888	'2464	'148	'38888	'1824
'47	'HMDB'	'845	'1942	'396	'265	'117	'34	'72	'68	'11288	'14968	'1488	'1768	'117	'38888	'1824
'48	'HMJA'	'1892	'2228	'488	'455	'121	'67	'98	'135	'7328	'14638	'1888	'4576	'382	'48425	'2384
'49	'HMJB'	'1185	'2146	'474	'381	'188	'68	'98	'71	'7448	'13428	'1668	'4488	'337	'48425	'2384
'50	'HMBA'	'624	'2816	'261	'538	'188	'69	'96	'185	'16888	'13538	'2348	'3968	'381	'46288	'2888
'51	'HMQB'	'676	'2146	'288	'548	'182	'53	'99	'185	'5488	'18458	'2268	'3968	'381	'46288	'2888
'52	'PLB'	'14958	'56988	'6888	'14322	'2388	'1548	'1388	'2156	'8	'8	'8	'8	'8	'8	'8
'53	'HMB'	'8	'8	'8	'8	'8	'8	'8	'8	'199688	'8	'8	'8	'8	'8	'8

A ou B, permet de distinguer deux lots sacrifiés au bout de ce même temps ; pour les temps 12, 24, 48 heures, on a utilisé les lettres D, J (= Jour), et Q.

Le bloc HÉMaties comporte 13 éléments de HMO à HMOB : les sigles sont conçus comme pour PL : la seule différence est qu'il y a ici deux lots HM8A, HM8B, sacrifiés au bout de 8 heures.

Le bloc ABSorption comporte 13 éléments lots de AB3A à ABQB. On notera que les premières mesures ont été effectuées sur des rats sacrifiés au bout de 3 heures, l'ABSorption ne se faisant que lentement ; que les points ABDA, ABEA correspondent respectivement aux temps 10 (non 12) et 14 heures ; qu'il y a un lot unique AB23 sacrifié au bout de 23 h. Le bloc synthèse enfin comporte 16 éléments de SY+A à SYQB. Ici, + signifie (1/2) h ; il y a 4 lots A, B, C, D sacrifiés au bout de 3 heures ; D doit se lire 12 h ; et J = 25 h 30 m.

1.5.2 L'ensemble J des 15 colonnes ou ensemble de fractions : Ainsi qu'on l'a expliqué au § 1.2, on sépare 15 fractions, dans chacune desquelles est mesuré le rapport du cholestérol marqué au cholestérol total (cf. *infra* § 1.5.3). Le sigle de chaque fraction est formé de 4 lettres dont la dernière L ou E, indique qu'il s'agit du cholestérol Libre ou Estérifié ; et les trois premières désignent la fraction physique considérée. Seul fait exception le sigle des HÉMaties, cette fraction comportant uniquement du cholestérol libre. Nous rappelons qu'il y a, outre HEMA, 7 fractions physiques : quatre fractions du plasma, qui sont par ordre de densité décroissante HDL, LDL, VMD, CHy-Lomicrons ; deux organes FOIE et INTestin ; et le reste en CARcasse.

1.5.3 Les valeurs $k(i, j)$: En divisant la mesure (en dpm) de la radioactivité d'une fraction par la masse (en mg) du cholestérol de cette fraction (masse mesurée, on l'a dit, par colorimétrie), on obtient une "radioactivité spécifique", ou concentration du produit marqué dans la masse du cholestérol de la fraction (en dpm/mg). La quantité totale de produit marqué dans cette fraction (en dpm), s'obtient en multipliant la radioactivité spécifique (calculée ci-dessus) par la masse de cholestérol afférente à la fraction. Ainsi qu'on l'a dit au § 1.2 (3), le procédé de fractionnement adopté ne sépare pas la totalité du plasma ni des hématies. La masse du cholestérol afférente à chaque fraction est donc assimilée ici quel que soit le lot, à une valeur type dont la stabilité est confirmée par l'expérience. Nous donnons ici, pour mémoire la table de ces valeurs en mg :

fraction	HDL	LDL	VLD	CHyL	HEMA	FOIE	INTE	CAR
Libre	1,3	0,6	0,2	0,12	12	22	17,6	385
Estér.	3,7	0,93	0,1	0,14	0	4	0,9	48

Au lieu de la dpm on aurait pu prendre une unité de mesure chimique, mais les analyses qui suivent portant uniquement sur des profils, le choix de l'unité est indifférent. En revanche, il est incontestable que l'inégal espacement des temps de mesure et le nombre variable des lots afférents à chaque temps (de 1 à 4 lots) introduisent un arbitraire dans le tableau de correspondance. Toutefois les conclusions obtenues apparaissent peu sensibles à l'irrégularité de cette pondération temporelle ; qui est somme toute satisfaisante, en ce qu'elle charge moins les grands délais (1 Jour, Quarante huit heures) dont l'exploration détaillée n'est pas utile, puisqu'un profil limite a été atteint. Malgré cet espacement temporel croissant, les 8 derniers lots (SYDA, SYDB, SY24, SYJA, SYJB, SY27, SYQA, SYQB ; sacrifiés de 12 à 48 h après le début de l'expérience SYNthèse) apportent à eux seuls plus de 40% du cholestérol marqué mesuré sur l'ensemble des lots : mais cela perturbe d'autant moins les résultats que l'expérience SYNthèse

explore une voie dont le profil de distribution limite diffère de celui commun aux trois autres expériences ABSorption, PLASma, HÉMATies.

