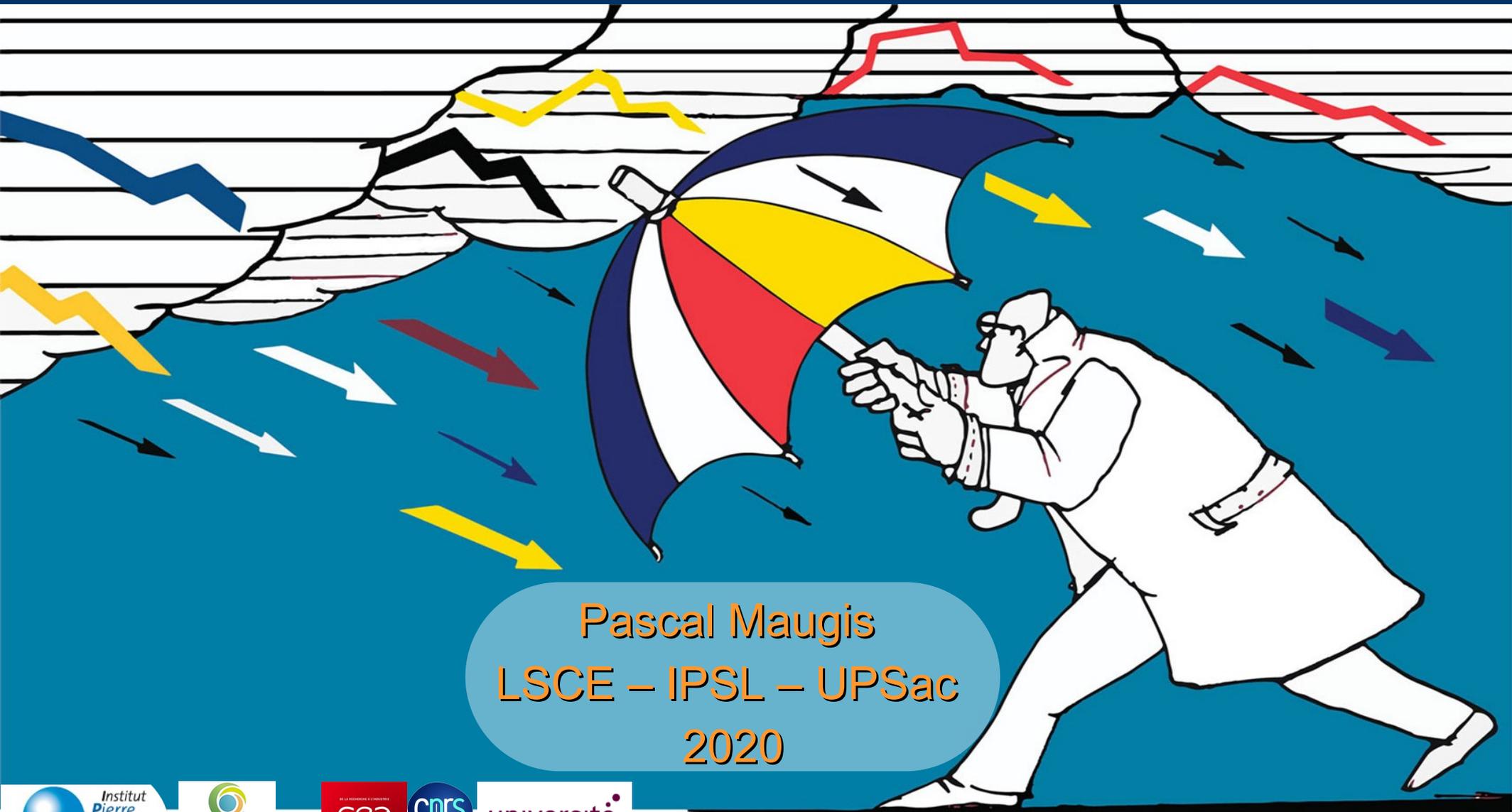


Communicating on Climate Change for adaptation : Which place for the scientist and for uncertainties ?



Pascal Maugis
LSCE – IPSL – UPSac
2020

Le chercheur mis en position d'expert sur le changement climatique : Quel arbitrage sur les incertitudes dans la communication ?

Plan de l'exposé

1. Les différentes casquettes individuelles
2. Le chercheur et l'expertise, risques et opportunités
3. Les incertitudes et la gestion du risque,
illustration sur la montée du niveau marin
 - la voie classique, dans les pas du GIEC
 - la voie "post-normale"
4. Conclusion

1. Les différentes casquettes individuelles



L'individu "chercheur" ne fait pas que de la recherche

- scientifique
(produit de la connaissance scientifique, publie, échange avec ses pairs)
- expert
(produit une information pour des décideurs)
- vulgarisation, enseignement
(transfert vers le grand public/étudiants pour information/sensibilisation)
- citoyen, voire élu
(politique, interpelle les élus)
- consommateur
(économique, interagit par ses choix avec l'industrie et les services)
- contribuable
(paie ses impôts, droit de regard sur les politiques publiques)
- associatif
(culturel, conviction personnelle, lobby)



dépend de la nature de l'information & de l'interlocuteur
=> communication/éthique spécifiques

Quelle casquette porte-t-on ?

Être au clair sur sa démarche, lever soi-même les ambiguïtés

- la demande est souvent confuse (avis personnel, hors champ disciplinaire, impressions, ...)
- l'interviewé doit faire le travail précisant à quel titre il s'exprime
 - recadrer la question vers ce à quoi on peut répondre
 - avertir en cas d'avis personnel
 - avertir en cas d'existence de controverse
 - balayer les polémiques
- maîtriser soi-même ce qui motive notre expression
 - connaissance scientifique bien établie
 - expertise personnelle dans son champ de spécialité
 - regard personnel non spécialiste sur l'état des connaissances
- respecter son mandat (expertise, vulgarisation, lanceur d'alerte, ...)
- refuser de répondre à certaines questions hors cadrage
- éclater en plusieurs interviews si nécessaire

2. Le chercheur et l'expertise, risques et opportunités

L'expertise

Apporte les connaissances scientifiques et techniques disponibles pour éclairer une décision

- mobilise les connaissances existantes
- suscite l'élaboration de nouvelles en cas de déficit de connaissances
- sélectionne les **informations pertinentes** (arbitre) pour la question posée
- expose les connaissances d'une **manière appropriée** dont **niveau de confiance**
- fait état des **controverses** sci. (\neq polémiques)
- émet des **recommandations** dans son champ de compétence
possiblement antagonistes si dissensus
(ex. débat citoyen sur l'euthanasie, 2013)

L'expert fait état des controverses

Charte de l'expertise de l'Académie des Sciences

« Le rapport d'expertise fait mention des points que l'état des connaissances disponibles ne permet pas de trancher avec une certitude suffisante. Il fait alors **état des controverses** liées ou non aux incertitudes et **mentionne les éventuels avis divergents** exprimés au sein du comité des experts.

[...] les points tranchés avec une certitude suffisante le sont en fonction de l'état des connaissances scientifiques du moment »

Charte de l'expertise privée (Entreprises pour l'Environnement)

« Principe de pluralisme : ouverture de l'expertise à la controverse complété par la publication des convergences et divergences recensées auprès des pairs et parties prenantes (avis de **consensus/dissensus**) »

Weigel et al 2010 - Perte d'information à privilégier certains modèles

« Particularly when internal variability is large, more information may be lost by inappropriate weighting than could potentially be gained by optimum weighting. »

⇒ **Préférer un large éventail de résultats à un arbitrage entre prévisions**

Conditions pour une bonne expertise

- avoir accès à l'information scientifique de base
- compétence pour interpréter correctement l'information scientifique

Charte expertise du CNRS (2011) [expertise *scientifique* institutionnelle individuelle]

La qualité d'une expertise s'apprécie essentiellement au regard de la **rigueur de la procédure**, de la **compétence** et de l'**indépendance** de ceux qui la conduisent, de la **traçabilité des sources** utilisées, des **exigences** des méthodes mises en œuvre, en matière de **transparence** notamment, et de la **clarté** comme de l'**exhaustivité** du rapport final

- comprendre les enjeux sociétaux impliqués par la question
- indépendance / courants scientifiques + pressions externes

=> le meilleur expert n'est pas forcément spécialiste
ni nécessairement scientifique

pb : le sci. est souvent sollicité à titre individuel, voire s'autosaisit
au CEA, l'expertise sur ses sujets est du Conseil ; sinon act. extérieure

Nécessite une organisation frontière

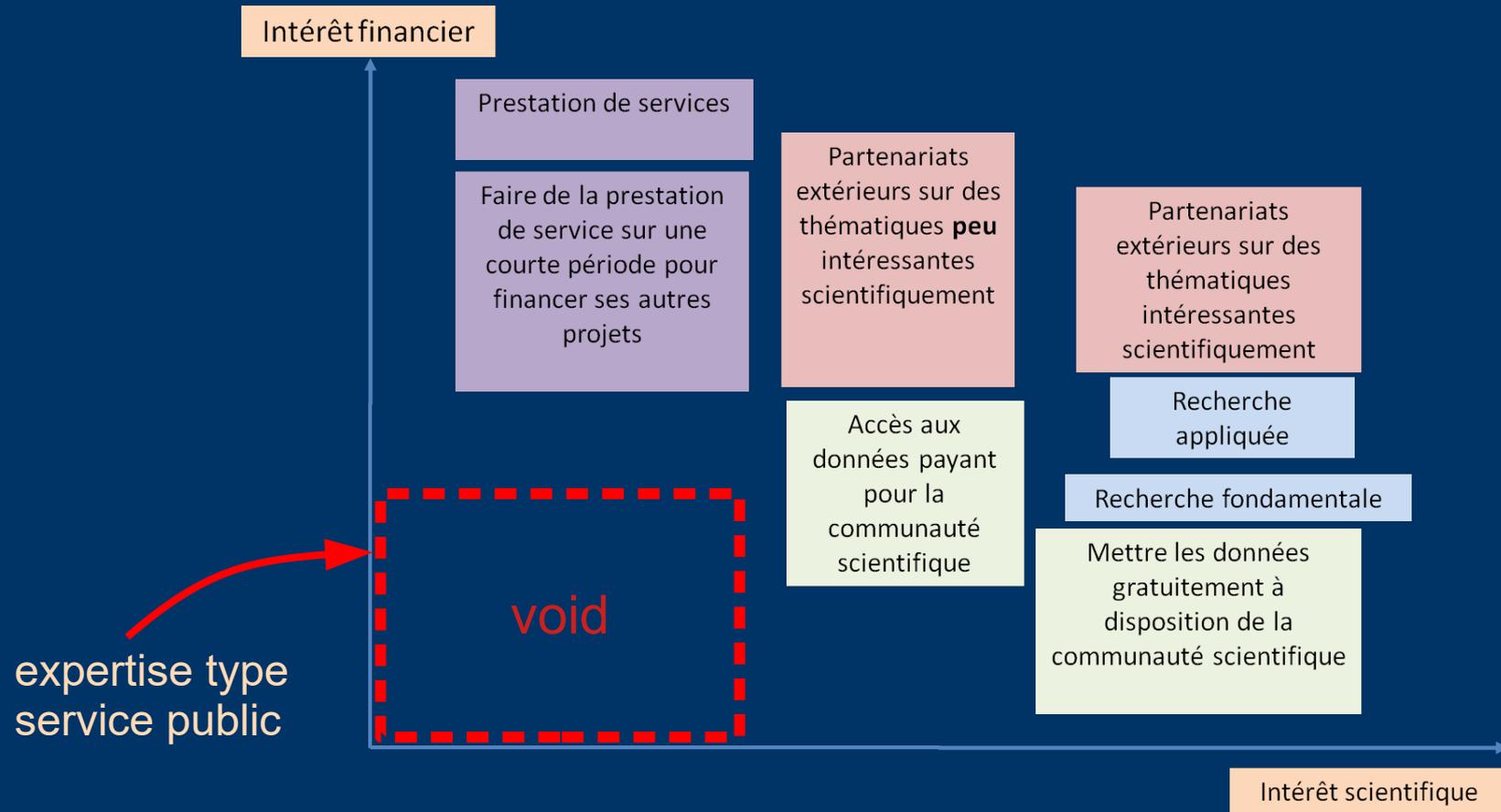
Stabilizing the Boundary between US Politics and Science: : The Rôle of the Office of Technology Transfer as a Boundary Organization

David H. Guston

Social Studies of Science 1999 29: 87

- favorisée par
 - chargés de mission ressourceés dans les labos
 - scientifiques ressourceés dans les établissements publics
 - organisme spécifique (ex. Onema/DAST)
- a minima
 - organisation interne aux labos : rôle explicité et encadré
 - et pourquoi pas aux niveau des fédérations et Labex ?

