

man kaum darum herumkommen, ihnen den Platz einer neuen Rasse einzuräumen. Bei diesen Studien wird nicht so sehr auf die Variabilität des Einzelmerkmals, als auf diejenige der Merkmalskombination zu achten sein. Es ist durchaus denkbar, daß eine Menschenform hinsichtlich jedes Einzelmerkmals in die Variationsbreite der Cro-Magnon-Rasse fällt, sich aber in der *Kombination* der Merkmale von den Repräsentanten der Cro-Magnon-Rasse unterscheidet. In diesem Falle müßte sie von der Cro-Magnon-Rasse zu trennen und als besondere Rasse zu bezeichnen sein.

Voraussetzung für solche Untersuchungen ist aber, wie schon betont, die weitere Vermehrung des paläolithischen Skelettmaterials. Man wird sich vor einer allzu weitgehenden Rassenaufsplitterung hüten und stets vor Augen halten müssen, daß jede Men-

schenform der individuellen Variabilität unterliegt; man wird aber gleichwohl SZOMBATHY¹ (1927) zustimmen können, wenn er sagt: «Die Bestrebungen, aus dem paläolithischen Skelettmaterial so viele morphologische Gruppen als ernstlich unterscheidbar, herauszuschälen und ihre Ähnlichkeiten untereinander zu prüfen, fördern zweifelsohne unsere Kenntnisse.»

Summary

The humanity of the Upper Palæolithic is represented exclusively by *Homo sapiens*; already at that time a remarkable diversity in human species was evident. Only by an intensive study of present and future discoveries of skeletons the question can be solved whether the remarkable variety is an individual variability of a homogeneous population or whether it corresponds to different races (up to six).

¹ JOSEF SZOMBATHY, Mitt. anthrop. Ges. Wien 57, 106—110 (1927).

Existe-t-il des maladies raciales? Peut-on envisager un rapport entre le cancer et la race?

Par EUGÈNE PITTARD, Genève

Le cancer est la honte de la science.
VERNEUIL

Lorsqu'on examine la répartition des maladies dans le monde, on s'aperçoit très vite que la même affection se présente, selon les différents groupes humains considérés, avec un aspect statistique très inégal. Certaines populations semblent avoir une sensibilité particulière vis-à-vis de telle ou telle maladie; alors que d'autres présentent, pour celles-ci, une véritable immunité.

Cette inégalité devant les états morbides a, depuis longtemps, frappé les observateurs. On a fait aussitôt intervenir, car il fallait bien chercher une explication, des différences de climat, d'alimentation, de milieux physio-biologiques, de prédisposition (quelle est la valeur exacte de ce terme? — pour quelle cause est-on prédisposé à telle diathèse?) Et on n'alla pas plus avant.

Cependant la biologie expérimentale faisait d'immenses progrès. On constatait, qu'à la suite d'interventions qui étaient semblables, les plantes, les animaux et les hommes, chacun dans leur groupe spécial, ne réagissaient pas tous de la même façon. Les différentes lumières du spectre n'influencent pas de la même manière la germination de toutes les graines. C'est que celles-ci possèdent, en plus de leurs caractères extérieurs, des qualités propres dont nous n'avons pas encore perçu la spécification, qui, sans doute, sont le résultat d'un métabolisme différent de celui des autres plantes.

Il y a longtemps que, chez les animaux et les hommes CLAUDE BERNARD affirma une indépendance physiologique des individus et des groupes selon la qualité de leurs «milieux intérieurs». «La monade qui est dans l'eau, n'est pas imbibée par celle-ci, mais par son propre liquide.» Nos cellules se comportent comme la monade. Les éléments histologiques «respirent directement comme le poisson dans l'eau». Et BORDIER, rappelant cet aphorisme, ajoute: «Les conditions propres à chaque race... tiennent donc en réalité à la structure, au nombre, à la qualité, à la quantité de sucs qui les baignent... dans chaque race ou dans chaque individu; ce sont là autant de différences anatomiques que nous ne connaissons pas encore en elles-mêmes, mais dont nous apprenons les effets.»

