



HAL
open science

Développement et transfert du modèle GRP : synthèse des travaux 2014

Carina Furusho-Percot, Julie Viatgé, Charles Perrin, Vazken Andréassian

► **To cite this version:**

Carina Furusho-Percot, Julie Viatgé, Charles Perrin, Vazken Andréassian. Développement et transfert du modèle GRP : synthèse des travaux 2014. irstea. 2014, pp.10. hal-02600979

HAL Id: hal-02600979

<https://hal.inrae.fr/hal-02600979>

Submitted on 16 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



DEVELOPPEMENT ET TRANSFERT DU MODELE GRP

Synthèse des travaux 2014

Décembre 2014

**CARINA FURUSHO
JULIE VIATGE
CHARLES PERRIN
VAZKEN ANDRÉASSIAN**

Irstea
UR HBAN
1, rue Pierre-Gilles de Gennes
92761 Antony Cedex

Livrable convention DGPR/SCHAPI – Irstea 2014

Action « Prévission des Inondations »

Volet « Prévission opérationnelle des crues à courte et moyenne échéance sur le réseau réglementaire des SPC » (PREVI)

Sous-action B1

Pour mieux
affirmer
ses missions,
le Cemagref
devient Irstea.



SCHAPI
Service Central
d'Hydrométéorologie
et d'Appui à la
Prévission des
Inondations



Titre	DEVELOPPEMENT ET TRANSFERT DU MODELE GRP – Synthèse des travaux 2014
Auteurs	Carina Furusho, Julie Viatgé, Charles Perrin, Vazken Andréassian
Date	Décembre 2014
Institution	Irstea, UR HBAN (Antony)
Contacts	SCHAPI : Rémi Lamblin
Commanditaire	Convention DGPR/SCHAPI –Irstea
Nb de pages du rapport	
Fournis avec le rapport	Voir des documents joints dont la liste est fournie en Annexe

Table des matières

1. Introduction	2
2. Travaux sur le modèle GRP	2
2.1. Analyse des retours d'expérience et des besoins des SPC.....	2
2.2. Les évolutions de GRP	4
2.2.1. Version développée	4
2.2.2. Module d'estimation d'incertitudes	5
2.2.3. Nouveau module : Abaques de dépassement de seuil.....	5
2.3. Formation au logiciel GRP	6
3. Conclusion	6
Annexe – Liste des livrables complémentaires fournis en 2014.....	7

1. Introduction

L'évolution du modèle GRP et son transfert opérationnel font partie de la convention entre le SCHAPI et Irstea depuis quelques années. Ces développements sont réalisés en étroite collaboration avec le SCHAPI mais aussi les SPC, acteurs locaux de la prévision des crues. Les retours d'expérience fournis par ces acteurs permettent d'avoir une évaluation de la qualité et des limites du modèle en conditions réelles d'utilisation et de faire progresser ces outils.

Ce rapport fait état de l'avancement des travaux réalisés en 2014 sur le développement et le transfert du modèle GRP, dans le cadre de l'action B1 du volet de la convention sur la prévision des inondations, à savoir « Prévision opérationnelle des crues à courte et moyenne échéance sur le réseau réglementaire des SPC (PREVI) - B Appui et transfert vers l'opérationnel ».

Ce point couvre plusieurs aspects, à savoir :

- Résolution des problèmes rencontrés par les utilisateurs de la version GRP 3.2,
- Modifications apportées au modèle suite aux demandes du groupe utilisateurs GRP,
- Formation et suivi des SPC et des CETE,
- Participation aux réunions du groupe d'utilisateurs GRP et du GASP.

Tous ces travaux ont été réalisés à Irstea à Antony, en collaboration étroite avec Rémi Lamblin au SCHAPI, qui a réalisé l'interface avec les SPC (diffusion, support de premier niveau, collecte et analyse des retours d'expérience, test des prototypes opérationnels). Ces différents points seront détaillés par la suite. Notons que les travaux réalisés sur le modèle TGR, qui présentent une interaction forte avec ceux sur GRP, sont détaillés dans un autre rapport (action PREVI-B2).