Prospective LSCE "Actions Sociétales" (2013)



- l'expertise type "service public" ne rapporte ni argent ni publi de façon collective
- écartée de la prospective
- idem prospective "Services Climatiques" de l'IPSL (2014)
- peut être reconnue d'un immense intérêt à titre personnel

L'expertise institutionnelle

Souvent bien cadrée

- C'est l'**Organisme** - ou un collectif d'organismes - qui est sollicité
- individuelle, collégiale (pairs) ou collective (multi-partenariale)
- par définition, engage l'Organisme, pas les individus
- cadrée par des chartes (Académie des Sciences, CNRS, entreprises privées)
- prévoit des obligations de **composition**, de **méthode**, de gestion des **controverses** dont l'Organisme peut avoir à répondre
- **sécurise**/protège le chercheur en partie
- n'élimine pas les risques de subjectivité du groupe, les pressions internes/externes ni (auto-)censure

2

Principe de pluralisme :

ouverture de l'expertise à la controverse

Charte expertise des entreprises privées (2007)

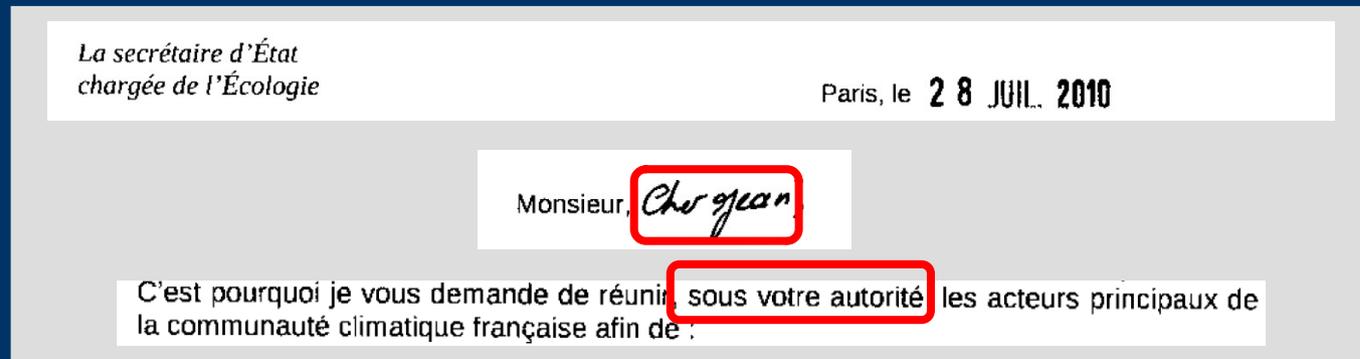
Le produit d'expertise se concrétise en premier lieu par un avis, ou une étude, ou une recommandation ou une interprétation, rendu par un expert à un commanditaire lui ayant posé une question.

Ce produit doit être en second lieu ouvert à la controverse, qui n'est pas un signe d'imperfection mais doit au contraire être acceptée et intégrée dans la démarche d'expertise.

L'expertise individuelle non institutionnelle

Principe

- Chercheur sollicité *intuitu personae*
- **choix arbitraire** du demandeur : critère = facilité et calcul (relation, présent dans le périmètre, déjà financé, médiatiquement connu, politiquement correct, disponible, choix acceptable)
- par définition, **n'engage que lui** : ni son employeur, ni la communauté
- le + souvent **non cadrée** (hors, parfois, déclaration de conflits d'intérêts) même si fait avec **bonne volonté**
- C'est le cas général sur le changement climatique
- ex. rapport "Jouzel" sur la montée du niveau marin en France (2015)
expertise individuelle mobilisant un collectif



- pas de méthode opposable, ni de recours

Les écueils

Confondre traducteur & médiateur

(O'Reilly et al. 2012)

Séparer les rôles :

(IPBES, Beck et al. 2014)

- **science : Traducteur des connaissances scientifiques**
sans rechercher le consensus, sans arbitrer les controverses et en intégrant des valeurs indicatives avec preuve faible ("low confidence")
- **expert : Médiateur auprès des décideurs**
(interface science-politique), exposé aux enjeux sociétaux (économiques, politiques) et sélectionnant, dans la synthèse, les éléments scientifiques au niveau de confiance pertinent.
⇒ **Expliciter le mandat et prévoir deux procédures distinctes**
- Cette situation peut résulter du mandat lui-même
⇒ négocier le mandat en amont /
restreindre explicitement son avis en aval

Les écueils

Biais individuels ou collectifs



la minimisation du risque

- minoration : application des normes scientifiques de preuve / absence d'émotion / non-interprétation en contexte d'alerte
- peur des implications sociétales
- ne veut pas être l'oiseau de mauvais augure ("bringer of bad news")
- peur du retour de bâton lié au lanceur d'alerte (risque réel !)
- stratégie anti-climatosceptiques : affirmations inattaquables
- peur de réaction de déni
- psy : résistance au changement
- ne pas désavouer des collègues ou une expertise faisant autorité
la demande institutionnelle/journalistique subit la même réticence
(rapport Jouzel 2014, journées Risque Littoral 2019, Explore 2070, La VIE 2012)
- ex : montée du niveau marin, ouragans, fonte pergélisol

Les écueils

Biais individuels ou collectifs

- **ignorance** d'éléments scientifiques
 - par méconnaissance : biblio incomplète / mal comprise
manque de recul scientifique, de réflexion épistémologique
 - par calcul : partisan pour sa chapelle / ses collègues
anticipation de financements à venir pour captationex. champ de bataille : modèles semi-empiriques vs à base physique

- **la méconnaissance de la gestion du risque**

Les chercheurs ne sont en général pas formés ni sensibilisés à la communication des incertitudes pour la gestion du risque

3. Les incertitudes et la gestion du risque l'information pour une décision robuste



"Man can believe the impossible, but man can never believe the improbable"
Oscar Wilde

3. Les incertitudes et la gestion du risque

Une bibliographie en sciences politiques bien fournie

Agreeing to disagree: Uncertainty management in assessing climate change, impacts and responses by the IPCC



by Rob Swart¹, Lenny Bernstein², Minh Ha-Duong³ and Arthur

Climatic Change (2007) 85:19–31
DOI 10.1007/s10584-007-9315-7

Expressions of likelihood and confidence in the uncertainty assessment process

James S. Risbey · Milind Kandlikar

The rapid disintegration of projections: The West Antarctic Ice Sheet and the Intergovernmental Panel on Climate Change

Social Studies of Science
42(5) 709–731

© The Author(s) 2012
Reprints and permission: sagepub.com/permissions.nav
DOI: 10.1177/0306312712448130
sss.sagepub.com



Decision-support systems

CLIMATE CHANGE

The Limits of Consensus

Michael Oppenheimer,^{1,2*} Brian C. O'Neill,^{3,4} Mort Webster,⁵ Shardul Agrawala^{1,6}

Collegeville, MN, USA

Rising Sea Levels: Helping Decision-Makers Confront the Inevitable

John A. Hall, Christopher P. Weaver, Jayantha Obeysekera, Mark Radley M. Horton, Robert E. Kopp, John Marburger, Douglas Parris, William V. Sweet, William C. Veatch & Kathleen D. Woodwell

