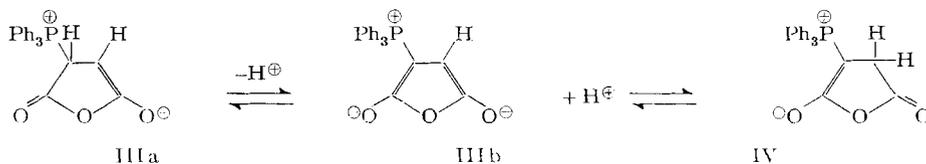
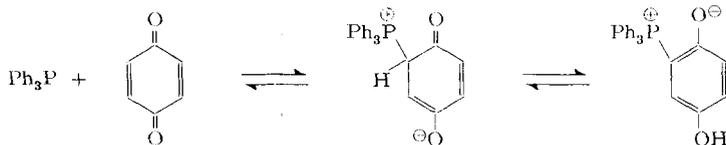


Le sel de phosphonium V, extrêmement hygroscopique, n'a pu être séparé aux fins d'analyse. Par contre, par spectrographie IR. en solution, on a constaté qu'il était identique au produit formé à partir de IV par traitement au gaz chlorhydrique.

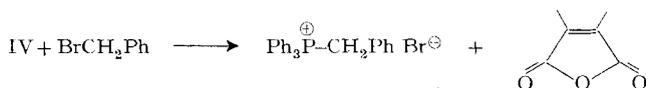
La structure IV a été confirmée par le spectre de résonance magnétique protonique, qui montre la présence de 15 atomes d'hydrogène aromatique et de deux hydrogènes méthyléniques équivalents. La réaction de la triphénylphosphine et de l'anhydride maléique conduit probablement à la forme III³⁾ laquelle se réarrange en un système thermodynamiquement plus stable :



Cette réaction est analogue à l'addition de la triphénylphosphine à la benzoquinone, qui donne également une phosphobétaïne⁷⁾.



La réversibilité de ce processus a été démontrée par le fait qu'une solution de IV en présence d'un agent alcoylant forme lentement le sel de phosphonium correspondant :



La présence, en solution, d'une quantité notable des réactifs initiaux, est par conséquent probable, ce qui expliquerait le comportement particulier de IV vis-à-vis des aldéhydes. En effet, contrairement aux phosphobétaïnes du type suivant :

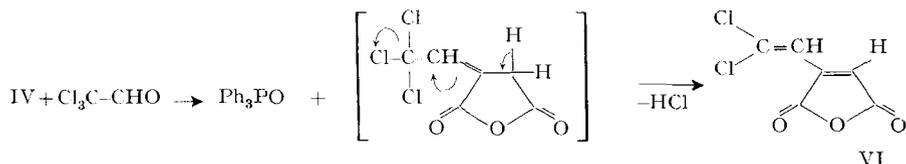


donner avec un bon rendement les vinyldétones correspondantes R'-CH=CH-CO-R et l'oxyde de phosphine Ph₃PO, nous avons constaté que la réaction du composé d'addition IV avec les aldéhydes conduisait généralement à des produits fortement colorés, dont la nature n'a pas été établie. Dans certains cas seulement, il a été possible d'en extraire de faibles quantités de l'oléfine attendue ou d'un de ses dérivés (voir partie expérimentale).

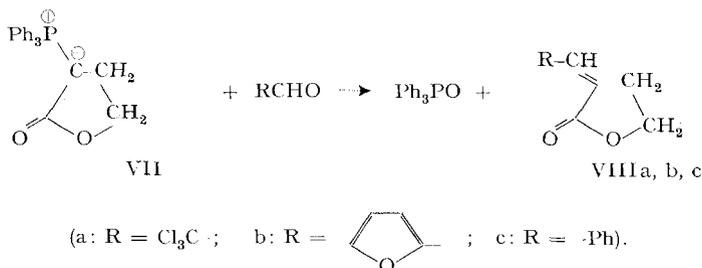
Par exemple, dans le cas le plus favorable, celui de la réaction de IV avec le chloral, nous n'avons isolé à l'état pur qu'environ 25% d'anhydride dichlorovinyl-

