

A. KISŁOW

POŁUDNIOWO-ZACHODNIA KRAWĘDŹ PLATFORMY WSCHODNIO-EUROPEJSKIEJ MIĘDZY MORZEM BAŁTYCKIM A KARPATAMI

(Tabl. VIII)

Streszczenie. W nawiązaniu do mapy strukturalnej wschodniej Europy E. Fotiadi'ego autor analizuje zanurzenie się platformy wschodnio-europejskiej ku zachodowi.

Zagadnienie wyznaczenia konturów dawnych łądów i basenów wodnych od zarania geologii stanowi jeden z najpoważniejszych problemów naukowych. Ma to znaczenie nie tylko teoretyczne, lecz i praktyczne, gdyż stwarza możliwości wyciągnięcia pewnych konkretnych wniosków mających znaczenie dla poszukiwania złóż minerałów użytecznych. W ciągu ostatnich lat przed i po wojnie szereg radzieckich geologów tej miary, co A. Karpinskij, A. Archangielskij, M. Tietiajew, S. Szatskij, niemiecki — S. B u b n o f f i inni ogłosili szereg prac na temat platformy wschodnio-europejskiej i jej krawędzi. Prace te wskazują na daleko zaawansowane studia w tej dziedzinie i w stopniu bardzo poważnym omawiają problem wymienionej platformy.

Następnym etapem prac jest zagadnienie ukształtowania tej powierzchni. W tej dziedzinie wielkim wkładem jest praca E. Fotiadi'ego¹.

Stanowiąc tylko komunikat, daje ona mapę strukturalną platformy wschodnio-europejskiej, opracowaną na podstawie bogatych materiałów geologicznych, geofizycznych oraz wiertniczych.

Opierając się na tych pracach jak również wynikach studiów geologicznych B. Brockampa² oraz danych zdjęć grawimetrycznych Polski, wykonałem próbę korekty i uzupełnienia mapy strukturalnej Fotiadi'ego. Wyniki podałem na przedstawionej mapie.

W r. 1947 S. Pawłowski opublikował³ wyniki swoich studiów zdjęć magnetycznych w Polsce. Jego spostrzeżenia stanowią niejako potwierdzenie i dalsze uzupełnienie dotychczasowych wniosków.

¹ K woprosu strojenia dokembrijskiego składczatogo osnowanja Russkoj platformy (*Doklady Akademii Nauk SSSR*, 1947, t. 57, nr. 8).

² «Zum Bau des tieferen Untergrundes in Nordost-Deutschland» (*Jahrb. d. Reichst. f. Bodenforschung*, 1941, B. 61).

³ «Anomalie magnetyczne w Polsce» (*PIG, Biuletyn*, 1947).

Na mapie strukturalnej Fotiadi'ego jest podane ukształtowanie zachodniej krawędzi platformy jedynie w przybliżeniu do rzeki Bugu. W ten sposób pozostawała jeszcze dość duża połać platformy koło jej zachodniej krawędzi wymagająca wyjaśnienia, ponadto sama mapa w swej części zachodniej wymagała pewnej korektury i uzupełnienia w myśl najnowszych danych geologicznych.

Wykreślanie izobat dla tej części platformy przeprowadzono posiłkując się danymi zdjęć grawimetrycznych A. Kwiatkowskiego oraz mapą geologiczną Polski w ujęciu J. Zwierzyckiego. Dane geologiczne były potrzebne dla przyjęcia wypośredkowanych przybliżonych wartości ciężarów gatunkowych dla interpretacji danych grawimetrii. Znane fakty geologiczne: nawiercenie fundamentu krystalicznego w szeregu otworów wiertniczych (Mikaszewicze, Lida, Druskieniki, Jańsbork) dały możliwość przeprowadzenia korekty obliczeń. Uzyskana w ten sposób mapa strukturalna zachodniej krawędzi platformy wschodnio-europejskiej na odcinku między Morszem Bałtyckim a Karpatami stanowi pierwsze przybliżenie, które może ulec późniejszej rewizji. Odnosi się to przeważnie do partii platformy położonych głębiej oraz stwierdzenia fundamentu w części na zachód od linii S. Pawłowskiego.

