

### Description de l'indicateur

Nom: Bilan de masse annuel pour glaciers sélectionnés  
 Code: 015EN04  
 Définition synthétique: L'indicateur présente les variations annuelles de volume glaciaire  
 Thématiques: Environnement  
 Définition ample: Changements dans la masse d'un glacier dans une période limitée, généralement correspondant à une année hydrologique, en raison de l'accumulation et l'ablation. On parle de bilan de masse négatif lorsque le glacier se trouve dans une phase de contraction de son volume, positif lorsque le glacier est en phase d'expansion

Algorithme:

$$b_n = \sum_{i=1}^n (c_w) + \sum_{i=1}^n a_i - \sum_{i=1}^n f_i$$

$b_n$ : bilan net  
 $n$ : secteur du glacier  
 $c_w$ : accumulation maximum  
 $a$ : ablation  
 $f$ : fusion de la neige

Typologie: Contexte  
 Dernière mise à jour: 09/02/2017

### Qualité de l'indicateur

Qualité de l'information: ★★

Couverture spatiale: Glacier

Couverture temporelle:

Titre: Argentière											
Pays	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Haute Savoie	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Valdigne											
Valais											

Titre: Pré-de-Bard										
Pays	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Haute Savoie										
Valdigne				X	X	X	X	X		
Valais										

Titre: Rutor											
Pays	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Haute Savoie											
Valdigne	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Valais											

Periodicité de la mise à jour: Mensuelle

Points forts: Le bilan entre l'accumulation et la perte est étroitement lié aux facteurs météorologiques (précipitations et température) et cela rend le bilan de masse d'un glacier un indicateur important des conditions climatiques. Ses variations traduisent les variations du climat, tant du point de vue géographique que temporel.

Le glacier est loin des points de réchauffement local, comme les îles de chaleur des cités, qui rendent discutables les variations des stations thermométriques sur la longue période

Points faibles: La disponibilité des données est limitée à un petit nombre de glaciers (1 pour HS ; 2 pour VA ; 0 pour VS). Le bilan de masse est un indicateur inductif et arbitraire car une mesure ponctuelle est étendue à l'ensemble du territoire de l'EMB. Le choix du glacier est un élément important par rapport au signal climatique et par rapport aux interférences induites par les caractéristiques du glacier (avalanches, séracs, ....)

### Représentation de l'indicateur

Etat: 😞

Trend: 😞

Géo-représentation: Histogramme avec indication de l'accumulation, de l'ablation et du bilan net spécifique selon les années de mesure. Ligne pour la valeur cumulée (en mètres d'eau équivalente)

Limites normatives: /

Liens avec autre indicateurs:

### Pertinence pour le schéma de développement durable de l'EMB

But: Vérifier la présence d'une tendance sur le bilan annuel et suggérer une corrélation possible avec l'évolution des conditions météorologiques sur les Alpes, en tant que indication du changement climatique et de l'effet du changement global sur les milieux naturels. Les données du bilan de masse sont aussi une indication cruciale pour évaluer la «santé» des glaciers en relation aux scénarios globaux de progressif réchauffement

Finalité SDD de référence: Enj 2.4 « Instaurer un développement économique respectueux de l'environnement (limitation des impacts) et des ressources du territoire : sol, eau, air, bruit, déchets, énergie, etc. »

### Qualification des données

Données composantes l'indicateur: Ablation et accumulation

Méthodologie de collecte des données: Méthodologie de la collecte des données :

Le bilan de masse d'un glacier est la différence entre l'accumulation et les pertes par ablation (fonte de neige et de glace), exprimée en volume équivalent en eau, sur une année hydrologique.

L'accumulation est estimée à la fin du printemps (fin mai pour la VA ; fin avril-début mai pour la HS) sur la base de mesures de hauteur et densité de la neige qui permettent de définir l'accumulation maximale sur le glacier. L'ablation de la neige est mesurée sur la base de la différence entre la neige estimée dans le printemps et celle estimée à la fin de l'été (septembre-octobre pour la HS) ; l'ablation de la glace est mesurée le long des perches en bois (balises d'ablation) insérées dans le glacier : à la fin de l'été on mesure la partie des balises qui dépasse de la surface pour obtenir une valeur ponctuelle de la variation de l'épaisseur de la glace. Au cours de la saison estivale, des visites (3 ou 4 fois dans l'été), sur chacun des glaciers sont nécessaires afin de mesurer les émergences des balises d'une part, et de connaître l'état de surface du glacier en chaque site (neige ou glace) d'autre part. L'émergence de ces balises disposées régulièrement dans toute la zone d'ablation donne une bonne estimation de la variabilité spatiale de l'ablation.

Ces valeurs ponctuelles sont extrapolées à toute la surface du glacier (moyenne pondérée des surfaces associées à chaque point de mesure) et permettent d'obtenir le volume total

Données composantes l'indicateur: Ablation et accumulation

d'eau que le glacier a gagné ou perdu dans une année hydrologique (m3 d'équivalent en eau) et le bilan net spécifique en mètres d'équivalent en eau (épaisseur moyenne de l'eau que le glacier a accumulé ou perdus, obtenu en divisant le volume total pour toute la surface du glacier)

	<b>HS</b>	<b>VA</b>	<b>VS</b>
<b>Fréquence de la collecte des données</b>	annuelle	annuelle	pas de glaciers suivis
<b>Type des données</b>	quantitatif	quantitatif	-
<b>Unité de mesure</b>	mWEQ	mWEQ	-
<b>Source des données</b>	GLACIOCLIM	Fondation Montagne sûre, ARPA VDA	-
<b>Organismes responsables</b>	GLACIOCLIM	Fondation Montagne sûre, ARPA VDA	-
<b>Résolution des données</b>	glacier	glacier	-
<b>Données les plus anciennes</b>	2004/2005	2004/2005	-
<b>Données les plus récentes</b>	2014/2015	2014/2015 à partir de 2012/13 le bilan de masse du glacier de Pré-de-Bard n'est plus effectué	-
<b>Gratuité des données</b>	oui	ouii	-
<b>Contraintes pour l'usage</b>	citer la source	citer la source	-
<b>Références normatives</b>	-	-	-

## Références

Bibliographie de référence:

- 1 Confédération Suisse : Stratégie pour le développement durable : lignes directrices et plan d'action 2008-2011
- 2 Confédération Suisse : Projet de territoire Suisse, 2008
- 3 France : SNDD 2010-2013
- 4 France : Données du Service d'Observation GLACIOCLIM géré par le Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement (LGGE, CNRS/UJF)
- 5 Italie : Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia. Approvata dal CIPE il 2 agosto 2002 con Deliberazione n. 57
- 5 UE : Stratégie Européenne pour le développement durable 2006
- 6 Mass Balance of the Cryosphere. Jonathan L. Bamber Ed. Cambridge University Press. 2004
- 7 IPCC Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis

Site internet:

<http://crgv.fondazionemontagnasicura.org/default.asp>  
<http://www.geo.uzh.ch/microsite/wgms/>  
<http://www.lgge.ujf-grenoble.fr/ServiceObs/SiteWebPOG/index.htm>  
<http://www.arpa.vda.it/index.cfm?ambiente=1,104,622,0>  
[http://www.unesco.org/ulis/cgi-bin/ulis.pl?catno=192525&set=4EF9A50D\\_3\\_282&gp=1&lin=1&ll=1](http://www.unesco.org/ulis/cgi-bin/ulis.pl?catno=192525&set=4EF9A50D_3_282&gp=1&lin=1&ll=1)