

Dhaille Chloé

M2 ACC

Rapport de stage

PAGES : une *bibliothèque de cas* pour faire face aux changements climatiques et environnementaux ?

Ce mémoire est issu d'un stage de recherche réalisé dans le cadre de la Maison des Sciences de l'Homme et de l'Environnement, unité de recherche rattachée au CNRS et à l'université de Bourgogne Franche-Comté, situé à Besançon. Je remercie le programme PAGES d'avoir financé ce stage et d'avoir ainsi permis à ces recherches d'être menées à bien. Mes recherches ont été dirigées par Laetitia Ogorzelec, professeur en sociologie, et codirigées par Boris Vannière, directeur de recherche au CNRS et membre du comité scientifique du programme PAST Global ChangES (PAGES). Ce stage s'inscrit dans la programmation scientifique du pôle de 2 de la MSHE et participe à la collaboration scientifique entre PAGES et la MSHE.

Ma mission de recherche consistait à analyser le programme paléoscientifique international PAGES ainsi qu'en appréhender les évolutions au cours des trois dernières décennies. Pour cela, j'allais m'outiller du concept de *bibliothèque de cas*. En effet, l'accumulation d'expériences passées qu'abrite PAGES peut être une mine d'informations essentielle dans laquelle puiser pour mieux appréhender les situations incertaines découlant du changement climatique. Lors de cette analyse, les matériaux utilisés étaient les éditoriaux des magazines de PAGES ainsi que des entretiens.

Ce stage vient clôturer mon master en adaptations au changement climatique de Paris Saclay. Les connaissances que m'ont apporté ces deux années ont été de formidables outils pour aborder sereinement cette expérience professionnelle. Particulièrement, les cours en mobilisation des savoirs m'ont permis de développer un goût pour l'épistémologie et une prise de recul sur la production de connaissances essentielle à ces recherches, les cours en analyse des systèmes et en climat m'ont permis de comprendre les sujets traités par le programme PAGES et de m'immerger plus facilement dans le champ des sciences du passé (e.g paléoclimatologie, paléoécologie). Enfin, les cours sur les récits ont été un atout tant pour la compréhension du concept de *bibliothèque de cas* que dans l'appréhension de l'importance de l'éclairage historique dans la lutte contre le changement climatique.

Sommaire

Chapitre 1 : Introduction

A. PAGES : Définition

1. Un programme scientifique focalisée sur les sciences du passé.....6
2. Un programme scientifique global visant à informer des solutions.....7

B. PAGES : Organisation

1. Structure et historique de l'organisation.....7
2. IGBP et Future Earth.....10
3. Adhésion volontaire et faible hiérarchie.....10

C. Cadre conceptuel

1. Le concept de *bibliothèque de cas*.....11
2. Les grammaires d'interprétations et d'actions.....13
3. Problème et annonce de plan.....14

Chapitre 2 : Méthodologie

- A. Interrogation systématique des éditoriaux.....15
- B. Entretiens semi-directifs avec les directeurs exécutifs.....15
- C. Focus sur un groupe de travail.....16

Chapitre 3 : Réunion d'expérience

A. Un réunion internationale et pluridisciplinaire volontaire

1. Une volonté de rassembler explicite.....17
2. Liée à la nature même de la question.....18
3. Dimension éthique.....20

B. Lieux de rassemblement

1. Le comité scientifique.....21
2. Les « Working Groups ».....22
3. L'Open Science Meeting.....23

C. Les stratégies du rassemblement

1. Les financements.....25

2. Les relations interpersonnelles.....	25
3. Conscience et attention.....	26
D. Les défis	
1. Les pays en développement.....	27
2. L'intégration des sciences humaines et sociales.....	29
E. Les évolutions	
1. L'importance du climat, de l'environnement et de l'humain.....	30
2. L'envergure du programme.....	31

Chapitre 4 : Circulation

A. Les différents niveaux de circulation.....	34
B. PAGES : une circulation en acte	
1. Circulation plutôt qu'interdisciplinarité.....	36
2. Formulation et alignement de la circulation.....	38
3. Circulation en acte : l'exemple de QUIGS.....	40
C. Pourquoi circuler ? L'intérêt de la circulation	
1. Circuler pour identifier les points aveugles.....	42
2. La diversité des points de vue comme mise en perspective.....	43
3. Comparaison Données/Modèles.....	45
D. Comment circuler ? Communication et compréhension mutuelle	
1. Communication internationale.....	47
2. Spécificités disciplinaires.....	48
3. Méthode scientifiques : différences et similitude.....	50
4. L'importance de l'individu.....	51

Chapitre 5 : Transfert

A. « Hier pour éclairer demain »	
1. Définition du rétro-observatoire.....	54
2. La reconnaissance du changement climatique comme exceptionnel.....	54
3. L'exemple de la température préindustrielle.....	55
4. Informer sur les possibilités.....	56

B. Le transfert vers la gouvernance locale	
1. Un savoir ancré.....	58
2. Un transfert pourtant difficile.....	60
C. Le transfert vers le public	
1. Une préoccupation croissante.....	61
2. Pages Horizon.....	62
Conclusion.....	64
Bibliographie.....	66
Annexes.....	67

Chapitre 1 : Introduction

A. PAGES Définition

Dans cette première partie, je vais présenter et caractériser le programme étudié : PAGES (PASt Global changES). Celui-ci constitue une communauté de chercheurs. Par la structure du programme, les scientifiques se voient offrir un cadre de rencontre où échanger, travailler ensemble, ainsi que définir un agenda scientifique. PAGES n'a pas de frontière : c'est un programme international. Il réunit des scientifiques du monde entier pour travailler ensemble sur des questions relatives aux changements environnementaux et climatiques passés.

1. Un programme scientifique focalisé sur les sciences du passé

Tout d'abord, PAGES, comme son nom complet l'indique, est un programme étudiant les « changements globaux passés ». En ce sens, PAGES est un programme focalisé sur les sciences « paléo », c'est-à-dire qui s'intéresse aux climats, environnements et sociétés du passé, soit toutes les périodes avant l'observation directe du changement global en cours avec une quasi-totalité des travaux qui concerne la période Quaternaire, dans laquelle nous sommes toujours, même si toutes les périodes géologiques sont considérées. En effet, si les marégraphes, puis, plus récemment les mesures par satellite, ont permis depuis le XIXe siècle d'observer directement les variations du niveau marin, par exemple, ces observations directes n'existent pas pour les périodes qui précèdent le XIXe siècle. La paléocéanographie, à l'aide de diverses archives comme les cernes d'arbres, les carottes de glace ou de sédiments ou encore les documents historiques, permet de reconstruire le niveau marin passé, la température ou tout autre caractéristique du système océanique. Il en est de même pour tous les compartiments du globe terrestre : la biosphère, l'atmosphère, la cryosphère, les roches et sédiments et les sociétés (cf. figure ci-dessous) tel que décrit par Evans et al. (2021)¹ dans le dernier numéro de PAGES Magazine.



¹ Evans M.N., Tinner W., Jian Z., Vannièrè B., Eggleston S., Loutre M.-F. (2021) looking forward. Past Global Changes Magazine 29, 1, 10-12.

Ainsi, PAGES ne se limite pas à l'étude stricte des climats passés, mais s'intéresse également aux autres aspects des changements globaux qui ont eu lieu sur Terre et qui participent à la « machine » globale. Cela fait de PAGES un programme avec un intérêt très large, dont les membres sont issus de très nombreuses disciplines ou sous disciplines (paléocéanographie, physique du climats, archéologie, paléogéologie, glaciologie...) travaillant sur des sujets et/ou avec des approches extrêmement variées. Cette diversité, aussi source infinie de collaborations, justifie à elle seule le bien fondé du programme international que représente PAGES.

2. Un programme scientifique global visant à informer des solutions

PAGES a pour but de faire avancer la connaissance scientifique sur des problématiques multidimensionnelles. Ainsi, ce programme ne prend sens qu'en s'engageant dans la compréhension de problèmes qui requièrent le regard de scientifiques issus de champs disciplinaires et d'aires géographiques différentes. Il ne s'agit pas d'approfondir les connaissances d'une discipline ou d'une sous discipline précise mais bien de répondre à des problématiques scientifiques complexes et globales. Comme nous l'avons dit, PAGES étant une communauté de chercheur.euse.s issu.e.s de divers horizons disciplinaires, les projets n'ayant pas pour ambition d'être pluridisciplinaire et international n'ont pas de raison d'être à PAGES.

Comprendre les mécanismes de ces changements passés globaux répond à la nécessité d'informer des solutions au changement climatique présent et futur. En effet, l'action et la prise de décision environnementale dans le contexte de crise que nous traversons nécessitent au préalable de s'immerger dans ce système complexe où de nombreuses entités interagissent les unes avec les autres et où aucune n'est à négliger. En ce sens, il est nécessaire que PAGES porte un regard transversal et global sur les systèmes climatiques, environnementaux et sociaux du passé pour mieux éclairer et informer les prises de décisions, en terme de réduction ou d'adaptation, nécessaires pour faire face aux changements systémiques.

B. PAGES organisation

1. Structure et historique de l'organisation

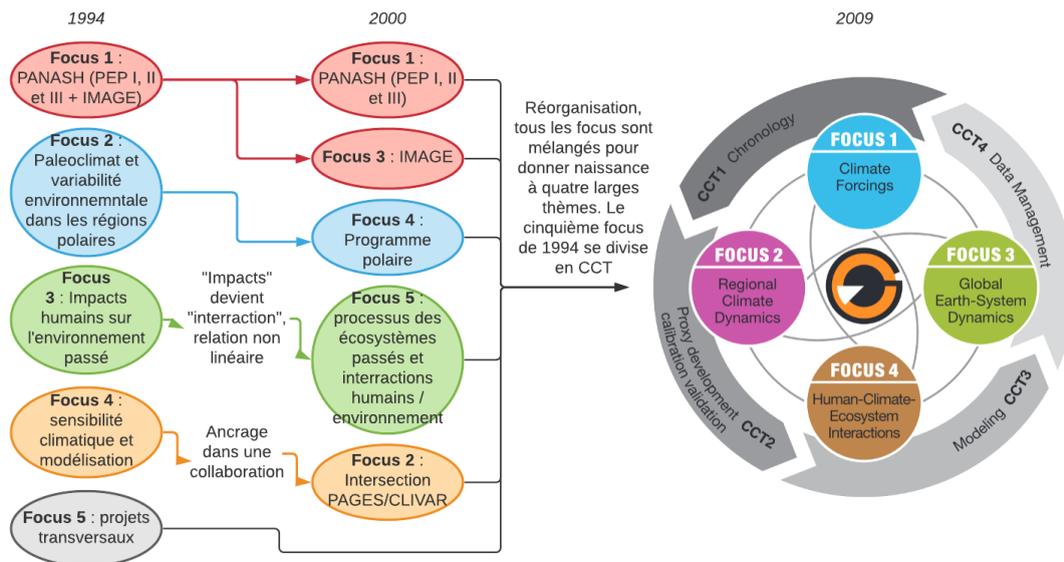
Depuis sa création en 1991, l'organisation de PAGES a évolué de manière régulière. Les « science plans » (document redéfinissant l'organisation et l'agenda scientifique du programme) nous permettent de décrire l'organisation ainsi que de son évolution au cours des 30 dernières années. En effet, un « plan scientifique » correspond à chaque fois à une réorganisation du programme plus ou moins importante. Ainsi, en 1994, on comptait cinq « focus », c'est-à-dire que les recherches étaient

organisées selon cinq grand thèmes, eux-mêmes sous divisés en plusieurs parties (voir schéma ci-après).

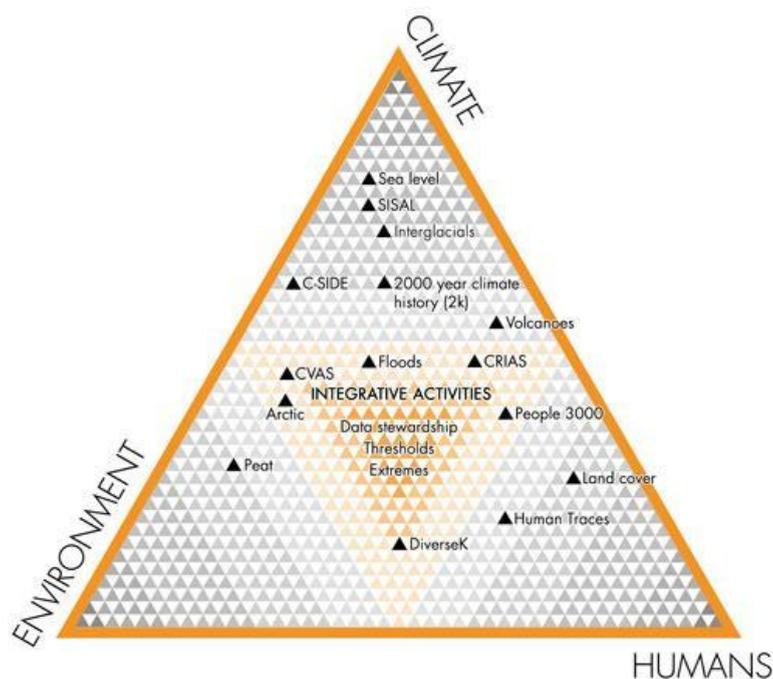
Le premier était appelé PANASH et se divisait en plusieurs groupes PEP I, PEP II, PEP III et IMAGE. Les PEP étant trois axes nord-sud (Pôle-Equateur-Pôle), le premier traversant les Amériques, le deuxième passant à travers l'Europe et l'Afrique, et le troisième traversant l'Asie. IMAGE se concentrait quant à lui sur les océans. Le tout formant le focus PANASH qui avait pour rôle de comprendre les interactions hémisphériques à travers une « observations réellement globale ». Le deuxième focus se concentrait sur les pôles (pôle nord et pôle sud), le troisième sur les interactions humaines avec les écosystèmes, le quatrième sur la sensibilité du climat et la modélisation (compréhension des boucles de rétroactions et forçages), le cinquième sur des thèmes transversaux (datations, développement de nouveaux proxys, gestions de données, communication, développement).