2 Résultats des analyses de données

2.0 Enchaînement des analyses : Une première analyse (objet du § 2.1) porte sur l'ensemble des lots analysés au cours des 4 expériences. On a seulement mis en supplémentaire, les deux lots PLO et HMO, correspondant aux profils de distribution initiaux dans les expériences PLASma et HÉMATies. Ces profils présentent, de par le processus expérimental même, un contraste violent : HMO est concentré sur la seule fraction HEMATies ; et PLASma sur les 6 fractions plasmatiques HDL, LDL, VLD, CHYLomicrons, Libres ou Esthérifiés. De ce fait, ainsi qu'on s'en est assuré dans une analyse préliminaire, HMO et PLO apportent une contribution massive à l'inertie ; et sortent très excentrés, à la périphérie des graphiques ; d'où leur mise en supplémentaire.

Malgré cela l'expérience HÉMATies elle-même, quel qu'en soit par ailleurs l'intérêt, a l'inconvénient de placer à part la fraction HEMATie, fortement associée aux lots initiaux (HM1A, HM1B, HM3A, HM3B...) de l'expérience HM ; ce qui empêche de voir les corrélations entre HEMA et d'autres fractions notamment FOIEsth. et FOILibre. C'est pourquoi on présente au § 2.2 les résultats d'une analyse d'outre PLO, l'ensemble des lots de l'expérience HM a été éliminé.

2.1 Analyse simultanée des 4 expériences (PLO et HMO seuls lots en

supplémentaire : On a effectué sur le tableau des données une analyse de correspondance et deux classifications ascendantes hiérarchiques, respectivement sur l'ensemble I des lots et l'ensemble J des fractions. Au § 2.1.1, on considère les plans (1,2) et (1,3) issus de l'analyse factorielle ; plans sur lesquels on a reporté les contours de quelques classes. Au § 2.1.2, on considère le détail des résultats de la CAH sur l'ensemble des lots, avec les aides à l'interprétation, c'est-à-dire en bref les profils des classes sur l'ensemble J des fractions. Au § 2.1.3, on considère de même la CAH sur l'ensemble J ; les profils étant cette fois calculés (comme on l'expliquera) sur une partition de l'ensemble I des lots.

2.1.1 L'analyse factorielle : Dans le quadrant ($F_1 > 0$; $F_2 > 0$) du plan (1,2), la fraction HEMATies, très excentrique, s'associe aux 4 premiers lots HM1A, HM1B, HM3A, HM3B de l'expérience HÉMATies : comme ces lots sont constitués de rats sacrifiés au bout d'1 h ou de 3 h, la classe qu'ils forment est notée \mathcal{U}_{HM2} , le sigle HM désignant l'expérience, et le chiffre 2 le délai moyen (2 heures). Dans le même quadrant, mais beaucoup plus proches du centre, sont les 4 lots HM8A, HM8B, HMDA, HMDB, dont la classe est notée \mathcal{U}_{HMD} (Dix = moyenne entre 8 et Douze h.). Les derniers lots de l'expérience HM sont dans une classe notée \mathcal{U}_{HAPQ} , qui comprend les lots terminaux ($Q = 48$ h) des 3 expériences Hématies, Absorption et Plasma, ainsi que des lots sacrifiés après un délai d'environ un Jour (J ; 23...).

Dans le quadrant $F_1 > 0$; $F_2 < 0$, les lots des deux expériences Plasma et ABSorption, montrent une évolution régulière qui, comme pour HM, converge vers la classe \mathcal{U}_{HAPQ} , proche de l'origine, (mais du côté positif de l'axe 1). Quant aux fractions, il est naturel que les 6 fractions du plasma, soient particulièrement associées aux lots initiaux de l'exp. PL, dans le quadrant ($F_1 > 0$; $F_2 < 0$) ;

Toutefois, il vaut la peine de noter que les 4 fractions plasmatiques Libres (CHLL, HDLL, LDL, VLDL) sont nettement décalées relativement aux fractions esthérifiées dans la direction ($F_2 > 0$), vers le

point HEMA et la classe initiale \mathcal{C} HM2 de l'expérience HÉMaties : cela semble naturel, dans la mesure où les hématies marquées ne portent que du cholestérol libre (non estérifié) ; lequel peut rapidement marquer les fractions de plasma où baignent les hématies.

Les fractions du cholestérol hépatique, FOIE et FOIL sont, comme les fractions plasmatiques dans le quadrant $F1 > 0$; $F2 < 0$). Les fractions intestinales INTE et INTL, sont dans ce même quadrant, mais proches du demi-axe ($F2 < 0$) et associées au début de l'expérience ABSorption ; ce qui ne surprend pas.

