



## **Rapport Audition AMAT**

Rédigé par Caroline REGAD et Cédric RIOT  
*Enseignants-chercheurs à l'Université de Toulon, France*  
*Rapporteurs des auditions de l'Assemblée de la Terre - France*

**Date de la réunion :** 7 avril 2026

**Heure:** 11h00

**Prénom et Nom de la personne auditionnée :** Heidi Sevestre

**Profession :** Glaciologue

**Nom de l'institution de rattachement :** Arctic Monitoring & Assessment Programme (AMAP)

**Ville de rattachement :** Tromsø, Norvège

**Thème de l'audition :** La Cryosphère - Des archives millénaires au destin commun : quand la mémoire des glaces éclaire l'urgence de notre temps

**En lien avec le lot d'ODD analysé :** n°1

Et notamment l'ODD 4 Éducation de qualité

l'ODD 6 Eau propre et assainissement

l'ODD 13 Mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques

l'ODD 14 Vie aquatique

## Compte Rendu de l'audition

Heidi Sevestre est une glaciologue française rattachée à l'AMAP (*Arctic Monitoring and Assessment Programme*), une entité intergouvernementale basée à Tromsø, en Norvège, qui agit comme un « mini GIEC de l'Arctique » pour le compte des huit pays de la région. Sa mission principale consiste à coordonner les travaux de 900 experts scientifiques, incluant des représentants des communautés autochtones, pour produire des rapports sur le climat, les contaminants, le plastique et la santé des écosystèmes. Ce **groupe de travail international**, rattaché au **Conseil de l'Arctique**, publie des **documents accessibles au grand public** et des **résumés destinés aux décideurs** afin de documenter les changements environnementaux et les impacts sur les communautés humaines dans l'Arctique.

### La cryosphère : mémoire de la Terre et sentinelle du dérèglement

La **cryosphère** désigne **l'ensemble des régions de neige et de glace sur Terre**. Ce terme scientifique est entré très récemment dans le dictionnaire, au même titre que l'hydrosphère. Ces glaces constituent les **meilleures archives climatiques** de la planète car la **neige éternelle**, en s'accumulant et en se densifiant sous l'effet de l'altitude, se transforme en glace en emprisonnant des bulles d'air. Ces échantillons d'atmosphère ancienne permettent de remonter le temps à mesure que l'on fore en profondeur.

Grâce aux carottages profonds, comme ceux du projet franco-suisse et italien *Ice Memory* ou le projet *Beyond Epica*, les scientifiques parviennent à **reconstruire l'histoire du climat en continu** sur **1,2 million d'années**. Il est même possible d'obtenir des clichés ponctuels (*snapshots*) du climat remontant **jusqu'à 6 millions d'années** (projet américain) grâce à des fragments de glace isolés. La France est d'ailleurs pionnière dans ce domaine et conserve une partie de ces précieuses carottes de glace.

Aujourd'hui, **la cryosphère est en première ligne du dérèglement climatique** : chaque kilo de CO<sub>2</sub> émis provoque la fonte de 15 à 16 kg de glace. Elle **réagit très vite**, tant au niveau des glaciers de montagne, dont certains comme ceux des **Pyrénées** ou des **zones tropicales** sont en voie d'extinction, qu'au niveau de la banquise polaire qui décline en volume et en superficie. Le **permafrost**, ce sol gelé en permanence qui couvre 23 % de l'hémisphère Nord, fond désormais en profondeur, entraînant des émissions massives de **CO<sub>2</sub>** et de **méthane**, sachant que 66 % des infrastructures arctiques (ports, aéroports, habitations...) se situe sur du permafrost. Enfin, bien que l'humidité puisse augmenter les chutes de neige locales, la pluie gagne globalement du terrain, **perturbant les ressources en eau douce**.

### La transformation structurelle de la cryosphère face au réchauffement, signe d'une crise hydrologique mondiale

La cryosphère est désormais au cœur de nombreuses études car elle ne se contente pas de répondre au réchauffement, elle subit une transformation structurelle majeure. Véritables « **châteaux d'eau** », nos **montagnes forcent les précipitations** par effet **topographique**, générant une **saisonnalité** cruciale où la neige stockée s'écoule vers les plaines. Les **glaciers** assurent ainsi la continuité de **l'approvisionnement en eau** lorsque la neige a fini de fondre au printemps. Cependant, ce système est menacé, comme décrit par le concept de « *peak water* » (étudié par Matthias Huss et Regina Hock) : si la fonte augmente initialement le débit des rivières, elle atteint un point de bascule où **le volume de glace devient insuffisant** pour alimenter toujours plus les cours d'eau.

Cette **problématique hydrologique**, soulignée dans les rapports de l'UNESCO sur le développement de l'eau, varie selon **la temporalité de chaque région**. Dans les **Alpes**, le scénario actuel suggère la disparition de **la quasi-totalité des glaciers d'ici la fin du siècle** ; sur les 3 000 existants, seule une centaine parmi les plus élevés pourrait subsister. Cette perte est critique pour des fleuves majeurs tels que le **Danube** ou le **Rhin**, ainsi que pour le Rhône qui, lors de la canicule de 2003, dépendait des glaciers pour 43 % de son débit.

### **L'empreinte de l'homme : Quand l'activité humaine perturbe les cycles naturels**

Madame Sevestre précise que l'analyse de **la variabilité naturelle du climat**, grâce aux carottes de glace couvrant jusqu'à 2 millions d'années en continu, permet de **distinguer les cycles glaciaires naturels de l'impact humain récent**. En croisant les données des glaces avec celles des arbres et des sédiments (comme les diatomées), les scientifiques observent **comment les activités humaines** — par la destruction des écosystèmes et les émissions massives de gaz à effet de serre — **changent la donne en se superposant aux cycles naturels**. Ces archives sont si précises qu'elles révèlent même des traces d'aérosols liées à la croissance et à la chute d'empires anciens, comme **l'Empire romain** (Cf. McConnell et al., 2018 — PNAS).