Dans les années 2000, la répartition est un peu modifiée, mais l'organisation du travail ainsi que les focus restent sensiblement les mêmes.

En 2009, la modification est plus profonde avec une organisation en 4 « focus » thématiques et 4 thèmes transversaux. Le premier focus thématique concerne spécifiquement les forçages climatiques, le deuxième les dynamiques régionales du climat, le troisième les dynamiques globales du système Terre, et le quatrième les interactions passées entre climat, sociétés et environnement. Les activités transversales se sont formalisées en quatre CCT (« Cross Cutting Theme »), un premier recouvrant les questions relatives à la chronologie (la datation), un deuxième sur la calibration des marqueurs des évolutions passées, la validation et le développement de nouveaux indicateurs, une troisième sur la modélisation et un quatrième sur la gestion des données. C'est également en 2009 qu'apparaissent les « groupes de travail » (Working Group), regroupant notamment des scientifiques à l'occasion de workshops. Ceux-ci ont une durée de vie assez courte de trois ou quatre ans et doivent remplir un objectif de recherche, c'est-à-dire répondre à un problème. Il est possible qu'un groupe de travail soit reconduit, mais cette organisation a permis d'apporter du dynamisme à la structure, selon le directeur exécutif en place de 2005 à 2015 ayant effectué cette transition.



Entre 2014 et 2015 va avoir lieu une réorganisation majeure de PAGES. Au cours de cette réorganisation, les focus et les thèmes transversaux seront abandonnés pour un « espace intégré » en trois dimensions : l'humain, l'environnemental et le climatique prenant une forme triangulaire (voir ci-dessous). Les groupes de travail pourront alors s'inscrire plus librement dans cet espace intégré selon l'importance de chaque composante (humain, environnement et climat). Ils n'appartiennent donc plus à un focus.



2. IGBP et Future Earth

IGBP (International Geosphere Biosphere Programm) et *Future Earth* sont les programmes hôtes de PAGES. Ainsi PAGES a été une composante d'IGBP jusqu'en 2014 où elle est devenue une composante de *Future Earth*. Cela a une influence sur PAGES qui doit respecter les objectifs stratégiques des programmes auxquels il appartient. Ainsi le nouveau plan scientifique établi en 2014 dont j'ai parlé plus haut coïncide avec le passage vers *Future Earth*, montrant le lien étroit entre l'agenda scientifique de PAGES et *Future Earth*.

3. Adhésion volontaire et faible hiérarchie

L'organisation fonctionnelle et décisionnelle de PAGES est volontairement peu hiérarchisée et relativement simple. Au pilotage de la stratégie du projet, il y a le comité scientifique, le SSC (« Scientific Steering Committee ») composé d'un groupe de scientifiques ayant pour objectif d'être représentatif de la communauté, c'est-à-dire pluridisciplinaire et international ; et respectant les équilibres de genre, de nationalité ou encore le plus de diversité dans les thématiques de recherche². Le SSC guide le programme, en examinant la création de nouveaux groupes de travail par exemple, mais également en évaluant l'activité des groupes en cours de fonctionnement, en proposant les financements aux ateliers de travail, en pilotant les activités transversales ou encore en organisant la tenue de grand colloque tous les quatre ans³... Le fonctionnement quotidien de PAGES est assuré par le IPO (« International Project Office »). Il se compose d'un.e directeur.rice exécutif.ive, d'un.e officier.ère scientifique, d'un.e chargé.e de communication, d'un.e gestionnaire financier, d'un.e technicien.ne informatique et réseaux ainsi que d'un.e technicien.ne logiciel⁴. Enfin, le comité exécutif est composé du ou de la directeur.rice exécutif.ive, de trois membres du SSC ainsi que des deux co-Président.e.s. L'un.e originaire de Suisse et l'autre originaire de Chine (PAGES étant financé très majoritairement par la Swiss Academy of Science ainsi et Chinese Academy of Science)⁵. Les groupes de travail, où se fait la plus grande partie des activités de PAGES sont animés par de petits groupes de scientifiques et élise un correspondant auprès de PAGES qui assure le retour d'information auprès de l'IPO. Chaque groupe de travail a aussi un correspondant ("Liaison") au sein du SSC⁶.

² Scientific Steering Committee. Past Global Changes.
<http://pastglobalchanges.org/about/structure/scientific-steering-committee>

³ Com. Orale de Boris Vannière

⁴ PAGES International Project Office (IPO). Past Global Changes.
<http://pastglobalchanges.org/about/structure/international-project-office>

⁵ Organizational Structure. Past Global Changes. <http://pastglobalchanges.org/about/structure>

⁶ Com. Orale de Boris Vannière

Ainsi à PAGES, les chercheurs au sein du comité exécutif, du comité scientifique (SST) et des working groups pilotent le programme avec l'appui de l'IPO. On peut dire qu'il y a une forme d'auto-gouvernance, un fonctionnement démocratique, au sens où la gouvernance est assurée par des membres du groupe gouverné élus par leurs pairs. De plus, les structures hiérarchiques y sont assez faibles.

De plus, il est important d'avoir à l'esprit que PAGES repose sur le principe de l'adhésion volontaire : seuls les chercheurs ayant souhaité intégrer le programme y participent. De plus, cette participation est ouverte à tous les scientifiques dont les recherches ont un lien avec les changements passés. Le directeur entre 2005 et 2015 a exprimé ainsi cette idée :

« Oui, c'est vraiment ouvert à tout le monde. Peut-être même aux personnes qui marchent dans la rue ! (*rire*) »

“Yeah, so that's is really open to everyone, almost on the street if you want (*laugh*)”

Cette faible hiérarchie, le principe d'adhésion volontaire et de représentation directe rendent le programme particulier et sont d'une importance notable pour la suite de notre analyse.

C. Cadre conceptuel

1. Le concept de *bibliothèque de cas*

Le concept de *bibliothèque de cas* va nous guider dans notre analyse du fonctionnement et de l'évolution du programme PAGES. C'est à travers cette grille de lecture que nous allons essayer de comprendre et de caractériser ce programme. Le plus simple est d'aborder le concept de *bibliothèque de cas* grâce à la métaphore de la bibliothèque, lieux de connaissance où sont réunis et classés de nombreux ouvrages. Ainsi, dans la *bibliothèque de cas* ne sont pas rassemblés des livres mais des expériences particulières vécues, différenciées. Ces expériences sont autant de solutions éprouvées à des problèmes communs. Laetitia Ogorzelec définit alors la notion de *bibliothèque de cas* comme un « lieu de rassemblement de tous les itinéraires possibles. À l'attention de ceux qui cherchent des repères, elle indique les routes méthodologiques et interprétatives principales, couramment pratiquées, comme les axes secondaires, chemins et sentiers plus escarpés. Ainsi, grâce au stock d'expériences qu'elle rend disponible, il arrive régulièrement quelque chose de remarquable : quelqu'un en apprend suffisamment, grâce à un autre, pour découvrir une nouvelle piste, ouvrir un nouvel horizon ou s'aventurer un peu plus loin dans l'exploration du cours empirique du monde. »⁷ Ainsi, la *bibliothèque de cas* valorise la pluralité des expériences, des chemins, des points de vue. Dès lors, « l'hétérogénéité des situations étudiées n'est pas un obstacle qu'il importerait de dépasser

⁷ Ogorzelec-Guinchard, L., 2021, Des bibliothèques contre l'incertitude, l'expérience ethnographique des pairs comme équipement, Paris : L'Harmattan, p. 17

mais, au contraire, la condition de possibilité d'un jugement pertinent. »⁸ Plusieurs axes peuvent alors se dégager :

- La bibliothèque est un lieu d'accumulation et de rassemblement d'expériences particulières. Dans *la bibliothèque de cas*, on accumule et rassemble donc des cas uniques, des expériences. Elles constituent des « savoirs particuliers ». Cette accumulation de cas constitue donc un stock inachevé et inachevable : « l'idée d'une bibliothèque de cas inachevée et inachevable exprime comme la promesse d'un enrichissement continu d'expériences et une augmentation d'habiletés. »⁹
- Le recours à cette bibliothèque ne prend sens que lorsque l'on doit prendre une décision dans une situation caractérisée par une forte incertitude et que l'on ne peut pas utiliser un protocole ou un savoir formalisé qui s'imposerait avec évidence. Cette bibliothèque constitue malgré tout un stock d'expériences mobilisables lorsque l'on est face à une situation marquée par l'incertitude, comme c'est le cas, par exemple, des situations à venir dans un futur plus ou moins éloigné, permettant alors de « prendre en considération un futur plurimillénaire »¹⁰
- Pour utiliser au mieux cette bibliothèque, il est nécessaire d'y circuler. On doit pouvoir naviguer entre les différentes expériences, établir des liens entre les cas comme des analogies par exemple, bien que ces expériences ne soient jamais tout à fait comparables sous tous rapports.

La jurisprudence peut être un bon exemple de *bibliothèque de cas* : Comment, lorsqu'un juge est face à un cas juridique où le protocole habituel ne fonctionne pas (puisque aucune loi ne s'applique à ce cas particulier), peut-on décider de la peine à appliquer ? La jurisprudence est cette ensemble d'autres cas particuliers, dans lesquels les juristes puisent et circulent afin de pouvoir coder juridiquement malgré l'incertitude inhérente à la situation.

PAGES, en tant que programme réunissant des scientifiques menant des recherches relatives aux climats passés et en tant que communauté accumulant des expériences de changements globaux, environnementaux, climatiques, et sociaux, s'apparente-t-il à une *bibliothèque de cas* ? Afin de répondre à cette question, j'appellerai « cas » dans ce mémoire, toute expérience climatique et environnementale particulière et différenciée, s'inscrivant dans le passé avec une certaine durée et pouvant servir de référent. Dans la mesure où le programme PAGES étudie des changements globaux passés, un « cas » fera référence dans ce document au résultat de recherche relatif à mouvement ou

⁸ Ibid., 37

⁹ Ibid., 20

¹⁰ Ibid., 19

à une modification ayant eu lieu au sein d'un ou plusieurs sous-systèmes, ou du système Terre dans sa globalité, à l'intérieur d'un intervalle de temps donné.

De plus, comme nous l'avons dit plus haut, un des objectifs de PAGES est d'informer à la lumière du passé les changements climatiques et environnementaux présents et futurs. Cependant, PAGES ne nourrit d'intentions politiques. Au cours des entretiens menés avec les directeur.ice.s de PAGES, elles et ils ne manqueront pas de rappeler que, si leurs recherches peuvent être un support d'information à la décision, elles et ils n'ont pas pour ambition de formuler des solutions au changement climatique. En ce sens, le programme constitue *a priori* un stock dans lequel puiser pour éclairer la prise de décisions prudentes dans un contexte où l'avenir est incertain, condition essentielle à la caractérisation de PAGES comme *bibliothèque de cas*.

2. Les grammaires d'interprétations et d'actions

Le concept de « grammaire » est défini par Pierre Tripier dans son article « Entre art de la guerre et activités civiles, des grammaires d'action à trouver » publié en 2007. Partant de deux exemples, celui de l'intervention pour éteindre un incendie survenu en 1949 à Mann Gulch et celui d'une opération militaire à Mogadiscio en 1993, P. Tripier va analyser les raisons de l'échec du premier et de la réussite du second. Avec un raisonnement inductif, il montre que les premiers n'ont pas réussi à correctement analyser la situation et une fois la situation analysée n'ont pas non plus réussi à transcrire cette analyse en action, contrairement aux seconds. Pierre Tripier l'explique en grande partie par l'expérience. Celle-ci intervient en effet dans l'analyse de la situation, son « cadrage », puis dans la décision qui va être prise concernant l'action à effectuer. C'est à l'aide de nos expériences passés que l'on peut appréhender une situation avec plus de finesse. Ces expériences forment une sorte de connaissance, donnant naissance à des *grammaires d'interprétation* et *grammaires d'action*. La référence à la grammaire fait allusion à notre capacité à comprendre une nouvelle phrase que nous n'avons jamais lue, mais que nous savons interpréter grâce à notre expérience de lecture de nombreuses autres phrases.