Enfin les lots de l'expérience SYNthèse sont tous dans le demi-plan ($F1 < 0$) ; initialement attirés vers les fractions INTestinales, ils tendent vers un profil limite associé aux deux fractions de la CARcasse, CARE et CARL, dans le quadrant ($F1 < 0$; $F2 > 0$).

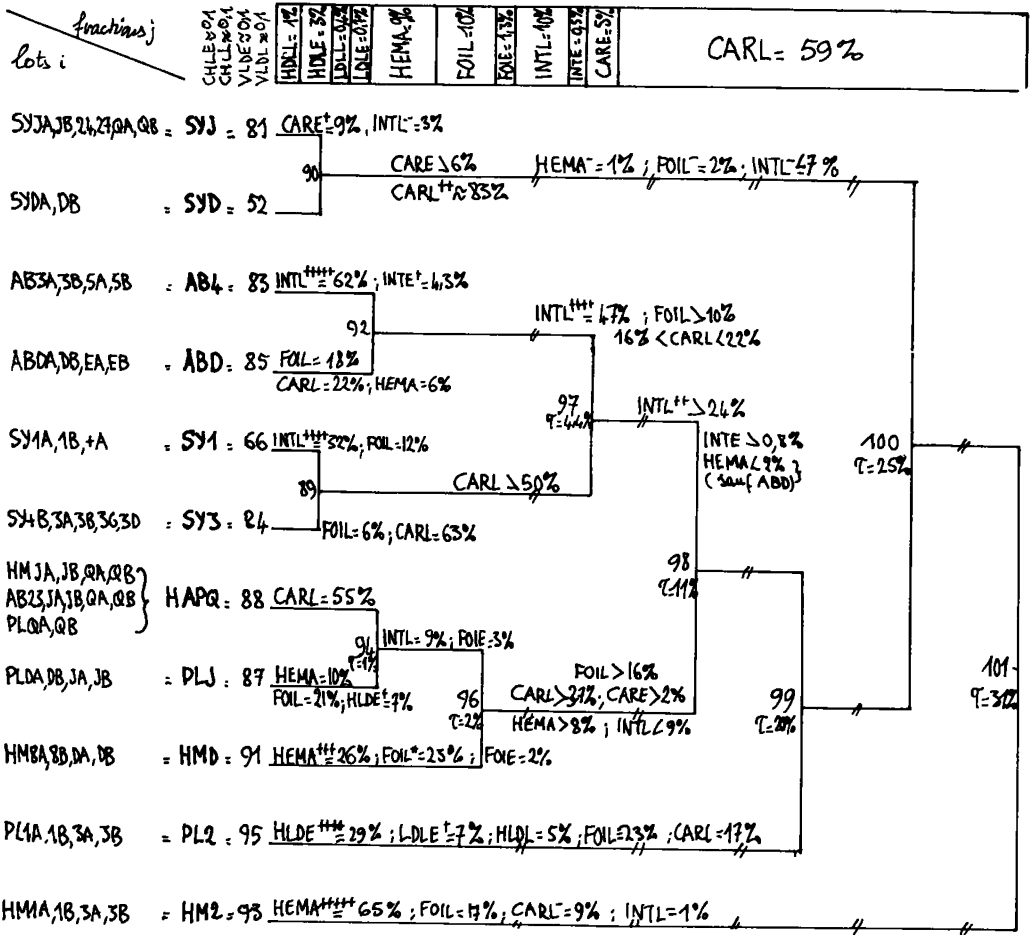
Quant aux lots, l'examen du plan (1,3) confirme ce qu'on a vu dans le plan (1,2). Aux expériences AB, HM et PL correspondent trois lignes d'évolution qui convergent vers un profil limite commun qui est celui de la classe \mathcal{C} HAPQ ($Q = 48$ h) ; l'expérience SYNthèse, après une phase initiale attirée par INT, et relativement proche des lots médians de AB (nous dirons : état à 18h, par interpolation entre ABE = 14 h et AB 23 h...), tend vers un profil limite où prédominent les fractions de la CARcasse.

L'intérêt propre au plan (1,3) est qu'il montre pour les fractions du plasma une organisation qui est celle que donne la CAH (cf. § 2.1.3). LDLÉ et HDLE fortement associés à la classe initiale \mathcal{C} PL2 ; et lipoprotéines VLD proches des fractions hépatiques.

2.1.2 Classification de l'ensemble I des 51 lots : De la classification (CAH) on a retenu une partition en 11 classes, désignées chacune par un sigle selon un principe déjà expliqué au § 2.1.1. Ainsi l'expérience SYNthèse fournit une suite de 4 classes SY1, SY3, SYD, SYJ ; tandis que les trois autres expériences HM, AB, PL, après une classe initiale et une classe médiane (respectivement HM2, HMD) ; (AB4, ABD) ; (PL2, PLJ)) , se terminent dans une classe limite commune notée HAPQ.

