

L'OPERATION GATE
INTERET POUR L'OCEANOGRAPHIE PHYSIQUE

Jacques MERLE *

Du 15 Juin au 25 Septembre 1974 s'est déroulée dans l'Océan Atlantique Intertropical (de 20° N à 10° S), une importante opération multinationale, destinée à l'étude des phénomènes atmosphériques tropicaux. Cette opération appelée GATE (GARP ATLANTIC TROPICAL EXPERIMENT) est la 1ère expérience du GARP (Global Atmospheric Research Program) ; elle est organisée par l'Office Mondial de Météorologie (OMM) et le Conseil International des Unions Scientifiques (C.I.U.S.) et elle réunissait des moyens considérables :

- 38 Navires
- 11 Avions
- 3 Satellites

10 pays participaient : U.S.A. - U.R.S.S. - Royaume Uni - Canada - France - République Fédérale Allemande - République Démocratique Allemande - Hollande - Mexique - Brésil.

L'objectif de l'opération est l'étude des transferts d'énergie océan - atmosphère ; ces transferts sont très importants dans les zones tropicales et sont à l'origine du développement de certains phénomènes atmosphériques particuliers tels que cyclones et dépressions tropicales.

L'opération GATE intéresse donc le domaine de l'interaction océan - atmosphère à grande échelle et possède une composante océanographique importante. L'aspect océanographique s'est d'ailleurs trouvé renforcé par l'intégration à GATE d'un programme particulier d'étude de la circulation équatoriale atlantique utilisant les nombreuses plateformes d'observations réunies à cette occasion.



ORGANISATION GENERALE

Pour satisfaire à ses objectifs, le programme GATE a été découpé en 5 sous programmes particuliers, définissant chacun une spécialité :

- Météorologie synoptique
- Phénomènes radiatifs
- Phénomènes convectifs
- Phénomènes couche limite
- Océanographie.

A chacun de ces sous programmes est attaché :

- Un directoire scientifique
- Un centre de données.

L'ensemble des responsables scientifiques et opérationnels du projet est regroupé à BRACKNELL (Angleterre) au sein de l' "International Scientific Management Group" (I.S.M.G.), véritable état major de l'expérience. Les 5 centres de données ont été choisis dans 5 pays différents. Le centre de données de la météorologie synoptique est à la charge de l'Angleterre. Le centre de données des phénomènes radiatifs a été confié à l'U.R.S.S. Le centre de données des phénomènes convectifs est aux U.S.A. Le centre de données des phénomènes couches limites est en Allemagne Fédérale. Enfin, le centre de données océanographiques est à la charge de la France et a été confié au BNDO (Bureau National des Données Océaniques) à BREST.

Les centres de données ont un rôle très important dans l'opération. Ils ont pour mission de rassembler, de contrôler, d'homogénéiser et de présenter sous des formats communs des "Jeux de données" immédiatement utilisables pour l'exploitation scientifique ; les centres de données apparaissent aussi comme les carrefours autour desquels pourra s'organiser l'exploitation scientifique.

L'expérience elle-même qui s'étendait sur une période globale de 100 jours (15 Juin - 25 Septembre) a été répartie, pour des raisons logistiques, en 3 phases de 25 Jours.

On a distingué également 3 échelles de phénomènes :

- l'échelle A correspond à des phénomènes s'étendant à la dimension même de l'océan - 1.000 à 10.000 km
- l'échelle B correspond aux phénomènes d'échelle moyenne - 100 à 1.000 km
- l'échelle C enfin correspond aux phénomènes s'étendant de 10 à 100 km.

PROGRAMME D'OCEANOGRAPHIE

On distingue dans le sous programme océanographique du projet GATE deux groupes d'études :

- les études océanographiques nécessaires à la réalisation des objectifs généraux du projet ; ce sont les études du "Central Program" ;
- les études océanographiques, réalisées à l'occasion du projet ; ce sont les études de l' "Associated Program".

"Central Program"

Les études océanographiques du "Central Program" sont orientées vers la connaissance des flux de transfert de chaleur et d'humidité entre océan et atmosphère. Ces flux peuvent être évalués par le bilan énergétique de la couche homogène, et par la connaissance des transferts liés à la circulation océanique.

Les rubriques d'étude suivantes ont été retenues :

échelle C (phénomènes de 10 à 100 km)

- ondes de surface
- ondes internes dans la couche homogène
- développement de la couche homogène
- fronts dans la thermocline

échelle B et A (phénomènes de 100 à 10.000 km)

- budget de la couche homogène
- réponse dynamique de l'océan au passage d'une perturbation atmosphérique
- circulation géostrophique.