Les grammaires d'interprétations nous permettent donc d'analyser justement une situation et les grammaires d'actions d'agir justement en conséquence. P. Tripier distingue la connaissance théorique ou académique ; de cette connaissance plus sensible, tirée de l'expérience. C'est cette deuxième connaissance qui est liée aux grammaires d'interprétations et d'actions.

3. Problème et annonce de plan

Bien que P. Tripier définisse les *grammaires d'interprétations et d'actions* comme formes de connaissances sensibles, j'ai fait l'hypothèse que cette connaissance peut également être académique, comme dans le cas de PAGES, par exemple. Je vais donc détailler, dans ce mémoire, comment PAGES peut constituer un stock d'expériences formant une bibliothèque de cas, mais aussi comment les chercheurs font communiquer ces différentes expériences entre elles, comment celles-ci sont mises en perspectives les unes par rapport aux autres ; puis comment la connaissance issue de ce travail de mise en relation d'expériences peut être mobilisée pour l'action. Pour cela, nous allons nous appuyer sur deux concepts : premièrement celui de circulation, qui fera référence à la mise en relation, aux voyages, aux aller-retours entre différents *cas* ; puis celui de transfert, qui fera référence à ce mouvement d'extériorisation de la connaissance à l'issue de cette circulation. C'est-à-dire à la diffusion du savoir au-delà du cercle scientifique, dans un but d'information du public et d'appui à la prise de décision.

Ainsi, nous décrirons d'abord la méthodologie choisie pour mener à bien notre recherche. Nous verrons ensuite comment sont réunies des expériences dans le cadre du programme PAGES, puis nous étudierons les modalités de circulation entre les différents *cas* et enfin, le transfert de cette forme particulière de connaissance reposant sur la diversité des expériences comme ressource disponible pour l'action.

Chapitre 2 : méthodologie

A. Interrogation systématique des éditoriaux

La première étape de mes recherches consistait en la lecture et l'analyse des éditoriaux de l'ensemble des numéros du magazine publié par PAGES depuis près de trente ans. PAGES publie deux ou trois numéros de son magazine par année (anciennement nommée « PAGES New's » et actuellement "PAGES Magazine"). Les éditoriaux, présentant le numéro et justifiant le choix du thème, étaient une bonne porte d'entrée dans PAGES. Lire tous les éditoriaux depuis le premier numéro en 1993 permettait d'avoir un aperçu d'ensemble sur l'évolution de PAGES, à travers les thèmes des numéros par exemple. La démarche était assez exploratoire dans le sens où je n'avais pas connaissance de la structure des éditoriaux, j'ignorais s'ils présentaient uniquement le thème retenu pour le numéro ou s'ils avaient une portée réflexive.

J'ai analysé les éditoriaux de manière systématique à l'aide d'un tableau (voir annexe 1) construit avec les caractéristiques de la *bibliothèque de cas*. Concrètement, je me suis interrogé, lors de la lecture de chaque éditorial, sur les références possibles aux différentes dimensions de la bibliothèque que j'avais préalablement définies : rassembler, accumuler, organiser et circuler. Au cours des lectures, j'ajouterai la dimension « diffuser », première porte d'entrée vers ce que nous appellerons ensuite « transfert ». Le tableau comportait également le numéro et le volume dont l'éditorial était extrait, le mois et l'année de publication ainsi que l'auteur.ice de l'éditorial.

B. Entretiens semi-directifs avec les directeur.ice.s exécutif.ive.s

Une fois les premiers résultats mis en forme à la suite de l'analyse de ce matériel, j'ai effectué des entretiens afin de pouvoir confronter ces premiers résultats. Afin d'avoir une vue la plus large possible, mais aussi de recueillir les expériences et récits des personnes directement impliquées dans le fonctionnement du programme PAGES, je me suis entretenue avec mes directeur.ice.s exécutif.ive.s. Afin d'obtenir une série continue d'entretiens, j'ai, avec l'aide de la directrice actuelle de PAGES, retracer l'ensemble des directeur.ice.s qui se sont succédés. Ainsi j'ai mené des entretiens avec le directeur exécutif de 1996 à 2000, celui en place de 2001 à 2004, le directeur de 2005 à 2015 et enfin la directrice actuelle, en place depuis 2015.

Les entretiens peuvent être qualifiés de semi-directifs dans la mesure où j'avais préparé des grands thèmes à aborder qui me permettraient de confronter mes résultats. Cependant, aucune question précise n'avait été formulée à l'avance, ma ligne directrice étant de suivre le cours que prenait l'entretien, approfondissant lorsqu'un élément particulièrement pertinent était évoqué.

C. Focus sur un groupe de travail

Après la retranscription et l'analyse des quatre entretiens menés avec les directeur.ice.s exécutif.ive.s, j'ai resserré la focale sur un groupe de travail. En effet, ces « working group revêtent une importance particulière, étant le principal lieu de la production de connaissances au sein du programme PAGES. De plus, ils constituent l'occasion privilégiée pour les chercheurs d'échanger scientifiquement parlant. Je prévoyais ainsi avoir l'opportunité d'observer la circulation s'opérant à PAGES au plus près. L'objectif de cette analyse était ainsi de « voyager », en quelques sortes, au cœur de la production de connaissances, afin de réaliser une analyse à un niveau « micro » du fonctionnement de PAGES.

J'ai donc mené un entretien avec une des directrices de QUIGS (« PAGES-PMIP Working Group on Quaternary Interglacials »), également membre du SST, qui coordonne donc ce groupe de travail sur les périodes interglaciaires du quaternaire en collaboration avec des modélisateurs du climat. Cet entretien m'aura permis de comprendre les étapes de création de la connaissance au sein de ce groupe de travail particulier.

Chapitre 3 : Réunion d'expériences

Le programme PAGES réunit, en rassemblant des chercheurs d'une grande variété d'horizons, diverses expériences. Les scientifiques sont, en effet, porteurs d'expériences climatiques, environnementale et sociales uniques résultants de leurs recherches. En chaque chercheur se cristallisent des *cas*, que le programme PAGES réunit à différents niveaux. Cette réunion d'expériences constitue l'étape préalable à celle de la circulation puis du transfert. Cette phase a donc été d'une importance prioritaire dans les débuts de PAGES. Elle continue aujourd'hui de constituer une nécessité absolue au travail qui s'effectue au sein du programme.

A. Une réunion internationale et pluridisciplinaire volontaire

Dans cette partie, nous allons montrer que la réunion de scientifiques de différents horizons géographiques et disciplinaires s'inscrit dans une politique volontariste du programme PAGES. Elle est vue comme une nécessité et un devoir pour deux raisons principales : la nature globale du climat ainsi que des considérations éthiques et morales.

1. Une volonté de rassembler explicite

Depuis les tous premiers éditoriaux de la revue PAGES, on peut observer la volonté de construction d'une large communauté recouvrant le plus de zones géographiques et le plus de nationalités possibles. En plus de cette volonté de rassemblement international, on observe une volonté de rassemblement de diverses expertises scientifiques. L'idée est de créer une communauté rassemblant des scientifiques de tous horizons, mais ayant comme but commun la compréhension des climats passés, et plus largement la compréhension du système Terre, des écosystèmes et de leurs interactions avec l'humain grâce aux expériences passées. Ainsi dans le tout premier numéro de PAGES publié au printemps 1993, qui était alors une newsletter, on peut lire : « Au sein de PAGES, nous espérons agir comme un intermédiaire permettant à l'information et la coopération de s'étendre au travers des sous disciplines scientifiques, ainsi qu'au travers des frontières nationales, dans le but d'améliorer notre compréhension de l'histoire de notre système Terre. ». Le programme scientifique cherche alors à étendre les frontières de sa communauté afin d'y rassembler des « sous disciplines » ainsi que de nombreuses nationalités.

Cette ligne directrice sera présente de manière régulière au cours de la lecture des éditoriaux. PAGES exprime ainsi la volonté de rassembler de manière explicite à de nombreuses reprises : En été 1993 dans le numéro 2 du volume 1, « PAGES soutient une large gamme de meetings et d'initiatives internationales ayant pour but de rassembler la communauté scientifique « paléo » pour une compréhension plus profonde de l'histoire du climat terrestre. » ; ou encore en 1996, dans le numéro

3 du volume 4, « Une des plus importantes activités initiales de PAGES a été le développement d'un plan scientifique cohérent qui rassemble les communautés de recherche marine, terrestre et polaire ».

Les numéros ici cités sont assez anciens, et pour cause, la réunion de diverses expériences liées à différents ancrages géographiques et inscriptions disciplinaires était une dimension particulièrement saillante au cours des premières années du programme scientifique. L'entretien avec le directeur entre 1996 et 2000, confirme cette tendance :

« Alors, pendant la période où j'étais directeur, je me suis battu très fort pour élargir l'agenda scientifique de PAGES pour englober d'autres choses, et pas simplement le climat ».

“So, during my time I fought very hard for a broadening of the science agenda of PAGES to embrace the other things, not simply climate.”

Ce rassemblement, à la fois géographique et disciplinaire, est une caractéristique profonde du programme PAGES et cette question et ses enjeux persistera dans de nombreux éditoriaux et dans tous les entretiens menés avec les directeurs.

2. Liée à la nature même de la question

Cette volonté de rassemblement, de réunion, est justifiée par les directeurs interrogés principalement par la nature même des problématiques scientifiques que soulèvent les paléosciences. En effet, les changements climatiques constituent un problème à la fois global et à la fois complexe. Global, parce que la compréhension du climat nécessite l'observation de chaque région du globe, étant toutes en connexion les unes avec les autres. Complexe, parce que de nombreuses entités fonctionnent ensemble pour former un grand système : la cryosphère, l'hydrosphère, la lithosphère, les écosystèmes, les sociétés humaines... sont autant de facteurs en interrelations.

Ainsi, pour le directeur exécutif de 1996 à 2000 :

« Les problèmes sont internationaux, la communauté scientifique est internationale. Quelque chose qui ne serait pas international serait réellement inutile. C'est absolument vital d'impliquer autant de pays et autant de leaders scientifiques que possible. »

“The problems are international, the science community is international. Anything less than international would be pointless, really. It's absolutely vital to involve as many countries and as many leading scientists as possible.”

De plus, les paléosciences s'appuyant sur des archives, leur accès nécessitent une présence sur chaque région du globe. Dans son entretien, le directeur entre 2001 et 2004 détaille cette idée :

« Les données paléoclimatiques viennent du monde entier. Et c'est très cher et difficile de se rendre partout depuis son laboratoire à New-York ou Paris pour aller récolter des données. C'est beaucoup plus efficace d'avoir des scientifiques locaux qui ont des connaissances, qui sont intéressés, qui se sont approprié des procédés et des publications, qui sont... impliqués dans la récolte de données dans tous ces endroits. C'est juste un meilleur moyen de s'assurer que vous avez beaucoup de données venues des quatre coins de la planète. Comme ça, vous pouvez mieux comprendre la richesse de l'histoire paléoclimatologie des quatre coins du monde. »

"Paleoclimate data comes for all over the world. And it is very expensive and difficult prospect to always go from your laboratory in New York or Paris, to every place in the world to collect data. It's much more efficient to have local scientists who are knowledgeable and interested and having ownership over processes and publications who are...are involved in collecting paleoclimate data in all this places. That's just a better way to insure you get a lot of data from all over the planet so that you can better understand the richness of paleoclimate history all over the planet."

Un peu plus tard au cours de ce même entretien, il exprime l'évidence du besoin de réunir des données pour comprendre le climat. Il fait un parallèle avec les prédictions météorologiques et rappelle que « c'est comme ça que le vent souffle ». Le directeur de 2005 à 2015 confirme cette idée : pour lui, ne pas promouvoir un programme international reviendrait à se limiter « à la moitié du monde », c'est-à-dire au monde occidental. La directrice actuelle exprime elle aussi cette nécessité de constituer une communauté de chercheurs internationale plutôt que d'envoyer des scientifiques sur des terrains étrangers.

Les directeurs du programme sont donc à l'unisson concernant la nécessité de réunir des chercheurs venus de toute la planète pour comprendre le climat dans sa globalité. Qu'en est-il pour les différentes expertises scientifiques (ou disciplines) ? Le directeur de 1996 à 2000 justifie la nécessité de réunir des scientifiques issues de plusieurs disciplines par la nature même de la question climatique :

« Si vous vous concentrez sur un problème, un problème environnemental majeur, même si vous vous limitez au climat, vous ne pouvez rien faire au sein d'une seule discipline. C'est une grave erreur de penser que vous le puissiez. »

"The thing is, if you focus on a problem, a major environmental problem, even if you're limited to climate, you cannot do it within a single discipline. It's a very bad mistake to think you can."