De ces classes le graphique de l'arbre avec son étiquetage donne une définition précise, par leurs profils sur l'ensemble J des 15 fractions. Au sommet de l'arbre se détache la classe initiale HM2 de l'expérience hématies. Dans les lots de cette classe 65% du cholestérol marqué se trouve dans la fraction HEMATies ; 17% dans le FOIE, à l'état de cholestérol Libre (comme il sied à des hématies) ; 9% seulement dans la carcasse... Les signes ++++ dont est affecté le sigle HEMA sur la branche aboutissant à la classe HM2, indiquent d'une part que le taux afférent à HEMA (65%) dépasse de beaucoup la moyenne des lots (HEMA = 9% : ainsi qu'on le voit en marge supérieure de l'arbre) et d'autre part que cet excès explique à plus de 75% l'écart entre le profil de la cl HM2 et le profil moyen. (De façon précise on note un signe pour une ConTRIBUTION de 10% à 20% ; deux signes pour une CTR de 20% à 35% ; etc. ; les conventions étant fixées depuis les thèses de A. et L. Alawieh ; cf. CAD Vol IX n°s 3 & 4. Vol 10 n° 1.

Des lots restants (qui forment la classe 100), les plus excentriques constituent les deux classes terminales SYD et SYJ de l'expérience SYNthèse. Dans ces lots les deux fractions de la CARcasse apportent plus de 89% du cholestérol marqué : CARL⁺⁺ \approx 83% ; CARE $>$ 6% ; les autres fractions, très nettement inférieures à la moyenne générale contribuent également à la singularité de ces classes. (On a noté HEMA = 1% ; FOIE = 1%...). Entre SYD et SYJ, la différence est que la fraction Estérifiée CARE du cholestérol de la CARcasse est plus élevée en phase terminale (SYJ) qu'en phase subterminale (SYD).



[CHOLESTÉROL] § 2.1.2 :
CAH sur les lots

Dans la classe 99 restante, se détache la classe PL2 : début de l'expérience PLasma : les fractions plasmatiques y sont évidemment fortes ; mais particulièrement les fractions HLDE et LDLE : HLDE++++ = 29% ; LDLE+ = 7%. Ce qui correspond aussi à l'excentricité des points HLDE et LDLE dans l'analyse factorielle, notamment sur le plan (1,3). L'explication directe de cette particularité nous apparaît dans le tableau des données, en lisant les colonnes afférentes aux fractions plasmatiques pour la suite des lots de l'expérience Plasma ; en commençant par PLO. On voit que de PLO à PL1 et PL3, les fractions HLDE et LDLE sont celles qui tombent le moins vite ; leur décroissance s'effectuant sur la suite de l'expérience PL, avec une pente plus forte que pour les autres fractions.

Au sein de la classe 98 restante, il y a encore des différences

de profils, mais comme on le voit d'après les taux "τ", qui accompagnent les nœuds supérieurs de l'arbre, l'essentiel de la dispersion du nuage des lots est expliqué par les 3 dichotomies déjà considérées : 31% pour 101 ; 25% pour 100 ; 20% pour 99 soit au total 76%. La structure de la classe 98 n'en est pas moins intéressante ; bien au contraire, puisque la CAH précise des nuances difficiles à voir autrement.

La classe 98 se scinde en 96 et 97 : $97 = \{AB4 ; ABD ; SY1 ; SY3\}$; $95 = \{HMD, PLJ, HAPQ\}$. Entre 97 et 96 la différence majeure (calculée sur le listage VACOR ; mais non notée sur l'arbre : $COD_{INTL}(98) = 73\%$) est un poids relatif beaucoup plus grand de la fraction INTL dans 97 que dans 96 (qui contient HAPQ, profils limites communs des trois expériences HM, AB, PL). Nous considérerons successivement la structure des deux classes 97 et 96.

