LA SAVOUREUSE

Exutoire du bassin versant	Belfort
Superficie du bassin versant	150 km²



Jonction de la Savoureuse avec le canal du Rhône au Rhin à Etupes (Google Earth)



La Savoureuse à VALDOIE (Google Earth)

Caractéristiques du bassin versant

- *Relief*

Le bassin présente un relief vosgien assez prononcé dans sa partie amont (Giromagny), puis une assez large vallée agricole avec des altitudes qui varient de 355 à 1236 m. L'altitude moyenne sur ce bassin est de 550 mètres. La pente moyenne des terrains est de 5.2 °. La pente moyenne du réseau hydrographique (mailles qui drainent plus de 2.5 km2) est de 2 °.

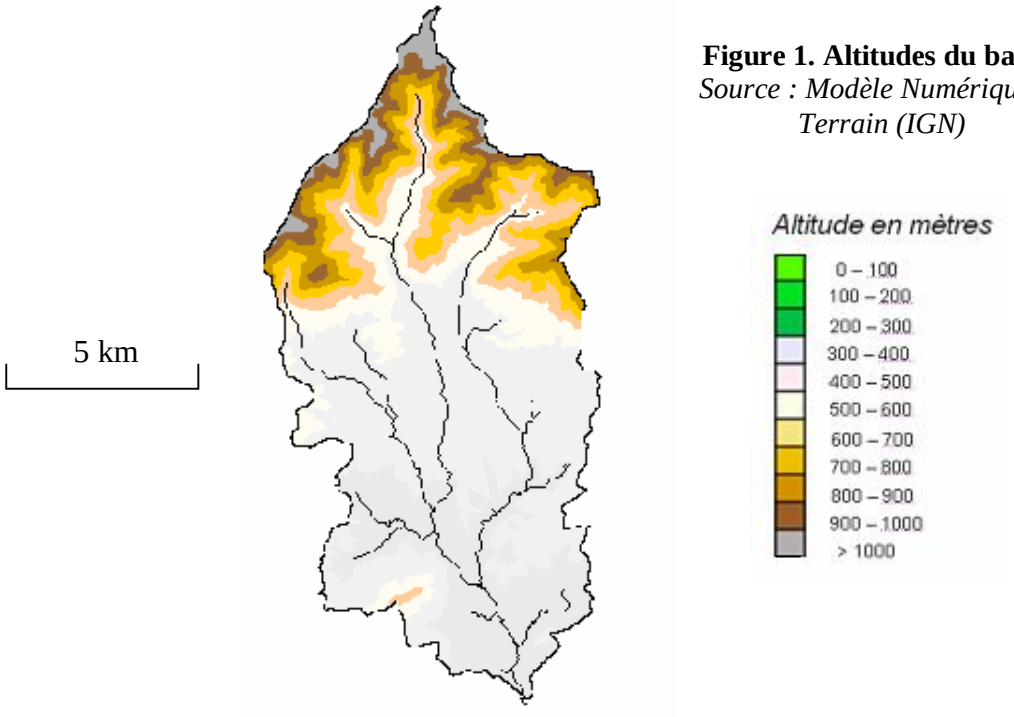


Figure 1. Altitudes du bassin
Source : Modèle Numérique de Terrain (IGN)

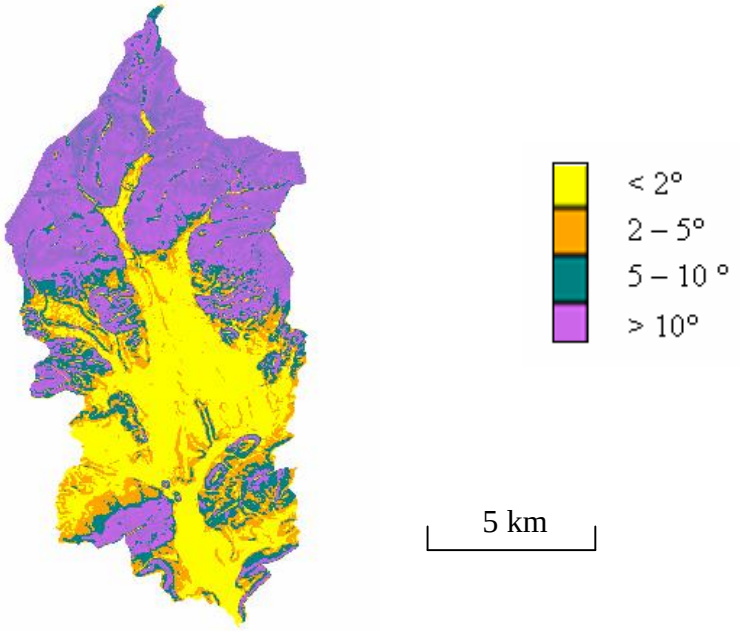


Figure 2. Pentes du bassin *Source : Modèle Numérique de Terrain (IGN)*

- *Géologie du bassin*

Le bassin est constitué de terrains granitiques (orange) que lôon retrouve au nord, de terrains argileux ou schisteux du Dévonien (d2h) du Viséen Inférieur (h1, h2, h3) qui couvrent environ 3/4 de la superficie du bassin, sur toute la partie centrale du bassin et enfin au sud de terrains du Jurassique (j1, j2) et du Trias (terrains marno-calcaires, dégradé de rose).