Scientific reticence and sea level rise

J E Hansen

The Collapse of Western Civilization: A View from the Future

Naomi Oreskes & Erik M. Conway

Clim Dyn (2012) 39:861–875
DOI 10.1007/s00382-011-1226-7

Testing the robustness of semi-empirical sea level projections

Stefan Rahmstorf · Mahé Perrette · Martin Vermeer

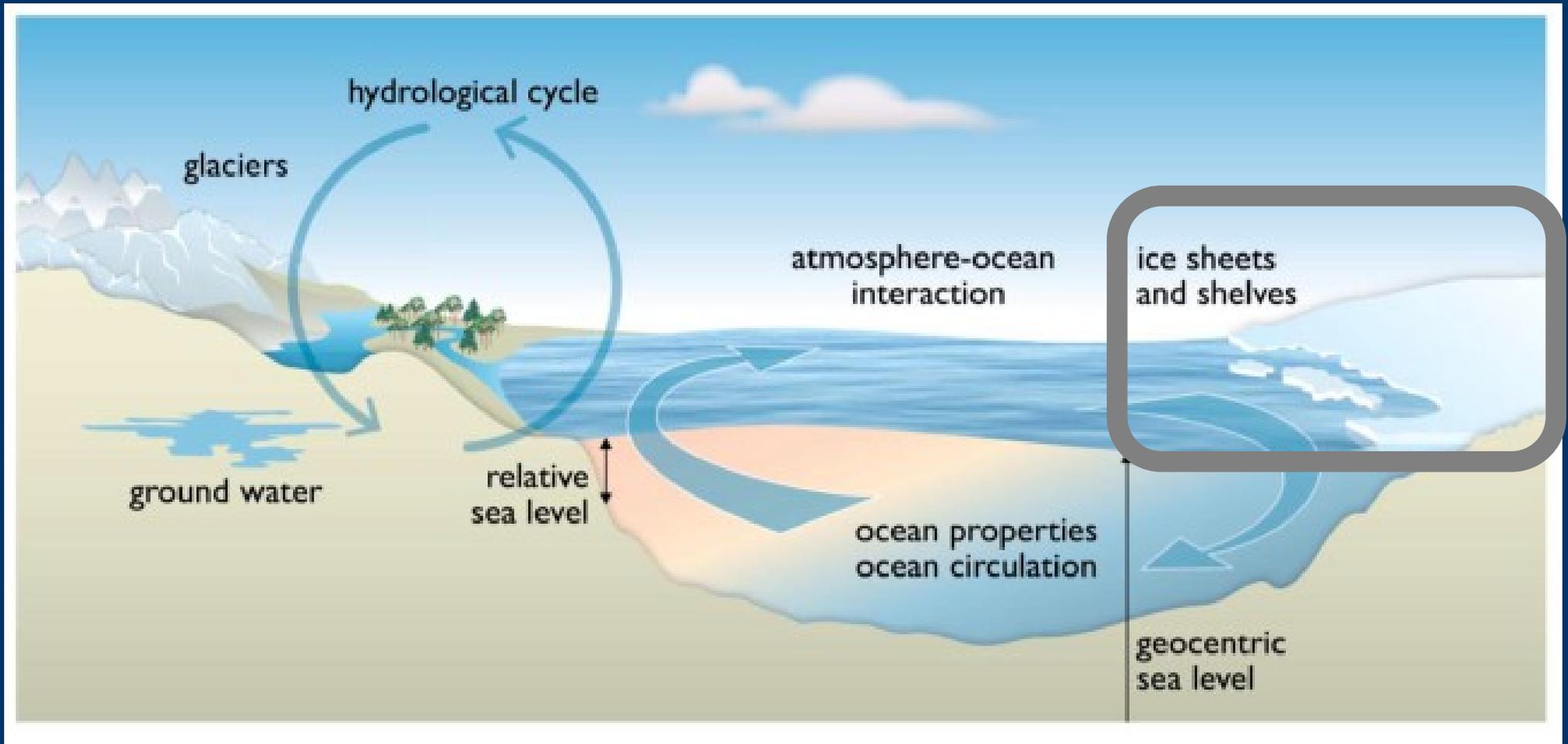
3.0. La montée du niveau marin

Hautes incertitudes, grandes controverses



Processus modifiés par le changement climatique

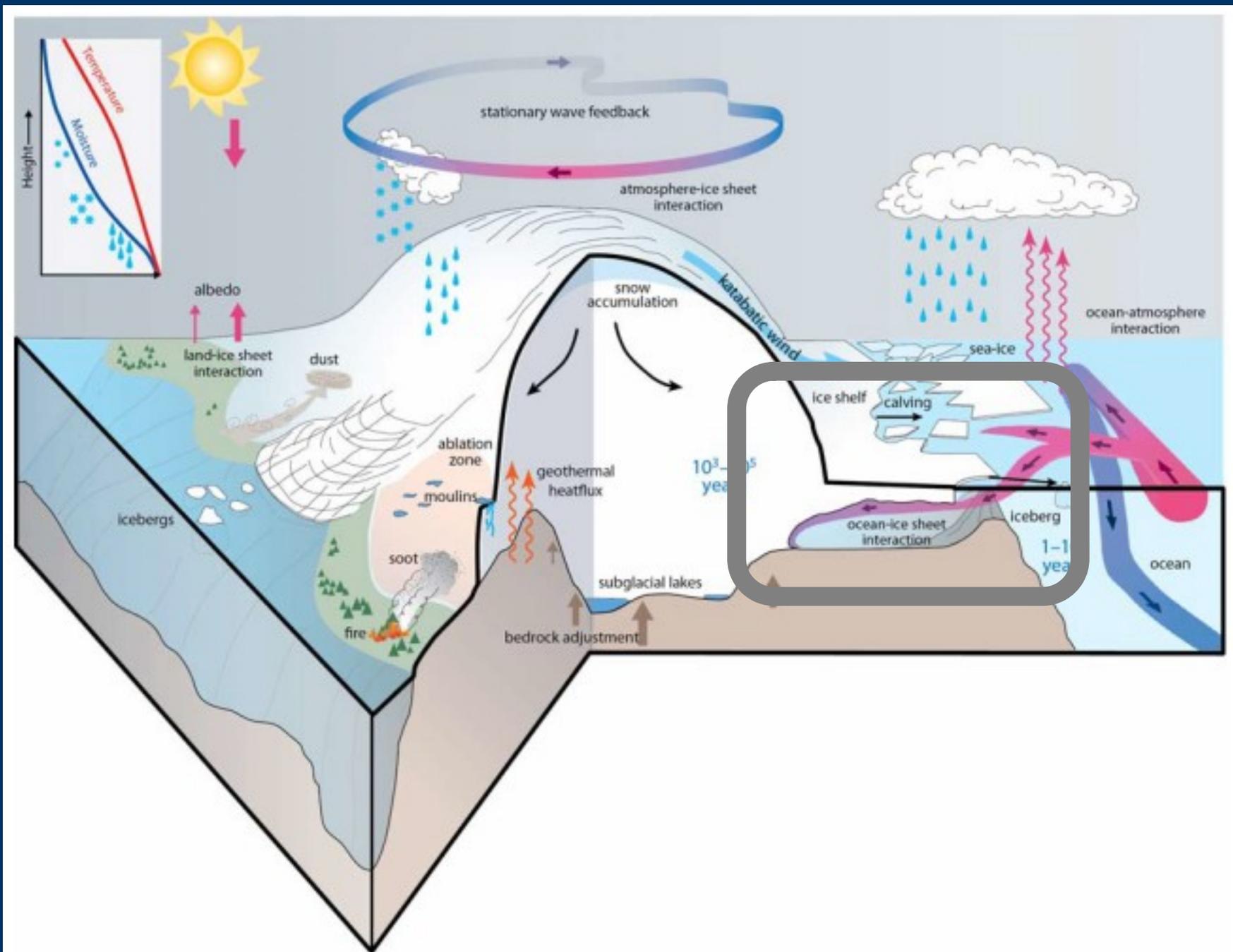
A l'échelle du siècle



- Impacts globaux
 - + différenciation régionale (géoïde, courants/marée, rebond glaciaire, ...)
- Phénomènes progressifs / catastrophiques

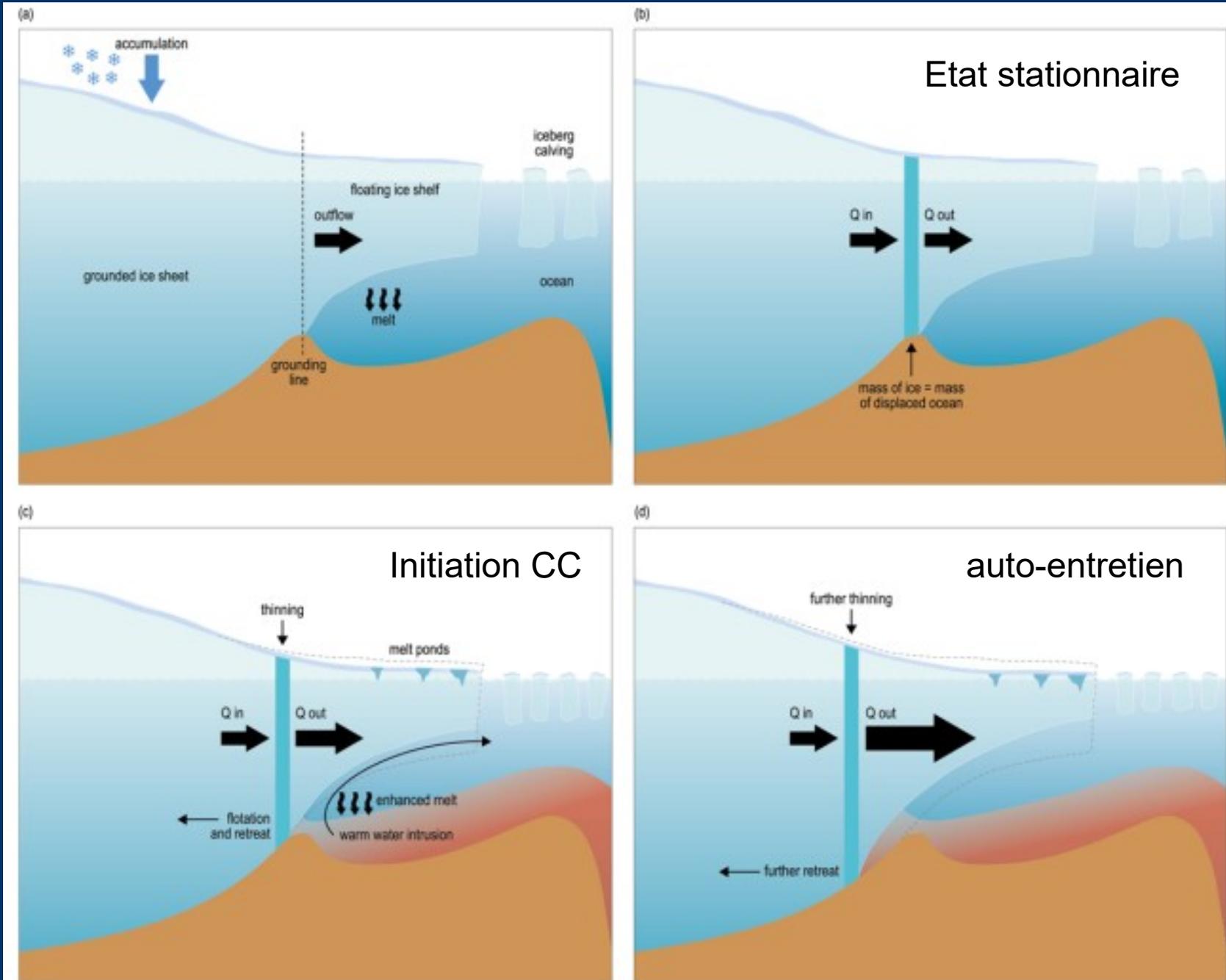
Processus modifiés par le changement climatique

Zoom sur la fonte des calottes glaciaires



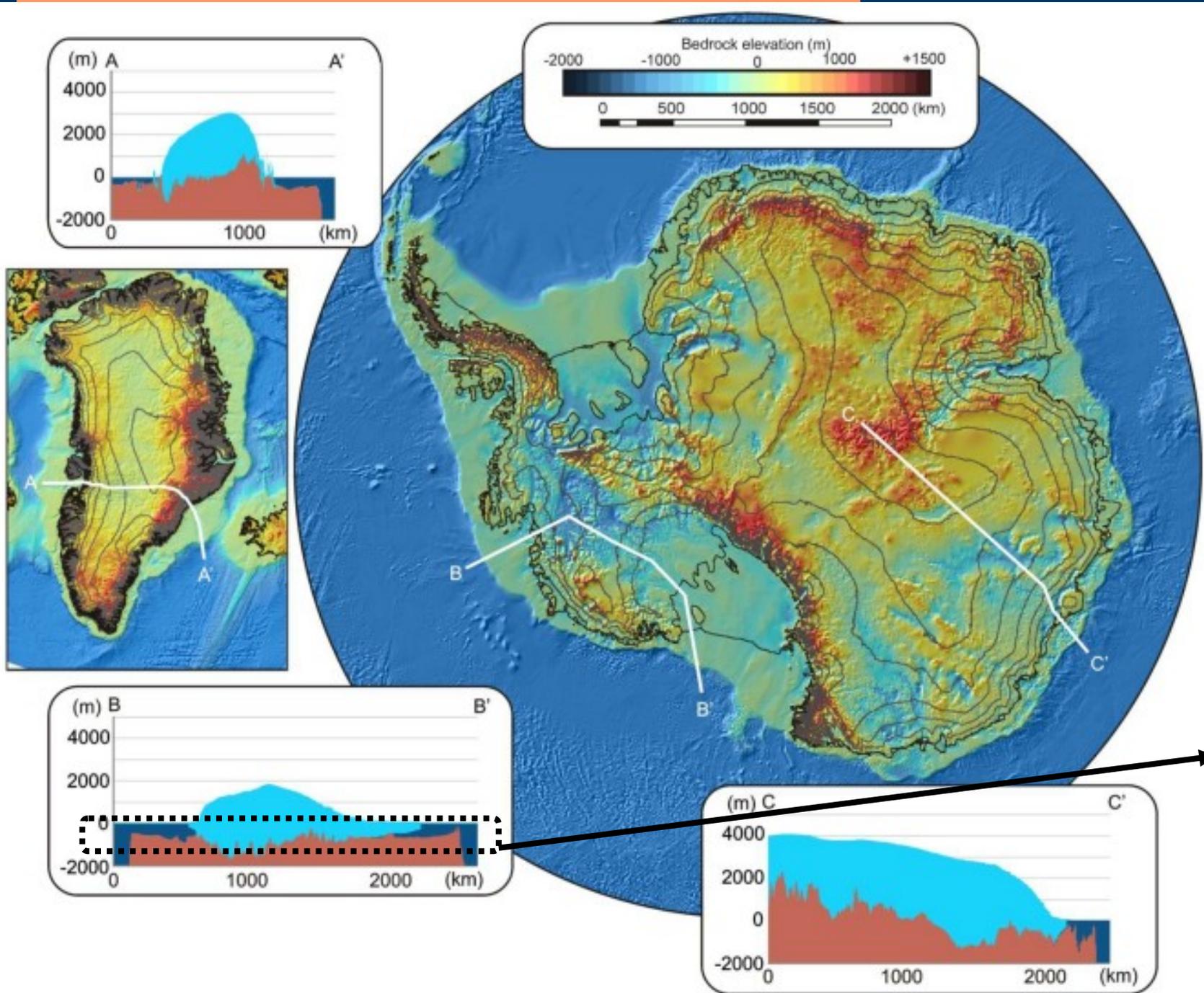
Processus modifiés par le changement climatique

