**CR réunion AquiFR du 21 Octobre 2016**

Présents :

BRGM : Nadia Amraoui, Yvan Caballero, Dominique Thiéry, Jean-Pierre Vergnes

CERFACS : Thierry Morel

Géosciences Rennes : Quentin Courtois, Jean Raynald de Dreuzy, Laurent Longuevergne

LHYGES : Fadji Maina

Météo-France : François Besson, Patrick Le Moigne, Nicolas Roux

Métis : Léonora Fleurent, Florence Habets, Pierre Ribstein

Mines-Paristech : Pascal Viennot, Nicolas Gallois

Onema : Bénédicte Augeard

Excusés : Philippe Ackerer, Pierre Etchevers, Fabienne Regimbeau, Nicolas Le Moine

**Avancées sur la structure Aqui-FR et le post-traitement**

Depuis Mi-2016, l’outil Aqui-FR permet de faire des simulations pluriannuelles avec 5 applis Marthe, 8 applis Modcou et 6 applications karsts-Gardénia, sur environ 1.5 million de maille. Depuis Juillet, et conformément aux décisions prises lors de la précédente réunion, on a : i) travaillé à réduire les fichiers de sortie de chaque application pour ne conserver que celles demandées par le module synchro; ii) introduit des prélèvements variables là où cela était possible, et iii) intégrer des fichiers de reprise pour assurer la continuité entre 2 périodes.

L’intégration du post-traitement en python dans le module synchro (approuvée lors de la dernière réunion) est une évolution importante qui a demandé un grand investissement. Cela permet de calculer directement des moyennes de champs d’intérêt, et d’extraire aux points d’intérêts les chroniques journalières de débits et de piézométries. Pour atteindre ce résultat, il a fallu régler plusieurs problèmes de compilation notamment sur le super calculateur de Météo-France (problème de liens vers les bonnes librairies python). Pour stabiliser ces solutions et simplifier la vie des utilisateurs, Nicolas Roux a développé un script d’installation de l’application qui s’adapte de façon optimale à la machine d’installation. Il a de plus fait évoluer le script de lancement, d’une part, en permettant de restreindre le nombre de modèles utilisés (ce qui revient à déconnecter une branche dans OPEN-Palm) , d’autre part, en permettant à l’utilisateur de spécifier le nombre de jours de simulation (actuellement cela est non effectif pour Gardenia).

Nicolas a ensuite présenté des premiers résultats multi-bassins : carte des biais/RMSE/Corrélation entre modèles et observations sur près de 600 piézomètres ; animation présentant les débits simulés en séparant sur les domaines où il y a plusieurs simulations, les réseaux grossiers et les réseaux fins.

Quelques difficultés à régler

* La forge BRGM est assez lente ce qui pénalise les interactions/mises à jour. Le transfert vers une forge du GIP Renater (<https://www.renater.fr/sourcesup>) permettant une gestion des codes avec GIT plutôt que SVN (ce qui facilitera la gestion des branches) est validée par tous. Nicolas Roux a déjà vu comment réaliser ce transfert tout en conservant l’historique. Il se chargera donc de faire ce transfert.
* Les sorties générées par le code occupent un grand volume. Actuellement, une simulation de 9 ans pour laquelle on ne garde que 3 variables d’intérêt (H, Q, Qnap-riv) génère 180 Go en ascii et 100 Go en binaire. Pour certains, cela reste raisonnable. Cela correspondrait quand même à 15 Go par jour pour une prévision d’ensemble à 10 jours… Nicolas envisage d’utiliser d’autres formats de sortie, par exemple des formats spécifiques à Python. A voir…
* Quelques modifications sont nécessaires pour récupérer les débits sur un maillage adéquat. Cela nécessitera de générer un deuxième distributeur, voir un troisième pour les échanges nappe-rivière, mais, cela réduira les données échangées tout en couvrant l’ensemble du réseau rivière. Ces modifications sont à voir entre BRGM, Metis, CNRM et Cerfacs. Quelques modifications seront nécessaires dans Gardenia pour permettre des simulations sur une période inférieure à un an (en cours).
* Pour la comparaison aux piézomètres, pour maximiser le nombre de points, Nicolas a extrait l’ensemble des mailles correspondant à la localisation des piézomètres dont la profondeur d’investigation était compatible. Il n’est pas impossible qu’il y ait des erreurs/incohérences. Il faudrait sans doute échanger un peu plus sur les points de comparaisons modèles/(Obs piézo, obs débits), pour confirmer  (actions BRGM, Metis, Mines Paristech, CNRM).