Et son successeur de renchérir :

« S'il n'avait été question que d'une seule discipline, on n'aurait pas créé PAGES ! ».

"If it was just one discipline, you wouldn't create PAGES!"

Ainsi, la réunion d'expertises scientifiques ainsi que de scientifiques de toutes zones géographiques est une évidence scientifique pour les directeur.rice.s de PAGES. Et, en effet, comment comprendre une problématique globale et complexe en se contraignant à des frontières nationales et disciplinaires ?

3. La dimension éthique

Rassembler des scientifiques venus de nations différentes est également important pour les directeur.rice.s qui se sont succédé à la tête du programme en terme d'éthique, notamment parce que les défis de cette réunion reposent sur l'inclusion des pays du sud, ou pays en développement. L'importance d'inclure dans le rassemblement les pays en développement est ainsi particulièrement claire à la lecture des « science plans » : Il y est question de nombreuses reprises des pays en développement. Une attention particulière est portée à leur inclusion et des pratiques sont mises en œuvre pour faciliter celle-ci. Par exemple, les scientifiques originaires de pays en développement peuvent demander l'envoi gratuit du magazine s'ils n'ont pas les moyens d'y avoir accès.

Ce rassemblement de scientifiques originaires de toutes parties du monde permet, comme nous l'avons dit, d'avoir accès à des données recouvrant une large zone géographique, là n'est pas l'unique motivation de cette réunion. En effet, les données auraient pu être rassemblées par des scientifiques occidentaux. Là, intervient une question de valeurs assez explicite :

« Faire voyager des scientifiques occidentaux à travers le monde pour relever ces archives, les ramener chez eux et les analyser, ce qui est la pratique la plus répandue, n'est pas plus justifiable que l'a été le fait d'amener des artefacts culturels au British Museum dans les années 1800 » peut-on lire dans le « science plan » datant de 2000.

Est condamnée ici l'attitude coloniale que peuvent avoir les sciences du climat nécessitant des données venues des quatre coins du globe ; et est affirmée la volonté de rassembler ces données de manière morale, c'est-à-dire en laissant le soin aux scientifiques des pays en développement d'extraire eux-mêmes ces archives.

Cette analyse se confirme avec les entretiens. En interrogeant le directeur de 2000 à 2004 sur les raisons de l'importance donnée à la dimension internationale dans PAGES, celui-ci hésite d'abord et se reprend, comme si une évidence lui venait à l'esprit :

« Je veux dire, c'est toujours important ! C'est important... Ethiquement. Pas vrai ? »

"I mean it's always important! It's important...ethically. Right?"

Son successeur, directeur de 2005 à 2015, répond également, dans un premier temps, en abordant le sujet de « l'ambition morale et éthique » que représente la constitution de cette communauté internationale :

«Pour s'éloigner de cette position colonialiste où les Européens, et d'autres... mais surtout les Européens, parcourent le monde et font des recherches, ils prennent et ramènent, quoi que ce soit, le savoir et les bonnes choses».

“getting away from this colonialist idea where Europeans are, and other... mostly Europeans, go into the world and do the research, they take back, whatever, the knowledge and the goodies.”

Lorsque le sujet de la réunion internationale était abordé au cours des entretiens, les directeur.rice.s interrogé.e.s évoquaient d'eux même l'importance de l'inclusion des pays en développement. C'est en cela qu'ont été révélées des raisons éthiques comme celle que constitue, par exemple, la prise de distance avec une attitude marquée par le colonialisme. Ainsi, l'ambition de réunion internationale au sein du programme PAGES est également liée à l'histoire coloniale ainsi qu'aux inégalités dans le monde. On observe donc des enjeux sociaux d'inclusion, de diversité, ainsi que de développement (ici scientifique) dans les pays dits « du sud ».

B. Lieux de rassemblement

Nous allons maintenant étudier les lieux où la réunion d'expériences au sein de PAGES se cristallisent, c'est-à-dire les principaux endroits où les rassemblements prennent corps. Faire cet effort revêt une importance particulière dans la mesure où, pour aller plus loin dans mon analyse, connaître les lieux concrets de rassemblement était essentielle. C'est en faisant ce travail que j'ai pu prendre conscience de l'importance des « working groups » et de pouvoir ainsi resserrer mon attention sur celui-ci lors de la dernière phase d'analyse.

1. Le comité scientifique

Le comité scientifique est un élément assez central puisqu'il est à la tête de PAGES. Il en est aussi son reflet. Ainsi, une attention particulière est portée à sa composition, qui doit être la plus équilibrée possible. On peut ainsi lire dans un *science plan* datant du début des années 2000 (sans doute 2002, mais la date ne figure pas sur le document) que les seize membres du conseil scientifique sont choisis pour respecter l'équilibre « d'expertise scientifique et de représentation nationale ».

Le directeur de 1996 à 2000, dans les premières années du programme, a prêté une grande importance au Comité Scientifique et l'a remanié afin qu'il réunisse des scientifiques qui ne sont pas uniquement des chercheurs en science du climat. Ainsi, lorsque le sujet du rassemblement international est abordé, celui-ci répond immédiatement par l'évocation du conseil scientifique. Cependant, c'est de la réunion disciplinaire qu'il a fait sa priorité première : Il nous dit s'être battu pour inclure dans le comité scientifique des chercheurs qui avaient une expertise allant au-delà du climat. Ainsi, il explique que si PAGES était particulièrement axé sur le climat au début, c'est en lien avec la composition du comité scientifique :

« Je pense que c'était simplement le fait que les membres du conseil scientifique ont été pendant un temps assez long vraiment préoccupé par le climat. Et c'était là tout l'éventail de leurs intérêts, des choses avec lesquelles ils étaient familiers ».

"I think it was simply the fact that the members of the steering committee, for a quite a long time, were really concerned with climate. And that was the full range of their interests, the things they were familiar with."

Les autres directeur.rice.s évoquent également le sujet du conseil scientifique : ils ont essayé (ou essayent) de veiller à ce qu'une personne de chaque continent puisse y siéger.

2. Les « working groups »

Les « working groups », ou groupes de travail, sont également un lieu central de réunion d'expériences. Rappelons que ces groupes de travail n'existent en tant que tel que depuis 2009, mais il existait avant cela des « projets » assimilables aux working groups, en ce qu'ils réunissaient également des scientifiques de différentes nationalités et issus de diverses disciplines (ou sous disciplines). Ainsi, si l'on observe l'organisation de PAGES dans les années 90 et 2000, parmi les différents focus, l'un était appelé PANASH et comportait plusieurs sous-groupes, les PEP (Pôle Equateur Pôle). Ces PEP étaient un lieu de rassemblement important car l'idée était de favoriser la collaboration Nord/Sud. Il y avait également une réunion de scientifiques ayant diverses expertises : les scientifiques spécialisés dans les pôles auront une expertise centrée sur la cryosphère, d'autres auront une expertise sur les climats tropicaux... Ainsi, dans le tout premier plan scientifique datant du milieu des années 90, l'accent est mis sur l'importance de la compréhension des interactions entre les hémisphères ainsi que l'importance d'une pensée globale au sein de ces PEP. Le directeur de 2000 à 2004 les qualifie d'« exemples réussis de sorte d'interdisciplinarité et de coordination géographique ».

Les groupes de travail tels qu'ils sont aujourd'hui, constituent, tout comme leurs prédécesseurs, un lieu de réunion important. En effet, en explorant le site internet, on s'aperçoit que ces groupes rassemblent des chercheurs d'horizons différents. Prenons un exemple parmi les vingt-quatre groupes actuellement en activité : LandCover6k, un groupe existant depuis 2014. On peut lire dans la description de ce groupe de travail que les chercheurs qu'il regroupe utilisent différentes techniques pour reconstruire les changements dans l'utilisation et la répartition des terres : le pollen, mais aussi des données archéologiques ou historiques. En plus de réunir des scientifiques ayant des expertises paléoscientifiques variées, LandCover6k abrite également des modélisateurs. On observe donc ici la diversité des expertises réunies. De plus, en cliquant sur le nom des dirigeants de ce groupe, on peut voir que ces derniers sont originaires de nationalités diverses :

cinq sont originaires d'Europe (Suède, Espagne et Angleterre), un du Canada, un des Etats-Unis et un de Chine. On observe un déficit au niveau des pays en développement mais nous y reviendront plus tard. Ainsi, la directrice actuellement à la tête du programme aborde dès le début de notre entretien le sujet des groupes de travail dans la mise en place de la communauté internationale : Elle déclare les inciter à avoir des membres de différents pays et différents continents. Elle observe malgré cela des disparités entre les différents working groups : certains sont plus équilibrés en terme de réunion internationale que d'autres.

Elle souligne également la réunion de différentes expertises scientifiques au sein des groupes de travail :

« y a pas mal de groupes qui couvrent plusieurs disciplines »

On peut aisément considérer que les working groups constituent le cœur de l'activité de PAGES. C'est, en effet, là où le travail scientifique, la production de connaissances, s'opère. Cette production des connaissances trouve en la réunion d'expériences sa première étape. Réunion d'expériences s'opérant par le truchement du rassemblement de chercheurs ayant des spécificités disciplinaires différentes. Lors de l'entretien avec l'une des dirigeant.e.s du groupe de travail QUIGS, celle-ci nous présente son groupe en ces termes :

« le working group QUIGS, ce qui est super, c'est qu'il permet de mettre ces gens-là qui travaillent sur des outils différents dans une même salle ».

Par « outils différents », celle-ci entend l'étude de différentes archives naturelles (carottes de glace, pollen, carottes sédimentaires, etc).

Les working groups constituent donc un élément central dans la réunion d'expériences diverses. Ils réunissent, de manière très concrète, « dans une même salle », des cas d'origines géographiques différentes, permettant de reconstituer le puzzle d'un changement passé globale, ainsi que différentes expertises scientifiques constituant différents points de vue disciplinaires. Ces différents angles de vue composent un spectre de chemins possibles pour la compréhension d'une ou de plusieurs problématiques.

3. L'Open Science Meeting

L'Open Science Meeting (OSM) est également un lieu qui a été évoqué à plusieurs reprises lors de mes entretiens avec les directeur.ice.s exécutif.ive.s de PAGES. Ainsi, le directeur de PAGES entre 1996 et 2000 parle du premier OSM qu'il a organisé comme d'un évènement fondateur très réussi. Des scientifiques pouvant faire des présentations orales étaient invités en nombre limité

quand les autres avaient la possibilité de présenter des « poster ». Il décrit alors ce meeting comme un « évènement majeur » ayant « réellement participé à faire de PAGES un acteur important ».

Cependant, l'importance de l'OSM diffère de celle des working groups dont nous avons parlé précédemment. Si les working groups constituent le cœur du travail de PAGES, les OSM ont plutôt un rôle fondateur, celui de souder une large communauté. Ainsi le directeur entre 2000 et 2004 précise que l'OSM n'est

« Probablement pas aussi important que les working groups qui sont plus petits, et qui font avancer la science ».

“Probably not as important as the smaller working groups, really, in term of pushing science forward.”

Un peu plus loin, il continue :

« Les Open Science Meetings étaient beaucoup plus gros, et bien sûr, tu sais, pas vraiment... plutôt un moyen de présenter nos super travaux ».

“The Open Science Meetings were much larger and of course, you know, not real...more about showcasing the great work.”

Ce meeting a lieu environ tous les quatre ans, et se tient à chaque fois dans un pays différent. Ainsi, le premier OSM s'est tenu à Londres, le second à Pékin, le troisième à Corvallis aux Etats-Unis, le quatrième à Goa, en Inde, le cinquième en Espagne, et le sixième à venir en 2021 se déroulera au Maroc. On observe une diversité significative dans le choix du lieu de l'OSM. En effet, comme nous l'avons déjà vu, une attention particulière est accordée à l'équilibre des nationalités présentes au sein de PAGES. Diversifier les lieux de ce grand évènement permet au centre de gravité de PAGES de n'être pas exclusivement en Europe. Le directeur en place de 2005 à 2015 nous raconte le moment où il a organisé l'OSM en Inde :

« Donc je me suis battu assez fort pour avoir la possibilité de faire un Open Science Meeting à Doha, et aussi le Young Science Meeting qui va avec. Et je crois que c'était super. Je ne suis pas certain qu'il y ait eu beaucoup d'effets de long terme, mais au moins, c'était un signal sympa que PAGES pouvait se rendre dans des endroits où une fervente communauté n'était peut-être pas encore bien développée, mais tu vois, ça montrait qu'on était inclusif. »

“So I was fighting rather hard for the possibility to have an Open Science meeting in Doha and Young Scientists Meeting that also went along with it. And I think it was great. I'm not sure whether it had too much long lasting effects, but at least it was a nice signal that PAGES is going to places that haven't eager community that is maybe so developed yet, but you know, we are inclusive and so on.”