⁷⁾ F. RAMIREZ & S. DERSHOWITZ, J. Amer. chem. Soc. 78, 5614 (1956).

maléique (VI) formé probablement selon le processus normal, suivi d'une élimination d'HCl en positions 1,4:



A titre de comparaison, la bétaine VII⁸⁾, dont la structure est analogue à celle proposée pour IV, nous a donné de bons rendements (60–80%) en oléfines VIII selon la réaction habituelle:



Les différences de réactivité entre les bétaines ordinaires et le composé d'addition IV nous ont conduits à examiner son comportement vis-à-vis de solvants hydrolytiques. Généralement, les phosphobétaines ($\text{Ph}_3\text{P}^{\oplus}-\text{CH}=\text{C}^{\ominus} \begin{array}{l} \text{O}^{\ominus} \\ | \\ \text{R} \end{array}$) réagissent avec les alcools (et l'eau) en donnant des sels de phosphonium qui se décomposent ensuite en oxyde de phosphine et cétone⁹⁾ correspondante:



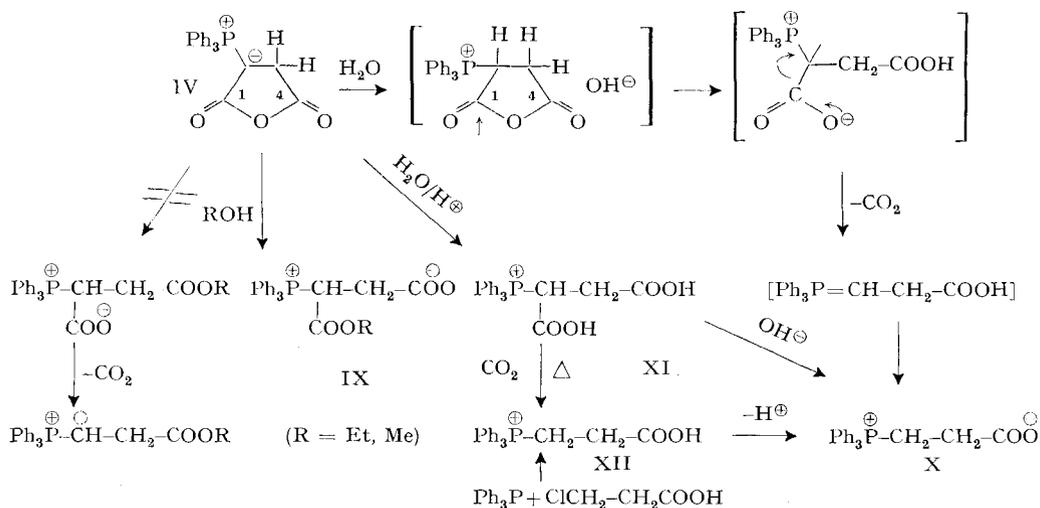
La concentration en sel de phosphonium résultant de la capture du proton dépend de la basicité de la bétaine⁵⁾⁸⁾, tandis que la vitesse de formation de l'oxyde de phosphine dépend du degré de stabilisation du carbanion éliminé:



Le composé d'addition IV réagit différemment, probablement parce que les centres carbonyle sont plus électrophiles que le centre phosphonium. Ainsi, l'action des alcools nous a donné des triphényl-(α -carbalcoxy- β -carboxy-éthyl)-phosphonium-bétaines IX, formées probablement par protonation initiale du carbone adjacent au phosphore, suivie de l'ouverture du cycle par attaque du groupe carbonyle:

⁸⁾ S. FLISZAR, R. F. HUDSON & G. SALVADORI, *Helv.* **46**, 1580 (1963).