**Recalage, modification des applications et développements**

J.P. Vergnes a poursuivi le calage de l’application Marthe Somme sous flux Surfex. Les résultats sont satisfaisants pour la piézo, mais, sans toucher les paramètres de Surfex, il reste des contrastes régionaux marqués, les écoulements étant soit surestimés soit sous-estimés sur les sous bassin.

Nadia Amraoui a présenté la simplification du modèle Nord Pas de calais, qui contenait plus de 900 000 mailles. La simplification consiste à retirer le raffinement en gigogne avec des mailles de 100m de coté sur la zone des champs captant. Cela permet de réduire la taille à moins de 200 000 mailles, et de réduire le temps calcul d’un facteur 6 (sur un PC classique). Les résultats sont cependant un peu dégradés sur la zone des champs captant.

Nadia présente également l’amélioration des performances de l’application Poitou Charente. Des problèmes de convergence conduisaient à une augmentation des temps calculs. Cela a été amélioré, et les premiers résultats du recalage avec les flux Surfex ont été présentés. Le recalage avec les forçages Safran est à suivre.

Florence Habets présente le potentiel offert par le réseau hydrographique théorique RHT (Pella et al., 2012) pour connecter hydrologiquement les différentes applications. Ce réseau est compatible avec Carthage, et est suffisamment fin pour pouvoir être compatible avec toutes les applications actuelles mais également celles qui pourront être intégrées. Ce réseau a été utilisé avec les flux Surfex et le modèle de routage RAPID, et il reste quelques paramètres à améliorer pour bien reproduire l’hydrodynamisme. Des pistes ont été données par Cédric David. Le groupe s’accorde sur l’intérêt de ce réseau, et on espère pouvoir travailler sur les premières connexions des applications sur le BV Seine (voir plus loin «  projets connexes »). Il sera cependant nécessaire de travailler avec la dernière version de RAPID pour laquelle notamment le temps d’initialisation est nettement réduit.

Quentin Courtois vient de débuter sa thèse sur le développement de la modélisation sur les socles bretons. Il nous a présenté la philosophie de la modélisation sélectionnée : modélisation des écoulements par versant, avec l’approximation de Boussinesq. Il faudra par contre être capable d’intégrer les débordements de nappe dans le système. Le modèle sera forcé par Surfex. Le tout sera codé en python. Il est conseillé à Quentin de suivre le stage OPEN Palm en Janvier et le stage Surfex en février.

François Besson présente la nouvelle version SIM2 qui est maintenant opérationnelle. Il présente les évolutions de plusieurs variables/flux, dont notamment le drainage estival. Dans SIM, le drainage estival était soutenu par une paramétrisation sous-maille, maintenant avec SIM2, il est soutenu par des réservoirs 1D simulant de façon simplifiée le rôle tampon des nappes. Dans Aqui-FR, les flux fournis sont en complète cohérence avec SIM2, la seule différence étant que les flux sont transmis avant le transfert dans ces réservoirs. Il confirme comme perspective de l’équipe DCSC/AVH la prise en main d’Aqui-FR.

Laurent Longuevergne fait un topo sur l’utilisation de GRACE pour évaluer les résultats d’Aqui-FR. Il précise qu’il a autant besoin des variations de stocks dans les sols (simulés par Surfex), que dans les nappes (surtout les nappes libres) voir même dans la ZNS. Il précise que la résolution spatiale dans GRACE n’est pas absolue, mais dépend aussi de l’intensité du signal. Dans tous les cas, il a besoin d’avoir des estimations globales de variations de stock, avec un modèle reproduisant assez bien le signal GRACE afin de ne pas avoir de problème sur les conditions aux limites. Ce modèle global sera remplacé par les données Aqui-FR sur le domaine couvert. Ainsi, les besoins pour cette évaluation sont : évolution des stocks d’eau dans les sols, évolution de la piézo dans les nappes + coefficient d’emmagasinement, et si possible, variation des stocks dans la ZNS au pas de temps mensuel entre 2003 et 2008. Laurent se chargera lui-même de faire les traitements car il voudrait tester plusieurs choses.