Après mon analyse, j'ai donc déterminé que les lieux les plus significatifs concernant la réunion d'expériences était le comité scientifique, par son rôle décisionnaire sur l'ensemble des activités de PAGES, les working group, réunissant un nombre relativement restreint de chercheurs et

repoussant les frontières de la connaissance scientifiques, ainsi que l'OSM, pour son rôle fondateur et créateur de liens au sein de la communauté.

C. Les stratégies du rassemblement

Réunir les scientifiques ainsi que les connaissances que ceux-ci produisent nécessite des stratégies de la part de l'équipe dirigeante de PAGES. Nous avons en effet vu plus haut que la réunion d'expériences diverses en termes de nationalités et d'expertises scientifiques relevait d'une volonté explicite de la part de PAGES. Il est dès lors assez naturel que cette volonté donne place à des stratégies.

1. Les financements

La première stratégie mise en évidence lors de nos recherches a été celle du choix des dépenses. En effet, le rôle principal du programme PAGES est de financer des projets scientifiques globaux. Les stratégies en lien avec les financements sont en grande partie dédiées à la volonté de réunir une communauté internationale équilibrée. C'est en effet ce que nous déclare le directeur en place de 2000 à 2004 :

« Des financements des Etats Unis et de la Suisse nous ont permis d'amener des scientifiques originaires en particulier d'Afrique et d'Amérique centrale qui n'étaient pas capables de financer leur participation eux-mêmes à PAGES, avec leur budget de recherche ».

“But core funding from United States and Switzerland allowed us to bring scientists specifically from Africa and Central America who were not able to themselves, with their research budget, funded their participation in PAGES.”

Concrètement, cette part du budget est utilisée afin de payer les frais engagés pour la participation à des événements comme l'OSM ou des réunions de type workshops organisées dans le cadre des working groups. Le même directeur nous indique ainsi que l'on finance la venue de scientifiques originaires de pays en développement en payant « à peu près tout. Le vol, le logement, parfois même des indemnités pour la nourriture ». Financer la venue de ces chercheurs permet à cette réunion internationale d'exister. Sans cela, il n'y aurait à PAGES presque exclusivement des chercheurs issus d'Europe, des Etats-Unis, et de Chine.

Une part importante des finances de PAGES est également allouée à la venue des jeunes scientifiques qui n'ont pas toujours les moyens de financer non plus leur venue à un OSM ou un workshop. Toutes les personnes avec qui nous avons effectué des entretiens ont évoqué d'eux même l'importance de financer la venue de ces jeunes scientifiques.

2. Les relations interpersonnelles

La deuxième stratégie qui s'est dégagée de nos entretiens est celle des relations interpersonnelles, particulièrement dans les débuts de PAGES. En effet, le directeur en place entre 1996 et 2000 nous explique que pour obtenir un équilibre au sein du comité scientifique, principalement en terme d'expertise scientifique, celui-ci a dû faire appel à son réseau, ses relations. Il nous explique :

« Pendant que j'étais directeur à PAGES, je me suis vraiment battu pour élargir l'agenda scientifique de PAGES afin qu'il recouvre d'autres chose, pas seulement le climat. C'était une chose assez difficile. Parce que le comité scientifique, au début, était vraiment très orienté climat. Et le moyen que j'ai trouvé pour réussir cela a été de désigner des gens que je savais capables de faire avancer cet agenda. C'était des personnes de qui j'étais proches, et je croyais en leurs opinions et en leurs qualité de dirigeants. Et ils sont devenus membres du comité scientifique [...] A mon époque, ça se faisait vraiment à l'aide des contacts personnels et des connaissances des dirigeants de PAGES déjà existants ».

“So, during my time I fought very hard for a broadening of the science agenda of PAGES to embrace the other things, not simply climate. That was quite a difficult thing to do. Because the initial steering committee was very much oriented towards climate. And the way which this eventually succeeded, in my initiative here, was through appointing people, that I knew would advance this agenda to the steering committee. So, people that I was closely linked to, and whose judgment and whose leadership I knew I could trust. And they became members of the steering committee [...] In my day, it was the very much through personal contacts and through the individual knowledge of the existing leaders of PAGES.”

Cette stratégie peut paraître quelque peu illégitime, mais cependant efficace et adaptée à ce contexte particulier. Et les rires du directeur en sont significatifs. Ainsi, il se confie

« Donc c'était...hm... il y a avait une forte dimension de népotisme (*rire*) pour être honnête. Mais ça a marché. C'était juste »

“So, it was, hmm, there was a strong element of nepotism (*laugh*) to be honest. But it worked, it was right.”

Il reconnaît que le processus de recrutement est devenu bien plus démocratique par la suite, mais lorsqu'il était directeur, cela a été bien plus efficace selon lui de désigner des personnes qu'il connaissait « avec un agenda particulier en tête ».

Revenons à notre métaphore de la bibliothèque : le directeur interrogé avait une idée bien précise des rayons qu'il souhaitait y ajouter. Cependant, la bibliothèque étant exclusivement climatique, il était difficile de simplement laisser ses rayons s'élargir tout seul. Comment attirer des expériences qui semblent ne pas correspondre au thème de la bibliothèque existante ? Il fallait une vision.

3. Conscience et attention

Dans l'idée de cette « vision », une autre stratégie utilisée par les directeurs est celle de la conscience, de l'attention. En effet il était parfois un peu difficile pour les dirigeants de répondre lorsqu'il leur était demandé la manière dont il réunissait les scientifiques venus d'horizons différents ainsi que de disciplines différentes. Ils hésitaient avant de trouver quelque chose de concret à partager. Ainsi le directeur en place de 2005 et 2015 hésite un moment :

« Oui, donc... Comment on réunissait des scientifiques originaires de différents pays et continents... ? Est ce qu'on avait des principes particuliers.... Certainement que oui... je ne suis pas sûr si on avait des principes strictes... [...] Pour faire court, on était vraiment conscients de ça, qu'on voulait être international, dans le sens de global. On avait en fait très peu de règles strictes à propos de ça. Alors, peu importe, c'était une conscience de la situation, un effort, on l'a fait sans être dogmatiques ».

“Yes, so... How did you bring scientists from countries and continents together...? Did we have particular principles... I mean we certainly, we did, we... I'm not sure, whether they were... we had very strict principles so [...] Ok. The bottom line is that we were actually very conscious about it, that we want to be international in a global sense, we actually had very few strict rules about it, so anyway it was an awareness, an effort, we went into it without being dogmatic.”

Ici, on voit que l'équilibre de la réunion internationale est une intention et une attention, qui, dans un effet performatif, mène sans doute à des petites actions individuelles permettant de se diriger dans la direction souhaitée.

Par exemple, les dirigeants essayent d'inciter les leaders des working groups à accorder une réelle attention à l'équilibre internationale du groupe de travail qu'ils dirigent. La directrice actuelle de PAGES insiste sur la volonté de l'équipe dirigeante à :

« inciter les working groups à faire la même chose, donc...hum...d'avoir dans leur comité aussi des membres de différents pays, certainement, et de différents continents, aussi »

Malgré cette intention, la réunion d'expériences internationale (tout comme la réunion d'expertises scientifiques différentes) n'est pas encore aussi développée que pourraient le souhaiter les directeurs que nous avons interrogés. Ainsi la directrice nous confie à ce sujet :

« Entre la volonté absolue et la réalité, après, c'est pas toujours la même chose »

Ainsi, malgré les intentions et l'attention portées par les dirigeant.e.s de PAGE, des défis subsistent.

D. Les défis

1. Les pays en développement

De l'analyse des entretiens dans leur ensemble ressort un défi central : celui d'une inclusion plus forte des pays en développement. Il n'est, en effet, pas toujours aisé pour les directeurs et

directrices de réunir des chercheurs (et donc les expériences que ceux-ci produisent) venues de pays en développement. La directrice actuelle nous confie dès les premières phrases de l'entretien que :

« la dimension internationale dans PAGES, oui, ça c'est quelque chose quand même qu'on essaye d'avoir un maximum. Par contre, c'est vrai que c'est pas facile ».

Tou.te.s les directeur.rice.s, ainsi que la leader pour le groupe QUIGS, ont évoqué le défis que représentait l'inclusion des pays en développement.

Premièrement, parce que les chercheurs en paléosciences sont simplement en nombre plus limité dans les pays en développement. En effet, les priorités et capacités des recherches diffèrent énormément d'un pays à l'autre. La directrice actuelle de PAGES explique que les chercheurs en paléosciences d'origine africaine n'ont souvent pas les mêmes priorités dans leur stratégie de recherche, faisant référence aux financements nationaux plutôt tournés vers des recherches appliquées que fondamentales. On va plus aisément financer des recherches avec un objectif de développement ; par exemple un projet en paléoécologie qui fasse écho à un problème concret de gestion dans un parc national.

De plus, recueillir des données paléoclimatiques et/ou paléo environnementale est une activité onéreuse et les enjeux de développement pour les pays « du sud » peuvent être d'une nature politiquement et socialement plus urgente en comparaison avec les enjeux en lien avec les sciences « paléo ». Le directeur en place de 2005 à 2015 développe :

« Je veux dire, premièrement, il y a juste moins [de chercheurs en paléoscience], et ça a aussi avoir avec le domaine des paléosciences. Je dirais, parmi les nombreuses disciplines, tu vois, toutes, les paléosciences sont relativement... déjà elles coûtent cher dans la majorité des cas. Donc si tu fais de la paléoocéanographie, tu as besoin d'un bateau et tout cet attirail. Et pour les carottes de glace, bien sûr, tu as besoin d'expéditions. [...] Mais dans l'ensemble je dirais que l'effort de faire des paléosciences est en général... plutôt... grand, comparé à quelque chose que tu peux juste observer aujourd'hui autour de toi. Et l'autre chose c'est que, tu vois, même si on dit souvent que les paléosciences sont super pertinentes, si tu vis en Afrique et que tu as des problèmes pour nourrir la population, combattre les maladies, distribué le gaz, l'eau les ressources [...], alors tu vas conclure que les paléosciences sont plutôt un luxe, quelque chose d'exotique, que tu es content d'avoir, mais, tu vois, un peu la cinquième roue du carrosse ! (*rire*) »

"I mean, first of all, there are just less of them and also has to do with actually the field of paleoscience, I would say among the many disciplines, you know, all of them, paleoscience is relatively...well it, first of all, is expensive in most cases. So if you do paleoceanography you need a ship and this heavy gear and, for ice core research, of course, you need expeditions. [...] . But overall, I would say the effort to do paleoscience is usually rather...big... compared to something you can just observed today around you. And the other thing is that, you know, even if you often make point that paleoscience is super relevant, if you live in Africa and you have problems how do feed the population, how to fight disease, how to distribute this gas,

water, resources, whatever [...] then, paleoscience is something that you will conclude is rather luxury, something exotic, like it's great to have, but you know, it's kind of a third wheel activity (*laugh*)."

Ainsi, la difficulté à intégrer un nombre vraiment significatif de chercheurs en paléosciences originaires de chaque continent au sein de PAGES vient, pour nos enquêtés, du fait de leur plus petit nombre en comparaison avec l'Europe ou les Etats-Unis. Ceci en lien avec des questions institutionnels et financières.

2. L'intégration des sciences humaines et sociales

L'intégration de scientifiques ayant une formation plutôt ancrée dans le domaine des sciences humaines et sociales constitue également un projet encore « en chantier » au sein du programme PAGES. Cependant, à la différence de la participation des pays en développement, ce défi arrive un peu plus tardivement dans l'histoire du programme. A la lecture des éditoriaux, c'est en avril 2005, dans le numéro 1 du volume 13, qu'on remarque une première référence aux sciences sociales, on peut y lire « PAGES devrait être préparé à s'ouvrir plus profondément aux scientifiques en sciences sociales, en archéologie et en Histoire ».

Lors des entretiens, c'est surtout la directrice actuelle et son prédécesseur qui expriment la volonté de travailler avec les sciences humaines et sociales. En effet, le directeur entre 1996 et 2000 n'évoque pas le travail avec les chercheurs issus des sciences sociales à son époque, et celui en place de 2000 à 2004 non plus, bien que celui-ci nous décrive les disciplines travaillant ensemble à PAGES. Mais celui-ci précise tout de même qu'il y a probablement, à ce jour au sein du programme, des scientifiques qui travaillent sur l'adaptation au changement climatique, domaine ayant un lien marqué avec les sciences humaines et sociales. Le directeur de 2005 à 2015 exprime quant à lui le sujet du partenariat avec les sciences sociales comme un but à atteindre. Ainsi, au détour d'une conversation sur l'interdisciplinarité, il déclare :

« Et, maintenant, l'interdisciplinarité, ça devrait... pour dire que quelque est interdisciplinaire... on devrait monter la barre plus haute, et dire que ça devrait être des scientifiques du climat qui travaillent avec, je sais pas, des chercheurs en sciences sociales, aussi. »

"And interdisciplinary now, should... to call something interdisciplinary... should raise the bare and would mean like climate scientists work together with, I don't know, social scientists, also."