Les sols du bassins sont majoritairement schisteux, métamorphiques imperméables, et présentent des bandes de terrains sédimentaires imperméables. Les écoulements dôeau souterrains sont donc très réduits. On recense tout de même la présence de terrains karstiques au niveau de Belfort [8].

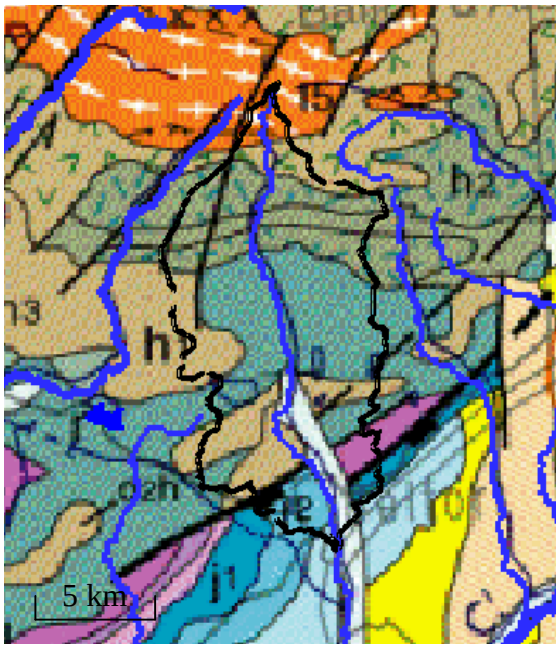


Figure 3. Géologie du bassin. *Source : Carte géologique du BRGM au 1/1 000 000 (Légende en annexe 2)*

- *Occupation des sols & aménagement*

Toutes les parties en tête de bassin sont des zones de forêts denses (env. 20 %). La plaine est constituée de terrains mixtes, entre forêts peu denses, zones agricoles, zones humides (env. 50 %) et aires urbaines (env. 20%). En terme d'urbanisation, on ne recense qu'une grande agglomération, Belfort (aire urbaine d'environ 100 000 habitants sur 17 km²). Le reste du bassin est faiblement urbanisé, constitué de petites villes et villages peu denses, qui se répartissent essentiellement le long du cours d'eau [8].

Aucune retenue ou ouvrage hydraulique susceptible d'influencer le régime d'écoulement n'a été identifié sur le bassin mais la partie centrale du bassin est pourvue par de nombreux lacs et étangs dont l'influence est sans doute importante (au moins sur le transfert de surface).

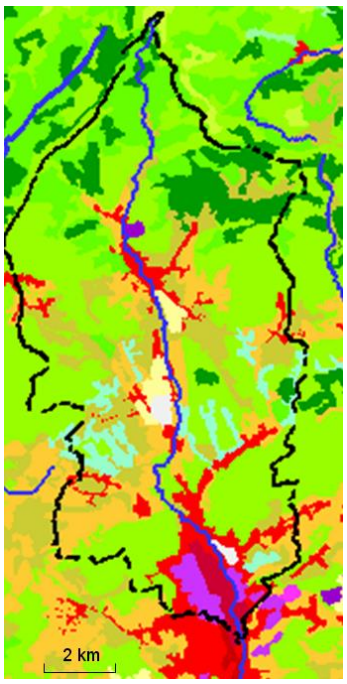




Figure 4. Occupation des sols (*Source : Corine Land Cover)*

- *Climat*

Le bassin de lôAllan est principalement soumis à un climat continental, de régime pluvio-nival. Les perturbations venant du Sud provoquent des pluies homogènes sur le bassin. En revanche, les perturbations de Nord Ouest provoquent de fortes pluies sur le relief au Nord du bassin, et moins importantes dans la plaine [8].

Les hautes eaux ont lieu de novembre à mars, avec un pic important au niveau des mois de décembre et janvier. Les chutes et fontes de neige jouent un rôle très important dans la formation des crues sur le bassin. Les chutes de neige peuvent en effet être très abondantes dans la plaine lors de certains évènements. Lors du redoux, toute cette neige de plaine fond simultanément provoquant ainsi une importante augmentation des débits des cours dôeau.