Possibilité du retrait instable de la ligne de base



Processus sensibles au changement climatique

Calottes exposées



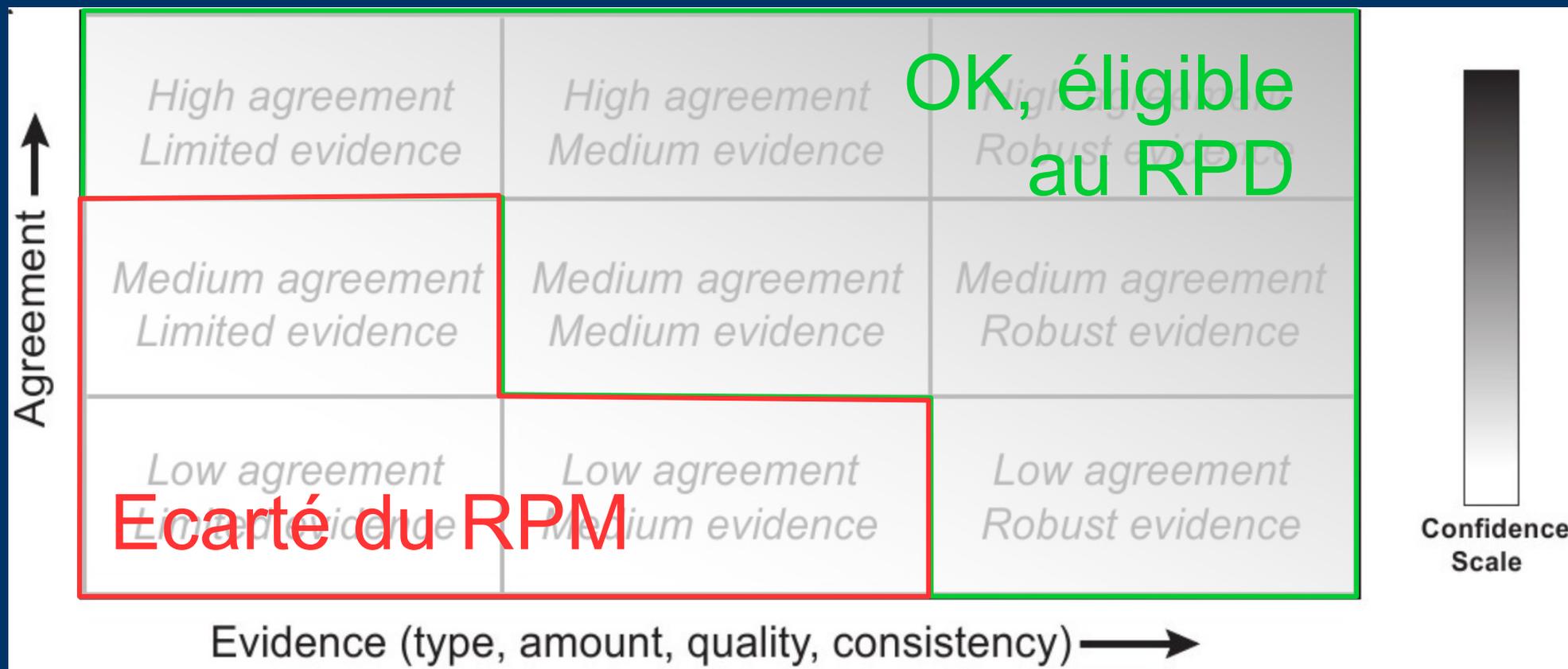
WAIS repose essentiellement sur fonds marins

3.1. La voie classique

Dans les pas du GIEC



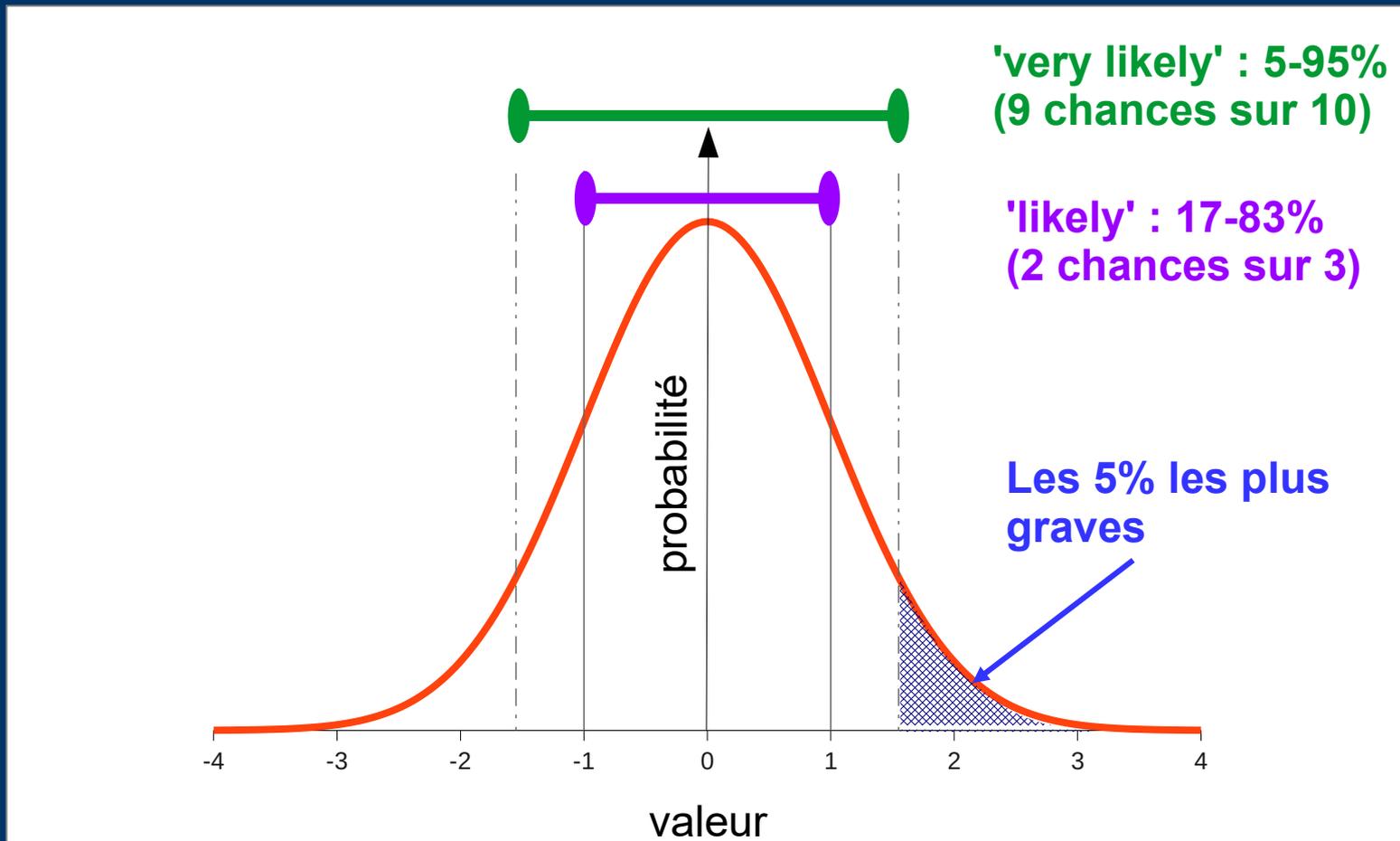
Une nomenclature de « confiance » critère pour figurer au Résumé Pour Décideurs



Caler sa communication sur cette métrique

⇔ choisir un niveau de « confiance » (ici = "medium")

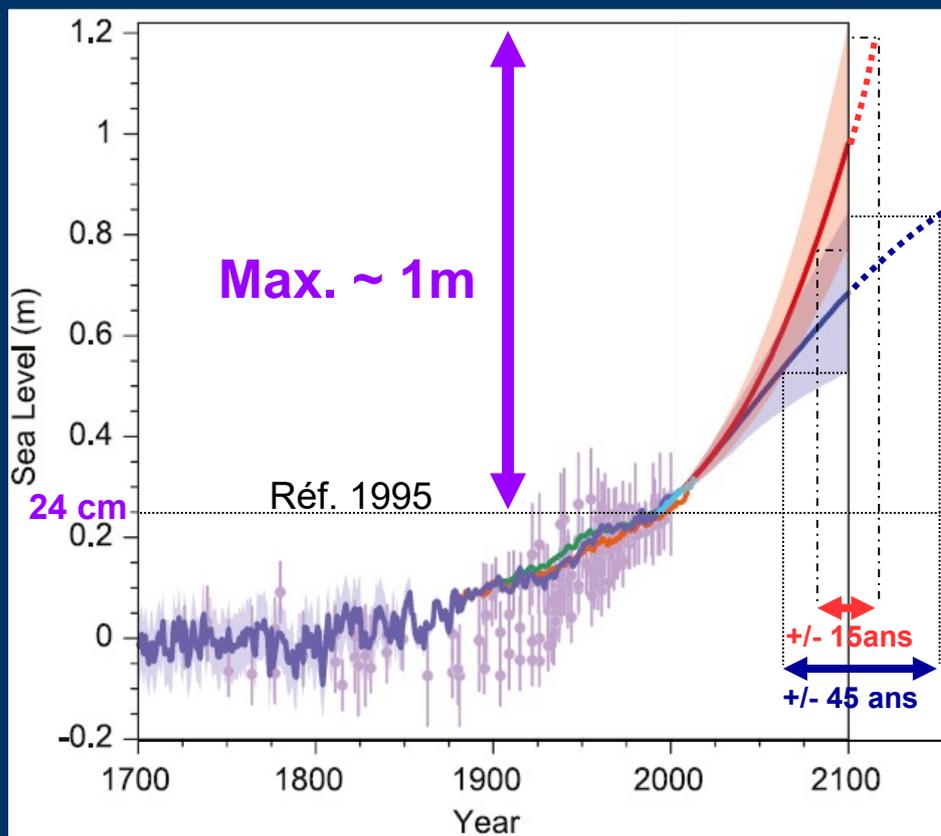
assortis d'intervalles de probabilité si disponibles



Paradoxalement, 'very likely' retient plus de cas improbables
⇒ 5-95 % suppose de rejeter 1 cas sur 10 de montée élevée
& potentiellement très éloignés (si distribution non gaussienne)

Prévisions globales pour 2100

1) Modèles à base physique (MBP)