La directrice aujourd'hui à la tête de PAGES exprime de manière encore plus claire le défi que représente l'intégration du rayon « SHS » à la bibliothèque d'expériences que constitue PAGES :

« Maintenant on essaye vraiment de faire de l'interdisciplinarité au sens fort du terme, où on essaie très fort de grouper des sciences sociales et des sciences naturelles. Qui était quand même pas trop l'idée y a encore une dizaine d'années, où on faisait de l'interdisciplinarité mais au sein des sciences naturelles (...) Mais,

cet aspect de regrouper science humaines, sciences sociales, sciences naturelles et de travailler ensemble c'est, oui, c'est quelque chose qui est relativement récent aussi. Et qui est encore plus difficile je dirais, parce que les techniques de sciences humaines n'ont probablement pas grand-chose à voir avec les techniques de sciences naturelles. Donc pour pouvoir parler ensemble, là c'est encore plus compliqué. »

Ainsi, l'intégration d'expériences issues des sciences sociales et humaines dans la *bibliothèque de cas* que constitue PAGES est un défi dont la conscientisation est grandissante. Les prochaines années devraient être marquées par une intégration de plus en plus forte de ces domaines de compétences. Ainsi le tout nouveau groupe de travail DiverseK, (Integrating diverse knowledge systems for environmental policy ; Intégrer divers systèmes de savoir pour informer les politiques environnementale) né en décembre 2020 a pour but d'intégrer à la réflexion scientifique d'autres formes de savoirs que le savoir scientifique, comme les savoirs indigènes, afin de « développer des recommandations pour les problèmes les plus urgents en termes d'environnement et de justice sociale ». Il est évident, mais également explicitement annoncé, que des chercheurs issus des sciences sociales travailleront sur ce sujet.

E. Les évolutions

Si l'on prend un peu de distance sur l'évolution du programme depuis sa création, on constate plusieurs changements dans cet effort de réunion. Ainsi, la lecture attentive des éditoriaux et les entretiens m'ont permis de dégager deux domaines qui ont particulièrement évolué : la place accordée respectivement au climat, à l'environnement et à l'humain ainsi que l'envergure du programme.

1. L'importance du climat, de l'environnement et de l'humain

Si l'on considère le triangle représentant l'organisation de PAGES que nous avons vu plus haut, on peut découper les intérêts de PAGES en trois grands thèmes : le climat, l'environnement et l'humain. Aujourd'hui, PAGES est à la recherche d'un équilibre entre ces trois composantes. Mais quand PAGES a été créé, le programme traitait surtout du climat. Revenons sur la lutte du directeur entre 1996 et 2000 pour faire prendre de l'importance à d'autres aspects que le climat :

« Quand j'ai été nommé directeur, PAGES était exclusivement un programme qui traitait du climat. Mais mon point de vue était qu'il était également aussi important de regarder l'histoire des autres aspects des changements environnementaux. Les effets sur les écosystèmes par exemple. Toutes les sortes d'interactions entre les humains et l'environnement. Alors, à mon époque, je me suis battu très fort pour élargir l'agenda scientifique de PAGES pour englober d'autres choses, et pas simplement le climat. »

“When I was appointed, PAGES was almost exclusively about climate. And my view was that it was just as important to look at the history of other aspects of environmental changes. Effects on ecosystem for

example, all kinds of human/environment interaction. So, during my time I fought very hard for a broadening of the science agenda of PAGES to embrace the other things, not simply climate.”

Il est difficile de distinguer des étapes précises où l’environnement et l’humain ont pris de l’importance. Si l’on se fie aux « sciences plans » de PAGES, il peut sembler clair que c’est surtout en 2015, lors de la transition depuis IGBP vers Future Earth, que les composantes humaines et environnementales prennent véritablement du poids. En effet, l’environnement et l’humain n’ont représenté qu’un seul focus durant les vingt premières années du programme (représentant donc potentiellement 1/8 ou 1/10 des recherches chacun), pour devenir un sommet d’un triangle ensuite (1/3 des recherches chacun). La prise d’importance de ces domaines semble donc assez brutale et très marquée d’un point de vue de l’organisation et de la communication scientifique de PAGES.

Mais les entretiens viennent nuancer cette observation. En effet, si certains directeurs reconnaissent que l’aspect humain, par exemple, a pris de l’importance à PAGES au cours du temps d’autre nous diront que l’aspect humain était très présent depuis le début. Ainsi, lorsque j’expose mon observation au directeur en place entre 2000 et 2004 concernant cette cassure en 2015, cette prise d’importance de l’humain, il me répond :

« Je crois que... je ne sais pas vraiment non plus, et je ne sais pas comment on mesure ça. Mais je pense plutôt : Non ! On interagissait avec la dimension humaine tout le temps. Si tu parcours le livre de synthèse de PAGES qu’on a écrit et édité avec [le directeur en place de 1996 à 2000] et d’autres : c’est plein de, hum, d’aspects de dimension humaine. [...] Future Earth [...] c’était un bon genre de signal « top down » interdisciplinaire. Mais en bas de la pyramide, je crois qu’on le faisait déjà (*rire*). Je dirais qu’ils se sont rattachés avec des workings groups qui faisait déjà ce genre de travail. »

“I kind of, I don’t know either, and I don’t know how you measure that, but I kind of think: No! We interacted with human dimension all the time. If you read some of the PAGES synthesis book, that Frank Oldfield and I, and others, worked on, and edited: it’s full of, hum, human dimensions’ aspects. [...] Future Earth [...] was a nice top down sort of interdisciplinary signal. But at the bottom I think we were already doing it. (*Laugh*) I would say there were catching up with working groups who were already doing that kind of work.”

En tout état de cause, rien ne nous permet de dire qu’il y a eu une forme de rupture en 2015. Il est au contraire plutôt prudent de dire que l’humain et l’environnement ont pris progressivement plus de place. Nous pouvons terminer cette partie avec un extrait de l’entretien mené avec la directrice actuelle, qui nous donne son point de vue sur les évolutions de PAGES :

« Déjà initialement c’était très fort climat et puis on a rajouté l’aspect environnement, biodiversité et puis on a mis en évidence l’aspect sciences humaines ou l’aspect humains. Donc je pense que là ça a été quelque chose qui a été une évolution. Comme je disais plus tôt, même si tout était déjà là probablement depuis le début, ça n’empêche que le focus était... a été plus marqué climat, puis climat plus environnement, puis climat plus humain. Donc ça je pense que ça a été une évolution. »

Pour reprendre la métaphore de la bibliothèque, on pourrait dire que le rayons « humain » (mais aussi le rayon « environnement ») était là depuis le début. Il s’est ensuite rempli graduellement, jusqu’à voir son ampleur rivaliser avec le rayon « climat ».

2. L’envergure du programme

Une part importante des directeurs interrogés s’accorde à dire que PAGES a grandi. En termes de *bibliothèque de cas*, on pourrait dire à la fois que les rayons se sont fait plus nombreux, et à la fois qu’ils se sont tous bien remplis. La bibliothèque que constitue PAGES compte aujourd’hui de plus nombreuses expériences pouvant constituer des références multiples, variés selon plusieurs niveaux (temporels, disciplinaires, géographique...).

Cette envergure est particulièrement visible à la taille du « PAGES magazine ». Il suffit de voir le graphique ci-dessous publié dans le magazine du programme à l’occasion de ses vingt ans en Août 2013. Le graphique montre l’allongement du nombre de pages ainsi que du nombre d’articles dans le temps. On a ainsi deux courbes croissantes illustrant cette accumulation grandissante, depuis moins de cinq pages pour le premier numéro jusqu’à plus de quarante pour les derniers numéros (c’est-à-dire au début des années 2010). Et « Si cette tendance se confirme durant les vingt-cinq prochaines années, PAGES magazine sera d’une intimidante épaisseur de cent pages présentant trente-cinq article d’ici 2033 ! ».

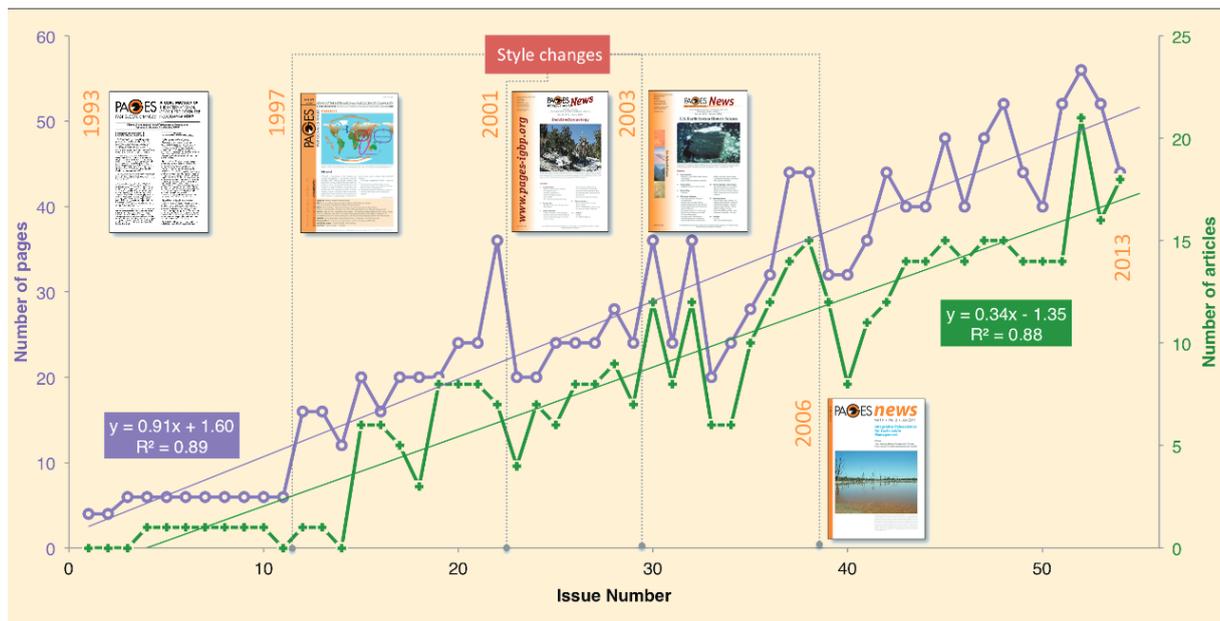


Figure 1: Paleobibliographic analysis of PAGES news.

11

¹¹ 2013, 20 years of PAGES, in PAGES Magazine, Vol 21, No 2, p 47

J'aimais demander aux directeurs, à la fin de l'entretien, comment ceux-ci décriraient l'évolution du programme. Pour la directrice actuelle,

« Il a grandi certainement. Beaucoup plus de sujets qui ont été traités, énormément »

Le directeur en place de 1996 à 2000 développe lui aussi cette idée :

« Il m'apparaît que PAGES s'est élargi. C'est devenu beaucoup plus démocratique, même beaucoup plus international. Et il a atteint un public de plus en plus large. Donc... c'est devenu beaucoup plus professionnel que ça l'était au tout début. Et à propos de tout ça, je crois qu'il y a des progrès absolument admirables. Je n'ai que de l'admiration pour la manière dont PAGES a évolué ainsi que l'ampleur des sujets que le programme traite aujourd'hui. Mais aussi la gamme de produits qu'il conçoit ainsi que la panoplie de participants. Je crois que tout ça est admirable. »

“What strikes me is that PAGES has broadened. It's become much more democratic; it's become even more international and it reaches a wider and wider and wider audience. So that...and it's become a lot more professional than we were right at the beginning. And in all these things, I think there is absolutely admirable progress and I have nothing really but admiration of the way PAGES has evolved and the breadth of subjects matters that is now covered. And the range of products it provides and the range of participant... I think it's all admirable.”

On voit donc ici la prise d'envergure de la *bibliothèque de cas* globaux et passés que constitue PAGES : Les expériences réunies ont été diversifiées et accumulées. C'est ici que nous terminons notre partie sur la réunion d'expériences, sur son intensification au cours des années, après plusieurs détours allant de la volonté du programme à réunir des expériences diverses jusqu'aux défis que cette réunion constitue, en passant par les lieux où elle s'exprime et les différents moyens d'action de PAGES la concernant. J'évoquais dans l'introduction l'une des caractéristiques de la *bibliothèque de cas* comme une réunion et une accumulation d'expériences inachevée et inachevable. A ce stade de l'analyse, il n'est pas imprudent d'affirmer que le programme PAGES remplit ce critère distinctif.