La lame d'eau écoulée annuellement dans le bassin est de 647 millimètres, alors que le débit spécifique est de 20,5 l/s/km². Ce sont des valeurs courantes en Suisse et dans les régions montagneuses de France, mais qui représentent toutefois plus du double des moyennes françaises [8].

Les pluies journalières à Belfort sont de l'ordre de 55 mm pour la période de retour décennale et de 74 mm pour la période de retour centennale [3]. Il existe cependant un fort gradient des pluies sur le bassin (cf. pluviométrie sur ficher « Giromany »). Les débits instantanés à Belfort atteignent 120 m^3/s pour une période de retour décennale et 160 m^3/s pour une période de retour cinquantennale [2].

Calage des modèles

- *Données disponibles*

Les données proviennent du SPC Rhône Amont Saône.

Les données de pluie correspondent à 5 pluviomètres situés sur ou à proximité du bassin. Les appareils enregistrent les quantités des précipitations en continu. Les données sont disponibles au pas de temps horaire. Pour l'ensemble des épisodes retenus, les pluies observées varient de 45 à 330 mm.

Récapitulatif coordonnées station pluvio dans ATHYS :

Numéro	Nom	X lambert2	Ylambert2
1000000001	Ballon dôAlsace (P1)	938875	2320375
1000000002	Servance (P2)	937082	2322866
1000000003	Belfort (P3)	940917	2301926
1000000004	Giromany (P4)	937195	2314341
1000000009	Belhafy (P5)	929074	2318514

Par ailleurs, les données de pluies sont homogènes dôun pluviomètre à lôautre ce qui renforce encore lôidée de fiabilité des pluies considérées.

Les données de débit sont celles de la station de Belfort. Lôacquisition des données a été faite au pas de temps horaire. Une courbe d'étalonnage unique a été établie pour la période du 28/02/2002 à aujourdôhui (nombre de jaugeages inconnu), la plus haute valeur jaugée étant égale à 775 mm, soit un débit de 38.9 m3/s.

Récapitulatif coordonnées station hydro dans ATHYS :

Numéro	Nom	X lambert2	Ylambert2
1000000000-1	Belfort	939900	2301887

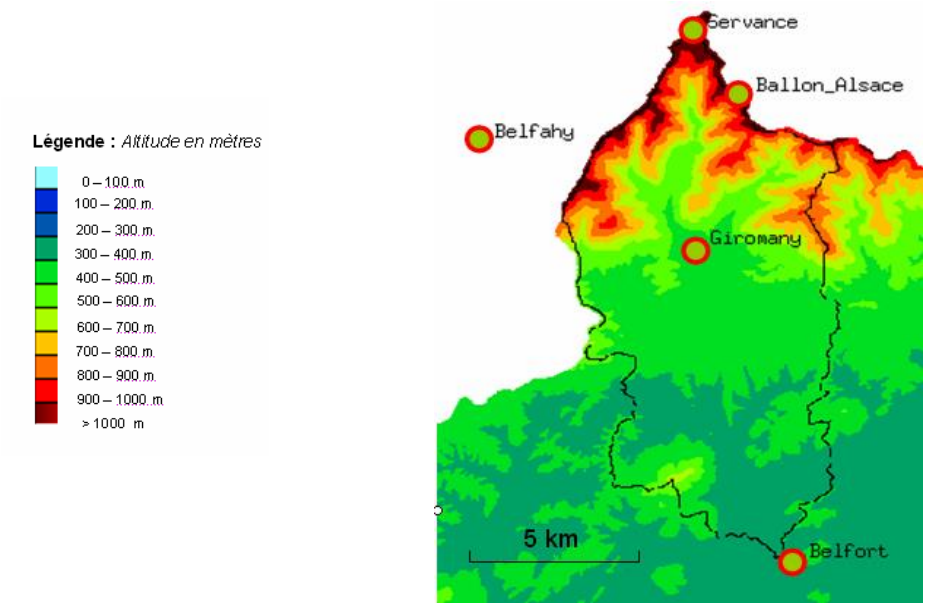


Figure 5. Répartition des pluviomètres sur le bassin *Source : IGN*

- *Principales caractéristiques des épisodes*

Un échantillon de 18 épisodes a été retenu pour le calage du modèle. Ces épisodes et leurs caractéristiques sont répertoriés dans le tableau ci-dessous :