Obraz tej mapy jest następujący:

Wielki masyw Ukraiński (lub wg dawnej terminologii — Azowsko-Podolski) w kierunku zachodnim doznaje dość gwałtownego zanurzenia, szczególnie na odcinku południowo-zachodnim. Na terenie obszarów Zachodniej Ukrainy koło Sarn i dalej na wschód są znane wychodnie utworów krystalicznych, ciągnących się długim pasem w kierunku południowo-wschodnim (porohy Dniepru). W kierunku północnym masyw Ukraiński doznaje nieznacznego obniżenia w dorzeczu Prypeci o około 500 m, by później znowu w okolicach Lidy—Druskienik zbliżyć się ku powierzchni do ok. 300 m. Dalej ku północy masyw ponownie się obniża tworząc zakłębienie wypełnione wodami Morza Bałtyckiego. To obniżanie się jest powolne, przy czym tutaj ujawnia się nowy garb o osi Olsztyn—Gombin, prostopadłej do osi masywu Ukraińskiego i jego przedłużenia. W ten sposób powstaje wielkie obniżenie Warszawa—Białystok—Lwów, otwarte i nachylone w kierunku południowo-zachodnim. Nachylenie jest znaczne i różnice głębokości przekraczają 2500 m.

Undulacje powierzchni nie są wszędzie ciągłe i nieraz wykazują charakter dyzlokacyjny. Tak, na północy wielkiej synkliny tzw. Dnieprzańsko-Donieckiej, stwierdzono wielką dyslokację w okolicy Homla o przebiegu równoleżnikowym, która prawdopodobnie ma swoje zakończenie koło Białegostoku. Również w okolicy Rygi F o t i a d i podaje inną dyslokację o kierunku południkowym, która w sposób zupełnie wyraźny zaznacza się dalej, prawdopodobnie wzdłuż biegu rzeki Niemna. Obie te linie mogą mieć swoje przecięcie się koło Białegostoku. Tworzą one wyniesienie Lidy—Druskienik wywyższone w stosunku do otaczających obszarów.

Wymienione wyżej wyniesienia masywu Ukraińskiego tworzą ograniczenie od północy i wschodu dość dużego zakłębienia Warszawa—Białystok—Lwów o kształcie trapezu o dłuższej podstawie Warszawa—Lwów. To zakłębienie jest bardzo charakterystyczne, zważywszy, że do niego jakgdyby wlewa się wielka anomalia dodatnia grawimetryczna występująca w miejscu Gór Świętokrzyskich i ich domniemanego przedłużenia ku północnemu wschodowi. Nie ulega bowiem najmniejszej wątpliwości, że paleozoiczne masy Gór Świętokrzyskich muszą również występować i w tym kierunku, aczkolwiek na powierzchni nie posiadamy żadnych dowodów. Jeżeli zaś odrzucimy taką możliwość, wówczas dla nas staje się trudno zrozumiałe występowanie tak dużej anomalii dodatniej grawimetrycznej. S. Szatskij w swoich konkluzjach również przyjmuje tutaj «wg analogii do maksimum Świętokrzyskiego pogrzebaną pod młodszą pokrywą dodatnią strukturę paleozoiczną, boczne antyklinorium hercyńskiej strefy». W związku z tym wymienione zakłębienie platformy S. Szatskij nazywa «ugięciem brzeżnym» («krajowej progib»), które niejednokrotnie obserwuje się wzdłuż platformy wschodnio-europejskiej. Tym «ugięciem» być może należy tłumaczyć występowanie maksimum wyniesionych utworów paleozoicznych w postaci Gór Świętokrzyskich. W tym miejscu należy dodać, że wielkie zagłębienie węglowe śląskie o potężnym rozwoju utworów karbońskich leży na dalszym przedłużeniu osi wymienionego «ugięcia» ku południowemu zachodowi.