2. Travaux sur le modèle GRP

2.1. Analyse des retours d'expérience et des besoins des SPC

Les différents utilisateurs du modèle GRP constituent une source très riche d'information pour l'évaluation des limites du modèle, la mise en évidence d'erreurs ou la formulation de besoins particuliers. Nous donnons ici quelques exemples d'évolutions réalisées suite aux retours des utilisateurs :

- Au cours de l'année 2014, le SPC Bretagne a mis en place, avec le support d'Irstea Antony, la version 3.2 du modèle GRP dans leurs unités pour démarrer les tests en conditions opérationnelles. Irstea a fourni des exemples d'hydrogrammes pour illustrer le potentiel de GRP de prévoir les crues dans le secteur (figure 1). Cet été, Irstea a accompagné le SPC pendant les tests de calage et les premières opérations en temps réel. Quelques modifications ont été faites dans les outils de visualisation et analyse de résultat par leur demande (comme par exemple l'affichage de trois seuils de vigilance sur les fiches contrôle et sur les hydrogrammes de prévision et le changement des couleurs pour mieux distinguer les différents scénarios de pluie et prévisions de débit correspondantes). Aujourd'hui, GRP v3.2 est installé sur 14 bassins versants du secteur, dont quatre dans les Côtes d'Armor, où il n'y avait aucun outil disponible jusqu'au présent.

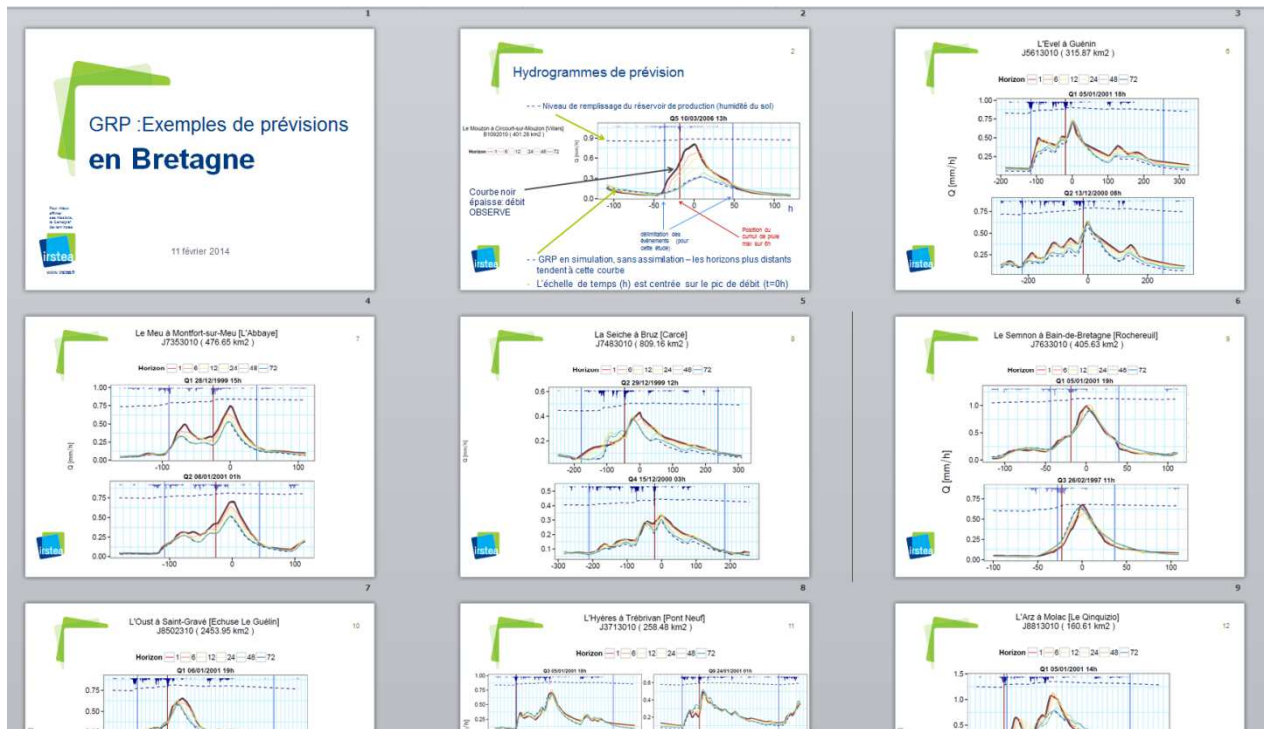


Figure 1. Exemples d'hydrogrammes prévus par GRP à différentes échéances (6h, 12h, 24h, 48h et 72h)