L'étude des archives glaciaires permet donc de **mettre en perspective la variabilité naturelle du climat**, marquée par l'alternance cyclique entre périodes glaciaires et interglaciaires. Si ces **fluctuations** ont toujours existé, les données actuelles montrent que **l'intervention humaine** vient désormais se superposer à ces cycles naturels, **en modifiant profondément la trajectoire et l'intensité**. Les scientifiques parviennent ainsi à isoler et à mesurer précisément cette empreinte humaine sur le système Terre.

### **La cryosphère comme amplificatrice du changement climatique**

On présente souvent la **cryosphère** comme la **grande victime du changement climatique**, **mais** la réalité scientifique montre que son **rôle** est bien **plus actif** : elle est un véritable « *driver* » (moteur) du système Terre. En effet, au-delà de subir la fonte, **elle l'accélère par l'effet d'albédo** : la banquise et la neige agissent comme un miroir renvoyant l'énergie solaire. En disparaissant, elles laissent place à des surfaces sombres (océan ou terre) qui emmagasinent la chaleur au lieu de la réfléchir, créant une boucle de rétroaction qui amplifie le réchauffement global, tant pour les écosystèmes que pour les populations humaines.

Cette transformation **modifie radicalement le régime des montagnes, qui perdent leur fonction de régulateur hydrologique**. Si l'accélération de la fonte peut donner l'illusion d'une abondance d'eau temporaire, nous approchons du point de bascule, précité, appelé « *peak water* » : le moment où le volume des glaciers devient trop faible pour soutenir le débit des fleuves en période estivale.

La **cryosphère** n'est donc **plus seulement un indicateur de la crise**, elle en est devenue une **composante motrice** dont **l'instabilité** dicte désormais la **sécurité hydrologique et thermique de la planète**.

## **La cryosphère à ciel ouvert : redistribution des polluants et risques biologiques**

Si l'Arctique a longtemps fonctionné comme un « **frigo à pollution** » en stockant des contaminants mondiaux, **la fonte actuelle redistribue ces substances toxiques** dans les écosystèmes. Le **mercure**<sup>1</sup>, issu notamment de la combustion des énergies fossiles, ainsi que les **polluants organiques persistants**, sont **libérés par le dégel et s'accumulent** le long de la **chaîne alimentaire** par des **échanges biochimiques**, **impactant** directement **la santé humaine<sup>2</sup> et animale**. Cette pollution est **transfrontalière** : les courants océaniques traversent l'Arctique, transportant avec eux des **plastiques et micro-plastiques** que l'on détecte désormais jusque dans la neige la plus reculée.

Parallèlement, le **dégel du permafrost** soulève des préoccupations sanitaires sérieuses. En plus de la pollution chimique, ce sol gelé **libère des micro-organismes emprisonnés** depuis des millénaires. Si une partie de la communauté scientifique **débat** sur la **dangerosité réelle de virus anciens** qui ciblaient des formes de vie disparues, le risque bactériologique est, lui, bien concret. La **réapparition de l'anthrax en Sibérie**, suite au dégel de carcasses animales autrefois piégées dans la glace, démontre que la cryosphère agit comme un réservoir de pathogènes dont l'ouverture menace la sécurité sanitaire actuelle.

### **Défis de la communication scientifique et conclusion : sortir du silence pour l'action**

La **science du climat**, bien que **robuste**, est aujourd'hui **malmenée** par une **méconnaissance de l'urgence** de la part des secteurs public et privé, ainsi que par une **compétition accrue pour les financements et la visibilité**.

Madame Sevestre souligne que pour un chercheur, la communication est un **exercice périlleux**. Les scientifiques ne sont **pas protégés** et s'exposent à une violence réelle sur les réseaux sociaux et à des difficultés personnelles avec les institutions, ce qui peut décourager les jeunes générations à **sensibiliser le public**. Cette situation est d'autant plus triste que la communauté de la glaciologie est petite, et parfois divisée par ces enjeux de compétition alors que **l'unité est de mise** face aux tensions au sein du Conseil de l'Arctique et des enjeux géopolitiques complexes.

Pourtant, le constat est unanime : **la cryosphère bascule de son rôle de victime à celui d'amplificatrice systémique du changement climatique**. Madame Sevestre explique **qu'une science qui n'est pas communiquée n'a pas d'impact**. Il ne s'agit pas d'obliger tous les chercheurs à devenir des communicants, mais de **former, d'entraîner et de protéger** ceux qui choisissent de porter cette parole auprès des décideurs politiques et du grand public. Elle **recommande** d'ailleurs de s'appuyer sur les **travaux du Gieco**<sup>3</sup>, notamment pour comprendre les mécanismes de réception de l'information via les neurosciences.

En conclusion, alors que l'UNESCO lance une décennie d'action pour la cryosphère, il est impératif de **redonner de la valeur à la parole scientifique** et de protéger ces lanceurs d'alerte. **La survie de nos sources vitales d'eau douce et la stabilité de notre système climatique**

---

<sup>1</sup> <https://www.amap.no/documents/doc/amap-assessment-2021-mercury-in-the-arctic/3581>

<sup>2</sup> <https://www.amap.no/documents/doc/amap-assessment-2021-human-health-in-the-arctic/3593>

<sup>3</sup> <https://www.alliancepourlegieco.org/gieco>

dépendent de notre **capacité à transformer ces connaissances en décisions politiques concrètes**. Cette **science** est récente, elle est malmenée, mais elle est notre **boussole indispensable pour la transition**.