Na naszej mapie strukturalnej widzimy, że stopień zanurzenia się powierzchni platformy nie jest jednakowy. Najbardziej gwałtowne zanurzenie się jest w części południowej wzdłuż linii Dniestru oraz w dolnym biegu Wisły, najmniejsze zaś w części środkowej. Dane grawimetryczne pozwalają wykreślić izobaty do około 4000 m poniżej poziomu morza. Dalszych materiałów dostarcza interpretacja zdjęć magnetycznych S. Pawłowskiego. Wyznaczona przez niego linia dzieli Polskę na dwie — pod względem magnetycznym — odrębne charakterem, prowincje magnetyczne: zachodnią i wschodnią. «Prowincję zachodnią cechuje spokojny przebieg izoanomalii i niewielkie amplitudy zakłóceń magnetycznych. Prowincję wschodnią charakteryzuje zmienność, pozornie chaotyczny rozkład anomalii i znaczne, wielokrotnie wyższe, niż w prowincji zachodniej, amplitudy. Tego rodzaju anomalny charakter stwierdza analiza anomalii składowej pionowej». Tak wyznaczona przez S. Pawłowskiego granica prowincji magnetycznych (i geologicznych) jest zatem jakościową, nie ilościową. Moglibyśmy jednak zrobić teoretyczne przypuszczenie, że linia ta odpowiada głębokości około 6—7 tysięcy metrów, czyli zwykle przyjmowanej głębokości zasięgu metody magnetycznej w podobnych warunkach geologicznych. Gdybyśmy ekstrapolowali wartości izobat, to otrzymalibyśmy dla linii S. Pawłowskiego wymienioną wyżej wartość. Zatem na samej krawędzi należałoby przyjąć bardziej strome zapadanie brzegu platformy. Nie możemy powiedzieć do jakiej głębokości występuje to zapadanie z powodu braku materiałów. Na to mogą dać odpowiedź specjalne badania geofizyczne lub też dane bliskich trzęsień

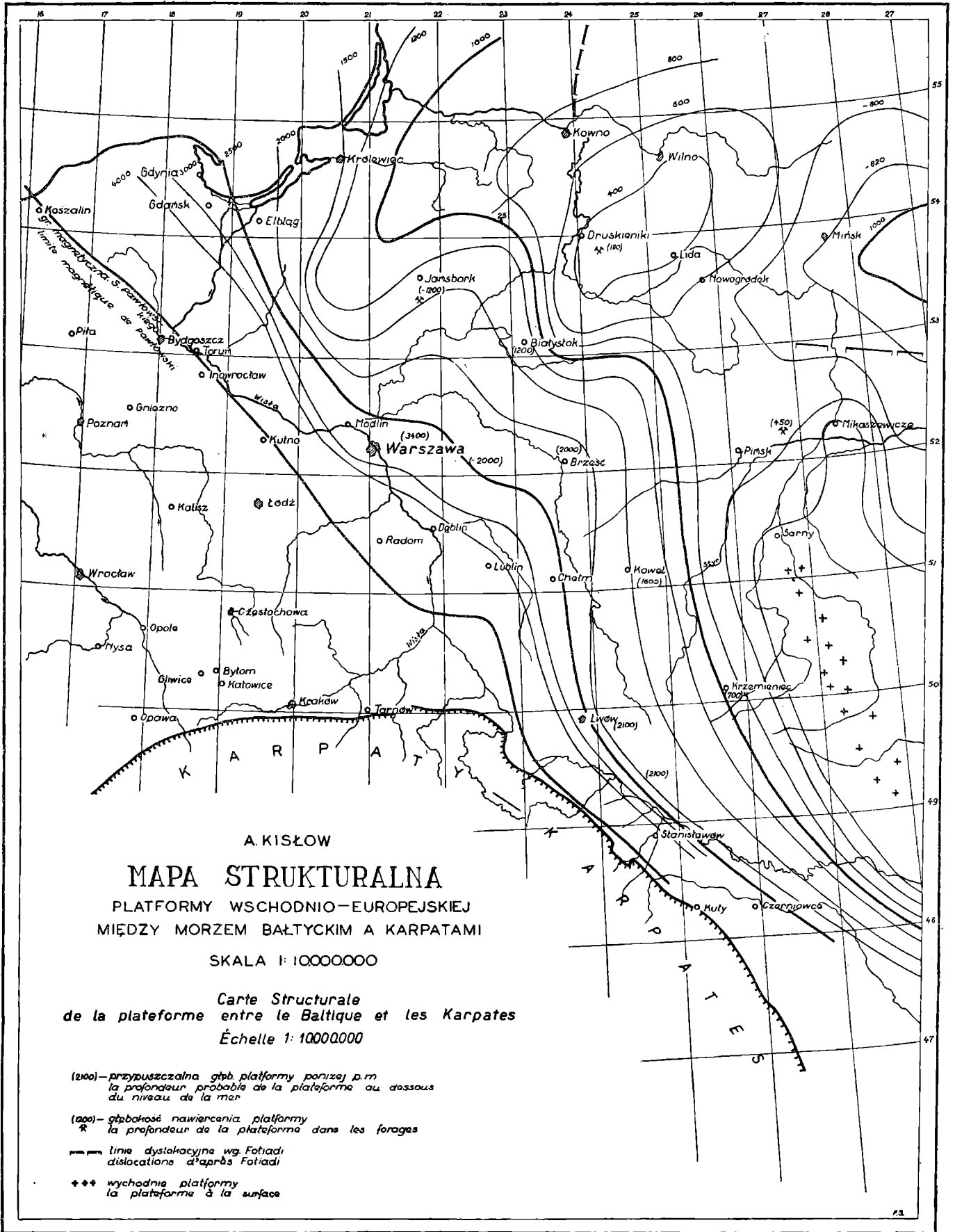
ziemi o niegłębokich ogniskach. Moment ten jest interesujący z geologicznego punktu widzenia ze względu na występowanie koło krawędzi platformy wału Pomorsko-Kujawskiego. Pobieźnie informujemy, że linia magnetyczna S. Pawłowskiego niemal dokładnie zgadza się z osią tego wału, zwłaszcza w części środkowej i południowej. Może to być tylko przypadkowa zgodność lub też posiadać głębszy sens.