Tdeb	T fin	P1 mm	P2 mm	P3 mm	P4 mm	P5 mm	P moy mm	Ve km3	Vr km3	Qp m3/s	Cr	Qdeb m3/s	Hu2
30/11/2007 23h00	11/12/2007 23h00	336,6	250,1	101,6	212	227,8	201.6	20796.5	20159.0	48.4	0.67	3.7	53
07/01/2004 23h00	18/01/2004 23h00	355		147,6	265	233,2	250.5	25728.8	24558.4	103.8	0.65	1.6	57
17/03/2002 23h00	22/03/2002 08h00	256,4		57,2	185	149,6	165.8	13236.1	12637.0	85.8	0.51	2.3	62
18/02/2002 15h00	03/03/2002 16h00	277		127	270,6	228,4	239.7	26119.0	23009.8	55.7	0.64	2.8	52
27/02/2000 23h00	05/03/2000 02h00	130		68,8	107,6	116,8	102.7	8642.6	6750.7	29.1	0.44	6.0	54
23/02/2007 23h00	04/03/2007 06h00	243	64,7	87,6	149	154	140.7	13085.9	10335.9	50.4	0.49	3.8	55
16/01/2007 15h00	21/01/2007 20h00	226,2	151,6	45,6	169,4	137,6	146.3	14815.5	11570.2	97.2	0.53	7.3	61
29/09/2006 23h00	05/10/2006 00h00	155,6	122,9	118,2	121,2	110,4	123.1	10386.7	9829.8	57.1	0.53	5.2	59
15/02/1999 23h00	23/02/1999 23h00	182,2		101	196,4	179,6	174.1	20981.4	19496.5	86.2	0.75	2.7	55
09/03/2001 23h00	17/03/2001 23h00	275,4		123,4	225,2	210,6	209.7	24949.4	19211.7	57.9	0.61	15.0	55
08/11/2002 12h00	17/11/2002 18h00	251,6		127,6	205,4	195,8	194.6	21230.3	17442.5	47.0	0.60	9.0	54
28/12/2002 05h00	31/12/2002 23h00	269,6		78,2	185	184,8	173.3	16259.8	15087.9	59.4	0.58	5.9	59
14/02/2006 07h00	19/02/2006 06h00	193,2	102,6	60,8	94,8	104,4	96.6	6055.1	5669.6	34.9	0.39	0.9	53
10/02/2005 15h00	14/02/2005 12h00	113,2		44,2	117,2	19	97.4	6540.7	6061.9	94.6	0.41	1.4	54
16/12/2004 07h00	20/12/2004 18h00	91,8		59,2	85,2	34,9	78.5	3819.7	3261.2	44.5	0.28	1.5	60
27/12/2001 13h00	30/12/2001 16h00	201		64,2	173,2	147,2	152.9	9859.4	9612.9	96.6	0.42	0.9	59
07/03/2006 23h00	12/03/2006 23h00	153,2		52,2	108,6	93,7	101.8	13421.4	11512.9	72.2	0.75	4.4	56

- *Paramètres des modèles*

Les spécifications concernant la procédure de calibration sont précisées dans document principal.

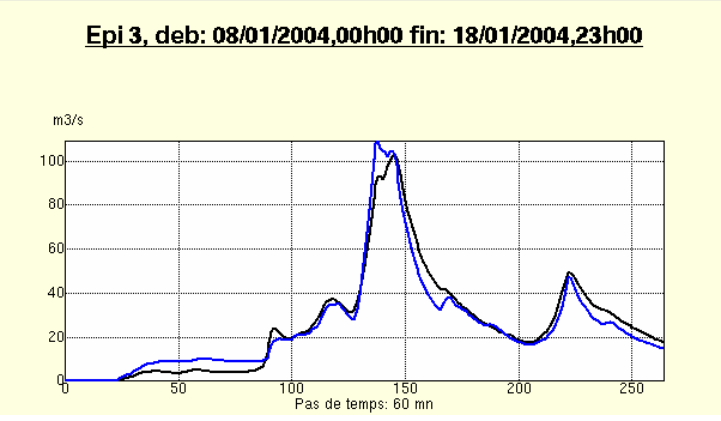
	ds (j^{-1})	w (*)	Vo ($m.s^{-1}$)	Ko (ad.)	S moy (mm)	Nash moy	R^2 S-SIM	R^2 S-Qb
SCS-w	0,51	0,51	1,5	2	131	0,88	0,17	0,12
SCS-w/S	0,51	0,09	1,5	2	147	0,92	0,11	0,13