En ne considérant que les faits généraux de la physiologie humaine, un coup d'œil sur le monde nous convainc aussitôt de la réalité des différences profondes existant au point de vue des phénomènes de la vie, entre les hommes. Ainsi: les diversités que nous constatons au premier coup d'œil dans les subdivisions de l'humanité, ne résident pas seulement dans les aspects extérieurs. Elles sont profondes, elles résultent des milieux intérieurs; elles sont constitutionnelles, héréditaires; elles appartiennent à l'essence même de ceux qui les possèdent. Elles constituent, avec les caractères morphologiques, descriptifs, les facteurs qui conditionnent la race.

Les analyses du sang, si fort en honneur de nos jours, (pourtant faites, la plupart du temps, dans des condi-

tions anthropologiquement très critiquables) n'ont-elles pas démontré le manque d'unité des groupes humains?

Un grand naturaliste, qui fut un anthropologue universellement estimé, A. DE QUATREFAGES, a écrit, il y a déjà longtemps, cette phrase qui devrait être, chaque jour, comme au fronton d'un édifice, placée devant nos yeux: «A quelque règne qu'ils appartiennent, qu'il s'agisse des animaux ou des végétaux, les races ont leurs caractères pathologiques aussi bien que leurs caractères extérieurs ou anatomiques propres. L'homme n'échappe pas à cette loi.»

Nous pouvons donc parler de races à caractères pathologiques particuliers.

*

Les quelques observations faites — notamment en Amérique, au sujet des métabolismes différentiels, selon les groupes humains (Chinois et Américains par exemple) ont montré, entre ces groupes, des variations qui sont parfois très étendues. Les phénomènes de la vie, quoique d'apparences identiques, sont variables. Il faut tenter de définir les raisons profondes de ces dissemblances. Quand on constate, comme le fit le Dr ORGEAS, médecin à la Guyane, que, parmi les types divers soumis à la relégation, une épidémie atteint, dans des proportions extraordinairement différentes, des individus soumis à des conditions de vie toutes égales, ce ne peut être un fait du hasard. Il faut en chercher la raison.

Pourquoi, considérés dans leur ensemble, les Nègres sont-ils si sensibles au choléra, au tétonos, à la pneumonie, à la tuberculose, et, d'un autre côté, si peu touchés par la diptéria, la malaria, la fièvre jaune; par les appendicites, la péritonite? On a constaté, aux Etats-Unis, que la mortalité par coqueluche (John Hopkins Hospital) est double chez les Noirs. Dans l'armée américaine où les conditions de vie sont égales pour tous les hommes, la pneumonie enlève cinq fois plus de Noirs que de Blancs. Une statistique de SIERRA LEONE indique, au sujet de la malaria, que, sur 1000 décès, on trouve 410 Anglais et seulement 2 Noirs. Et comment expliquer par des raisons acceptables, cette observation de PALES, qui, au Congo, étudiant comparativement le taux de la glycémie sur des Blancs et sur des Noirs, remarque que, sur 81 sujets Noirs, 54 ont un tel état d'hypoglycémie que ce taux serait mortel pour des Blancs. Pourquoi, dans les recrutements militaires français, constate-t-on pour une maladie, peu grave il est vrai, comme la carie dentaire, des différences qui sont de l'ordre de 1917 cas, pour le groupe des Nordiques, à 124 pour le groupe de l'*Homo alpinus*? Ici encore, aucune raison valable ne semble pouvoir être invoquée en dehors de la race.

Pourquoi le cancer du sein si abondant en Europe est-il quasi inexistant chez les Japonaises? Pourquoi, vivant dans des conditions qui paraissent semblables, les Javanais et les Chinois, habitant Java, montrent-ils une réceptivité si dissemblable vis-à-vis du cancer

du foie et de l'estomac (pour ce dernier, la différence est de l'ordre de 1 à 19).