Fadji Maina présente la méthode d’inversion des conditions initiales qu’elle a développée, ainsi que les tests de sensibilité au nombre d’observations disponibles qu’elle a mené sur le cas réel du site de Cadarache. La méthode, notamment l’approche multi-échelle est bien appréciée. La dégradation des résultats lorsque le nombre de point d’observation diminue n’est pas surprenante et ne parait pas forcément pénalisante. Cependant, le rapport nombre d’observation/taille du domaine sera encore plus faible pour les applications intégrées dans Aqui-FR. Le test de cette méthode sur une appli Aqui-FR est évoqué (voir plus loin «  projets connexes »). En plus de l’application de la méthode, cela nécessitera le transfert sur un autre domaine ce qui demandera une forte interaction avec le groupe Aqui-FR. Cependant Fadji ne pourra pas mener ce cas, car elle sera en post-doc en Italie !

Karst : Un point rapide est fait sur le développement des applications karstiques. Il était prévu à l’origine que le modèle karstique KDM soit implémenté dans Aqui-FR avec ces différents sites d’étude (une dizaine). Cela prend du retard suite au départ de Valérie Plagnes. On suggère de traiter ces karsts avec le modèle Gardénia. Dominique Thiéry indique qu’il a déjà les données pour certains (peut-être la majorité) de ces karsts. Yvan Caballero précise que d’autres modèles sont disponibles pour certains karsts comme le Lez. Il faut voir comment les porter sur la plateforme.

Décisions et priorités de développement

* JPV mettra à jour sur la forge les évolutions des 3 applications Somme, POC et NPC
* BRGM : besoin de définir des valeurs par défaut des prélèvements sur les périodes non disponibles pour chaque appli.
* Poursuite des applications avec parallèlement forçages Safran et forçages Surfex à fins d’évaluation.
* Météo France confirme la pérennité des données l’ETP de SAFRAN (donnée d’entrée nécessaire pour les modèles GARDENIA et les applications avec forçage SAFRAN)
* NR, DT, et d’autres : concertations pour définir des critères d’appréciation des performances des simulations de niveaux piézomètriques cohérents entre applications.
* FH doit intégrer la nouvelle version de RAPID et faire des tests avec le réseau RHT
* QC participera au stage Surfex & OPEN Palm
* NR et PLM voient comment sortir les variables nécessaires pour la comparaison avec Grace de l’ensemble Surfex+ applis AquiFR pour les transmettre à LL
* DT et YC voient comment compléter les applis karsts dans Aqui-FR
* FH contact Nicolas Le Moine pour voir avec lui les modalités de transmission des données des karsts Métis à YC et DT.

**Communications / partage de documents**

Communication : 2 présentations et un poster ont été présentés à 2 conférences internationales l’[IAH](http://www.60iah2016.org/en/) à Montpellier et [IGEM](http://www.sisyphe.upmc.fr/~ducharne/gem/anr.php) à Paris. Les retours ont été plutôt positifs

Page Web : FH précise que la page web d’Aqui-FR a été mise à jour. Celle-ci se décompose en deux : une partie propre au labo (<http://www.metis.upmc.fr/fr/node/377>) qui est difficilement modifiable, et qui renvoie vers la page <http://www.metis.upmc.fr/~aqui-fr/> qui est plus facilement modifiable. Cette dernière contient une version plus courte en anglais. Il faut modifier cette page a minima pour y inclure des contacts. On s’accorde pour y inclure les 2 présentations récentes.

Le partage de documents (notamment, présentations et CR des réunions) est actuellement peu performant. On se propose de passer par le site web et un accès privatif via mot de passe pour donner accès à ces documents. FH va essayer de mettre cela en place rapidement.

**Gestion du projet**

Projets connexes

Trois projets connexes ont été soumis cette année : l’institut de convergence sur les services climatiques (ICSC) n’est pas passé, ni le projet Water-JPI sur la prévision saisonnière. Par contre, le projet ERA4CS passe le 2nd tour. Notre participation est focalisée sur les impacts climatiques, mais tout à fait en fin de chaîne, avec de faibles financements (participants du groupe : Métis, BRGM, Météo).

On reste en contact avec l’INRA à propos du portefeuille de service climatique. Ils sont toujours intéressés par Aqui-FR. Une réunion aura lieu le 16 décembre à Paris.