(*) w est adimentionnel pour SCS-w, et exprimé en m pour SCS-w/S

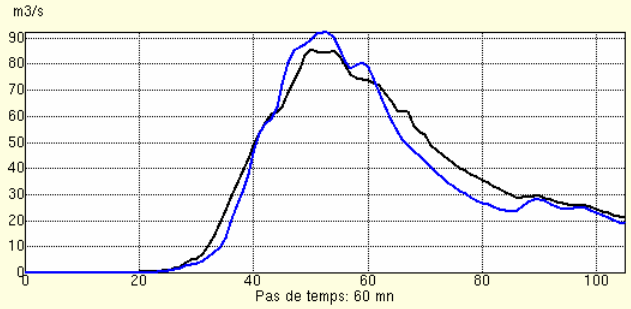
SCS w		SCS w/S		Mod w/S	
S	Nash	S	Nash	S	Nash
0,094	0,83	0,123	0,94	0,126	0,92
0,144	0,92	0,147	0,95	0,144	0,94
0,215	0,97	0,196	0,95	0,198	0,94
0,133	0,81	0,148	0,87	0,15	0,82
0,123	0,9	0,153	0,84	0,167	0,87
0,109	0,92	0,139	0,91	0,148	0,93
0,157	0,97	0,162	0,97	0,165	0,98
0,11	0,79	0,132	0,86	0,141	0,83
0,09	0,85	0,109	0,95	0,105	0,94
0,147	0,86	0,154	0,92	0,155	0,9
0,123	0,75	0,142	0,85	0,152	0,84
0,102	0,92	0,131	0,97	0,133	0,96
0,15	0,94	0,17	0,92	0,183	0,93
0,136	0,97	0,156	0,95	0,17	0,97
0,129	0,92	0,16	0,84	0,188	0,9
0,193	0,94	0,181	0,93	0,182	0,91
0,073	0,78	0,099	0,93	0,102	0,92

Visualisation des simulations (SCS w/S)

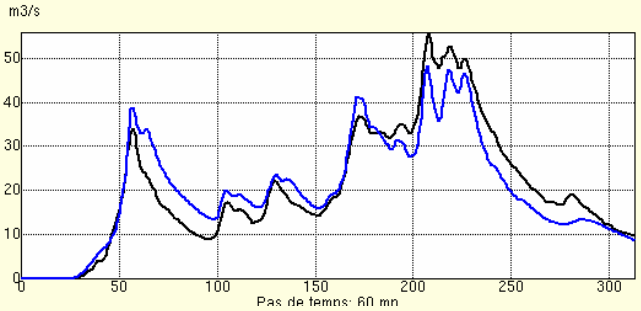




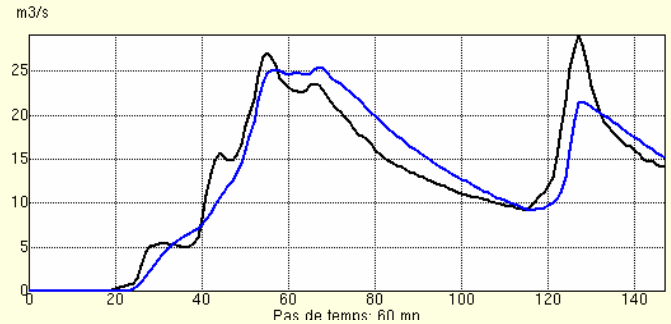
Epi 4, deb: 18/03/2002,00h00 fin: 22/03/2002,08h00



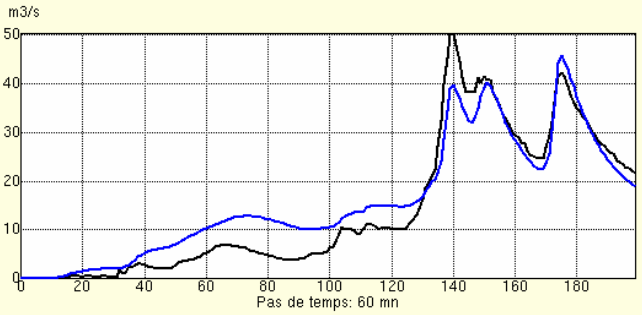
Epi 5, deb: 18/02/2002,16h00 fin: 03/03/2002,16h00



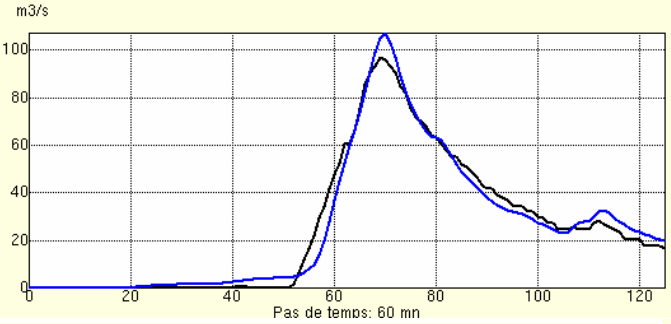
Epi 6, deb: 28/02/2000,00h00 fin: 05/03/2000,02h00