Quand, pensant au facteur racial, on reconsidère certaines épidémies comme celle de la suette, comment n'être pas frappé par la sorte d'élection de cette maladie chez les hommes de la race nordique? KAYES n'a-t-il pas écrit à son sujet: «Cette maladie nous suit, nous autres Anglais, comme notre ombre.»

Il serait facile, si nous en avions la place, de citer d'autres cas, de même qualité différentielle, observés par le monde.

Constatons simplement que, toutes autres choses étant égales, la même maladie, la même épidémie, n'atteignent pas indifféremment les groupes humains. Il y a dans l'espace, à cet égard, des variations considérables. Peut-on, sans plus, demeurer sur une telle considération? Il y a donc lieu de s'informer au delà de l'horizon habituel des préoccupations thérapeutiques; ne plus considérer seulement la maladie (qui est l'affaire des médecins), mais considérer l'homme (qui est l'affaire des anatomistes — avec tout ce qui le compose histologiquement — et des anthropologistes qui définiront la race), et se demander si véritablement il existe un rapport entre cette dernière et la maladie.

*

Il faut tout d'abord s'entendre au sujet de la race, car le terme a singulièrement dévié de son sens réel. Il a été mis, si l'on peut dire, à toutes sauces par ceux qui n'étaient pas des naturalistes, et ce défaut de précision, ce manque d'entente a été cause de beaucoup de méconnaissances venues du côté du corps des médecins.

Pour la définition de la race, les lignes suivantes de BOULE peuvent être acceptées: «On doit entendre par race la continuité d'un type physique traduisant les affinités du sang, représentant un groupement essentiellement naturel pouvant n'avoir et n'ayant, généralement, rien de commun avec le peuple, la nationalité, la langue, les mœurs.»

Dans un volume de petit format, mais où chaque page contient des faits intéressants et des confrontations judicieuses, LESTER et MILLOT ont rappelé quelques paroles — imprudentes — de médecins en renom. C'est BÉRAUD, pour qui «la race n'a rien à voir avec la pathologie». C'est CLELAND qui suppose que les manifestations pathologiques ne semblent pas avoir une grande valeur pour distinguer les races les unes des autres: «Il ne faut pas s'en étonner, dit-il, car les réactions aux maladies doivent être considérées comme primitives et archaïques et comme telles, restent semblables chez les espèces ou les races, même largement séparées les unes des autres.»

Heureusement que LESTER et MILLOT, d'esprit plus scientifique, ajoutent: «Ce point de vue nous paraît entièrement inexact et nous espérons en convaincre le lecteur au cours de ces quelques pages.»

Et c'est sous cet angle de vision, qu'après avoir fait un tour d'horizon extrêmement rapide, il faut aborder le problème du cancer, considéré selon la diversité des races humaines.

*

Il y a déjà bien des années que la question d'un rapport possible entre la race et le cancer me préoccupe. En 1924, à la Société de Géographie de Genève, j'avais présenté une communication intitulée : *Etude sur la répartition géographique et ethnique du cancer*. (*Le Globe*, organe de la Société de Géographie de Genève, 1925), au cours de laquelle je rappelais certains faits qui n'étaient pas des apparences et qui témoignaient en faveur d'un rapport entre les deux éléments, mis en comparaison : la maladie et la race. A plusieurs reprises, depuis ce moment-là, cet examen comparatif domina mes autres préoccupations scientifiques, et mes dossiers renferment de nombreuses notes à ce sujet.