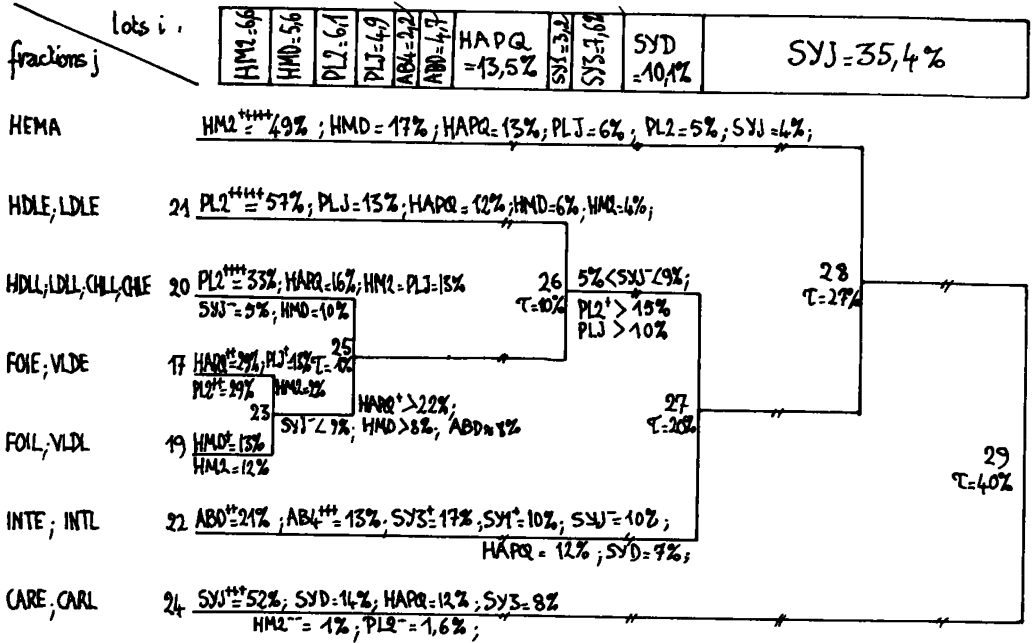
La classe 97 se scinde en 89 et 92 : $92 = \{AB4, ABD\}$; $89 = \{SY1, SY3\}$, ce qui confirme une certaine proximité entre le début de l'expérience Synthèse et l'expérience Absorption. Dans 92, le poids de la fraction INTL est plus élevé, particulièrement au début de l'expérience Absorption (dans AB4 : $INTL^{++++} = 62\%$). Dans 89 prédomine la Carcasse : $CARL > 50\%$; surtout à 3 h : $CARL = 63\%$ pour SY3 ; ce pourcentage ne correspondant toutefois qu'à la moyenne générale de nos lots ($CARL = 59\%$; cf. marge supérieure) du fait du poids considérable du cholestérol synthétisé dans la carcasse au-delà de 12 h.

Au sein de la classe 9, HMD se distingue comme il est naturel par le taux le plus élevé de la fraction HEMaties ; ainsi que de FOIL. Des deux classes restantes HAPQ et PLJ, celle-ci se signale par un taux élevé du cholestérol marqué trouvé dans les HDL à l'état Estérifié : $HDLE^+ = 7\%$.

2.1.3 Classification de l'ensemble J des fractions : L'arbre de la CAH est figuré en s'arrêtant à une partition en 7 classes. Pour étiqueter cet arbre, il ne serait pas très utile de prendre tel quel le tableau de correspondance $I \times J$, (51×15) ; car on aurait pour chaque classe un profil à 51 composantes sur l'ensemble des lots : par exemple pour la classe 21 = {HDLE, LDLE}, une suite de 51 composantes f_i^{21} : avec f_{PL1A}^{21} = part du lot PL1A dans le total du cholestérol marqué trouvé dans l'ensemble I des lots au sein des fractions HDLE et LDLE. Au lieu de compter lot par lot, on a donc calculé des profils sur l'ensemble CI des 11 classes de lots qui constituent la partition de I retenue au § 2.1.2 d'après la CAH sur I. Avec, e.g., f_{PL2}^{21} = part des 4 lots {PL1A, PL1B, PL3A, PL3B} de la classe PL2, dans le total du cholestérol marqué trouvé dans l'ensemble I des lots au sein des fractions HDLE et LDLE ; soit $f_{PL2}^{21} = 57\%$, comme on l'a écrit sur la ligne de l'arbre aboutissant à la classe 21 : $PL2^{++++} = 57\%$. Ceci posé, lions l'arbre.

Au sommet se détache la classe 24 des fractions de la Carcasse ; associées comme on le sait déjà, aux lots terminaux de l'expérience Synthèse : $SYJ^{++} = 52\%$; $SYD = 14\%$; et particulièrement faibles dans les lots initiaux des expériences PLasma et HEMaties : $HM2^- = 1\%$; $PL2^- = 1,6\%$.

Puis se détache la fraction HEMA : évidemment associée aux lots du début de l'expérience HEMaties : $HM2^{++++} = .49\%$; $HMD = 17\%$. Et après HEMA se détache la classe 22 = {INTE ; INTL} : associée à la phase initiale et surtout médiane de l'Absorption : $ABD^{++} = 21\%$; $AB4^{++} = 13\%$; mais importante aussi dans les lots de l'expérience Synthèse : au cours des 3 premières heures, car les lots de SY, relativement à l'ensemble des lots, contribuent deux fois plus à 22 : en termes précis



les pourcentages SY₁⁺ = 10%, SY₃⁺ = 17% écrits en face de 22 (INT) sont plus que doubles de ceux portés en marge supérieure SY₁ = 3,2% ; SY₃ = 7,6% .

Reste la classe 26. Comme au § 2.1.2, on peut noter que les 3 dichotomies supérieures expliquent l'essentiel de la dispersion du nuage N(J) : τ(29) + τ(28) + τ(27) = 40% + 27% + 20% = 87% ; et nous répétons que cecinous dissuade aucunement d'observer la structure de la classe 26, laquelle comprend les fractions plasmatiques et hépatiques.