⁹⁾ M. GRAYSON & P. T. KEOUGH, *J. Amer. chem. Soc.* **82**, 3919 (1960); C. B. PARISEK, W. E. MCEWEN & C. A. VANDERWERF, *ibid.* **82**, 5503 (1960).



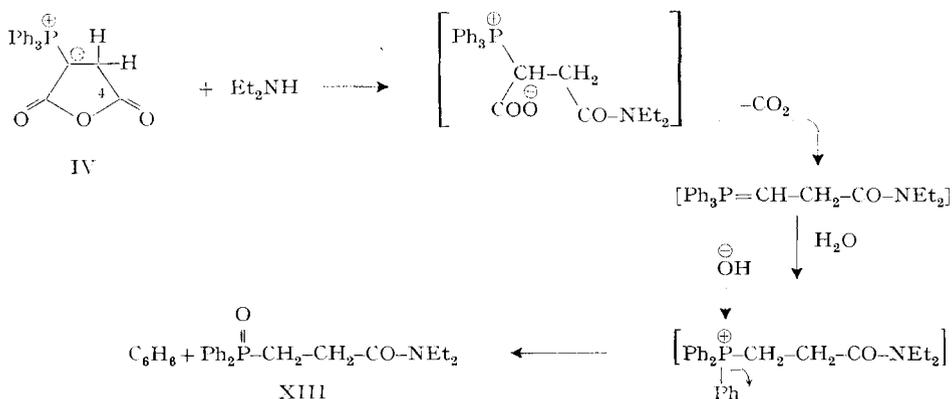
L'eau réagit selon un mécanisme probablement analogue, suivi d'un transfert de proton et d'une décarboxylation en position adjacente au phosphore. Cette décarboxylation, vraisemblablement activée par la création d'une liaison $p\pi-d\pi$ entre le phosphore et le carbone α , a été signalée par DENNEY¹⁰⁾ au sujet du chlorure de triphényl-carboxyméthyl-phosphonium ($\text{Ph}_3\text{P}^{\oplus}\text{-CH}_2\text{-COOH Cl}^{\ominus}$) en solution alcaline. Le fait que nous n'avons observé aucune décarboxylation dans le cas de la réaction de IV avec les alcools indique clairement que l'attaque du cycle s'est produite en position 1. La bétaine X obtenue par hydrolyse dans un mélange d'eau-acétone a été identifiée par sa préparation directe à partir de triphénylphosphine et d'acide β -chloropropionique, donnant l'acide XII qu'on a ensuite neutralisé en solution aqueuse. Cette synthèse a été, entre-temps, également publiée par DENNEY¹⁰⁾.

L'hydrolyse de IV en milieu acide nous a donné l'acide dicarboxylique XI, se décarboxylant par simple chauffage pour donner l'acide XII et se transformant directement en X par neutralisation avec une solution d'alcali diluée. Nous avons constaté que la décarboxylation et l'élimination de HCl pouvaient être accomplies simultanément par chauffage en solution dans du diméthylformamide.

Le composé d'addition IV réagit en solution acétone-eau avec la diéthylamine en donnant le [β -(N-diéthyl)-propionamidyl]-diphényl-phosphinoxyde (XIII), probablement selon le mécanisme suivant (p. 2182).

Il est vraisemblable que dans ce cas, lors de l'attaque de IV par l'amine secondaire, celle-ci réagit sur celui des 2 carbonyles qui est le plus électropositif, soit en position 4. Ceci implique que le transfert du proton provenant de la base ne se produit qu'après l'ouverture du cycle. La décomposition par l'eau du phosphorane provenant de la décarboxylation suit alors le processus normal: l'anion phényle, plus labile que le substituant aliphatique, est éliminé en fournissant l'oxyde de phosphine XIII.

¹⁰⁾ D. B. DENNEY & L. C. SMITH, Chem. Ind. 1961, 290; J. org. Chemistry 27, 3404 (1962).