Peut-on lire sans émotion, des lignes comme celles-ci, extraites d'une conférence prononcée en 1921 par le professeur FORGUE : «En 1911, le cancer a fait, en France, plus de victimes à lui seul, que l'ensemble réuni des douze maladies épidémiques parmi lesquelles sont ces quatre grandes pourvoyeuses de mort, de funeste réputation : la fièvre typhoïde, la diphtérie, la scarlatine, la rougeole. Tandis que ces dernières n'ont emporté que 29470 personnes, le cancer a causé 31768 décès ! La population tout entière d'une ville comme Cette, plus d'un corps d'armée : tel est le tribut annuel voué dans notre pays à ce Minotaure. Et encore ce chiffre ne répond pas à la réelle besogne meurtrière du cancer. Combien de tumeurs profondes ne sont pas diagnostiquées. Un seul cancer, celui de l'utérus, tue en Allemagne, au dire du professeur DÜHRSSEN, plus de 26 000 personnes ! Vous représentez-vous cette triste foule de femmes, de toutes conditions, s'acheminant annuellement, malgré la science, malgré nos progrès modernes, et en suivant lentement les douloureuses étapes de leur calvaire, vers la plus triste fin que Dieu ait infligé à la créature humaine.»

Aussi, après avoir constaté — à l'encontre de certains auteurs insuffisamment informés — qu'il existait réellement des maladies raciales, me suis-je, pendant plusieurs années, évertué à rechercher, si à son tour, le cancer atteignait les groupes humains — ici les races proprement dites — dans des conditions numériques égales — ou à peu près égales ; c'est-à-dire, si la race devait être considérée comme un facteur inexistant. Et aussitôt, bien des faits assurèrent qu'il n'en était pas ainsi. C'est l'inégalité, au lieu de l'égalité devant la mort qui est aussitôt apparue dans cette vue cavalière ; comme elle était apparue pour d'autres maladies dont quelques-unes ont été rappelées ci-dessus. Alors, s'il en est ainsi, comme tout permet de le croire, nous n'avons pas le droit de passer indiffé-

rents devant une pareille constatation. Il faut en poser l'étude aussi loin qu'il est possible de le faire.

Il n'est pas dans mon esprit de méconnaître les luttes incessantes, courageuses, entreprises par les pathologues contre le cancer ; il n'est pas question de méconnaître l'utilité incontestable des «centres anticancéreux», institués un peu partout dans le monde, ni de minimiser en aucune façon les résultats thérapeutiques obtenus par la médecine et par la chirurgie. Du point de vue scientifique, une seule chose nous intéresse ici : le problème de l'étiologie du cancer, ramené à l'équation que l'on sait : race — cancer. Or, il est impossible de nier que les voies innombrables — alimentation, boisson (cidre), milieu tellurique, climat, qualité des eaux, sels, parasitisme, traumatismes divers, action des cicatrices, etc., sur lesquelles on s'est engagé n'aient abouti ailleurs qu'à une impasse. Dans de telles conditions a-t-on le droit de laisser de côté une hypothèse qui pourrait apporter sur l'origine d'une affection, et dans la nuit où nous nous mouvons, un peu de lumière directrice vers une meilleure compréhension de ce qu'elle est ?

*

Il faut encore insister sur la valeur du terme race. Sans entrer dans aucune discussion académique au sujet du genre, de l'espèce, de la race, de la variété, nous pouvons sans difficulté, constater dans l'univers, la présence de groupes humains fort différents les uns des autres, et nous pouvons, sans plus, appeler ces groupes, des races. Et chaque continent présente une telle image biologique. Sous le nom de race blanche et de race noire, nous avons affaire, chaque fois, à des groupes hétérogènes. Parmi les Blancs d'Europe, on constate l'existence d'au moins quatre races principales : Nordique, Alpine, Méditerranéenne, Dinarique. Et chez elles, les statistiques médicales relatives au cancer ont apporté des résultats quantitativement très différents.