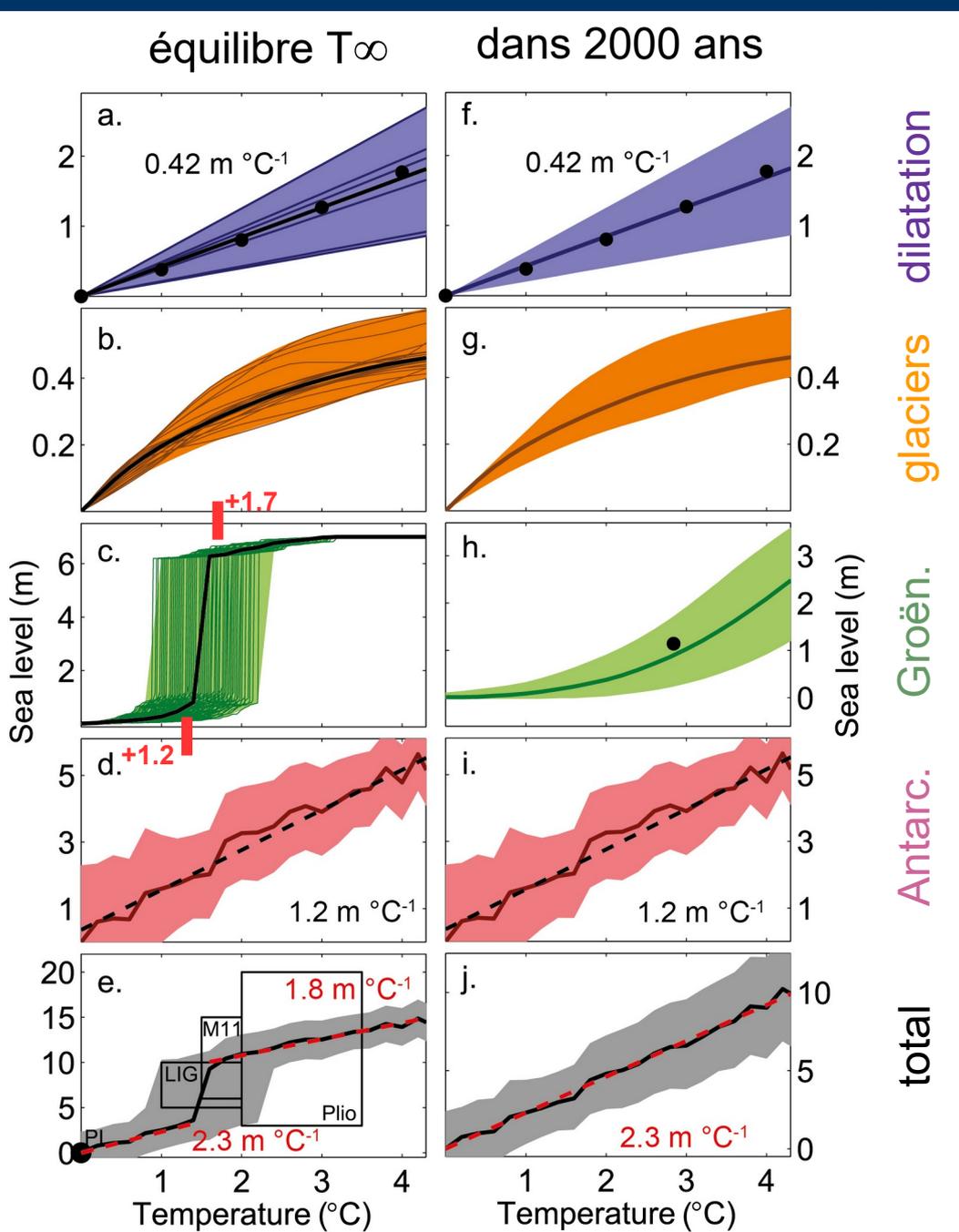
- Deux scénarios
 - **RCP 8.5** (émissions maintenues)
 - **RCP 2.6** (volontariste)
- Résultats d'après MBP uniquement
- le RCP 2.6 est moins probable, mais présenté à égalité de vraisemblance
- pas d'intervalle 'very likely' car "confidence" pas estimable
- intervalles 'likely', jugé "medium confidence"
 - ~ 15 ans (15 %) d'erreur de dynamique RCP8.5
 - contre ~ 45 ans pour RCP2,6

⇒ Plus grande tolérance à l'incertitude en termes de dynamique sous RCP2,6 que RCP8,5

+ pas de fourchette élargie disponible (occulte les pires 17 %)

Prévisions globales pour 2100

1) Modèles à base physique (MBP) – l'horizon est-il bien choisi ?



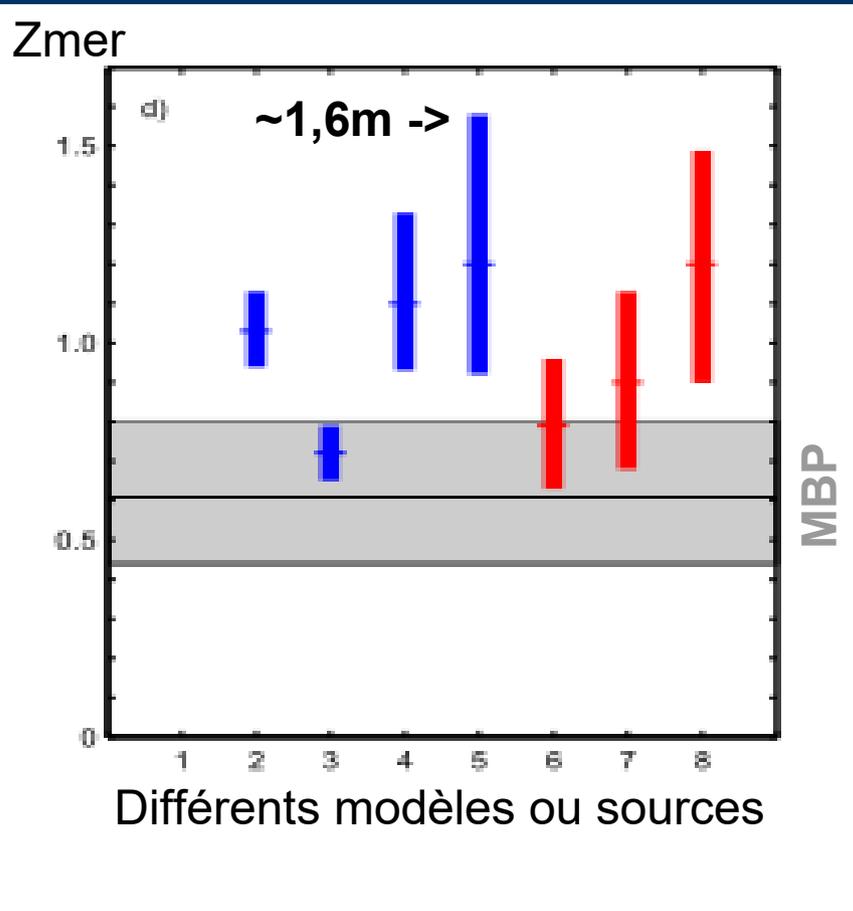
Comparaison des dynamiques

équilibre T_{∞} vs millénaire

- avec +1,7°C, Z_{mer} tendrait vers +10m ! mais la lenteur du démarrage de la fonte du Groenland n'amène qu'à +4m dans 2000 ans
- à échéance rapprochée, les non-linéarités de +Z_{mer} (glaciers) et (Groenland) avec T se compensent
- Peut-être que **ce qui compte le plus** n'est pas le niveau final, mais **le moment où on l'atteint**, ou celui où se déclenche une dynamique rapide (ici +1 à 1,7°C)

Prévisions globales pour 2100

2) Modèles semi-empiriques (MSE)



- Modèle "boîte noire" reproduisant globalement la réponse sans égard pour la physique
- 4 scénarios ; ici **RCP 8.5**
- Intervalles
 - 'very likely', jugé "low confidence"
 - grisé : MBP, intervalle 'likely'
- A noter que de nombreux paramètres des MBP sont *estimés par avis d'expert* et que de nombreuses lois de comportement sont en elles-mêmes de *mini-MSE*, extrapolées dans le futur
- Ecarté du RPM et des tableaux numériques

⇒ Impression d'une sévérité différentielle entre MBP et MSE

⇒ Dissymétrie d'affichage des intervalles de confiance accentuant une impression d'incohérence

Prévisions globales pour 2100

3) avec ou sans fonte dynamique ?

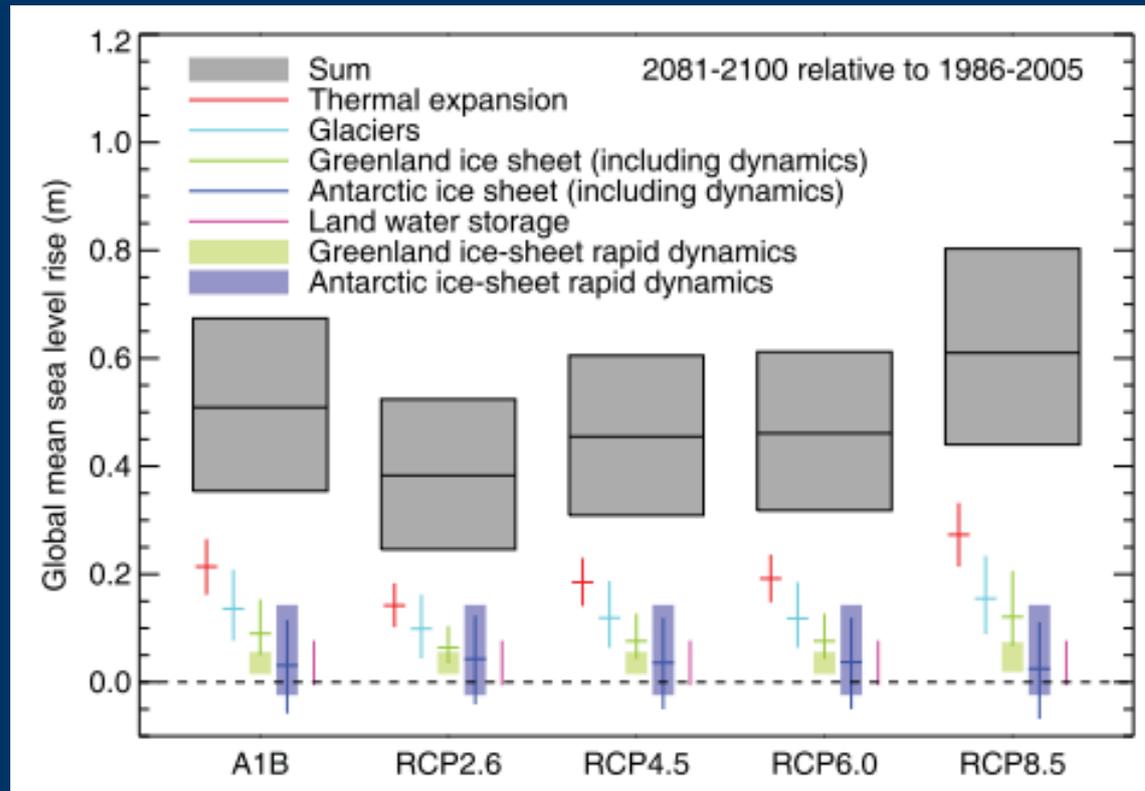
- RPM-WG1 : *"only the collapse of marine-based sectors of the Antarctic Ice Sheet, if initiated, could cause global mean sea level to rise **substantially** above the likely range during the 21st century. This potential additional contribution cannot be precisely quantified but there is medium confidence that it would not exceed **several tenths of a meter** of sea level rise during the 21st century."*

(également en légende du tableau numérique)

- intervalle [-2 – 18cm] conservé *in fine* car l'indice de "confidence" des autres processus est impossible à évaluer
- dans le chapitre : jusqu'à ~ **+80cm**, "medium confidence", et pourtant **non comptabilisés**
cela aurait pourtant amené à un max de **+1,8 m** en 2100
- Une estimation à **3,3m** (fonte WAIS) mentionnée hors du § "dynamical range", dans le § "irreversibility", mais **ignorée par la suite**
 - ⇒ Arbitrage des valeurs plausibles, au profit de la fourchette basse
 - ⇒ Pas de valeur haute, ni de valeur indicative dans le Résumé pour Décideurs

Prévisions globales pour 2100

Estimations finales du GIEC "Le niveau des mers"



- intervalle 'likely' = **45 – 81 cm**
pour 2081-2100
(56 – 96 cm pour 2100)
- impression de fonte dynamique rapide estimée pour tous les scénarios (en fait seulement pour A1B et reconnaissance d'une forte dépendance) ; légende ok (lue ?)
- seuls les processus marginaux à "confidence" estimable sont incorporés dans la fonte dynamique rapide

⇒ incertitude de scénario non explorée

+ présentation délusoire sur l'inclusion des dynamiques rapides

⇒ Une gestion incertaine de l'incertitude

3.2. La voie "post-normale" A la recherche de valeurs plausibles

NUSAP.net

POST-NORMAL SCIENCE - Environmental Policy under Conditions of Complexity

[S. Funtowicz](#), Centre for the Study of the Sciences and the Humanities, University of Bergen; [J. Ravetz](#), Oxford