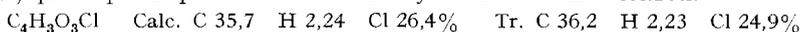


Partie expérimentale

A. Synthèses de l'anhydrosuccinylidène-triphénylphosphorane (IV)

Anhydride chlorosuccinique. Nous avons adapté à la préparation de quantités plus importantes une méthode dérivée de celle d'ANSCHÜTZ¹¹).

Dans un tube pyrex à parois épaisses (2–4 mm), d'une contenance de 200–250 ml, étiré à l'une de ses extrémités, on place 20 g d'acide fumarique, 30 g de chlorure d'acétyle et 60 g d'acide acétique glacial; après avoir refroidi le corps du tube à -70° , on le scelle à la flamme. Par l'intermédiaire d'une pince solidaire d'un moteur à marche lente, on fait ensuite tourner le tube incliné à 45° et à demi immergé dans un bain d'huile que l'on chauffe progressivement à $130\text{--}150^\circ$. Après 6–8 heures de chauffe, le mélange est devenu limpide. Le contenu du tube, ouvert après refroidissement à -70° , est fractionné sous vide. Après élimination de l'acide acétique, il passe 9,5 g d'anhydride maléique (Eb. $74^\circ/12$ Torr) puis 6 g (26%) d'anhydride chlorosuccinique (Eb. $118\text{--}120^\circ/12$ Torr; F. $38\text{--}40^\circ$) qui est purifié par redistillation au moyen d'une colonne VIGREUX.



Nous avons obtenu un rendement global sensiblement analogue en multipliant les quantités ci-dessus par huit et utilisant un tube scellé d'environ 1500 ml.

Réaction de l'anhydride chlorosuccinique avec la triphénylphosphine. On ajoute une solution d'anhydride chlorosuccinique (6,7 g (0,05 mole) dans 50–60 ml de tétrahydrofurane sec) à une solution de triphénylphosphine (13,2 g (0,05 mole) dans 50–60 ml de tétrahydrofurane sec). Le mélange se colore rapidement en jaune. Après une nuit de repos, il s'est déposé une masse cristalline extrêmement hygroscopique¹²) (poids évalué à 3–4 g) se liquéfiant sur le filtre en quelques secondes. L'adjonction de 5 ml de triéthylamine à la solution provoque l'apparition immédiate de fines aiguilles; le produit qui précipite est séparé et repris par environ 50 ml de benzène chaud dans lequel il se dissout partiellement; après refroidissement on récolte 0,8 g de cristaux incolores dont le F. et le spectre IR. sont identiques à ceux de l'anhydrosuccinylidène-triphénylphosphorane (IV), préparé au moyen d'anhydride maléique et de triphénylphosphine (voir ci-dessous).

Anhydrosuccinylidène-triphénylphosphorane (IV) (composé d'addition entre la triphénylphosphine et l'anhydride maléique). Le procédé décrit par SCHÖNBERG & ISMAIL¹) ne nous a fourni que des rendements médiocres et un produit difficile à purifier. Nous l'avons modifié comme suit:

Dans une solution de triphénylphosphine (52,5 g (0,2 mole) dans 200 ml d'acétone) on ajoute goutte à goutte, tout en agitant vigoureusement, une solution d'anhydride maléique (19,5 g (0,2 mole) dans 100 ml d'acétone)¹³). La solution se colore rapidement et la précipitation du produit

¹¹) R. ANSCHÜTZ, Liebigs Ann. Chem. 254, 158 (1889).

¹²) Le spectre IR. d'une solution chloroformique de cette substance hygroscopique est identique à celui d'une solution chloroformique d'anhydrosuccinylidène-triphénylphosphorane de molarité équivalente dans laquelle on a fait barboter du HCl sec.