Chapitre 4 : Circulation

Après avoir détaillé comment, au sein du programme PAGES, étaient réunies des expériences, des *cas*, formant ainsi une bibliothèque de référents climatiques, nous allons maintenant étudier comment s'opère la circulation entre ces différentes expériences. En effet, ces *cas*, ensemble, trouvent un niveau de sens supplémentaire dans leur mise en relation. Pour reprendre les paroles de la directrice actuelle lors de notre entretiens « le groupe qu'on fait est plus que la somme des parties ». Ainsi, pour maximiser la puissance épistémique de la *bibliothèque de cas* que constitue PAGES, il est nécessaire de circuler d'un *cas* à l'autre, établissant, par exemple, des analogies, ou mettant en perspective des expériences les unes par rapport aux autres. Ce chapitre abordera donc les modalités de la circulation s'opérant au sein de la *bibliothèque de cas* climatiques, environnementaux et sociaux que constitue le programme PAGES.

Ce chapitre sera avant tout basé sur les entretiens que j'ai réalisés. En effet, Il est assez peu question dans les éditoriaux de la mise en place effective de la circulation entre les différentes expériences. Ainsi, ce que j'appelle « circulation » interdisciplinaire est plutôt décrit en tant qu'interdisciplinarité constituant une « entreprise majeure » (1996), un « effort » (2000), un « challenge » (2000) ou encore un « prérequis essentiel » (2011). L'interdisciplinarité est souvent mise en avant et justifiée. Si la communauté de chercheurs formant le programme semble convaincue du bienfondé de celle-ci, les modalités de sa mise en pratique ne font pas l'objet d'une explicitation dans les éditoriaux.

A. Les différents niveaux de circulation

Au cours de mes lectures des éditoriaux et du travail sur les entretiens réalisés, j'ai compris que les circulations étaient multiples à PAGES. En, effet, elles s'opèrent à différents niveaux :

- La circulation entre différentes expertises scientifiques, ou disciplines. Chaque expérience, ou histoire, relatée par un scientifique, se confronte à celle d'un autre scientifique ayant une histoire à raconter depuis le point de vue d'une discipline autre. L'exemple le plus fréquent à PAGES de cette circulation est celle des reconstructions à l'aide de différents proxys (ou archives climatiques). Ainsi, un scientifique ayant pour matériel des carottes de glace dégagera une expérience sur la modification des calottes ou sur les changements dans la composition de l'atmosphère grâce aux petites bulles prisonnières dans la glace. Un autre chercheur, ayant, quant à lui, pour matériaux les cernes d'arbres dégagera une expérience sur l'évolution des températures sur une période donnée à un endroit donné. On pourra ensuite circuler entre ces expériences (et bien d'autres) afin de comprendre comment le système climatique dans son ensemble fonctionne.

- La circulation internationale : c'est celle qui s'opère entre les expériences issues de différentes parties du monde. Par exemple, en comparant des proxys de différentes zones géographiques. Mais, également, on peut inclure dans cette catégorie relative à la circulation internationale les différences d'analyse de chercheurs originaires de diverses régions du monde. Ils sont en effet porteurs d'une culture, d'un regard particulier, qui affecte leur manière de s'engager dans une démarche scientifique. Or, l'expérience constituée par les recherches se compose de deux couches : celles du réel, et celle de la perception de ce réel. La science se base en effet sur l'accès que les êtres humains, et donc les scientifiques, peuvent avoir au réel. Cette perception diffère de la réalité en elle-même, celle que Kant appelle la *réalité nouménale*. Ainsi, la culture, qu'elle soit propre à un pays ou à une discipline, affecte, dans une certaine mesure, l'expérience produite par le chercheur. Circuler entre ces expériences constitue dès lors un avantage majeur, puisque cela permet de relativiser ce qui relève de la perception.
- La circulation entre les données paléoclimatiques et la construction de modèle : c'est une relation complexe sur laquelle nous allons revenir plus longuement au cours de ce chapitre.
- La circulation temporelle : Au sein de PAGES, des scientifiques travaillent sur des échelles de temps qui varient grandement. Tous les scientifiques traitant du passé sont les bienvenus, que l'on parle du XXe siècle ou de périodes beaucoup plus lointaines. Ainsi, une circulation entre les expériences ayant des ancrages temporels différents s'opère pour comprendre, par exemple, la transition entre deux périodes.

Cette liste n'est pas exhaustive, et des circulations se jouent sans doute à d'autres niveaux. On aurait par exemple pu penser à la circulation qui s'opère entre deux individus d'expériences différentes. Ainsi, un chercheur expérimenté et en fin de carrière pourrait avoir un certain regard sur une expérience quand un jeune chercheur pourrait en porter un tout autre, plus naïf, mais aussi peut être plus novateur. La directrice actuelle s'exprime à ce sujet :

« Oui, moi je pense que les nouvelles idées, les nouvelles choses, elles viennent des jeunes chercheurs donc c'est important qu'ils soient là. Mais bien sûr les... les scientifiques séniors sont importants parce que si y a que une génération de jeunes chercheurs, là on risque de tourner en rond et de...de recréer la roue. Euh, mais, euh, il faut quand même un minimum de guidance et d'encadrement mais pas toujours. »

L'encadrement dont parle la directrice de PAGES peut être considéré comme une forme de circulation. De manière plus générale, le caractère particulier et unique des expériences climatiques et environnementales rend possible la circulation à de nombreux niveaux. En effet, chaque réalité est particulière et chaque expérience d'une même réalité est, elle aussi, particulière.

B. Circulation en acte et alignement

1. Circulation plutôt qu'interdisciplinarité

Lorsque j'ai commencé mon stage, je nommais « interdisciplinarité » le travail, la production, l'échange, entre différentes expertises scientifiques. Mais au fil des entretiens, j'ai réalisé l'ambiguïté de ce terme, qui, de plus, était parfois compris différemment par les directeur.rice.s interrogé.e.s. Ce terme était sujet à interprétation, et somme toute, ne convenait pas forcément à ce que j'observais. Je souhaitais adopter une posture inductive et sans *a priori*, c'est à dire ne pas utiliser le concept d'interdisciplinarité avant même de s'enquérir de la réalité que ce terme était censé recouvrir. C'est ainsi que j'ai finalement choisi de parler de circulation. Le discours de la directrice actuelle à propos de l'interdisciplinarité est significatif de l'adéquation limitée entre le terme d'interdisciplinarité et la circulation effective s'opérant au sein du programme PAGES :

« Alors. L'interdisciplinarité. C'est presque un gros mot ! [...] on a pas vraiment au niveau de PAGES...on a pas vraiment une politique fondamentale, je... enfin, en tous cas je m'en rends pas compte, qu'on ait une politique de fondamental d'interdisciplinarité. Mais par contre, c'est vrai que, y a pas mal de groupes qui couvrent plusieurs disciplines. Alors, c'est entre l'interdisciplinarité et la multidisciplinarité, peut-être pas totalement sur l'interdisciplinarité. Alors, à différents niveaux hein, je veux dire »

Ici, les petits temps de réflexions, les hésitations entre l'interdisciplinarité et la multidisciplinarité, son incertitude vis-à-vis de la politique de PAGES quant à cette interdisciplinarité, constituent des éléments significatifs de cette forme de déconnexion entre le discours théorique concernant l'interdisciplinarité et son déploiement, en acte, dans la pratique des chercheurs du programme. Au sein de PAGES, l'interdisciplinarité *s'effectue*, et c'est pour cette raison qu'il nous apparaît plus rigoureux de l'envisager comme une forme de circulation.

Lorsque je demande au directeur en place entre 1996 et 2000 si, durant la période où celui-ci était directeur, le travail effectué au sein du programme pouvait être qualifié d'interdisciplinaire, celui-ci, d'abord perplexe, se lance ensuite dans une belle explication :

« Je trouve cela... difficile. Hum, je veux dire, j'ai toujours travaillé à la marge des disciplines. Et... l'interdisciplinarité... Je veux dire... regarde mes publications au cours de ma carrière, il n'y a rien du tout qui ne relève que d'une unique discipline. Et j'aimais dire qu'un grand nombre de membres de PAGES n'était pas rattaché à une discipline en particulier. Le truc, c'est que si tu te concentres sur un problème, un problème environnemental majeur, même si tu te limites au climat, tu ne peux pas le faire au sein d'une seule discipline. C'est une grave erreur de penser qu'il est possible de le faire. Donc des physiciens contribuent, des personnes avec un bagage en physique, des personnes avec un bagage en chimie contribuent, des personnes avec un bagage en géologie contribuent. Et donc, même au niveau du climat, c'est hautement interdisciplinaire. Hum, et

simplement, l'interdisciplinarité s'élargit si tu introduits des choses en plus du climat au moment de remanier PAGES. [...] Je veux dire, il me semble que toutes les questions environnementales sont complexes, et qu'elles ont de multiples dimensions. Elles nécessitent des données venant de plusieurs disciplines. Et c'est une erreur de totalement prioriser une seule discipline. J'ai passé beaucoup de temps à travailler avec un département académique, écoutant des gens dire « oh, ça, c'est vraiment un problème en géographie », « oh, c'est vraiment un problème en géologie ». Et une sorte de... d'impérialisme disciplinaire. Une appropriation des problèmes à une seule discipline, et ça m'a toujours paru purement stupide. Hum, il faut admettre que le problème transcende les disciplines dans la majorité des cas, si c'est un problème environnemental complexe. Ça peut déborder sur les sciences humaines. Hum, on doit vraiment accepter que les disciplines, les disciplines académiques, ont été artificiellement construites. Largement au cours du XIXe siècle, et en quelque sorte par l'Allemagne. Et, hum, le fait que les personnes aient besoin de se battre pour leur carrière au sein de disciplines limite souvent leur perspective et mènent à beaucoup de pensées idiotes et d'écrits idiots, de mon point de vue. »

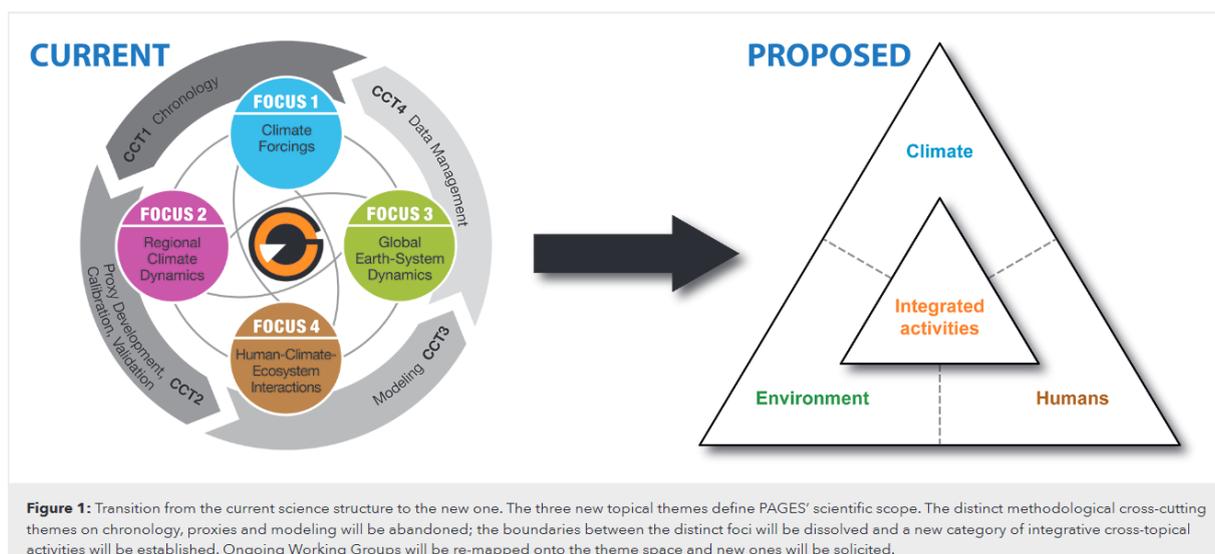
"I find that...difficult. Hmm, I mean I've always worked at the margins of disciplines. And, the...interdisciplinary... if...I mean look, my publication recording career, there is nothing within a single discipline about that at all. And, I was interested to say that a lot of members of PAGES were not tied to a particular discipline. The thing is, if you focus on a problem, a major environmental problem, even if you're limited to climate, you cannot do it within a single discipline. It's a very bad mistake to think you can. So physicists contribute, people with a background in physics, people with a background in chemistry contribute, people with a background in geology contribute. And so, even at the level of climate alone, it's highly interdisciplinary. Hmm, and that interdisciplinarity simply broadens if you introduce things additional to climate as part of the rewritten of PAGES. [...] I mean it seems to me that all environmental problems are complex, and they have multiple dimensions and they require inputs from more than one discipline. And it's a mistake to prioritize totally a single discipline. I spent a lot of my time working with an academic department listening to people saying, "Oh that's really a problem in geography. Oh, that's really a problem in geology." And a kind of...disciplinary empire building, and appropriating problems to within a discipline, that's always seemed to me to be plain stupid. Hmm, you have to acknowledge the problem transcends disciplines in most cases if it's an environmental complex one. It may spill over into human sciences, hmm, you really have to accept that disciplines, academic disciplines, are an artificial construct, largely a 19th century one, and a somewhat Germanic one, and hmm, the fact that people have to fight for their career within disciplines often limits their perspective and leads to a lot of silly thinking and writing in my view.