Du bon usage des tests statistiques

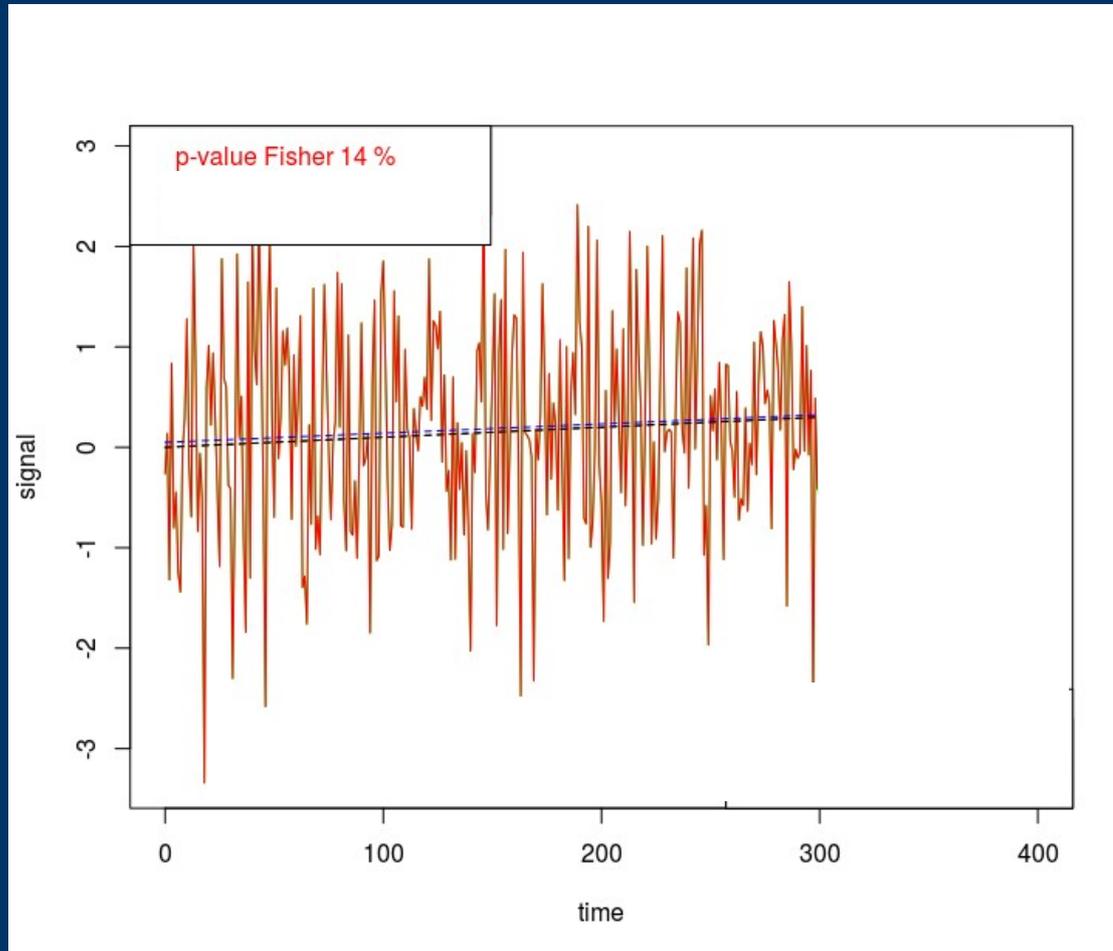
Si une hypothèse est vraie, l'inverse est encore possible !

Risque de première espèce

test stationnarité de Fisher (variance) est vrai avec un risque (p-value) de 14 %
=> plutôt stationnaire (seuil habituel à 5 %, strictement culturel et arbitraire)

Risque de deuxième espèce

risque à dire qu'elle est instationnaire : 14 % ? NON



Du bon usage des tests statistiques

Si une hypothèse est vraie, l'inverse est encore possible !

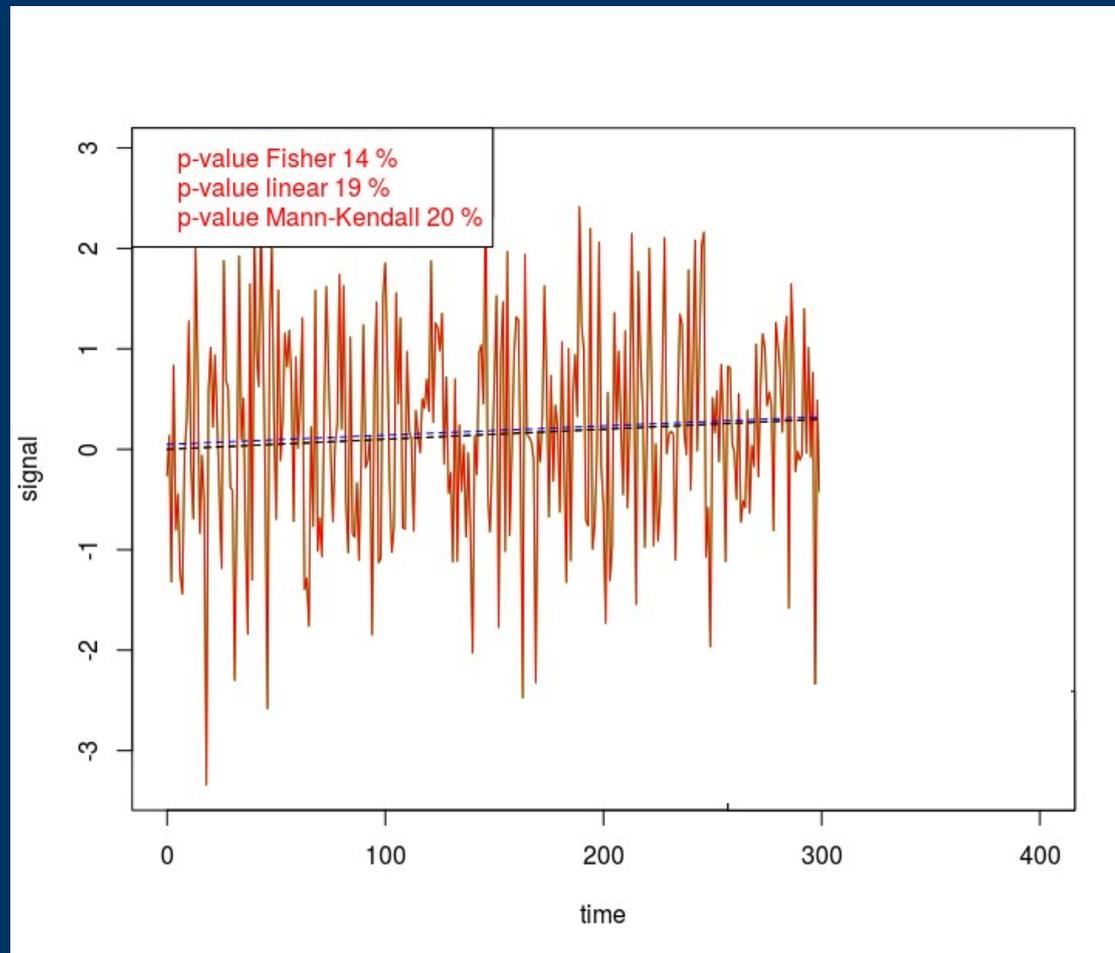
Risque de première espèce

test d'instationnarité avec un modèle (ex. linéaire), random walk, etc.

linéaire => 19 % de le réfuter

Mann-Kendal => 20 %

A peu près autant de risque à dire le contraire ! => les 2 hypothèses cohabitent



Du bon usage des tests statistiques

Faut-il attendre d'avoir la significativité stat. pour parler ?

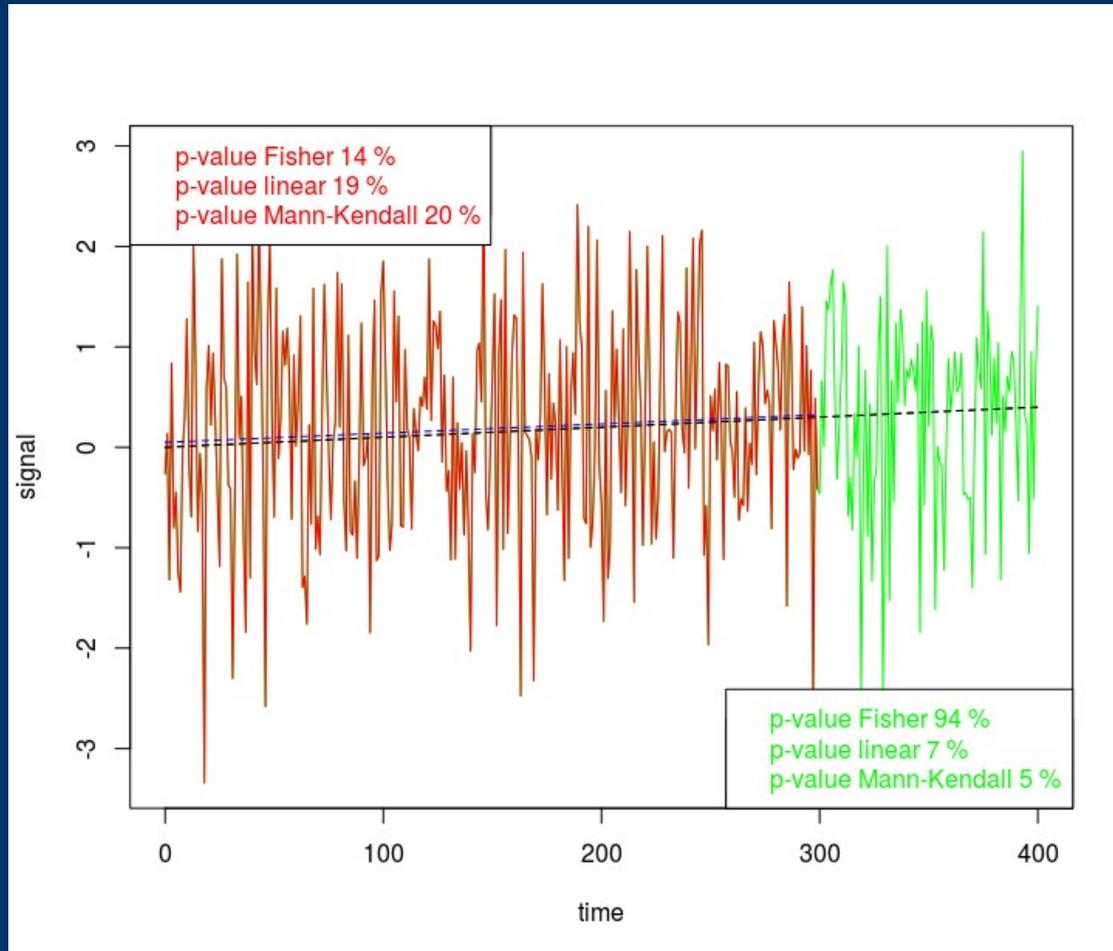
Chronique un peu plus longue

les indicateurs de significativité se caractérisent

le risque d'affirmer la stationnarité s'accroît, celui de l'instationnarité s'estompe