Osobiście nie przywiązuję do tego faktu większego znaczenia, raczej bardziej zastanawiającym jest fakt występowania zjawiska orogenezy w tym a nie innym miejscu w stosunku do krawędzi platformy. Czy nie należałoby i tutaj sięgnąć do znanego tłumaczenia przy pomocy teorii geosynklinali, jako miejsca najmniej stabilnego i najbardziej podatnego na działania sił górotwórczych? W każdym razie nie można odrzucać pewnego wpływu platformy, bo przecież od razu jest widoczna równoległość przebiegu wału Pomorsko-Kujawskiego do jej krawędzi. Również niemniej interesujący powinien być związek pomiędzy umiejscowieniem maksimum orogenu Świętokrzyskiego a «brzeżnym ugięciem» platformy.

Zestawiając omawianą mapę strukturalną z mapą odkrytą geologiczną dochodzimy do następującego wniosku: obydwie mają dość znaczne rozbieżności. Odnosi się to do całej niemal krawędzi platformy. Tak na tym obszarze wg mapy geologicznej występuje znana depresja Lwów—Gdańsk, która na mapie strukturalnej nie istnieje wcale i ma wręcz odmienny wygląd w postaci szerokiego zakłęśnięcia nachylnego w stronę Gór Świętokrzyskich. Na północy niecka Lwów—Gdańsk jest przerwana dużym wyniesieniem Olsztyn—Gombin, które nie zaznacza się na powierzchni.

Ciekawe są poza tym fakty geologiczne odmiennego wykształcenia niektórych formacji geologicznych. Granicę tutaj stanowi masyw Ukraiński, którego zbocza wschodnie i zachodnie posiadają odmienne jednowiekowe facje. Duże znaczenie praktyczne posiada różny wiek karbonu produktywnego zagłębi Donieckiego i Śląskiego oraz występowanie dość silnie rozwiniętej facji solonośnej w środkowym dewonie w niecce Dnieprzańsko-Donieckiej.