Il en est de même de la statistique concernant les Noirs. Celle-ci montre, au premier abord, des faits qui paraissent contradictoires. Plusieurs médecins européens, ayant séjourné de nombreuses années dans les colonies, assurent n'avoir jamais vu, dans une très abondante clientèle, de cas de cancer. Quelques autres en ont signalé, d'ailleurs extrêmement rares. Il faudrait s'entendre. Il semble que la race noire, quand elle est pure, présente une véritable immunité vis-à-vis du cancer. C'est pourquoi, il s'agit de considérer les statistiques de l'Afrique et de l'Amérique (descendants des esclaves), avec circonspection, savoir si réellement les diagnostics cancéreux concernent des Noirs proprement dits ou des Mulâtres. Le métissage transforme profondément l'habitus des individus. Voici à titre d'exemple un fait qui paraît démonstratif : En 1862, lors de la guerre du Mexique, l'armée française avait reçu du vice-roi d'Egypte un contingent de 453 nègres du

Darfour et du Kordofan. Aucun d'eux, lors de l'épidémie de fièvre jaune de la Vera Cruz n'a été touché. D'un autre côté, 114 volontaires mulâtres, «très clairs», venus de la Martinique, séjournent à la Vera Cruz; quatre mois après, il n'y en a plus que 57. La même compagnie est reformée à l'aide d'hommes de la même qualité ethnique, à 129 individus. Il en est revenu 4 à la Martinique! Les Noirs «purs» semblent donc être dans un état d'immunité par rapport à la fièvre jaune. Le Dr ORGEAS, médecin de la Guyane française, écrit: «L'action de la fièvre jaune comme cause léthifère est absolument nulle chez les transportés nègres. Cette proportion monte au chiffre énorme de 46,6% chez le personnel mobile et sans cesse renouvelé des Européens libres.»

Les statistiques du cancer, en Afrique et en Amérique, n'ont malheureusement pas tenu compte de l'état de pureté raciale des Nègres dont elles enregistraient l'état pathologique. Et je me permets, en vue des enquêtes futures, d'attirer l'attention sur ce point capital. Dans les grandes statistiques des Etats-Unis, comme celle d'HOFFMAN, on peut constater que des Noirs figurent sans aucune rareté, parmi les cancéreux. Mais s'agit-il de Noirs purs? Ou de Mulâtres? Même métissé à un faible degré, l'intervention du sang blanc modifie profondément les réceptivités pathologiques, comme elle modifie d'ailleurs les caractéristiques morphologiques et fonctionnelles. Un médecin américain, NOTT, a pu dire «qu'un quart de sang nègre vaut mieux pour préserver de la fièvre jaune que la vaccination pour préserver de la variole».

La précision que je propose peut nous conduire sur une voie particulièrement intéressante pour l'étude de la pathologie comparative. Elle doit être signalée aux médecins.

*

Je voudrais donner deux exemples, pris parmi d'autres, qui pourront servir à entraîner cette conviction qu'il vaut la peine d'entreprendre des recherches, selon le point de vue que nous envisageons ici.

Cas de l'Italie. Anthropologiquement parlant, cet Etat peut être subdivisé en deux parties principales par une ligne idéale qui irait d'Ancône, sur l'Adriatique, à Ostia, sur la Mer Tyrrhénienne. Au nord de cette ligne, la population appartient, dans sa majorité, au type de l'*Homo alpinus*; au sud de cette ligne, au type de l'*Homo meridionalis*, fort différent du premier par ses caractères morphologiques et descriptifs. Un Piémontais n'appartient donc pas à la même race qu'un homme des Pouilles ou de la Basilicate. Or, la statistique du cancer indique, pour la première région, un pourcentage (par 100000 habitants) de 108,7; et, pour la seconde, de 55,8.

Ce résultat, très général, puisque de chaque côté de la ligne en question, les races ne sont pas pures, est déjà fort intéressant; il ne peut être le fait du hasard; la confirmation va en être donnée.