¹³) Le composé d'addition IV réagissant avec l'anhydride maléique, il est essentiel d'ajouter les réactifs dans l'ordre indiqué.

commence en cours de réaction déjà. Après filtration, le produit d'addition est lavé à l'acétone glacée de façon à le rendre parfaitement incolore. On obtient 63,5 g (80%) d'une substance suffisamment pure pour les travaux ultérieurs. L'échantillon analytique a été purifié par dissolution dans le chloroforme ou le chlorure de méthylène chaud et adjonction d'acétone jusqu'à début de cristallisation. Le composé d'addition retient $\frac{1}{2}$ molécule d'acétone. F. 174°.

$C_{23,5}H_{20}O_{3,5}P$ Calc. C 72,2 H 5,12 P 7,95% Tr. C 72,33 H 5,02 P 7,95%

Le spectre de résonance magnétique protonique présente dans le deutérochloroforme à température ordinaire une bande complexe à $\tau = 2,42$, représentant les 15 protons phéniliques, puis, à $\tau = 6,75$, un pic représentant les 2 protons méthyléniques; enfin, à $\tau = 7,83$, on trouve 1 pic représentant les protons de l'acétone de cristallisation.

Le spectre IR. montre deux bandes principales dans la région d'absorption des carbonyles, soit à 1800 et 1700 cm^{-1} . La bande du carbonyle de l'acétone se trouve à 1775 cm^{-1} . Par recristallisation répétée dans le benzène, le produit perd peu à peu son acétone de cristallisation et devient identique à la substance préparée dans le benzène. L'absorption IR. du CO due à l'acétone (1775 cm^{-1}) disparaît simultanément.

$C_{22}H_{17}O_3P$ Calc. C 73,3 H 4,72 P 8,6% Tr. C 73,24 H 4,89 P 8,3%

B. Réactions de l'anhydrosuccinylidène-triphénylphosphorane (IV)

1. Avec les aldéhydes. – a) *Chloral*. A 11 g du composé d'addition (0,028 mole, 1 équivalent) dissous dans un mélange de chlorure de méthylène (100 ml) et d'acétone (100 ml) on a ajouté 10 g de chloral (0,067 mole, 2,4 équivalents). Après une nuit de repos, la solution fortement colorée a été évaporée; le résidu sublimé (110°/0,01 Torr) a fourni 1,5 g (25%) d'*anhydride dichlorovinyl-maléique* (VI), F. 95°.

$C_8H_2O_3Cl_2$ Calc. C 37,4 H 1,04 Cl 36,8% Tr. C 37,7 H 1,03 Cl 36,1%

Le spectre de résonance magnétique protonique présente dans le deutérochloroforme à température ambiante 2 doublets étroits d'intensité équivalente, à $\tau = 2,72$ et 3,12. Le couplage entre les protons est d'environ 1 cycle/sec.

b) *Butyraldéhyde*. On a dissous 5 g (0,014 mole) du composé d'addition dans un mélange de butyraldéhyde (10,1 g (0,14 mole = 10 équivalents)) et de benzène (25 ml). Après $\frac{1}{2}$ h, on a évaporé l'excès de solvant et laissé le résidu une nuit au repos. La distillation de ce résidu a fourni environ 2 g d'un liquide jaune (Eb. 110–160°/0,1–0,2 Torr) d'où précipitent après quelques jours 0,6 g de cristaux incolores, F. 160–162° (acétone-éther). Le spectre IR. indique la présence des fonctions suivantes: OH carboxylique, carbonyles et éthyléniques. En conséquence, le produit solide obtenu est probablement l'*acide γ -propyl-itaconique*: $CH_3-CH_2-CH=C-CH_2-COOH$
(litt. F. 159–160°¹⁴).

$C_8H_{12}O_4$ Calc. C 55,9 H 6,98 O 37,2% Tr. C 56,0 H 7,26 O 36,4%

c) *Autres aldéhydes*. Dans des conditions analogues à celles décrites ci-dessus, le composé d'addition a réagi violemment avec le benzaldéhyde et le *p*-nitrobenzaldéhyde donnant des colorants pâteux, respectivement vert et bleu, dont la nature n'a pas été étudiée. Dans le cas du benzaldéhyde, la sublimation répétée du colorant a permis d'isoler des traces (2–5%) d'une substance incolore dont l'analyse n'est pas très éloignée de celle de l'oléfine attendue. F. 78–80°.