Niemale znaczenie może posiadać ta mapa dla paleogeografii paleozoikum i mezozoikum. Niemniej interesujące mogą być problemy stratygrafii na granicy dwu prowincji geologicznych. Również i zagadnienia tektoniki mogą być lepiej zrozumiane i potraktowane przy uwzględnieniu bliskości względnie sztywnej platformy.



A. Kisłow

A. KISŁOW

LE BORD SUD-OUEST DE LA PLATEFORME DE L'EUROPE ORIENTALE ENTRE LA MER BALTIQUE ET LES KARPATES

(Planche VIII)

Sommaire. En se basant sur la carte structurale de l'Europe orientale de E. Fotiadi, l'auteur analyse l'envoyage vers l'Ouest de la plateforme de l'Europe orientale.

Le problème de la reconstruction des contours des continents très anciens et des bassins constitue, depuis l'aube de la géologie, un des plus importants problèmes scientifiques. Il est d'une importance non seulement théorique, mais aussi pratique, car il crée des possibilités d'en tirer certaines conclusions tout à fait concrètes quant à la recherche des gîtes minérales. Au cours des dernières années avant et après la guerre plusieurs géologues de l'URRS de l'envergure de A. Karpinskij, A. Archangielskij, M. Tietiajew, S. Szatskij, de l'Allemand S. Bubnoff et d'autres, ont publié toute une série de travaux au sujet de la plateforme de l'Europe orientale et de son bord. Ces travaux démontrent une étude très avancée à ce sujet et présentent des contributions sérieuses aux problèmes que suscite ladite plateforme. L'étape suivant des travaux sera le problème de la morphologie de cette surface. Le grand apport dans ce domaine a été le travail de M. E. Fotiadi¹.

Tout en n'étant qu'un communiqué, il donne la carte structurale de la plateforme de l'Europe orientale, dressée à la base de riches matériaux géologiques, géophysiques et de forage.

En me basant sur ces travaux, de même que sur les résultats des études géologiques de B. Brockamp², enfin sur les données des levés gravimétriques de Pologne, j'ai essayé de mettre au point la carte structurale de Fotiadi. Les résultats ont été présentés sur la carte annexée (planche VIII).

M. S. Pawłowski a publié en 1947³ les résultats de ses études des levés magnétiques en Pologne. Les études poursuivies jusqu'à ce jour ont reçu, à la suite de ses observations, une confirmation et un complément ultérieurs.

La carte structurale de Fotiadi présente la morphologie approximative du bord Ouest de la plateforme seulement jusqu'au fleuve du Bug. De la sorte, une assez grande portion de la plateforme près

¹ K woprosu strojenia dokembrijskogo składczatogo osnowanja Russkoj platformy. *Doklady Akademii Nauk SSSR*. T. 57, Nr 8, 1947.

² Zum Bau des tieferen Untergrundes im Nordost-Deutschland, *Jahrb. d. Reichst. f. Bodenforschung*, B. 61, 1941.

³ Anomalie magnetyczne w Polsce *P. I. G.*, *Biuletyn* 44, 1947.

de son bord Ouest est restée sans explication satisfaisante et, en outre, la carte elle-même, dans sa partie Ouest, nécessitait une mise au point, conformément aux données géologiques les plus récentes.

On a exécuté le dessin des isobates pour cette partie de la plateforme, en s'aidant des données des levés gravimétriques de M. A. Kwiatkowski et de la carte géologique de Pologne, construite par M. J. Zwierzycki. Les données géologiques étaient indispensables pour trouver les moyennes approximatives des poids spécifiques pour une interprétation des données fournies par la gravimétrie. Les faits géologiques connus: la constatation du soubassement cristallin dans plusieurs endroits (Mikaszewicze, Lida, Druskienniki, Jansbork) ont donné la possibilité de corriger les calculs. La carte structurale du bord Ouest de la plateforme de l'Europe orientale entre la mer Baltique et les Karpates, obtenue à la suite de ce fait, constitue les premiers résultats approximatifs, sujets à une révision ultérieure. L'approximation des résultats est valable surtout quant aux parties de la plateforme situées plus profondément dans la portion à l'ouest de la ligne de M. S. Pawłowski.