De 26 se détache 21 = {HDLE, LDLE} , fortement associés au début de l'expérience PLasma : PL₂⁺⁺⁺⁺ = 57%, ce qu'on a déjà vu et expliqué en lisant le tableau de correspondance. Reste donc 25 = 23 u 20.

La classe 20 comprend trois fractions libres HDLL, LDLL, CHLL et une fraction Esthérifiée : CHYLomicros Esthérifiés : CHLE. Du fait de la masse supérieure de HDLL, il s'agit de fractions où prédomine le cholestérol libre, ce qui explique qu'après les lots initiaux de PL (PL₂⁺⁺⁺⁺ = 33%) on note des lots de HM : H_{M2} = 10%, H_{M2} = 13% ; le cholestérol libre des hématies, pouvant comme, on l'a dit, diffuser d'abord dans le plasma et contribuer à élever les fractions HDLL, LDLL, CHLL, la place de CHLE (qui concorde avec l'analyse factorielle ; cf. plan (1,3)) restant à expliquer.

Enfin la classe 23 comprend les fractions du foie et des chylomicros : en deux groupes : Libre : 19 = {FOIL, CHLL} et 17 = {FOIE, CHLE}; la différence entre 17 et 19 est que les fractions esthérifiées sont plutôt associées à la fin des expériences ABS, PLas, HéMa (HAPQ⁺ = 29% ; PL_J⁺ = 13%, ainsi qu'au début de l'expérience PLasma (PL₂⁺⁺ = 29%) mais non de HéMa (H_{M2} = 2%) tandis que les fractions libres vont avec les

lots médians de l'expérience HM : $HMD^+ = 13\%$ et $HM2 = 12\%$; ce qui s'accorde avec le fait que les hématies portent du cholestérol libre, qu'elles peuvent échanger avec le foie.

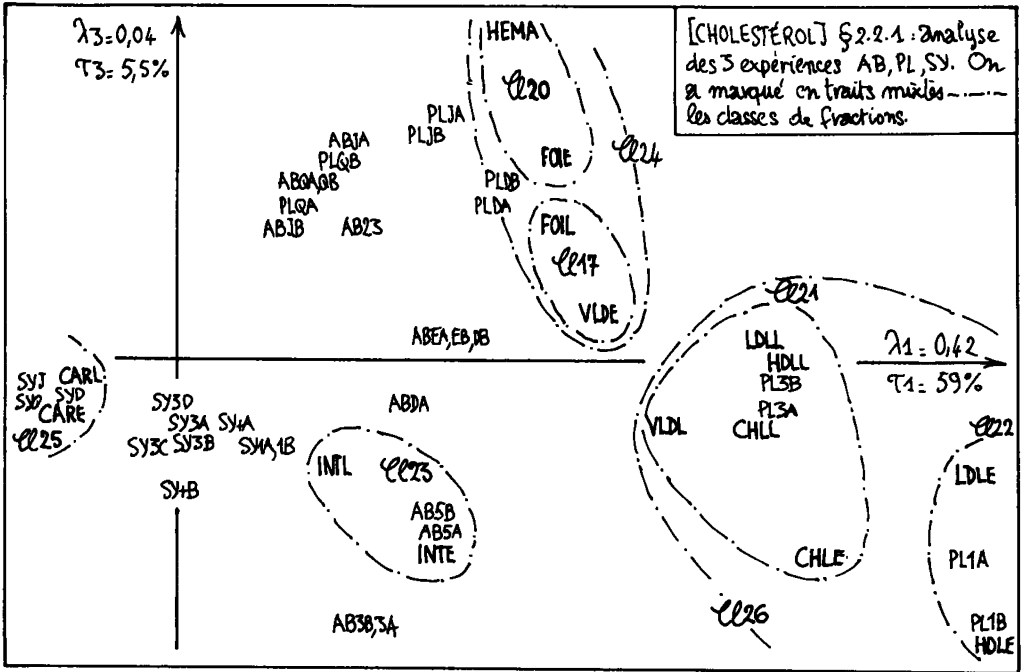
Une question se pose ici : la fraction HEMATIE de par le protocole de l'expérience HM occupe dans l'analyse factorielle et les CAH une position excentrique. Pourtant une corrélation entre FOIE et HEMATIES semble possible, et est même suggérée ici. Il vaut la peine de chercher cette corrélation en excluant de l'analyse les lots de l'expérience HM, pour ne garder que les lots AB, SY, PL, où le marquage du cholestérol des hématies résulte des échanges naturels de cholestérol et non plus d'un apport massif initial : c'est l'objet du § 2.2.

2.2 Analyse simultanée des 3 expériences AB, SY, PL : On procède comme au § 2.1 ; à ceci près que désormais contribuent seuls à l'analyse les 39 lots des expériences AB, SY, PL (à l'exclusion du lot initial PLD). La plupart des résultats ont déjà été vus au § 2.1. Nous examinerons donc brièvement les plans et les arbres, en nous arrêtant seulement aux précisions attendues quant à la place des hématies dans le système du cholestérol.