- Le retour d'expérience sur les fortes crues de 2013 sur le secteur du SPC SMYL a été analysé par l'étude détaillée dans le mémoire de master (Stomp, 2014), qui correspond au livrable PREVI A5.
- SPC Meuse-Moselle : L'étude de comparaison GRP-TGR-Athys a été finalisée en début 2014. GRP V3.2 a été installé sur 8 bassins du secteur de la Meuse amont concernés par l'étude. Suite aux résultats encourageants de cette étude, Le SPC a fait une commande au CEREMA (Nancy) pour caler GRP sur d'autres bassins du secteur.
- SPC Gironde-Adour : Charles Perrin et Carina Furusho ont fait une réunion avec Yan Lacaze et Sylvain Chesneau en juillet pour identifier les sujets axés sur la prévision des crues qui pourraient donner lieu à des collaborations entre le SPC Gironde-Adour-Dordogne (GAD) et Irstea-Antony, tant au niveau du transfert opérationnel d'outils et de méthodes qu'au niveau du développement d'actions de recherche à moyen et long termes.
- SPC Rhin-Sarre (Etude hors convention, octobre à décembre 2014) Il s'agit du développement de modèles hydrologiques semi-distribués GRP et TGR sur les bassins du Rhin, de la Sarre, de la Bruche, de l'Ill (en amont d'Ensisheim) et de la Zorn.
- Irstea a été contacté par le SPC Nord pas de Calais, suite à la formation GRP animée par le SCHAPI et Irstea en septembre 2014, pour échanger sur l'analyse du retour de calage sur deux bassins versants du secteur : Wirwignes sur la Liane et Etroeungt sur l'Helpe Mineure.

Les différentes modifications et demandes des SPC ont été gérées par la Forge d'Irstea, un outil de gestion de projet de développement de logiciel. Cela a permis :

- d'établir une liste problèmes rencontrés et demandes formulées (bugs, évolutions souhaitées, difficultés de compréhension, etc.) ;
- définir des priorités sur la réalisation des différentes demandes, en concertation avec le SCHAPI ;
- suivre précisément le degré d'avancement de chaque action.

Cette année, cela a représenté plus de 262 révisions des codes de GRP, TGR et outils d'analyse fournis avec les modèles (figure 2).