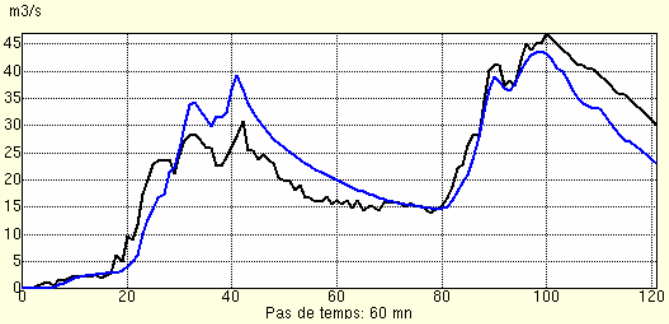
Epi 8, deb: 24/02/2007,00h00 fin: 04/03/2007,06h00



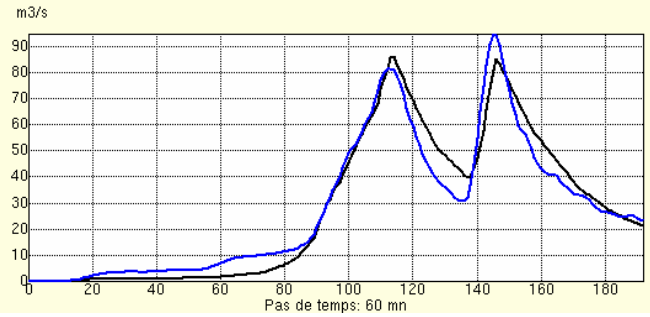
Epi 9, deb: 16/01/2007,16h00 fin: 21/01/2007,20h00



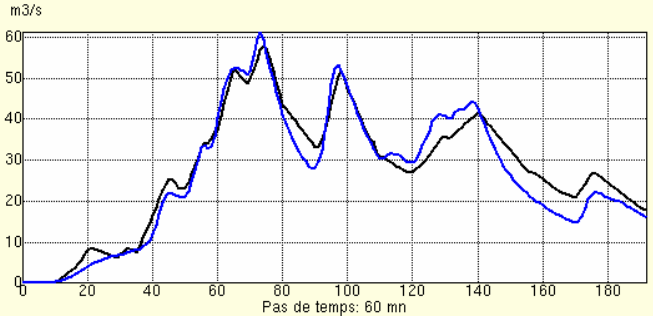
Epi 10, deb: 30/09/2006,00h00 fin: 05/10/2006,00h00



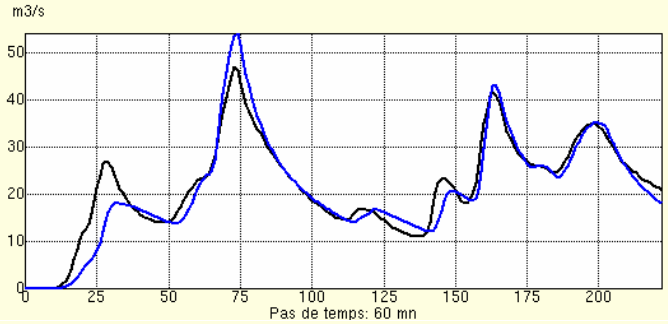
Epi 12, deb: 16/02/1999,00h00 fin: 23/02/1999,23h00



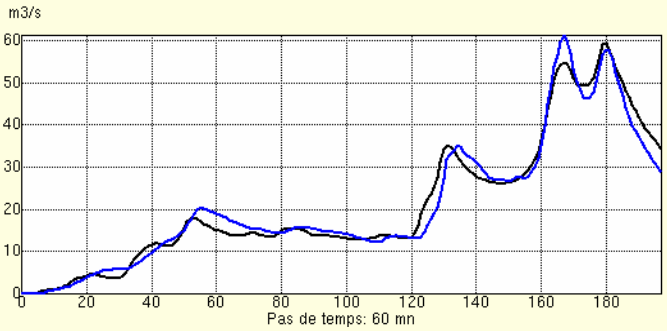
Epi 13, deb: 10/03/2001,00h00 fin: 17/03/2001,23h00



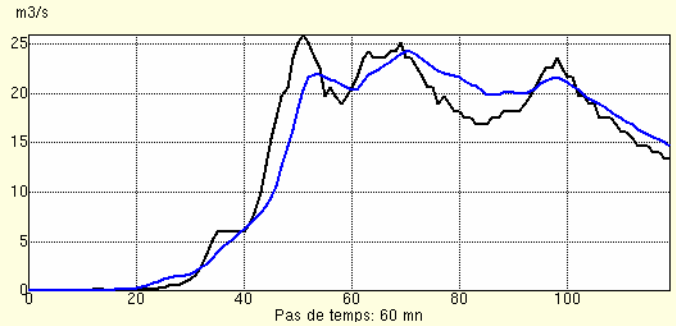
Epi 14, deb: 08/11/2002,13h00 fin: 17/11/2002,18h00



