

Voici des commentaires qui reflètent la réaction d'une partie des chercheurs/ingénieurs de l'IRD au rapport provisoire de perspective OO. Ce document a circulé parmi tous les océanographes de l'IRD et a évolué en fonction des réponses. Il reflète donc une partie substantielle de notre communauté mais pas toute. Ce n'est pas non plus un message institutionnel.

Commentaires sur le rapport provisoire de prospective scientifique sur l'Océanographie Opérationnelle (17 Juillet 2013)

10 octobre 2013

Ce rapport est instructif sur l'historique déjà riche de l'océanographie opérationnelle française et montre une réussite indéniable dans la mise en place d'un dispositif intégré pour la prévision de la circulation hauturière. Néanmoins, du point de vue de l'IRD, il reste insuffisant. L'IRD n'apparaît dans ce document qu'une seule fois (p. 4) en référence aux campagnes océanographiques. L'IRD est un organisme participant depuis le début à l'aventure opérationnelle à MERCATOR, CORIOLIS et PREVIMER. Notre institut tient également une place importante dans la communauté de modélisation (COMODO) comme dans celle des observations (*e.g.*, services d'observation SSS et PIRATA).

Au delà de l'IRD, le document tient peu compte de la richesse de la communauté nationale en modélisation régionale côtière. Ces points ont été soulevés lors des journées scientifiques de Toulouse en Avril dernier. Il est urgent d'imaginer une stratégie dans laquelle tous les organismes, toutes les disciplines et tous les chercheurs océanographes soient représentés. Nos remarques font ainsi écho à celles du SHOM (dans leurs commentaires du rapport provisoire). L'erreur de perspective essentielle selon nous est dans le constat 5 de leurs commentaires:

« Le passage du généraliste aux approches fédératrices n'est pas introduit au bon échelon »

Ce passage doit clairement se passer au niveau régional. Cette option est fondamentale pour l'IRD. La stratégie de nos partenaires est celle du **downscaling** à partir de l'échelle globale. L'option de l'imbrication global/régional est une excellente idée pour des problèmes d'*upscaling* (type projet PULSATION). Mais pour les besoins opérationnels régionaux, c'est un échec annoncé. Il est dit dans le rapport (p. 16) que la culture opérationnelle pour l'océan est héritée de la météorologie. Ne faisons pas les mêmes erreurs car la stratégie des grilles emboîtées en météo n'est pas une réussite ni dans les pays du Sud, ni dans l'outremer français. C'est aussi éthiquement contestable car cette stratégie tend à asservir les laboratoires du Sud qui ne maîtrisent pas les outils de leurs prévisions et ne progressent pas dans ce domaine. La pratique du downscaling utilisant des modèles régionaux portables et variés qu'on adapte aux spécificités locales est de loin préférée par nos partenaires et elle est éthiquement bien plus confortable.

Le réel besoin pour les applications outremer est la disponibilité de **prévisions et de réanalyses globales d'excellente qualité**. Le rapport de prospective fait très justement le constat que la méthode d'assimilation a été négligée au profit de la résolution. Nous pensons donc que c'est là que le gros effort de la composante hauturière de l'OO doit être porté, pour corriger les biais constatés par exemple dans les guides d'ondes équatoriales si crucial pour l'océanographie tropicale. Plusieurs de nos projets sur le Pacifique équatorial et tropical ont montré l'inaptitude de nos produits globaux assimilés et se sont tournés vers d'autres produits, plus performants malgré des résolutions parfois plus faibles. Cela pose le problème de l'évaluation quantitative des erreurs produites par les prévisions et réanalyses dans des systèmes dynamiques variés. En tous cas, l'enjeu pour le contexte tropical devrait apparaître dans cette prospective.

Sur l'**observation**, le bilan et la prospective sous-représentent les contributions de l'IRD. Dans la prospective notamment, il serait souhaitable (voire impératif) de mieux faire apparaître les services d'observation non Argo et leur apport à l'OO. Il est souligné (page 22), que le futur système d'observation devra contribuer au maintien des réseaux d'observations en place, alors que les recommandations (e.g., R1) ne traitent que de la maintenance et l'évolution d'Argo. Qu'en est-il des services d'observation, dont ceux pilotés activement par l'IRD : SSS et PIRATA? Une recommandation plus générique au niveau des observations serait de souligner le besoin de mener une réflexion sur la validité, la complémentarité ou la redondance des services d'observations, qu'ils soient pilotés ou non par tel ou tel institut. Il y a actuellement une réflexion de ce type au niveau CLIVAR (qui a vu le jour suite à la diminution du budget des mouillages TAO/TRITON). Dans le même ordre d'idée, une réflexion sur la pertinence des différents jeux de données (collectées par satellites, flotteurs, stations, bateaux) sur l'efficacité du système d'assimilation doit être posée plus précisément.