=> on peut affirmer une tendance avec les maths derrière soit

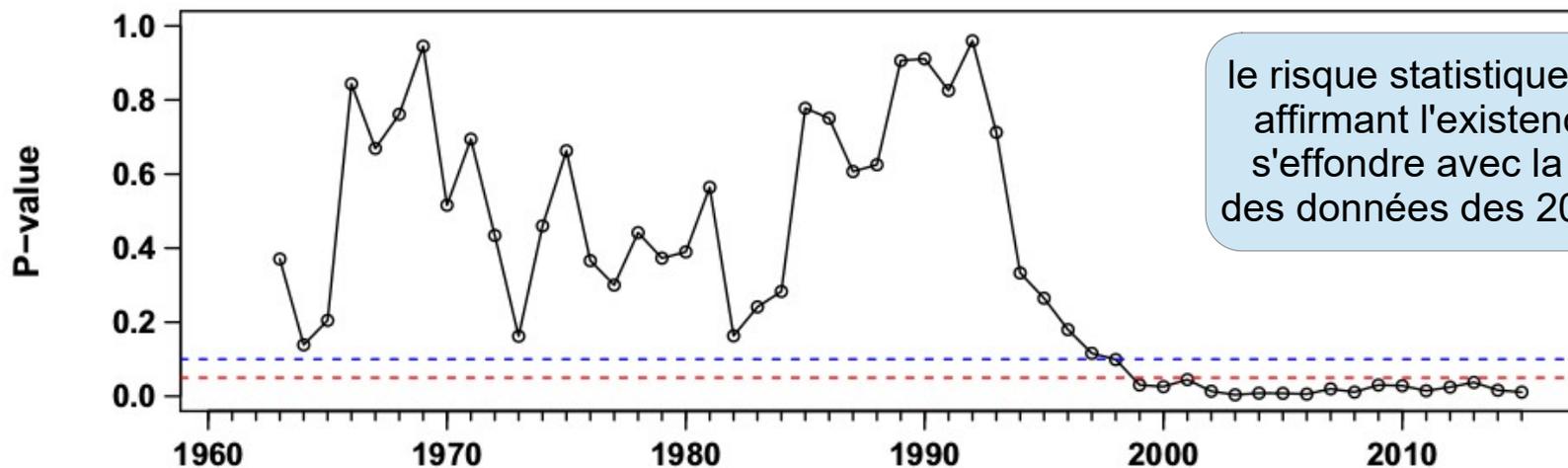
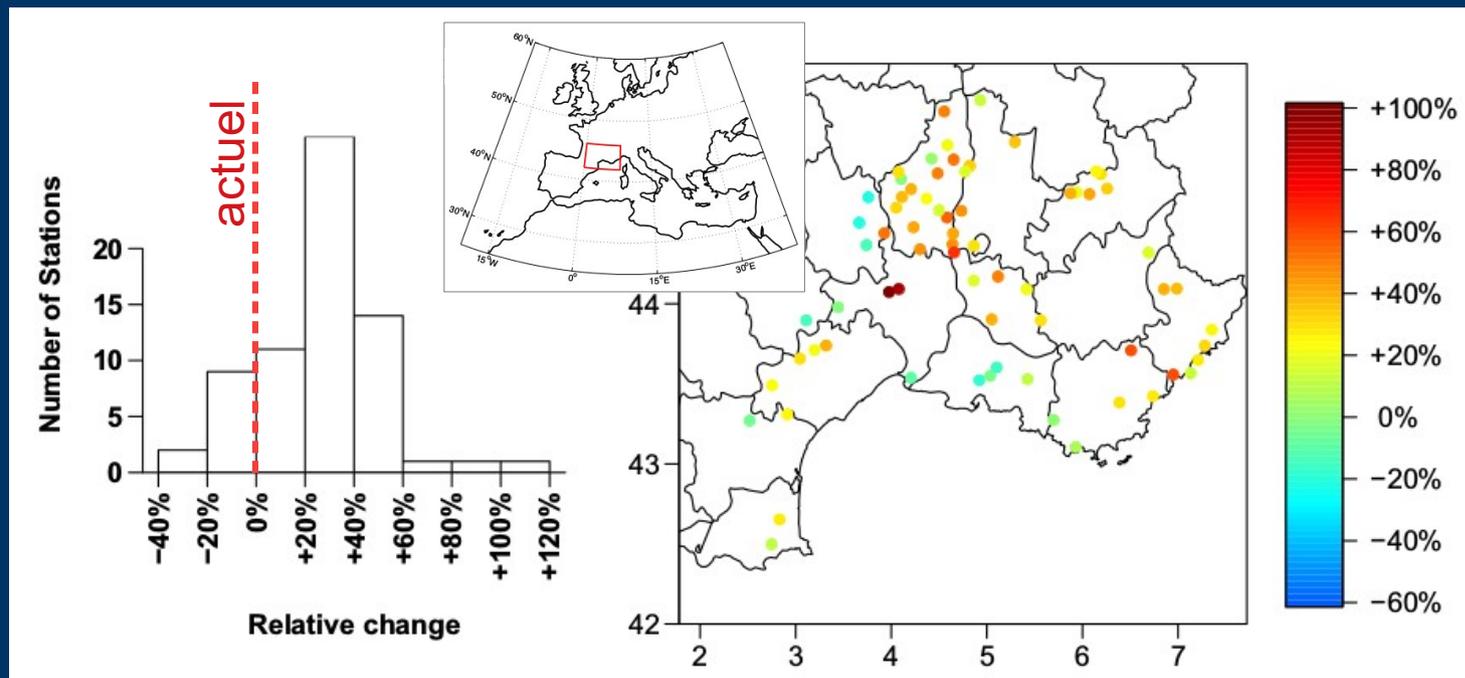
=> mais on aurait eu raison d'en parler avant !



Du bon usage des tests statistiques

On peut perdre un temps précieux à attendre la significativité

Variations sur 50 ans des maxima annuels des pluies journalières



le risque statistique de se tromper en affirmant l'existence de tendances s'effondre avec la prise en compte des données des 20 dernières années

Nomenclature officielle du risque

Guide ISO 73 : Vocabulaire de base en matière de gestion du risque. Il s'insère dans la famille de norme ISO 31000 dont le but est de fixer des principes et des lignes directrices de gestion des risques ainsi que des processus de mise en œuvre.

ISO 31000:2009 : Management du risque - Principes et lignes directrices

ISO/IEC 31010:2009: Techniques d'évaluation des risques

Selon cette famille de normes, le risque est ~

l'effet de l'incertitude sur les objectifs d'une organisation =

la somme des **aléas** (risques **prévisibles**) – analyse du risque standard

+ l'imprévu (risques **imprévisibles**).

Vulnérabilité = exposition aux forçages (aléas + imprévu)
x sensibilité
/ capacité d'adaptation

Risque = vulnérabilité x valeurs en jeu

⇒ L'ignorance n'est pas prétexte à absence de risque
Le risque dépend des objectifs considérés

Prise de décision en contexte d'incertitudes : "Hug the monster"

Uncertainty as a monster in the science-policy interface: four coping strategies

Jeroen van der Sluijs

Copernicus Institute for Sustainable Development and Innovation, Utrecht University, Heidelberglaan 2, 3584 CS Utrecht, The Netherlands (E-mail: j.p.vandersluijs@chem.uu.nl)

monster exorcism

incompatible avec la symbolique scientifique ; faits et valeurs s'opposent ; déni
→ réduire les incertitudes

monster adaptation

utilisation des catégories existantes (probabilités d'occurrences)
→ quantifier les incertitudes, quantifier la confiance

monster embracement

émerveillement et respect / nature ; relativisme de la science et de l'ingénierie
→ invocation de l'incertitude pour nier les risques ; outil pour les 'sceptiques'

monster assimilation

objectivation et adaptation des catégories existantes
→ transparence des positions ; acceptation de l'ambiguïté et de la pluralité des avis

GIEC



Monster assimilation :

Quelles incertitudes considérer : 4 catégories

Incertitude statistique

risques **avérés**, quand la fréquence d'**occurrence peut être mesurée**.

Ex : multimodèles clim./impact, désagrégation, variabilité des cond. initiales, ...

Incertitude de scénario

risques **avérés**, quand la fréquence d'**occurrence est difficile à évaluer**.

Ex : émissions de GES → multi-scénarios (RCP 2,6 – 8,5)

Ignorance reconnue

risques **potentiels**, quand **ampleur et probabilité d'occurrence ne peuvent être calculées avec certitude**, compte tenu des connaissances du moment.

Ex : éruptions, tremblements de terre, tsunamis, dégazage permafrost, déstabilisation calottes, arrêt du Gulf Stream, rétroactions végétales ...

Surprises

risques **inconnus**, à imaginer

Ex : épidémies animales & végétales, crises économiques, guerres, ...

GIEC

Aléas

Imprévus

Monster assimilation :

Estimer tous les types d'incertitude

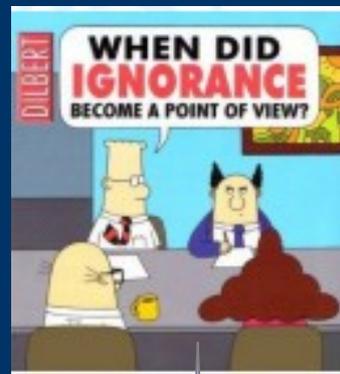
(Dessai, van der Sluijs 2007)

Uncertainty assessment method	level of uncertainty	aléas		imprévus
		statistical uncertainty	scenario uncertainty	Recognized ignorance, surprises
Scenario analysis ("surprise-free")		±	++	-
Expert elicitation		+	+	+
Sensitivity analysis		+	±	±
Monte Carlo		++	-	-
Probabilistic multi model ensemble		++	±	+
Bayesian methods		++	-	±
NUSAP / Pedigree analysis		+	+	++
Fuzzy sets / imprecise probabilities		+	±	+
Stakeholder involvement		±	+	+
Quality Assurance / Quality Checklists		+	+	++
Extended peer review (review by stakeholders)		±	+	++
Wild cards / surprise scenarios		-	+	++

IPCC

=> Intérêt de l'inclusion des **parties prenantes non scientifiques** dans l'expertise à différentes étapes

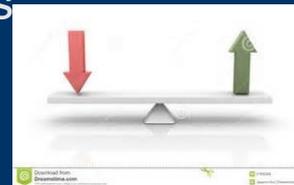
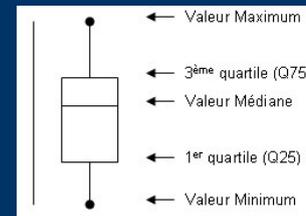
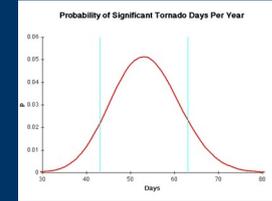
Monster assimilation : pour chaque type, comment les décrit-on ?



Incertitude

- Densité de probabilité complète
 - distribution bien étayée et robuste
- Intervalles de probabilité
 - valeurs des percentiles bien étayée
- Estimations au premier ordre
 - évaluation de l'ordre de grandeur
- Signe ou tendance attendue
 - tendance attendue bien étayée
- Signe ou tendance ambiguës
 - tendances opposées également plausibles
 - tendance attendue
- Ignorance effective

GIEC



Monster assimilation :

3 principes fondamentaux d'action

La prudence

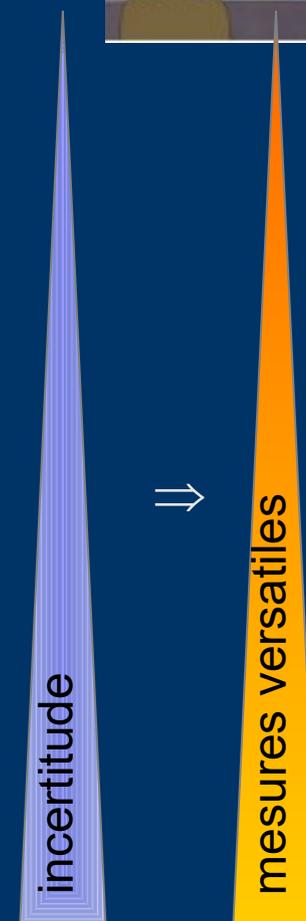
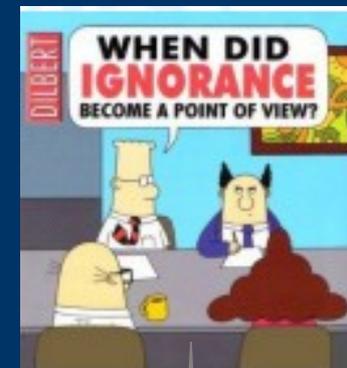
risques **avérés**,
quand la fréquence d'**occurrence peut être mesurée**.