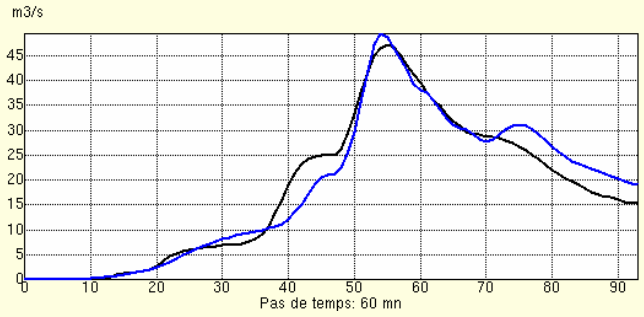
Epi 15, deb: 28/12/2002,06h00 fin: 05/01/2002,10h00



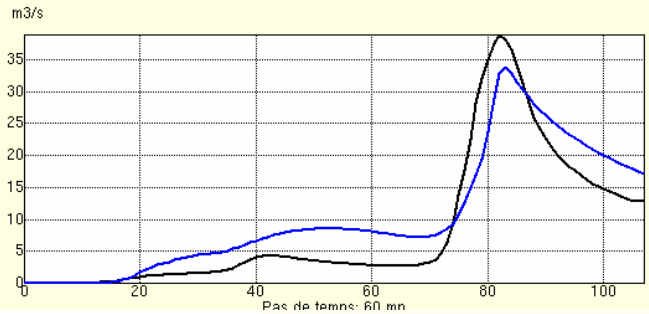
Epi 16, deb: 14/02/2006,08h00 fin: 19/02/2006,06h00



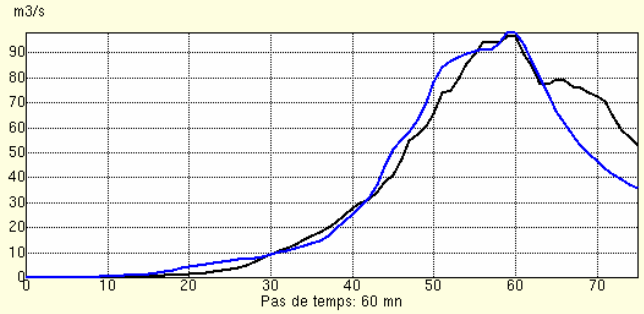
Epi 18, deb: 10/02/2005,16h00 fin: 14/02/2005,12h00