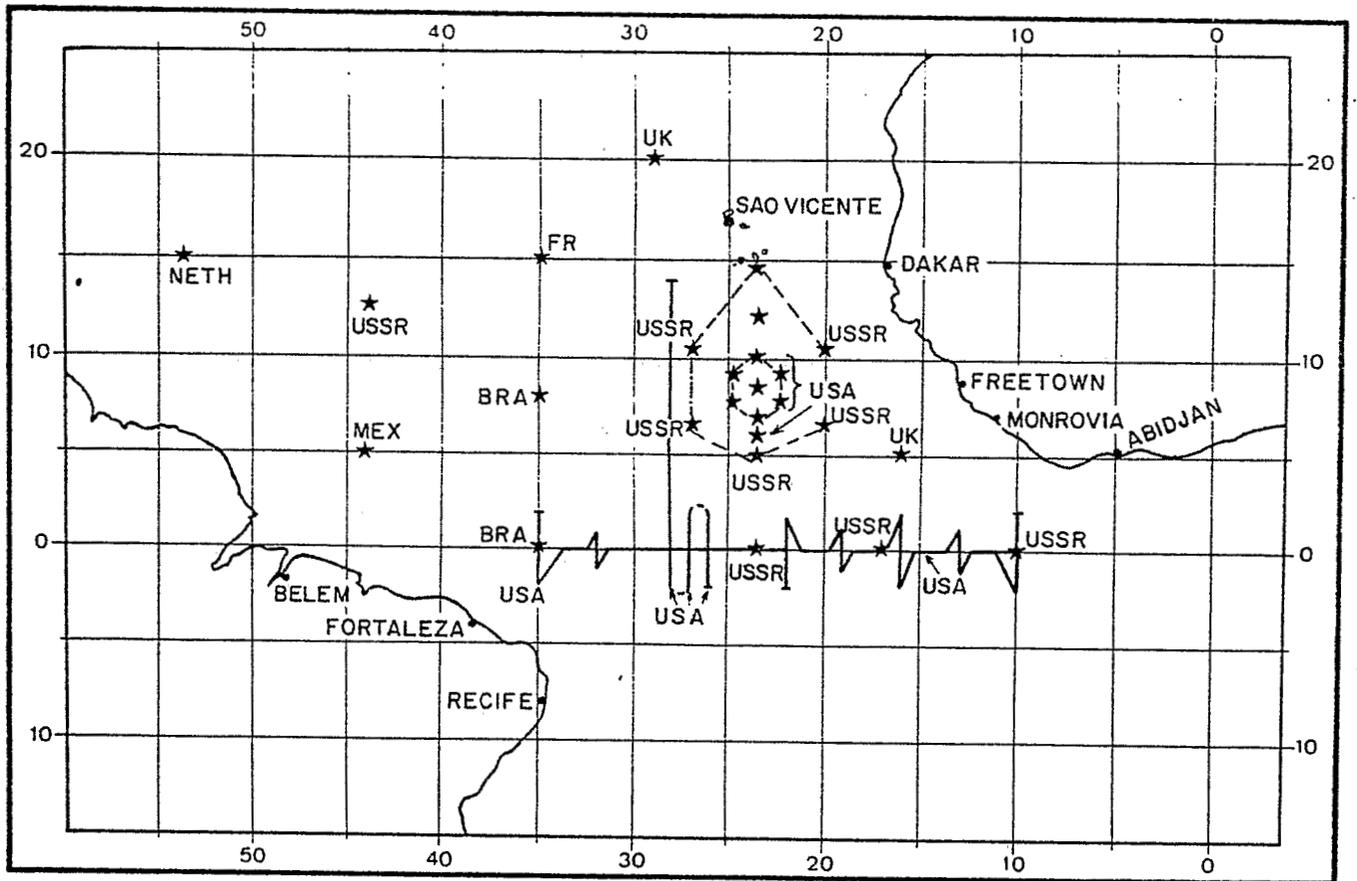
"Associated Program"

Le programme océanographique relevant de l' "Associated Program" appelé "Equatorial Experiment" est orienté vers l'étude de la circulation intertropicale et particulièrement des systèmes de circulation équatoriaux. Ce programme n'intéresse que l'échelle A (ensemble de l'océan).