$C_{11}H_8O_3$ Calc. C 70,3 H 4,25% Tr. C 72,1 H 5,37%

2. *Réactions de solvolysse*. – a) *Hydrolyse en milieu neutre*. 18 g (0,046 mole) du composé d'addition IV sont mis en suspension dans un mélange d'eau (100 ml), acétone (400 ml) et chlorure de méthylène (50 ml). Après une nuit d'agitation à température ordinaire, la solution est évaporée sous vide. On recueille 9,6 g de *triphényl- β -carboxyéthyl-phosphonium-bétaine* (X) (60%), F. 177–178°. On purifie le produit en le dissolvant dans l'éthanol et en le reprécipitant par l'acétate d'éthyle: F. 181–182°. Le produit retient du solvant de cristallisation avec ténacité et il faut le chauffer plusieurs heures à 100° sous vide poussé (0,001 Torr) pour l'en débarrasser.

$C_{21}H_{19}O_2P$ Calc. C 75,5 H 5,72 P 9,3% Tr. C 75,9 H 5,77 P 10,3%

¹⁴) BEILSTEIN's Handbuch der organischen Chemie II, 789.

A une solution aqueuse d'environ 100 mg de la bétaine, on a ajouté un excès d'une solution aqueuse d'acide chloroplatinique. Les cristaux roses du *chloroplatinate de phosphonium* obtenu,

$(\text{Ph}_3\text{P}^{\oplus}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH})_2 \text{PtCl}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$, ont été recristallisés dans un mélange eau-alcool: F. 199–202° (déc.).

$\text{C}_{42}\text{H}_{42}\text{O}_5\text{Cl}_6\text{P}_2\text{Pt}$ Calc. C 46,0 H 4,03 P 5,64 Cl 19,6%
Tr. „ 45,4 „ 4,06 „ 5,42 „ 20,4%

On a procédé à l'identification des deux composés ci-dessus comme suit:

On chauffe à 130° pendant 4 h un mélange de triphénylphosphine (10 g, 0,038 mole) et d'acide β -chloropropionique (4,1 g, 0,38 mole). Après refroidissement on ajoute du benzène sec (100–200 ml) et triture la masse pour dissoudre les réactifs non transformés. On recueille par filtration 9 g (65%)

de *chlorure de triphényl- β -carboxyéthyl-phosphonium* (XII), $\text{Ph}_3\text{P}^{\oplus}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} \text{Cl}^{\ominus}$, F. 198–200° après recristallisation dans un mélange de méthanol-acétate d'éthyle.

$\text{C}_{21}\text{H}_{20}\text{O}_2\text{ClP}$ Calc. C 67,9 H 5,39 Cl 9,55 P 8,34%
Tr. „ 67,9 „ 5,35 „ 9,8 „ 7,9%

Le chloroplatinate, précipité en solution aqueuse au moyen d'acide chloroplatinique, s'est révélé identique au chloroplatinate préparé plus haut (F., F. du mélange et spectre IR.).

Deux g (0,0054 mole) du chlorure de phosphonium XII ont été dissous dans une solution de carbonate de sodium (1 g) dans 25 ml d'eau. Après évaporation, reprise par 20 ml d'éthanol, filtration et concentration à environ 3 ml, l'adjonction d'acétate d'éthyle (10 ml) a précipité 1,05 g (60%) d'une bétaine identique à la bétaine X décrite plus haut (F., F. du mélange et spectre IR.).

b) *Hydrolyse acide*. On dissout à température ordinaire 2 g du composé d'addition dans un mélange d'acétone (100 ml), eau (100 ml) et HCl conc. (5 ml). L'évaporation sous vide de la phase liquide dépose 2,1 g de *chlorure de triphényl- α,β -dicarboxyéthyl-phosphonium* (XI), $\text{Ph}_3\text{P}^{\oplus}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH} \text{Cl}^{\ominus}$ (99%), F. 125–130° avec dégagement gazeux.