La prévention

risques **avérés**,
quand la fréquence d'**occurrence est difficile à évaluer**.

La précaution

risques **potentiels**,
quand **ampleur et probabilité d'occurrence ne peuvent être calculées avec certitude**, compte tenu des connaissances du moment.



⇒ L'incertitude grandissante appelle des mesures de plus en plus **versatiles**

Monster assimilation :

A chaque type d'incertitude sa stratégie d'action

incertitudes

mesures versatiles

(Dessai, van der Sluijs 2007)

prudence prevention precaution

Framework for decision-making	level of uncertainty	statistical uncertainty	scenario uncertainty	Recognized ignorance, surprises
IPCC approach		+	++	--
Risk approaches		++	+	--
Engineering safety margin		++	±	-
Anticipating design		++	+	+
Resilience		±	+	++
Adaptive management		++	-	--
Prevention Principle		++	±	--
Precautionary Principle		+	++	++
Human development approaches		±	+	+
Adaptation Policy Framework		+	+	+
Robust decision making		+	++	+

IPCC

Chaque stratégie s'appuie sur des méthodes spécifiques d'estimation des incertitudes, et mobilise diversement prudence, prévention et précaution

Retour sur la méthode du GIEC

Que dire des indices de confiance ?

- Le **choix** de l'indice « medium confidence » **écarter** implicitement
 - les résultats non consensuels
 - les résultats d'incertitude élevée (modèles semi-empiriques, déstabilisation des calottes)
 - les processus auxquels on n'a pas pensé (« black swan », « wild card »)
 - **Controverse** partiellement traitée et arbitrée au sein des chapitres techniques
 - Repose essentiellement sur les estimations des modèles à base physique
 - Pas d'indication quantitative fondée formant borne supérieure
 - Remplacement, dans le Résumé Pour Décideurs, des estimations quantitatives historiques, par modèle semi-empirique ou indicatives extrêmes, par une mention en légende de tableau sans indiquer de valeurs
- ⇒ **Ne satisfait pas tous les critères des chartes d'expertise françaises**
- ⇒ **Non conforme au principe de précaution**

Retour sur la méthode du GIEC

Que dire des intervalles probables du GIEC ? Appropriés ?

- « “errors bars” should be produced not only from scientific information – they also **depend on political choices and subjective judgments.**

[...] For instance, one might be more pessimistic when considering a flood barrier for a 10-million inhabitant city than when considering the location of a train line, for instance, because the consequences of failure are much larger in the former case. » (Hallegatte 2012)

- « It is thus impossible to quantify climate uncertainty independently of the decision to be made, and of subjective judgments that only decision-makers can make » (IPCC, 2012).

⇒ **Dépend de l'objectif ou du projet considéré**

Le choix de "likely", ou encore "very likely" est **arbitraire**

Retour sur la méthode du GIEC

Que dire des intervalles probables du GIEC ? Fiabilité ?

- « Calculating probabilities of future climate changes based on projections from climate models remains an active research topic in the science community because of their perceived utility for decision-making. However, due to the **inability to assess the models' skill in correctly predicting those probabilities, the resulting probabilities are best viewed as subjective or expert judgment.** »
- « In fact, it may be entirely **appropriate to use expert judgment** as the basis for subjective probabilities that enter into decision analysis. » (Hallegatte 2012)

Estimations modèles IPCC \Leftrightarrow jugement subjectif, d'expert

jugement d'expert = éligible pour la prise de décision

\Rightarrow **prendre tous les avis d'expert**

+ ne pas se limiter à une approche (par ex. par modèles)

Prise de décision en contexte d'incertitudes

Stratégie globale

La méthode de l'IPCC est déficiente / ignorances reconnues et surprises

=> Il faut la compléter :

- Reconnaître l'étendue complète des incertitudes
- Eviter de se reposer trop lourdement sur les projections climatiques
- Consulter les scientifiques pour tester la **plausibilité**
- Construire une capacité de gestion "**adaptative**"
- Construire la "**résilience**" (capacité à récupérer d'un stress)
- Appliquer le **principe de précaution** :
Choisir des options alternatives robustes / ensemble de **futurs plausibles**
- **Associer les porteurs d'enjeux** aux différents niveaux car
contribution à imagination, acceptation, mise en œuvre effective, succès

- Un processus de décision **robuste** est établi pour un enjeu donné :
établir projets & options, vulnérabilité + futurs plausibles => sélection

Recherche de valeurs plausibles et indicatives

Récapitulatif des estimations hors prévision

Autres estimations d'intérêt (m)

Auteur	min	max	commentaire
New York City (2017)	0,3	2,5	valeur choisie en 2017 pour l'adaptation par la ville ~ 2100 (revue à la hausse)
Estuaire de la Tamise	1,2	2,7	revue à la baisse mais révisable à la hausse périodiquement
Pays-Bas	0,65	1,3	préconisation du Delta Commitee ~ 2100 ; +2 – 4m pour 2200
AR5 (2013)		7,0	RPM, § "Irréversibilité" (Groënland), non fondé par le Ch. 12
AR5 (2013, v2)		3,3	Ch12, § « irréversibilité » (WAIS), absent de la version finale
AR5 (2013)	5,0	10,0	RPM, § "climat passé" ; dernier interglaciaire ; hautes latitudes +2°C ; best ~6m
AR5 (2013)	14,00	20,0	+ Ch 5, § "climat passé" ; Pliocène 3 millions d'années (Gr 7 + WAIS 4 + EAIS 3)
Hansen (2007) Maureen et al. (2011)	15,0	35 – 60	Pliocène 3 millions d'années, T + 2-3°C
Röhling et al. (2007)	6,0	9,0	dernier inter-glaciaire (Eemien – MIS 5 ^e , 121ka), +1,6 m/siècle , T + 1-2°C

Valeur choisie en France en 2019 pour l'élaboration des
Plans de Prévention des Risques Littoraux :

+ 60 cm

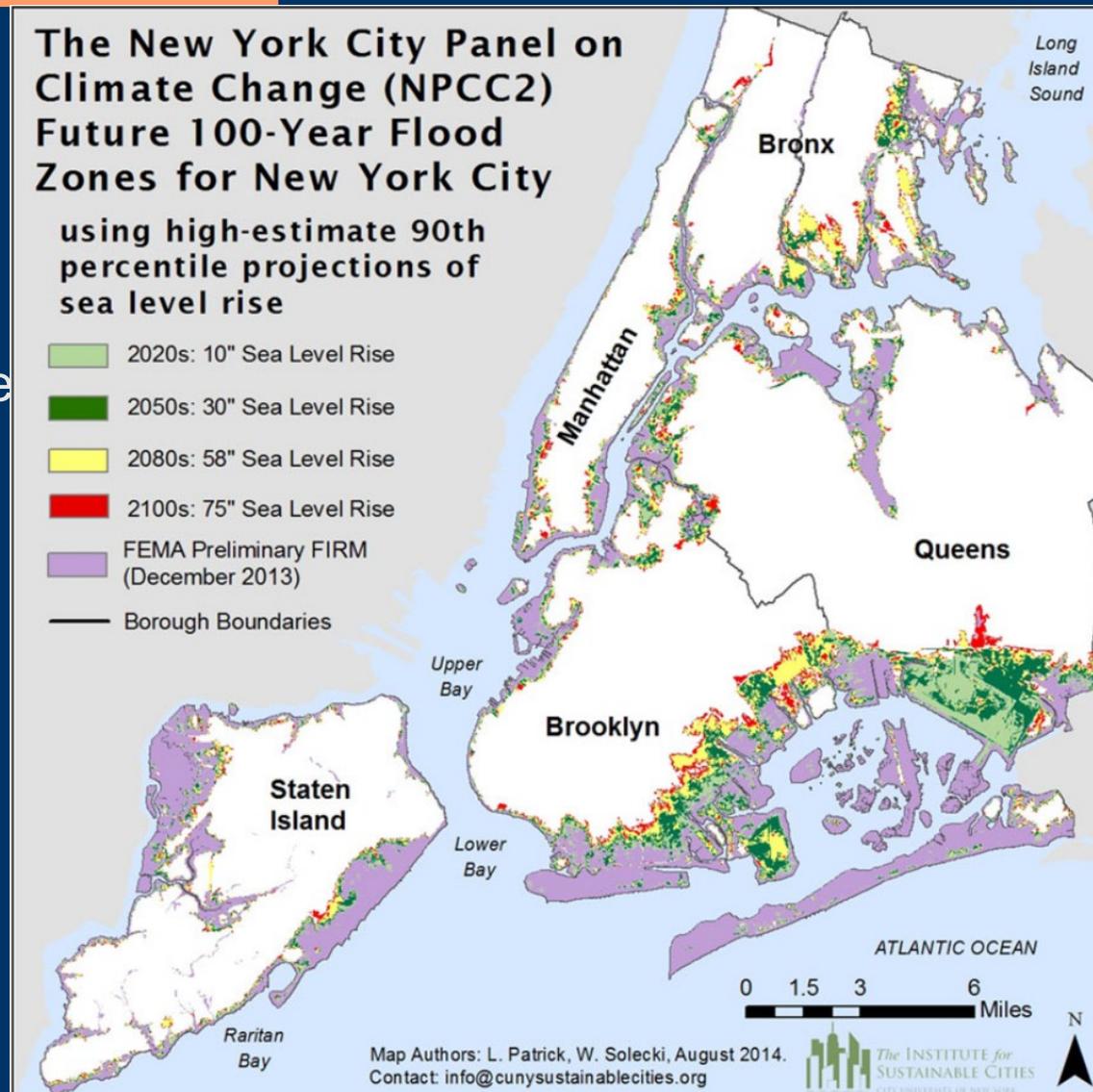
"si on avait pris plus +1m en 2100, cela aurait été la révolution (auditeur anonyme)."

Recherche de valeurs plausibles et indicatives

Qu'ont décidé les collègues ?

New York City

- Question : "how bad can it be ?" soit le 90^e percentile (very likely) d'une inondation centennale
- Méthode scientifique expertise ciblée
- Reprend, critique et élargit la bibliographie du GIEC
- Ré-estimation périodique
- double la surface vulnérable / carte préliminaire pour les taux d'assurance "inondation"



⇒ valeur révisable "de projet" pour 2100 : **+2,5m**
(révisée à la hausse)

4. Conclusion

Qu'est ce qui s'est mal passé dans l'expertise du GIEC ?

- Ambiguïté dans la mission dès le départ
 - énorme pression politique et enjeux
 - ⇒ sanctuarisation des chercheurs (exclusion des porteurs d'enjeu)
 - accompagnement de négociations en vue d'emporter l'adhésion
 - ⇒ objectif de résultat (\neq synthèse purement scientifique)
 - ⇒ stratégie de communication :
arbitrage en réaction au climato-scepticisme instrumentalisé et puissant
discours traité comme normatif (réflexe grégaire) pour ne pas fragiliser
 - pas de charte ni de méthode imposée à la commande sur les controverses
- sur-représentation de la communauté de modélisation du climat ayant activé une controverse / modèles semi-empiriques car confrontation des idées absente jusque là (communauté auto-porteuse) connue et dépassée dans d'autres disciplines (ex. hydrologie)
- arbitrage des chapitres *in fine* en comité restreint (pilotage, puis 2-3 pers.) en raison des délais et du processus disciplinaire avec chercheurs seuls
- objectif de convaincre pour pousser à l'action (atténuation) prioritairement à documenter pour préparer aux impacts (adaptation)
 - ⇒ résultats impropres à la gestion des risques

A black and white photograph showing two men in suits. The man on the left is older, balding, and looking towards the younger man on the right. The younger man is adjusting the older man's hat and tie. The scene is set against a background of vertical blinds.

*Merci de votre
attention*

*Place au
débat !*