2.2.1 Analyse factorielle : Le tableau général est tel qu'on l'attend après le § 2.1.1. Il y a d'une part les lots des expériences PLasma et ABSorption qui convergent vers un même profil asymptotique par une classe restée \mathcal{L}_{ABJPLQ} , ou en bref \mathcal{L}_{APQ} ; et d'autre part la ligne indépendante de l'expérience synthèse. Les fractions de la CARCasse, CARE et CARL vont avec la classe SYJ de l'expérience SYNthèse. Les fractions intestinales INTL et INTE sont associées au début de l'expérience ABSorption ; et quelque peu avec le début de SY. Les fractions plasmatiques, sont associées au début de l'expérience PL : les plus excentriques étant HLDE et LDLE, avec la classe de lots \mathcal{L}_{PL2} . Les VLD ont au contraire une place plus proche du centre, du côté positif de l'axe 1. Plus précisément, dans le quadrant ($F1 > 0, F3 > 0$) du plan (1,3) on trouve HEMA, FOIE, FOIL, VLDE ; tandis qu'à la CAH comme sur l'axe 3, VLDL se sépare de VLDE.

2.2.2 Classification sur l'ensemble I des lots des expériences AB, SY, PL : La suppression des lots afférents à l'expérience HM, modifie peu la CAH : on retrouve la partition vue au § 2.1.1 à ceci près que les classes HM2 et HMD ont disparu et que la classe terminale, notée ici \mathcal{L}_{ABJPLQ} , diffère de \mathcal{L}_{HAPQ} par la suppression des lots HMJA, JB, QA, QB. L'étiquetage n'a pas changé non plus ; dans la mesure où les pourcentages désignent les composantes des mêmes profils : par exemple ici comme là, les classes SYD et SYJ sont étiquetées $CARL = 83\%$; (ce qui signifie que dans les lots de ces classes, 83% du cholestérol marqué est trouvé dans la fraction Libre de la CARCasse) : seules diffèrent quelques valeurs arrondies choisies pour étiqueter un noeud, en accord approché avec ses descendants... Quant aux valeurs de la marge supérieure elles sont calculées sur un autre ensemble de lots et donc modifiées : surtout HEMA qui, tombe de 9% à 3%, du fait de l'élimination de l'expérience HM, qui apportait les (2/3) du cholestérol marqué relevé sur des hématies. De ce fait pour la classe PLJ on a noté au § 2.1.2 : $HEMA = 10\%$; et présentement $HEMA^{++} = 10\%$ cette valeur étant maintenant très forte relativement à la moyenne des lots conservés.

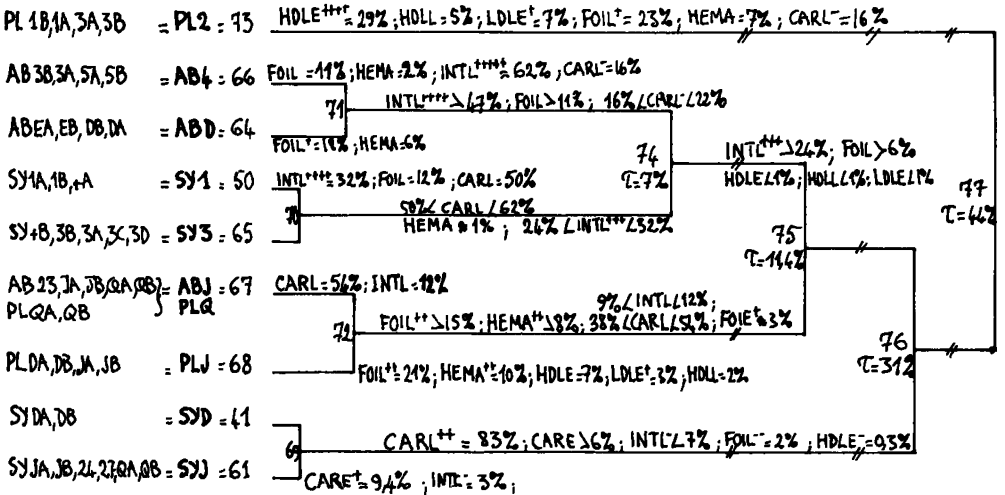
Nous retenons de cette CAH une partition de l'ensemble des lots en 9 classes ; partition d'après laquelle la partition J considérée au § 2.2.3, est étiquetée suivant la méthode expliquée au § 2.1.3 ; les pourcentages trouvés sont différents, parce que l'ensemble des lots sur lesquels on les calcule est modifié ; même si la plupart des classes sont les mêmes.