Les sujets d'études suivants ont été retenus :

- description quantitative des courants tropicaux
- hydrographie du sous courant équatorial
- profils courantométriques continus du sous courant
- réponse dynamique de l'océan équatorial aux perturbations atmosphériques

REPARTITION DES BATEAUX AU COURS DE LA PHASE 1



- étude du sous courant cotier brésilien
- évolution en latitude des phénomènes à petite échelle
- rôle des phénomènes turbulents dans la dynamique des courants tropicaux.

Ces études nécessitaient un plan de mesure précis garantissant notamment la synopticité de certains champs d'observation ; pour réaliser ce plan on distinguait 2 catégories de plateformes (bateaux et bouées) :

- les plateformes fixes
- les plateformes en route.

Le programme des navires en point fixe comportait un ensemble de mesure toutes les 3 heures. Parmi ces mesures : profil STD et STDO (ou station Nansen) de 0 à 500 mètres, température et salinité de surface, profil de température XBT. Les bateaux des échelles B et C réalisaient des mesures d'enregistrement de houle et d'état de la mer (Pitch and roll buoys - wave rider - wave recorder), des profils continus de courant (current profiler), des mesures de courant classiques (Alexeiev et autres). des appareils plus complexes étaient utilisés, principalement pour l'équatorial experiment (cyclosonde, batfish, chaîne à thermistor remorquée - towed STD).

Des bouées mouillées dans la zone de l'échelle C et le long de profils transéquatoriaux réalisaient des enregistrements continus de température - salinité-courant.

PARTICIPATION FRANCAISE

Les initiateurs de la participation française au programme océanographique de GATE ont été principalement Messieurs J. GONELLA et G. PELUCHON.

C'est J. GONELLA qui en tant que membre du groupe 43 du SCOR participa aux premières réunions de planification de l'opération (Miami et Londres) et alerta les organismes français susceptibles de participer.

La France ayant été pressentie pour accepter la charge du traitement des données du sous programme d'océanographie, Monsieur G. PELUCHON, par l'intermédiaire du CNEOXO proposa les services du BNDO : le BNDO fut accepté comme "Oceanographic Sub-Program Data Center" (OSDC).

Quatre navires français furent mis à la disposition du projet : J. CHARCOT - CAPRICORNE - MARION DUFRESNE - BIDASSOA. Si pour le CAPRICORNE les équipes susceptibles de réaliser un programme d'océanographie furent rapidement mises sur pied par l'ORSTOM (M. HISARD), il n'en fut pas de même pour les autres

navires car beaucoup d'équipes françaises étaient déjà engagées, à la même époque, dans d'autres campagnes. Une équipe mixte Muséum - Faculté des Sciences de Brest put cependant être organisée par Melle MAILLARD (Muséum) pour le CHARCOT. Deux équipes furent également constituées pour le MARION DUFRESNE, qui malheureusement ne put finalement participer à la suite d'une avarie grave ; il fut remplacé partiellement par LA PERLE, avec Monsieur HOUDARD du CNEOX. Un programme minimum d'océanographie fut réalisé sur la BIDASSOA grâce à une participation du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM). Il faut noter aussi la participation d'une équipe de la Faculté des Sciences de LILLE avec Monsieur DESCHAMP qui réalisa des mesures de température de surface par radiométrie infra-rouge à bord de l'avion français (DC 7) participant à l'opération.

CONCLUSION

GATE est la première opération pluridisciplinaire et multinationale réunissant autant de moyens, sur un objectif donné. On pouvait craindre, comme ce fut souvent le cas dans le passé, qu'après la phase de mesures, la dispersion des participants ne conduise à une exploitation limitée, fragmentaire et sectorielle des mesures. C'est pour éviter cet écueil qu'un plan rigoureux de "Data Management" fut réalisé ; ce plan est destiné à garantir la fourniture à l'ensemble de la communauté scientifique participante de jeux de données complets et homogènes ; c'est de son application correcte que dépendra en partie le succès de l'opération.

Les "Grands Projets" tels que GATE et ceux du GARP se multiplient : ils nécessitent une planification longue et minutieuse à travers des organisations scientifiques internationales dont l'efficacité n'a pas toujours été évidente dans le passé. Le scepticisme rencontré quelquefois à l'égard de ces projets est explicable ; il faut cependant savoir que certains pays (principalement les U.S.A.) attendent beaucoup de ces "grands projets", et font un effort remarquable d'incitation et d'organisation pour en assurer l'efficacité . La justification essentielle de la concentration des moyens de mesure est la nécessité d'obtenir des champs synoptiques des propriétés mesurées. Les études d'interaction océan - atmosphère extensives et à grande échelle exigent en effet le caractère synoptique des observations, tant est rapide et complexe la variabilité des phénomènes atmosphériques et océaniques.