Dans les Etats-Unis où les colonies italiennes sont nombreuses et souvent groupées, les statistiques médicales des hôpitaux ont révélé un fait capital pour la thèse soutenue dans cet article. Les malades italiens atteints de cancer se sont comportés, par rapport à la discrimination statistique, de la même façon qu'en Europe. Leurs origines géographiques — et raciales — les ont catégorisés de la même façon qu'en Europe. Il y a là un fait dont on ne saurait trop souligner l'importance parce qu'il fait ressortir à l'évidence que le facteur race est demeuré prédominant. Ainsi, transportés aux Etats-Unis, peut-être, depuis déjà de nombreuses années, peut-être déjà depuis plusieurs générations, les colons de l'Italie méridionale, conservent leurs caractères propres (leurs milieux intérieurs) leurs caractéristiques personnelles (*Homo meridionalis*) différents de ceux de l'Italie septentrionale (*Homo alpinus*), qui, eux aussi, ont maintenu leurs propres qualités. Et les pourcentages des cas de cancer, s'offrent à nous avec les mêmes aspects qu'en Europe.

On voit qu'il valait la peine d'insister.

Cas de la France. Les recherches anthropologiques ont subdivisé ce pays en trois zones raciales principales: dans les départements du Nord-Est, la race nordique; dans la région centrale, la race dite de l'*Homo alpinus* (comme dans l'Italie du Nord); dans les départements des Pyrénées orientales et du littoral méditerranéen, la race de l'*Homo meridionalis* (celle-ci est la même que dans l'Italie du Sud). C'est, sur l'étendue de la République, une sorte de synthèse raciale de l'Europe.

Les statistiques du cancer montrent un decrescendo régulier du nord au sud. Ici, encore, ce ne peut être un effet du hasard: l'Europe cancéreuse se reflète dans le miroir de la France cancéreuse. Et cette dernière, par deux de ses régions, se montre semblable à ce qu'a montré l'Italie. C'est là une sorte de recouplement.

Ces deux exemples semblent devoir suffire.

Il apparaît donc bien que les rapports dont il est question dans ce court mémoire existent. Et l'on n'a pas le droit d'écartier ces faits par un *a priori*.

Maintenant, il faut reconnaître qu'en les enregistrant, nous sommes obligé de constater que nous ne sommes qu'au début de la tâche. Tout d'abord, les statistiques médicales n'ont pas, dans tous les pays, la même valeur, loin de là; et ce fait rend les comparaisons difficiles. D'autre part, aucune des statistiques relatives au cancer, n'est établie, encore aujourd'hui, selon le facteur race; elles sont toutes exprimées selon les nationalités. Lorsqu'elles seront établies sur la base que nous demandons, il faudra ne pas oublier que certaines discriminations doivent encore être envisagées, chez les Noirs en particulier, où le problème du métissage devra rester au premier plan des préoccupations.

Sans doute, le travail ainsi envisagé, sera considérable, mais l'enjeu est si grand qu'il vaut la peine d'entreprendre, et sans tarder, ces recherches. Der-

nièrement, M. TRUMAN, président des Etats-Unis, sachant toute l'urgence de la lutte à engager, n'a-t-il pas demandé au Sénat américain, un vaste crédit en vue d'étudier plus attentivement encore qu'on ne l'a fait, cette redoutable plaie sociale qu'est le cancer?

Quelle victoire, si les résultats affirmaient une connexion entre la race et le cancer! Des chemins insoupçonnés s'ouvraient aussitôt. Les pathologistes bénéficiaient, par cela même, d'éléments nouveaux orientant leurs pensées vers des horizons qu'ils n'imaginaient pas. Et qui sait? Vers des résultats plus décisifs que ceux d'aujourd'hui quant à l'étiologie de la plus

effroyable, et, du point de vue scientifique, de la plus décevante, quant à ses origines mêmes, des maladies qui ravagent l'humanité.

Summary

E. PITTARD gives in the first place a definition of "race", urgently needed at present. The author shares the opinion of DE QUATREFAGES that the races have their pathological features as well as their clearly defined anatomical characteristics. The racially conditioned frequency of cancer is made evident by the example of the distribution of cancer in Italy and France. Finally the author argues for a statistic of cancer on ethnical and not exclusively national basis.