CHLE ≈ CHLL ≈ VLDL ≈ VLDE ≈ 0,1%.

lots i / fractions j

HDLL = 1%	INTL = 1%	CARE = 6%	CARL = 64%
HDLE = 2%	INTL = 1%		
LDLE = 5%	INTL = 1%		
HDL = 1%	INTL = 1%		
HEMA = 2%	INTL = 1%		
FOIL = 2%	INTL = 1%		



[CHOLESTÉROL] § 2.2.2 ,
CAH sur les lots

lots i		PL2 = 7,4%	PLJ = 6%	ABJ = 2,7%	ABD = 5,7%	ABJPLQ = 9,7%	SY1 = 3%	SY3 = 9,3%	SYD = 12,3%	SYJ = 4,3%
HDLE; LDLE	22	PL2 ⁺⁺⁺⁺ = 67%; SYJ = 4%								
HDLL; LDLL; VLDL } CHLL; CHLE }	21	PL2 ⁺⁺⁺ = 16%; SYJ = 7% PLJ = 18%; ABD = 6%; ABJPLQ = 13%								
VLDE; FOIL	17	PLJ ⁺⁺ = 22%; SYJ = 10%; SY1 = 6% ABD = 13% ABJPLQ > 19%; PLJ ⁺ > 16%; ABD > 10%								
FOIE; HEMA	20	ABJPLQ ⁺⁺ = 26%; SY1 = 1% PLJ ⁺⁺ = 19%; SYJ = 15%								
INTE; INTL	23	ABJ ⁺⁺⁺ = 14%; ABD ⁺ = 22%; SY1 = 11%; SY3 = 19%; ABJPLQ = 10% SYJ = 11%; SYD = 7%								
CARL; CARE	25	SYJ ⁺⁺ = 57%; SYD = 16%; SY3 = 9%; ABJPLQ = 7,7% PL2 ⁻ = 2%; ABD ⁻ = 2%; ABJ ⁻ = 9,6%								

[CHOLESTÉROL], § 2.2.3 : CAH sur les fractions

2.2.3 Classification sur l'ensemble J des fractions : Ici comme au § 2.1.3, se détache d'abord {CARL, CARE} associé à la fin de l'expérience de SY. Puisque HEMA occupe maintenant une position centrale, se détache ensuite la classe {INTL, INTE}, associée principalement au début de l'expérience Absorption ; et à un moindre degré au début de Synthèse. Reste la classe 27, qui comprend l'ensemble des fractions sanguines (Plasma et Hématies) et hépatiques. La classe 27 est caractérisée par un fort apport de l'expérience Plasma (particulièrement dans son début PL2⁺⁺ > 19% ; mais aussi dans la phase médiane : de 12 à 24 h : PLJ > 14%) ; l'apport de l'expérience Synthèse étant au contraire relativement très faible.

La classe 27 se scinde en 26 qui comprend toutes les fractions plasmatiques à l'exception de VLDEst. ; et 24 = {VLDE ; FOIL ; FOIE ; HEMA}.

La classe 26 se signale par un apport très fort du début de l'expérience Plasma (PL2⁺⁺⁺ > 46%) ; cet apport étant maximum dans la subdivision 22 = {HDLE, LDLE} (PL2⁺⁺⁺⁺ = 67%) ; ce qu'on a déjà vu au § 2.1.3 ; et expliqué en lisant le tableau des données.

La classe 24 reçoit un apport élevé des lots de la fin des expériences Plasma et Absorption (PLJ⁺ > 16% , ABJPLQ > 19%) ; cet apport est maximum dans 20 = {FOIE, HEMA} où PLJ⁺⁺ = 19% et ABJPLQ⁺⁺ = 26% ; tandis que SY1 = 1% est faible. Enfin la classe 17 = {VLDE, FOIL} se distingue de 20 (au sein de 24), par un apport moins élevé reçu de ABJPLQ, et une valeur de SY1 supérieure à la moyenne (SY1 = 6%).

3 Remarques et conclusions : L'analyse a permis de retrouver la plupart des données connues sur la structure du système du cholestérol du rat (1) : ainsi le rôle initial de l'intestin dans la synthèse du cholestérol (2).

Il en est de même de l'existence des transferts de cholestérol esthérifié entre lipoprotéines plasmatiques chez le rat (3).

Le cholestérol marqué apparu dans la carcasse lors des expériences synthèse ne peut avoir dans sa plus grande partie une faible durée de vie fixée, sinon il se distribuerait en fin d'expérience suivant le profil limite commun aux trois autres expériences AB, HM, PL. L'expérience SY produit donc un cholestérol à vie fixée forte (au moins en moyenne); mais sans doute celui-ci est-il en grande partie lié à des structures labiles (peau), comme précédemment observé (2), aboutissant à une sécrétion externe. Dans le cas contraire, le rythme élevé de la synthèse aboutirait à une accumulation. Ces résultats posent néanmoins à nouveau le problème du précurseur marqué utilisé (ici l'acétate).

- 1 D. Mathé, C. Lutton : J. Physiol. 79 (1984) 41-97. Le cholestérol. Aspects dynamiques et métaboliques.
- 2 T. Magot, F. Chevallier[†] : Ann. Bioch. Biophys. 19 (1979) 1757-1770. Measurement of the rate of cholesterol synthesis in various organs of the rat in vivo.
- 3 T. Magot, C. Verneau, C. Lutton, F. Chevallier[†] : Ann. Nutr. Metab. 29 (1985) 147-159. Origin and fate of cholestérol in rat plasma lipoprotein, in vivo : I qualitative analysis