Cette substance se décarboxyle partiellement lors des essais de recristallisation dans les solvants usuels (méthanol-acétate d'éthyle).

$\text{C}_{22}\text{H}_{20}\text{O}_4\text{ClP}$ Calc. C 63,6 H 4,83 Cl 8,6 P 7,5%
Tr. (produit brut) „ 61,3 „ 5,13 „ 9,3 „ 6,9%

1 g du chlorure de phosphonium XI a été chauffé pendant quelques minutes à 140–150° jusqu'à cessation du dégagement gazeux. Le résidu incolore recristallisé dans un mélange éthanol-acétate d'éthyle s'est révélé identique au sel de phosphonium XII décrit plus haut (F. et spectre IR.).

0,76 g du chlorure de phosphonium XI a été dissous dans 20 ml de soude caustique 0,1N. Après évaporation sous vide de la phase liquide, le résidu a été repris par l'éthanol; la solution filtrée et concentrée précipite par adjonction d'acétate d'éthyle 0,6 g (90%) d'un produit identique à la bétaine X (F. et spectre IR.).

De même, le chlorure de phosphonium XI chauffé quelques minutes en solution dans le diméthylformamide vers 140° se décarboxyle et perd une molécule de HCl simultanément pour donner la bétaine X, qui cristallise par refroidissement.

c) *Alcoolise*. On met en suspension 5,5 g du composé d'addition dans 50 ml d'éthanol. Après 24 h, la solution limpide est évaporée sous vide presque totalement. Le sirop résiduel, traité par l'acétate d'éthyle, fournit 3,5 g (60%) de *triphényl-(α -carbéthoxy- β -carboxy-éthyl-)phosphonium-bétaine* (IX), $\text{Ph}_3\text{P}^{\oplus}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COO}^{\ominus}$. Ce produit, très soluble dans l'eau, peut être recristallisé dans

l'acétate d'éthyle ou des mélanges benzène – éther de pétrole et alcool – éther de pétrole. F. 126–127°. $\text{C}_{24}\text{H}_{23}\text{O}_4\text{P}$ Calc. C 70,9 H 5,72 P 7,63% Tr. C 70,8 H 5,92 P 7,55%

Avec le méthanol, la réaction donne la bétaine correspondante, F. 142–144° (benzène – acétate d'éthyle), avec un rendement de 80%.

$\text{C}_{23}\text{H}_{21}\text{O}_4\text{P}$ Calc. C 70,4 H 5,36 P 7,9% Tr. C 70,9 H 5,35 P 8,1%

Ces deux bétaines présentent à 1600 cm^{-1} l'absorption caractéristique du groupe C–O ionique placé en position γ par rapport au phosphore¹⁰⁾, de même que la bande C=O de l'ester à 1725 cm^{-1} .

Un échantillon de la bétaine IX dissous dans une solution aqueuse acide a été recouvert inchangé après neutralisation, évaporation de la solution et purification. L'absence de décarboxylation a confirmé la structure proposée¹⁰⁾.

Réaction avec la diéthylamine. On a mis en suspension 5 g (0,013 mole) du composé d'addition IV dans 100 ml d'acétone à 98% et ajouté 1,8 g de diéthylamine (0,026 mole, 2 équivalents). Après 24 h d'agitation à température ordinaire, la solution limpide a été évaporée et le résidu huileux repris par un mélange de cyclohexane et d'acétate d'éthyle. Le précipité cristallin de *diphényl-(β-diéthylcarbamoyl-éthyl)-phosphinoxyde (XIII)* a été purifié par cristallisation répétée dans le benzène. Rendement du produit purifié: 1,2 g (20%); F. 118–120°. $\text{Ph}_2\text{P}(\text{O})\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-CO-NEt}_2, \text{H}_2\text{O}$