Communications provisoires - Vorläufige Mitteilungen Comunicazioni preliminari - Preliminary reports

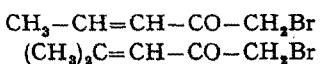
Les auteurs sont seuls responsables des opinions exprimées dans ces communications. — Für die vorläufigen Mitteilungen ist ausschließlich der Autor verantwortlich. — Per le comunicazioni preliminari è responsabile solo l'autore. — The Editors do not hold themselves responsible for the opinions expressed by their correspondents.

Action des amides N-halogénés sur les aldéhydes et cétones éthyléniques

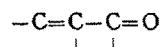
On sait que l'acétylacétate d'éthyle est transformé en α -bromoacétylacétate d'éthyle par le N-bromoacétamide ou le N-bromophtalimide¹. Plus récemment, SCHMID et KARRER² ont montré sur l'exemple de la cyclohexanone, que le N-bromosuccinimide est également un bon agent d' α -halogénéation pour les cétones. Ce dernier travail nous incite à publier quelques-unes de nos propres observations sur l'halogénéation des aldéhydes et cétones renfermant des doubles liaisons.

a) Cétones α -éthyléniques

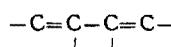
L'action du N-bromosuccinimide (ou d'autres N-bromoamides) sur une cétone α -éthylénique (éthylidène-acétone: $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CO}-\text{CH}_3$; oxyde de mésityle: $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}-\text{CO}-\text{CH}_3$, etc.) en solution (dans CCl_4) est très vive. Le produit de cette réaction exothermique est une cétone monobromée peu stable. Avec l'éthylidène-acétone, le produit obtenu distille sous 1 mm vers 35–40° C (température du bain); dans le cas de l'oxyde de mésityle, la température est à 40–45° C. Les substances ainsi obtenues sont des liquides jaune pâle, fortement lacrymogènes, se décomposant rapidement à l'air et à la lumière (avec noircissement et dégagement de BrH). Elles sont réductrices et réagissent aisément avec les amines primaires aromatiques. Tous ces caractères montrent que l'atome de brôme dans ces molécules est placé en α par rapport au carbonyle. L'éthylidène-acétone et l'oxyde de mésityle bromés doivent être alors représentés par les formules suivantes:



Ce sont là des exemples de substances extrêmement peu connues jusqu'ici, et dont nous continuons l'étude. Le fait que la bromination a lieu plutôt en α du carbonyle qu'en position « allylique », montre que la liaison $\text{C}=\text{O}$ mobilise l'hydrogène beaucoup plus que ne le fait la liaison éthylénique. De plus, la facilité de bromination indique que la conjugaison dans le système



est beaucoup moins efficace que dans le système



(ZIEGLER *et al.*¹ avaient montré l'inertie des molécules à 2 liaisons éthyléniques conjuguées vis-à-vis de la bromination au bromo succinimide.).

b) Cétones éthyléniques dont la double liaison n'est pas en α

Le type de ces cétones est la méthylhepténone ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3$; cette dernière se laisse également halogénérer par le bromosuccinimide, et ici encore, l'atome Br occupe également la position α par rapport au carbonyle).

c) Aldéhydes éthyléniques

ZIEGLER *et al.*¹ avaient signalé l'impossibilité d'obtenir une bromination convenable de l'aldéhyde crotonique $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CHO}$ avec le bromosuccinimide, mais n'ont pas fourni d'explication à cet échec. Nous confirmons ces observations au sujet de l'aldéhyde crotonique et nous les avons étendues à quelques autres aldéhydes éthyléniques naturels. Dans aucun cas, il n'a été possible d'obtenir un produit défini. Nous expliquons ces échecs par la substituabilité de l'hydrogène du groupe $-\text{CHO}$ aldéhydique. Ce dernier radical existe en effet dans la molécule de l'acide formique, et

¹ A. WOHL, Berichte 52, 62 (1919); A. WOHL et K. JASCHINOWSKI, *ibid.* 54, 476 (1921).

² H. SCHMID et P. KARRER, Helv. chim. acta 29, 573 (1946).

¹ K. ZIEGLER *et al.*, Liebigs Ann. Chem. 561, 80 (1942).