L'image de cette carte est la suivante:

Le grand massif ukrainien (d'après l'ancienne terminologie azovien-podolien) subit un ennoyage soudain vers Ouest, surtout sur le secteur Sud—Ouest. Sur le terrain de l'Ukraine de l'Ouest près de Sarny et plus loin à l'Est, il y a des affleurements des roches cristallines qui s'étendent en une longue ceinture dans la direction Sud—Est (les cataractes du Dniepr). Vers le Nord, le bassin ukrainien baisse insensiblement dans le bassin de la Prypéc d'environ 500 m, pour se lever de nouveau aux environs de Lida—Druskienniki jusqu'à la profondeur de *ca* 300 mètres. Plus loin vers le Nord le massif s'abaisse de nouveau et forme une dépression remplie des eaux de la mer Baltique. Cet abaissement est très lent, et un nouveau anticlinal apparaît à l'axe Olsztyn—Gombin situé verticalement en rapport à l'axe du massif ukrainien et de son prolongement. De cette façon se forme une grande dépression Varsovie—Białystok—Lwów, ouverte et inclinée vers le Sud—Ouest. Le plongement est considérable et les différences de profondeur dépassent 2500 mètres.

Les ondulations de la surface ne sont pas partout continues, et plusieurs fois elles sont disloquées. Ainsi, au Nord du grand synclinal dit de Dniepr et de Donetz on a constaté une grande dislocation aux environs de Homel au parcours parallèle qui probablement expire près de Białystok. De même aux environs de Ryga, d'après M. Fotiadji, se trouve une autre dislocation à l'axe méridien qui, plus loin, s'accroît d'une manière tout-à fait nette probablement tout au long du Niemen. Ces deux lignes se coupent probablement près de Białystok. Elles forment la surélévation de Lida—Druskienniki.

Les surélévations précitées du massif ukrainien font limite au Nord et à l'Est d'une assez grande dépression Varsovie—Białystok sous forme d'un trapèze avec la base Varsovie—Lwów. Cette dépression est très caractéristique car la grande anomalie gravimétrique

positive des montagnes de Ste Croix et de leur prolongement supposé vers le Nord—Est se trouve en elle. Que les masses paléozoïques des montagnes de Ste Croix doivent apparaître aussi dans cette direction il est hors de doute, quoique à la surface nous n'en possédions aucunes preuves. Si nous eussions rejeté cette possibilité, il nous serait très difficile de comprendre la manifestation d'une anomalie gravimétrique positive si grande. Dans ses conclusions, M. S. Szatskij accepte également, «d'après l'analogie avec le maximum de Ste Croix, une structure paléozoïque positive étant l'anticlinorium latéral de la zone hercynienne, enterrée sous une couverture plus jeune» et la dépression avoisinante possède, d'après lui, le caractère de la dépression marginale de la plateforme de l'Europe orientale. Il se peut que l'existence de cette dépression soit le point de départ pour le maximum de la surélévation des formations paléozoïques sous forme des Montagnes de Ste Croix. Il faut ajouter en ce lieu que le grand bassin houiller de Silésie à un développement puissant des sédiments carbonifères est situé au prolongement de l'axe de ladite dépression vers Sud—Ouest.