Epi 19, deb: 16/12/2004,08h00 fin: 20/12/2004,18h00



Epi 21, deb: 27/12/2001,14h00 fin: 30/12/2001,16h00



Epi 23, deb: 08/03/2006,00h00 fin: 12/03/2006,23h00

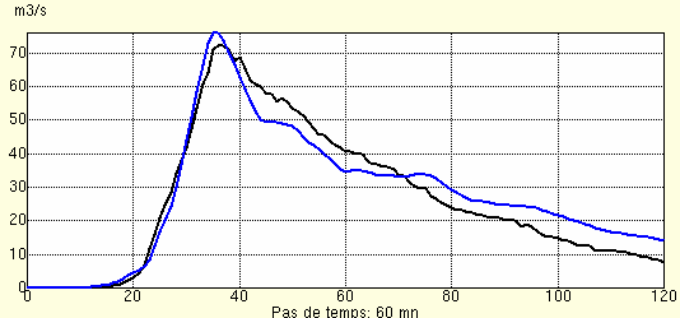
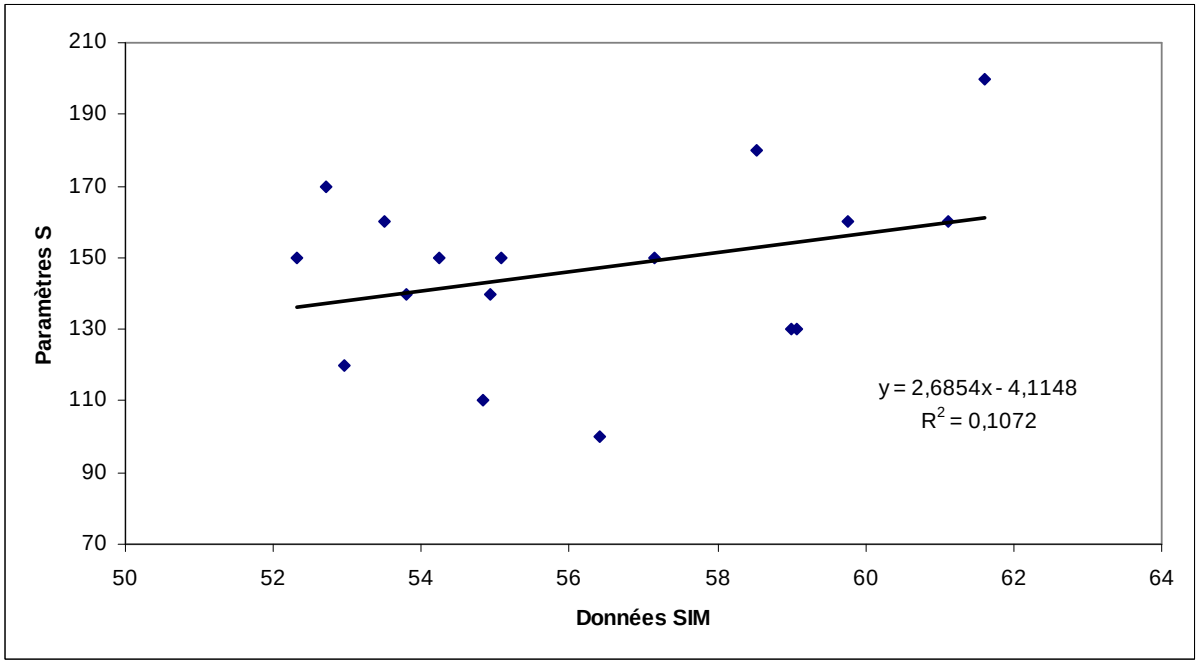
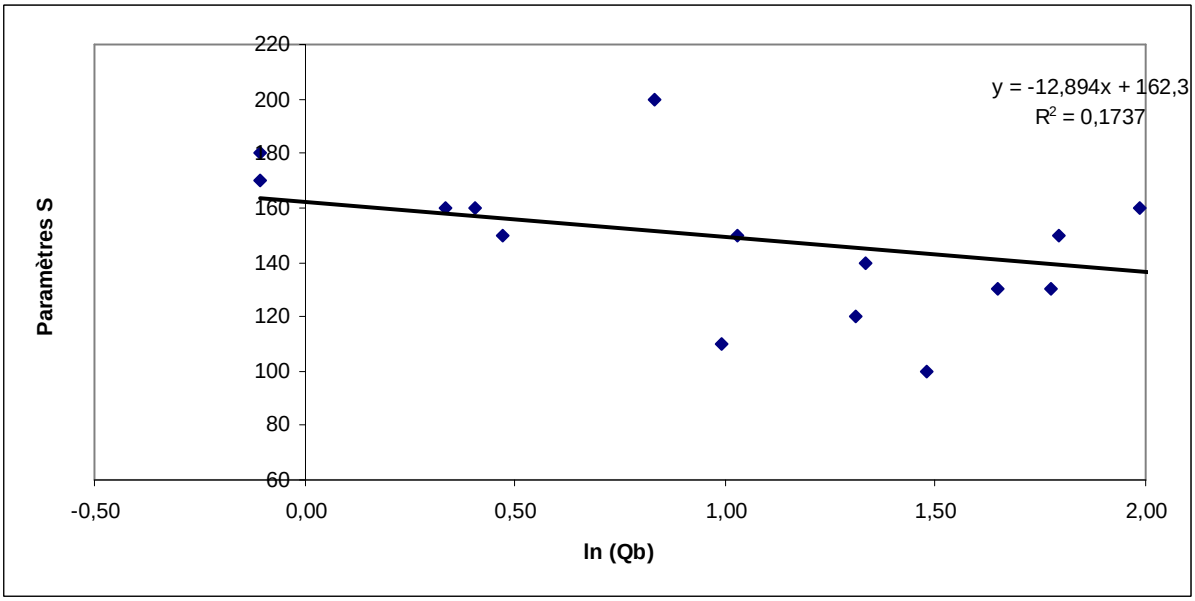


Figure 6. Simulations obtenues avec la fonction SCS et w/S

- *Relation S / indicateurs (SCS w/S)*



Graphique 1. Corrélation S/Hu2



Graphique 2. Corrélation S/ln (Qb)

Références bibliographiques

[1] BUREAU DE RECHERCHE GEOLOGIQUE ET MINIERE. **Visualisateur InfoTerre**. [En ligne]. BRGM [Visité le 02/06/08]. Disponible sur http://infoterre.brgm.fr/MainTileForward.do

[2] MINISTERE DE LôECOLOGIE, DE LôENERGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE LôAMENAGEMENT DU TERRITOIRE. **Banque Hydro**. [En ligne] MEEDDAT, 2007. Disponible sur http://www.hydro.eaufrance.fr

[3] METEO FRANCE. **Estimation des hauteurs de précipitations dôoccurrence rare pour des durées de cumul de 1 à 10 jours sur 3000 postes français**. Rapport dôélaboration, Juillet 1999. 463 p.