L'autre grand défi de l'OO est dans le **domaine côtier et littoral**. C'est là sur le littoral que les populations sont le plus exposées et c'est donc là que le besoin opérationnel est le plus fort désormais. Malheureusement, le rapport de prospective laisse peu d'espace à la communauté concernée. Pourtant, à l'évidence, c'est elle qui détient l'expertise. Contrairement à ce qui est dit dans le rapport, cette communauté n'a pas de retard sur l'hauturier. L'IRD a notamment recruté un grand nombre de modélisateurs depuis plus de dix ans, avec une expérience des applications opérationnelles régionales et locales. En revanche, la complexité et la diversité des régimes dynamiques et des couplages qui opèrent du régional au littoral font de l'océanographie côtière une discipline exigeante qui a suscité des tentatives variées pour l'appréhender (variations sur les équations physiques et sur les techniques numériques suivant la région étudiée soumise aux vagues, marées, vents, courants du large, tsunamis ...). Aujourd'hui, une meilleure compréhension et rationalisation de la dynamique tridimensionnelle et des couplages forts et nombreux observés en milieu côtier et littoral¹, encouragent des synthèses et le développement de modèles intégrés de la région côtière. Une approche fédératrice dans l'esprit du projet

¹ Par exemple, on a pu montrer (rétrospectivement) que l'interaction de l'âge des vagues et de la friction de surface de l'atmosphère était déterminant pour une bonne prévision de la tempête Xynthia (Bertin, OM 2012)

COMODO semble la seule réponse possible pour intégrer progressivement et proprement la richesse des phénomènes physiques et des méthodes utilisées pour l'appréhender.

Il faudra bien sûr faire un effort de rapprochement vers la **communauté littorale** (en accord avec la prospective INSU OA-Littorale). La tridimensionnalité qui manque souvent à cette communauté sera attractive et pourra servir de catalyseur. Les nouveaux formalismes tridimensionnels des interactions vagues/courants permettront par exemple de représenter dans les applications opérationnelles les échanges entre la plage et le plateau, impliquant des écoulements tridimensionnels et turbulents. En revanche, les paramétrisations employées dans les modèles côtiers sont souvent très simplificatrices de la dynamique littorale et l'expertise est là plutôt à rechercher dans la communauté littorale. Celle-ci a également fait des progrès dans la mise en place de systèmes d'observation pérennes et de plus grande emprise (systèmes vidéo de télésurveillance développés notamment à l'IRD pour leur portabilité et leur faible coût) ; ils apporteront des informations nouvelles sur les transferts d'échelle et sur l'évolution constante de la bathymétrie littorale. Il faudra donc convaincre les communautés littorale et régionale/côtière de la pertinence et de la possibilité d'un rapprochement pour l'opérationnel. Cela est un défi pour les 10 ans à venir.

Une version nationale de **PREVIMER** apparaît comme un bon projet pour l'opérationnel côtier. Il doit pour cela se donner plus de moyens et permettre une flexibilité suffisante dans les méthodes pour permettre à l'IRD de prendre le relais des autres instituts dans les régions du Sud. Notre implication dans PREVIMER a eu peu d'écho au niveau national: le rapport de prospective fait complètement l'impasse sur ce point. Pourtant, l'IRD a été partenaire du premier projet PREVIMER et un démonstrateur a été produit sur la Nouvelle-Calédonie. Si l'OO veut être une activité fédératrice de toute la communauté et de tous les organismes participant, elle doit faire un gros effort d'intégration et de reconnaissance des apports de chacun. Notre avis est donc qu'il faut donner bien plus de poids au concept PREVIMER qu'il n'apparaît dans la prospective pour l'instant et que celui-ci soit le lieu où l'approche fédératrice de la communauté sera réalisée.

Une solution intéressante qui donne du poids à cette stratégie a été proposée lors des journées scientifiques : **l'approche probabiliste** qui implique des prévisions d'ensemble de divers modèles régionaux et la réconciliation des méthodes déterministes et statistiques (en plus de celle incluse dans l'assimilation de données). Cela représente un autre défi motivant pour cette prospective où une réflexion en profondeur serait utile. On peut facilement prévoir (au vu des résultats de COMODO) que cette approche permettra en outre des réconciliations et des améliorations considérables des outils numériques. La diversité qui restera à l'issue de ce travail sera une bonne mesure de l'incertitude des modèles, en partie irréductible².

² J. McWilliams (PNAS 2007)

En résumé:

- 1- L'IRD est très mal représenté dans le rapport provisoire de prospective. Les stratégies proposées ne lui laissent que peu de place.**
- 2- L'apport de l'IRD sur les services d'observation doit être souligné et une réflexion doit être portée sur la complémentarité et la pertinence des différents jeux de données pour l'assimilation.**
- 3- Pour la modélisation, l'IRD est favorable à la proposition d'une approche fédératrice à l'échelle régionale qui rassemble au niveau national et donne au Sud des solutions flexibles axées sur le downscaling.**
- 4- Cette approche implique un recentrage de l'océanographie hauturière sur la production de prévisions et réanalyses globales d'excellente qualité, y compris sur la bande tropicale.**
- 5- Elle implique aussi une plus grande délégation de l'expertise régionale côtière aux communautés concernées.**
- 6- PREVIMER peut être dans le futur le lieu de l'approche régionale fédératrice où s'exprimera toute la communauté concernée.**
- 7- Le rapprochement avec la communauté littorale est un défi à ne pas négliger. C'est sur le littoral que le besoin opérationnel est le plus fort.**