$\text{C}_{19}\text{H}_{26}\text{O}_3\text{NP}$	Calc. C 65,7	H 7,50	N 4,03	P 8,92%	(Pm 347)
	Tr. ,, 65,4	,, 7,58	,, 4,01	,, 8,54%	(,, 354)

Le spectre IR. présente les bandes d'absorptions caractéristiques suivantes: OH à 3550 cm^{-1} , C=O (amide) à 1640 cm^{-1} , P=O à 1170 cm^{-1} .

Réaction avec le bromure de benzyle. On dissout 3 g (0,0077 mole) du composé d'addition IV dans 50 ml de chlorure de méthylène et ajoute 1,7 g (0,01 mole) de bromure de benzyle. Après 3 jours à température ordinaire, on concentre la solution de couleur foncée, ce qui provoque la cristallisation de 1,2 g (35%) de bromure de *triphénylbenzylphosphonium*, $\text{Ph}_3\text{P}^{\oplus}\text{-CH}_2\text{Ph Br}^{\ominus}$, identifié par comparaison avec un échantillon authentique.

C. Réactions de la bétaine VII avec les aldéhydes

On met en suspension 6,5 g (0,019 mole) de γ -butyrolactonylidène-2-triphénylphosphorane (VII) dans une solution de 3 g (0,02 mole) de chloral dans 200 ml de tétrahydrofurane sec. On chauffe à reflux 4–5 h puis on évapore le solvant sous vide. Le résidu cristallin (9 g, 95%) est extrait par quatre portions de 50 ml d'éther de pétrole (Eb. 40–60°) tiède. L'évaporation des extraits fournit 3 g (75%) α -(β -trichloréthylidène)- γ -butyrolactone (VIIIa), F. 51–52° (EtOH).

$\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2\text{Cl}_3$	Calc. C 33,4	H 2,31	Cl 49,5	O 14,9%	(Pm 215,5)
	Tr. ,, 33,0	,, 2,16	,, 48,9	,, 13,2%	(,, 211)

L'oxyde de triphénylphosphine est ensuite isolé du résidu d'extraction par recristallisation dans un mélange toluène – éther de pétrole.

De façon analogue, on isole les oléfines VIIIb et VIIIc avec des rendements de 78 et 55%. VIIIb: F. 86–88° (EtOH).

$\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_3$	Calc. C 65,8	H 4,9	O 29,2%	Tr. C 65,8	H 4,84	O 29,3%
----------------------------------	--------------	-------	---------	------------	--------	---------

VIIIc: F. 115–117° (H_2O -EtOH).

$\text{C}_{11}\text{H}_{10}\text{O}_2$	Calc. C 75,9	H 5,77	O 18,35	(Pm 174,2)
	Tr. ,, 75,6	,, 6,03	,, 18,22	(,, 183)

Il reste à noter que la solubilité de VIIIc dans le solvant d'extraction est très faible, d'où le rendement bas obtenu. L'analyse du résidu recristallisé (F. 100–110°) a démontré la présence d'une quantité importante de VIIIc encore mélangé à l'oxyde de phosphine.

Nous remercions vivement le Dr J. E. LANCASTER de ses mesures de résonance magnétique protonique, le Dr E. A. C. LUCKEN de l'interprétation des dites mesures et M. G. SALVADORI de son active coopération.

SUMMARY

The structure of the adduct between maleic anhydride and triphenylphosphine has been determined by direct synthesis and spectral analysis. It is analogous to a phosphine methylene derivative (WITTIG reagent) stabilized by an α -carbonyl group. With aldehydes, it gave none or very poor yields of the expected olefins; water (or alcohols) caused the anhydride ring to open, instead of forming triphenylphosphine oxide plus the corresponding hydrocarbon.

Cyanamid European Research Institute,
Cologne-Genève