On perçoit, sur notre carte structurale, que le degré de l'ennoyage le plus subit se manifeste dans la partie Sud tout au long du courant du Dniestr et de la Vistule inférieure, l'ennoyage le plus faible est au centre. Les données gravimétriques permettent de construire les isobates jusqu'à *ca* 4000 mètres au dessous du niveau de la mer. Les matériaux ultérieurs sont fournis par les levés magnétiques de M. S. Pawłowski. Au point de vue magnétique, la ligne marquée par lui divise la Pologne en deux provinces magnétiques distinctes par leur caractère magnétique: la province de l'Ouest et celle de l'Est. «La province de l'Ouest est caractérisée par un parcours équilibré des isoanomalies et par de petites amplitudes des irrégularités magnétiques. Le trait caractéristique de la province de l'Est est la variabilité et la distribution en apparence chaotique de l'anomalie, et les amplitudes considérables, plusieurs fois plus grandes que dans la province de l'Ouest. Le caractère anormal de ce genre est établi par l'analyse de l'anomalie composante verticale». En résultat, la limite des provinces magnétiques (et géologiques) déterminée par M. S. Pawłowski n'est pas quantitative mais qualitative. Néanmoins on pourrait supposer théoriquement que cette ligne peut être reportée à la profondeur de *ca* 6—7 mètres, c'est-à-dire à une profondeur à laquelle la méthode magnétique est communément appliquée dans des conditions géologiques similaires. Si nous extrapolions les valeurs des isobates, nous aurions obtenu pour la ligne M. S. Pawłowski la valeur précitée. En conséquence, il faudrait supposer un ennoyage plus soudain du bord de la plateforme, au bord lui-même. À défaut des matériaux nécessaires on ne peut pas établir jusqu'à quelle profondeur cet ennoyage a lieu. La réponse à cette question peut être donnée par les recherches géophysiques détaillées ou par les données des tremblements de terre pas trop éloignés et à des hypocentres peu profonds. Ce moment est intéressant du point de vue géologique par rapport à la manifestation de l'anticlinal Pomorze—Kujawy près du bord de la plateforme. Entre paren-

thèses nous ajouterons que la ligne magnétique de M. S. Pawłowski coïncide presque exactement avec l'axe de cet anticlinal, surtout dans sa partie centrale et celle du Sud. Cette coïncidence peut être accidentelle ou bien posséder un sens plus significatif.

Personnellement, je n'attribue pas à ce fait une importance trop considérable. Ce qui donne à réfléchir est plutôt le fait que l'orogénèse est placée justement dans cette zone en relation au bord de la plateforme. Ne devrait-on pas en ce lieu aussi essayer d'expliquer le fait à l'aide de la théorie géosynclinale, comme un lieu le moins stable et le plus susceptible à l'action des forces orogéniques? En tout cas, on ne peut pas rejeter une certaine influence de la plate-forme, car le parallélisme du parcours de l'anticlinal Pomorze—Kujawy au bord de la plateforme saute aux yeux. Non moins intéressant devrait être le rapport entre la situation du maximum de l'orogène de Ste Croix et la dépression marginale de la plateforme.

En comparant la carte structurale avec la carte géologique sans dépôts quaternaires, on parvient à des résultats suivants: l'une et l'autre démontrent les divergences prononcées, et cette constatation se rapporte au bord presque entier de la plateforme. Ainsi, sur ce territoire, d'après la carte géologique, apparaît la dépression Lwów—Gdańsk, qui, sur la carte structurale n'existe pas. Au contraire la carte géologique montre dans cette zone une large dépression inclinée vers les montagnes de Ste Croix. Au nord, le bassin Lwów—Gdańsk est interrompu par une grande surélévation Olsztyn—Gombin, qui ne se manifeste pas à la surface.

En outre il y a des faits géologiques intéressants d'un développement différent de certaines formations géologiques. La limite est constituée par le massif ukrainien dont les pentes Est et Ouest possèdent des faciès synchroniques différentes. Au point de vue pratique, d'une importance considérable est l'âge différent du carbonifère houillé des bassins de Donetz et celui de Silésie ainsi que l'existence d'une faciès salifère assez fortement développée dans le Devonien moyen du bassin Dniepr—Donetz.

Cette carte peut avoir une importance peu commune pour la paléogéographie des formations paléozoïques et mésozoïques. Non moins intéressant peuvent être les problèmes de la stratigraphie aux confins des deux provinces géologiques. De même, les questions de la tectonique pourront être mieux comprises et mieux traitées, en prenant en considération l'existence d'une plateforme relativement proche et relativement rigide.

Je suis d'avis que beaucoup de phénomènes géologiques peuvent être compris plus facilement, surtout ceux à une extension régionale considérable, si l'on les met en rapport non seulement avec le milieu local, mais aussi si l'on tient compte de toutes les influences agissantes du plus ou moins grand voisinage aussi le dynamisme des procès (les mouvements du fond, les directions du transport des minéraux, les directions de l'action des pressions tectoniques etc.). De là peut venir la meilleure compréhension et l'investigation plus complète de la genèse des minéraux utiles.