TRACKER	STATUT	PRIORITÉ	SUJET	ASSIGNÉ À	MIS-À-JOUR
3092	Evolution	Fermé	Haut	Calcul des prévisions	David Dorchiez 25/11/2014 16:35
3001	Evolution	Fermé	Normal	Lecture des scénarios de pluie dans scenarioPluieTot.txt	David Dorchiez 25/11/2014 16:32
3000	Evolution	Fermé	Haut	Initialisation des états du modèle pour la prévision	David Dorchiez 19/11/2014 16:57
2999	Evolution	Fermé	Haut	Lecture des chroniques d'observation PQ_1A_R.DAT	David Dorchiez 17/11/2014 15:20
2998	Evolution	Fermé	Haut	Lecture des paramètres	David Dorchiez 15/11/2014 14:27
2997	Evolution	Fermé	Haut	Finaliser les fichiers transmis lors de la création de la BDD TR	David Dorchiez 13/11/2014 10:00
2931	Anomalie	Fermé	Normal	Lecture impossible des fichiers d'incertitudes en Temps Réel	Jule Vialgè 27/11/2014 16:35
2930	Anomalie	Fermé	Normal	abaques - boucle sur plusieurs bassins	Jule Vialgè 27/11/2014 16:35
2929	Anomalie	Fermé	Normal	fiches controle neige	Jule Vialgè 27/11/2014 16:36
2904	Anomalie	Fermé	Normal	Abaques	Jule Vialgè 21/10/2014 14:16
2903	Anomalie	Fermé	Bas	TR - messages affichés qui peuvent gêner l'utilisateur	Carina Furusho 21/10/2014 14:16
2892	Anomalie	Fermé	Normal	Bug calage avec configuration AMN_RNA depuis la revision 665	Jule Vialgè 27/11/2014 16:37
2891	Anomalie	Fermé	Normal	Fiches_controls_neige: Mauvaise lecture des données	Jule Vialgè 27/11/2014 16:36
2866	Anomalie	Rejeté	Normal	Interpolation des données de débits à pas de temps variable	24/09/2014 15:08
2862	Anomalie	Fermé	Normal	Lecture des fichiers PRE d'Entrée	Jule Vialgè 24/09/2014 15:12
2785	Evolution	Fermé	Normal	[GRP-TR] Fiches performance: affichage de 3 seuils de vigilance	Carina Furusho 02/09/2014 17:37
2772	Anomalie	Fermé	Normal	[TR] Problème lors de l'import de données de débit	Jule Vialgè 24/09/2014 15:12
2771	Anomalie	Fermé	Normal	Plantage du calage complet seul en configuration RNA	David Dorchiez 27/09/2014 14:56
2770	Anomalie	Fermé	Normal	Risque d'incohérences entre les paramètres affichés et les sorties utilisées pour les post-traitements du calage	Carina Furusho 27/09/2014 18:00
2769	Anomalie	Fermé	Normal	Pas d'arrêt du programme lors de la création de la base temps-réel avec plusieurs configurations	David Dorchiez 26/09/2014 18:16
2768	Assistance	Fermé	Normal	Questions sur le comportement de GRP (SPC Bretagne)	Carina Furusho 26/09/2014 15:49
2767	Anomalie	Fermé	Normal	Plantage de hydrogrammes Prévus sur exemple Rémi	David Dorchiez 26/09/2014 15:07
2766	Anomalie	Rejeté	Urgent	Calage très lent avec l'option Neige	Carina Furusho 27/09/2014 16:36
2762	Anomalie	Fermé	Normal	[INC-TR]	François Bourgin 25/09/2014 15:24
2756	Anomalie	Fermé	Urgent	HP : Les événements de la dernière année ne sont pas sélectionnés	David Dorchiez 21/09/2014 14:32
2754	Anomalie	Fermé	Normal	BUG prévisions en avance affichées pour certains bassins en Bretagne	David Dorchiez 27/09/2014 15:22
2753	Anomalie	Fermé	Normal	correction script BAT	Carina Furusho 21/09/2014 15:39
2751	Anomalie	Fermé	Normal	INCertitudes	François Bourgin 19/09/2014 14:38
2750	Evolution	Fermé	Normal	[TR] Couleur des scénarios de pluie différentes pour les hydrogrammes prévus	Carina Furusho 18/09/2014 11:07
2749	Anomalie	Fermé	Haut	calage GRP : création de la base	Carina Furusho 18/09/2014 11:07

Figure 2. Aperçu de la page de gestion de demandes (anomalies, évolutions et assistances) de la Forge Iristea pour le projet GRP-TGR.

2.2. Les évolutions de GRP

2.2.1. Version développée

La version 3.2 de GRP a été déployée en décembre 2014.

Deux nouvelles fonctionnalités ont été incluses dans cette version : l'outil d'estimation d'incertitudes et le module des abaques de dépassement de seuil, avec son générateur de pluies.

L'étude de *Réévaluation des paramètres du module Cemaneige de GRP sur un échantillon élargi de bassins versants* (Rapport PREVI B1, 2013), a montré que la nouvelle valeur du paramètre de fonte K_f de $0.47 \text{ mm} \cdot \text{C}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ est plus adaptée à la plupart des bassins versants testés qui sont influencés par neige. Suite à l'évaluation de ces résultats, la valeur du paramètre en question a été modifiée dans l'outil opérationnel GRP V3.2.

Par ailleurs, la version GRP v3.1 diffusée en février 2013 proposait à l'utilisateur un certain nombre d'options de configuration de visualisation (comme l'horizon de prévision sur les hydrogrammes, la fenêtre temporelle des hydrogrammes d'événements, entre autres) avec un choix uniforme pour tous les bassins traités dans la version GRP v3.1. Désormais, chaque bassin peut être traité indépendamment. Les fichiers de configuration ont été fusionnés et simplifiés davantage.

Les modifications effectuées sur le logiciel GRP sont détaillées ci-dessous.