Suite à la crue du mois de Mai-Juin sur la Seine, l’AESN a lancé des études de 3 mois visant à identifier des solutions pour rendre le bassin plus résilient face au risque de crue. Léonora Fleurent a été embauché dans ce cadre pour travailler sur le potentiel de l’hydraulique douce. Suite à cela, on va proposer à l’AESN un projet visant à étudier le potentiel des prévisions à courtes et moyennes échéances (PEARP et CEPMMT) sur le domaine Seine-Normandie avec les 7 applis Aqui-FR concernées. On associe à cela un travail sur l’estimation des conditions initiales sur le domaine. Une demande de 2 postdocs d’un an et d’un master sera déposée. Un des 2 postdocs sera assuré par Léonora.

Convention en cours

On a eu l’accord de l’Onema pour une nouvelle convention Onema- ARMINES / CNRS / UPMC (incluant le Cerfacs) qui couvrira la période 2017-2019. Celle-ci devrait débuter en Avril 2017, et permettra notamment de financer la suite du contrat de Nicolas Roux.

Trois autres conventions avec l’ONEMA couvrent le projet : i) une convention avec Géosciences Rennes a été réalisée afin de couvrir la totalité de la thèse de Quentin Courtois ; ii) une convention avec le BRGM qui couvre la période 2015-2018 ; iii) une convention avec Météo-France qui est en cours de négociation.

Accord de consortium

On n’a pas encore assez avancé sur l’accord de consortium. On a rajouté un mot sur la maintenance des codes et des applis dans le texte, une modification est proposée sur l’engagement à rechercher des financements pour ces actions. Maintenant, il faut finaliser les annexes. Une question porte sur la durée de cet accord qui n’est pas précisé. La liste des représentants du comité de suivi inclura le chef de projet des établissements concernés, sans spécifier de nom en cas de changement. L’annexe financière n’a pas de raison d’être dans cet accord. Une nouvelle version complétée sera rapidement mis à disposition par FH.

Rapport

Bénédicte précise que finalement, le gros rapport que nous pensions devoir rédiger à l’automne est plutôt attendu pour le mois de Mars 2017. Ce rapport devra/pourra inclure l’ensemble des contributions (ie, BRGM+ Géosciences Rennes).

Prochaines étapes du projet

La suite du projet est assez bien balisée, l’objectif 2017 étant la réalisation d’une réanalyse longue durée et les premiers tests en mode prévision.

En parallèle, il semble important :

1. de reprendre le dialogue avec les gestionnaires pour voir quels types d’informations les intéressent et comment produire des prévisions utiles. On profitera de ces rencontres pour voir si de nouvelles applications seraient intégrables dans la plateforme. On envisage de commencer ces rencontres en 2017.
2. D’essayer d’étendre les applications au sud de la France (notamment sur les territoires AEAG et AERMC). Les pistes concernant le BRGM sont sur la vallée de la Garonne, le Grand Lyon, et une application sur le bassin nord aquitain présentant un intérêt pour AquiFR. Il faut voir si on peut inclure au moins la vallée de la Garonne cette année ? coté Armines, pas d’extension au Sud a priori, mais, une nouvelle version de la Seine (qui remplacerait le 6 couches) est en cours de développement par Nicolas Gallois, et Pascal Viennot pense qu’on pourra l’inclure rapidement.
3. De faire le point sur les autres codes de calcul que nous pourrions intégrer. Un modèle possible serait Modflow, mais, dans ce cas, on choisirait une version OpenSource assez récente. Il faudrait alors que les applications visées soient portées sur cette version, et vérifier comment elles pourraient être maintenues.
4. On n’a pas vraiment résolu les problèmes de gestion des bases des données et de transmission des prévisions aux services dédiés. Il faut sans doute éclaircir les volumes des données à transmettre (en lien avec le point 1 ci-dessus), et en parallèle, faire le point avec les services existants pour voir quelles sont leurs intérêts et les problèmes associés….

Bénédicte mentionne le travail réalisé avec Yves Barthélémy (BRGM) dans le cadre du projet sur le « Pôle national de modélisation » qui consiste à aider à valoriser/sauvegarder les efforts de modélisation hydrogéologique. A cette fin, plusieurs rapports ont été rédigés afin de mieux préciser les cahiers des charges et donner des directives sur l’archivage des modèles. Elle nous propose de regarder ces rapports pour voir si cela serait compatible avec la possibilité d’une insertion dans Aqui-FR.