2.2.2. Module d'estimation d'incertitudes

QUOIQUE « *QU*antification *Op*érationnelle de l'*Inc*ertitude prédictive par *QU*antiles de *dE*bit »

L'objectif du module « incertitude » présenté dans la notice explicative, en annexe, est d'ajouter de nouvelles fonctionnalités au modèle de prévision GRP, développé depuis de nombreuses années au sein de l'équipe hydrologie d'Irstea à Antony. Il s'agit in fine d'associer de manière automatique et systématique des intervalles prédictifs aux prévisions hydrologiques obtenues avec le modèle GRP (figure 3). Pour ce faire, le module « incertitude » s'articule autour des deux utilitaires du modèle GRP – utilitaire de calage et utilitaire de prévision – sans en modifier le fonctionnement.

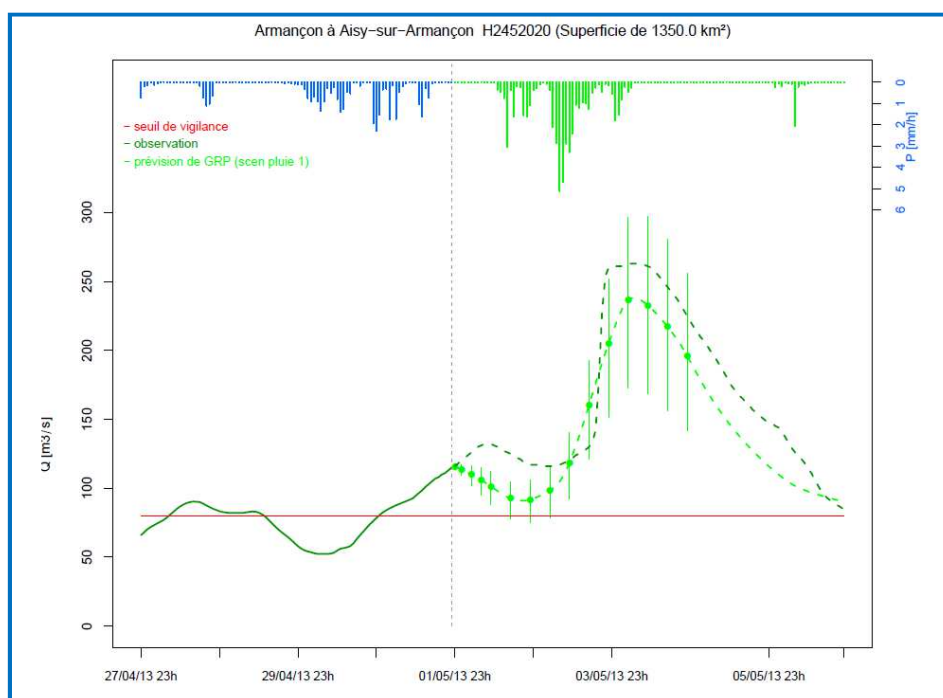
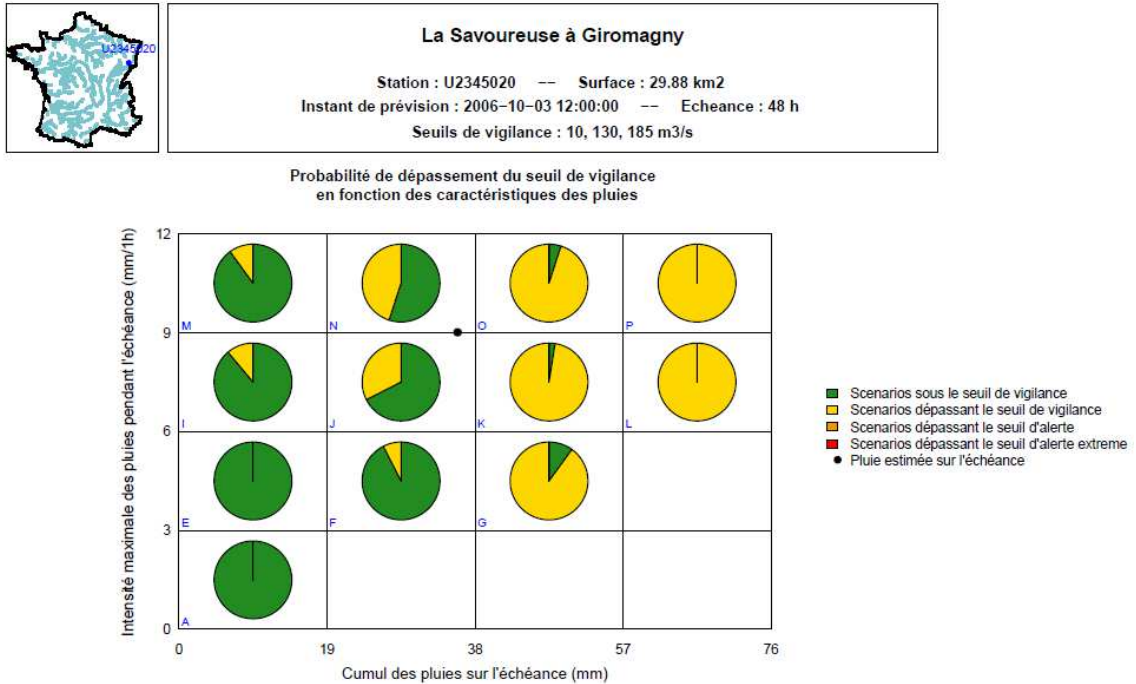


Figure 3. Exemple d'affichage d'un hydrogramme prévu (vert clair) sur l'Armançon à Aisy-sur-Armançon avec les intervalles de confiance de 90% estimés par « Quoique ». Les courbes en vert foncé correspondent aux débits observés. Cette prévision est faite en mode rejeu avec les pluies observées en entrée.

2.2.3. Abaques de dépassement de seuil

L'intérêt principal par rapport à la solution existante dans GRP est de couvrir une très large gamme de scénarios de pluies futures possibles, et donc de scénarios hydrologiques par passage dans le modèle GRP. En proposant plusieurs milliers de scénarios, la méthode offre une « cartographie » aussi exhaustive que possible de la réponse hydrologique du bassin versant, en fonction de descripteurs clés de la pluie (figure 4). Le prévisionniste a donc ensuite tous les éléments pour se positionner facilement dans ces futurs possibles en fonction des informations dont il dispose sur le bassin.



Liens vers les hydrogrammes détaillés: [A](#) [E](#) [F](#) [G](#) [I](#) [J](#) [K](#) [L](#) [M](#) [N](#) [O](#) [P](#)

Figure 4. Exemple d’abaque synthétisant les probabilités de dépassement de seuils en fonction d’un cumul de pluie sur la plage de prévision et de l’intensité horaire (ou pluri-horaire) maximale atteinte sur cette même période

2.3. Formation au logiciel GRP

Irstea a participé à la semaine de formation "Modèles hydrologiques : calage et utilisation" qui s'est déroulée en septembre 2014. Le principal objectif de cette intervention était de présenter le modèle GRP et de le faire appliquer par les participants sur un cas simple. Ainsi, après une présentation du logiciel GRP (version Beta 3.2), les participants ont réalisé un TD sur le bassin versant de la Savoureuse.

Par ailleurs, trois jours de formations spécifiques au modèle GRP, pour les Centres Techniques de l'Équipement et les SPC, ont été en début février 2014. Rémi Lamblin (SCHAPI), Yoann Faucard (SPC LCI), Charles Perrin (Irstea) et Carina Furusho (Irstea) sont ainsi intervenus successivement pour expliquer le fonctionnement du modèle GRP et tester le modèle avec les données des bassins versants de leurs secteurs.

3. Conclusion

Les différents travaux prévus sur GRP dans l'action B.1 ont été réalisés comme prévus initialement.

Ces travaux ont permis de poursuivre les développements et la diffusion du système de prévision GRP. Ces travaux vont se poursuivre en 2013, comme cela est détaillé dans la convention DGPR/SCHAPI - Irstea (programme d’actions discuté lors de la réunion au SCHAPI le 1 décembre 2014).

Annexe – Liste des livrables complémentaires fournis en 2014

- **GRP – Version 3.2 décembre 2014 (logiciel + manuel d'utilisation)**
- **Notice du module des abaques de dépassement de seuil**
- **Notice du module d'estimation d'incertitudes**
- **Compte rendu de la réunion Irstea –SPC Gironde Ardour Dordogne, juillet 2014**