L'ancien directeur remet en cause le concept même de discipline. Pour lui, il ne s'agit pas de pratiquer l'interdisciplinarité, mais simplement de répondre à un problème. Or, des disciplines artificiellement construites au XIXe siècle ne permettent pas de répondre aux problématiques environnementales qui les dépassent largement, car trop d'éléments sont en interaction. Ces remises en question exprimées par le directeur vont dans le sens de la nécessité de mettre de côté le concept

d'interdisciplinarité pour qualifier le travail effectué au sein de PAGES, concept trop théorique et trop artificiel, pour lui préférer celui de circulation, effectif et en acte.

2. Formulation et alignement de la circulation

Les choix faits au sein de la communauté de chercheurs en matière de communication et de présentation ne sont pas neutres. Nous l'avons vu, PAGES représente son agenda scientifique comme un « espace intégré » depuis 2015. C'est en 2014 qu'on annonce une nouvelle forme triangulaire avec trois sommets : climat, environnement, et humain. Le triangle permet de créer un espace entre ces trois pôles : les « Working Groups » peuvent dès lors s'y placer librement, sans obligation d'appartenance à un « focus » particulier, permettant de gagner en fluidité. En effet, l'organisation passe de plusieurs espaces fermés (cercles) à un large espace commun au sein duquel on positionne les différents « Working Groups » en fonction de l'importance de la variable humaine, environnementale et climatique (voir schéma ci-dessous¹²). Le triangle équilatéral est une forme géométrique assez intéressante car parfaitement symétrique, ce qui dénote la volonté d'égalité de traitement entre les trois nouvelles composantes de recherches de PAGES. Cet espace commun, appelé « espace intégré », est représentatif de cette forme de circulation observée dans le cadre du programme, délimitant la *bibliothèque de cas*. Ainsi, cet « espace intégré » peut être assimilable à une aire de circulation.



¹² 2014, PAGES restructured, in PAGES Magazine, Vol 22, No1, p3

Cet espace créé montre autant la dissociation entre les différents thèmes de PAGES que leur interdépendance. Comme le directeur en place entre 1996 et 2000 nous l'expliquait, les problèmes dépassent les disciplines, et nécessitent la contribution de plusieurs champs scientifiques. On pourrait dire qu'à l'instar du triangle sémiotique, la nouvelle organisation scientifique de PAGES revêt trois composantes à la fois distinguables et indissociables. Le climat, l'environnement et l'humain sont aux changements passés ce que le signifiant, la chose et le concept sont au mot.

Est-il pour autant raisonnable d'affirmer que la circulation au sein du programme ne s'opère seulement depuis 2015 ? S'est-elle intensifiée à partir de cette transition ? C'était mon hypothèse après la lecture des éditoriaux. Cependant, celle-ci a été nettement infirmée par l'analyse des entretiens. L'extrait de l'entretien avec le directeur entre 1996 et 2000 déjà évoqué montre qu'il n'était pas question de répondre à un problème à travers le prisme d'une seule discipline, et ceci même au cours des premières années du programme. La communauté de chercheurs travaillait déjà à la marge de celles-ci.

De plus, quand je montre le triangle au directeur de 2000 à 2004, voilà son commentaire :

« Oh, ouais. Ouais. C'est très sympa ! Mais je ne crois pas que ce soit substantiellement différent de tout ce qu'on faisait quand j'étais là ! (*rire*) On avait aussi climat, environnement et humain. Et on regardait l'interface entre ces trois thèmes. Comment les climats passés affectaient l'environnement ? Et comment ils affectaient les humains du passé ? Tous les différents liens. Les activités humaines du passé qui affectaient le climat. Il y avait une présentation dans le premier Open Science Meeting de PAGES, ou le deuxième peut-être, qui soutenait que, même très tôt, les activités humaines impactaient le taux de CO2 dans l'atmosphère. Bien plus tôt que l'ère industrielle. Je crois que c'était de W. Ruddiman, et beaucoup de discussions, donc cet aspect climat et humains... c'était déjà... tu vois, cette interaction dans les deux sens était déjà discutée à PAGES il y a longtemps. Donc je pense que ce triangle est super. C'est un bon moyen de découper le travail de PAGES, mais, fondamentalement, je ne crois pas qu'il y ait quelque chose de nouveau ici, comparé à ce qu'on faisait... En 2013, ou même les années 2000, tu vois, donc... »

"Oh yeah. Yeah. So that looks very nice. But I don't think that's substantively different from all we were doing when I was there! (*laugh*) We also had climate, environment and human, and look at the interfaces between those... How past climate affected past environment? And how that affected past humans? And all the different links. Past human activities affecting climate. There was a presentation in the PAGES first Open Science Meeting, or second maybe, arguing that, very early, human activities impacted global CO2. Much earlier than industrial. For example, I think that was Bill Ruddiman, and lots of discussion, so that's climate and humans... were already...you know, that interaction in both ways was already being discussed at PAGES a long ago. So I think this triangle is great. It's a nice way to break down the PAGES work, but fundamentally, I don't think there is anything new there compared with what we were doing... in 2013 or even years 2000, you know, so..."

Ici, l'ancien directeur insiste sur le fait que PAGES s'intéressait déjà à l'interface entre ces grands thèmes, qu'il y avait déjà une attention accordée aux problèmes qui transcendent les disciplines, et qui demandait donc un effort de circulation entre différentes expériences. De plus, il répète à plusieurs reprises que ce triangle lui plait, il est enjoué à l'idée de voir une forme correspondant si bien à l'essence même de PAGES. Cela confirme que la circulation, résultante de la pratique scientifique et non le guide de l'activité, semble bien être présente depuis les débuts du programme.

Dès lors, on peut dire que la présentation de forme triangulaire est cohérente et alignée avec la pratique scientifique du programme. Il ne s'agit pas là d'une révolution dans la manière de travailler, ni une manifestation d'une circulation qui s'est intensifiée mais plutôt d'une meilleure présentation. Le directeur en place de 2005 à 2015, qui a opéré cette transition, nous dit que la forme triangulaire permettait d'éviter les choix difficiles de placement des working groups dans les anciens focus et que « c'était une chose beaucoup plus honnête ». Le triangle intégré est donc un symbole conforme de cette circulation au sein de PAGES.

3. Circulation en acte : l'exemple de QUIGS

Comment, concrètement, cette circulation s'opère-t-elle au sein de PAGES ? C'est ce que j'ai essayé de comprendre en effectuant un entretien avec une scientifique faisant partie de l'équipe de responsables du working group QUIGS, celle-ci avait donc une connaissance interne puisqu'elle organise les rencontres au sein du Working Group et participe aux échanges menant à la production de connaissances.

Ma démarche était encore une fois très exploratoire puisque je n'avais pas d'*a priori* sur la circulation qui s'opérait à proprement parler au sein d'un working group. L'enquêtrice a tenu à préciser que chaque working group fonctionne différemment, et que QUIGS ne peut constituer qu'un exemple.

Une fois par an, les membres du groupe QUIGS se réunissent à l'occasion d'un workshop. Ce workshop annuel est donc la scène de théâtre où se joue l'essentiel de la circulation. En effet, durant ce workshop, les scientifiques ont alors l'opportunité de présenter leurs recherches sur un sujet, puis s'en suit une séance de discussion. La directrice nous raconte :

« Et donc, voilà, dans le cadre de Quigs, comme dans le cadre de tous les working groups, en fait, tu expliques tous les ans les questions que tu vas vouloir adresser dans le cadre d'un workshop. Ou dans le cadre d'autres activités diverses d'ailleurs. Et donc euh, voilà, nous, en fait, on a des questions en général pour chaque année, on sait qu'on va devoir... qu'on va vouloir y répondre et l'idée des workshops c'est vraiment de faire un bilan sur l'état des connaissances. Des gens viennent faire des présentations, ça peut être des travaux qui ont

pas été forcément déjà publiés en fait, et à partir de là, généralement, on a toujours, sur des meetings de deux, trois jours, on a toujours une demi matinée de discussions. Et souvent on a en tête, a priori avant un workshop, une publication. »

Le cœur de la circulation consiste donc, au sein de QUIGS, principalement en deux phases : La première est une phase de présentation et d'exposition des résultats. A ce moment-là, des informations circulent d'un individu à un autre. Les connaissances et les résultats des recherches sont partagés et chaque scientifique présent ajoutera à sa *bibliothèque de cas* individuelle l'expérience des autres chercheurs. La circulation est donc d'abord informative. Les expériences sont racontées et partagées au sein de la communauté formant le working group.

La deuxième phase est celle des discussions, durant environ une demi matinée. En terme de durée, cette phase est moins importante. Cependant, on peut penser qu'en termes de circulation, elle est plus intense. En effet, cette phase de discussion est l'occasion de confronter les différentes expériences, d'explorer les points de frictions, de constater les correspondances. De voir comment les différentes recherches présentées peuvent s'articuler. Entrent-elles en contradiction ? Se complètent-elles ? Y-a-t-il des différences de point de vue notables ? Où ces différences peuvent-elles nous mener ? Le directrice du groupe QUIGS parle alors d' « émulation ».

Suite à cet état d'« émulation » au cours du workshop, on pourrait identifier une troisième phase de circulation : celle du travail à proprement parler, de la création d'une unité qui émane de la diversité des expériences exposées.

« Et puis, et c'est toujours la partie difficile des workshops, en fait, c'est d'arriver à prendre tous ces résultats un peu spécifiques et justement arriver à les mettre ensemble. Et à se dire « ben ok, toutes ces choses-là, qu'est-ce que...en quoi elles contribuent à améliorer nos connaissances et à répondre aux questions auxquelles on a vraiment envie de répondre pendant ces trois jours ». »

De nouveaux questionnements peuvent aussi résulter de ce workshop :

« Et puis, y a aussi...et, ce qu'il faut dire c'est y a aussi ces questions... qu'on avait pas prévues. On s'était dit « ah ben oui il faut qu'on travaille là-dessus », et puis y a des choses qui apparaissent au moment du workshop ou tu dis « ah ouais, on y avait pas pensé mais c'est génial » et puis, voilà. Il y a des choses qui vont être des produits d'un workshop qu'on avait pas prévu forcément. Mais on s'est dit « ah ben oui, effectivement, il faut approfondir là-dessus, euh...etc ». »

Ainsi, la circulation en acte s'opérant au sein du groupe QUIGS, se catalysant au moment des workshops annuels, pourrait être découpée en trois phases :

- L'explicitation de l'expérience depuis l'individu vers le groupe lors des rapides présentations
- L'ajustement de ces expériences au moment de la discussion
- La création de synthèse, d'unité, de grammaires, comme résultats du workshop

L'étude du groupe de travail QUIGS, réalisée à l'aide d'un entretien, m'a permis d'illustrer à l'aide d'un exemple précis le travail évoqué par les directeur.ice.s du programme PAGES. Si l'entretien réalisé a ouvert une porte vers la circulation effective s'opérant au sein des Working Groups, une observation directe m'aurait sans doute permis, par l'immersion possible, d'aller plus loin dans la compréhension des modalités de la circulation entre différents *cas*. Cependant, la durée de mon stage ne permettait pas la réalisation d'une telle enquête.

C. Pourquoi circuler ? L'intérêt de la circulation

Nous allons maintenant nous attarder sur l'intérêt de cette circulation en acte au sein de PAGES à travers trois axes : l'identification des points aveugles, la mise en perspective des expériences, et la comparaison données/modèles. Mais commençons par citer le directeur en place de 2005 à 2015, qui, un sourire au lèvres et les yeux vers le ciel, nous livre sa belle vision, presque poétique, de la circulation :

« Si tu vas à un workshop, et que tu es exposé à d'autres personnes, d'autres idées, d'autres perspectives -à condition que ce soit bien communiqué, pour que tu comprennes quelque chose- alors, c'est très inspirant. Et j'ai entendu des personnes, des millions de fois, se sentir inspirés. Simplement par le fait d'être exposé à quelque chose de nouveaux. Qui, d'une certaine manière, crée de nouveaux synapses (*rire*) »

"If you go to a workshop, and you are exposed to other people, other ideas, other perspectives, provided that they are well communicated. So you understand something. Then, this is very inspiring. And I heard this million times of people feeling inspired. Purely by being exposed to something new that kind of makes new synapses (*laugh*)"

1. Circuler pour identifier les points aveugles

Circuler dans une bibliothèque permet d'identifier les livres ou les rayons manquants. Par analogie, c'est en naviguant entre les expériences climatiques, environnementales et sociales que les chercheurs prennent conscience de l'absence, du manque de certaines expériences. En naviguant entre les *cas*, ils ont alors l'occasion de réaliser l'ampleur des choses qu'ils ne connaissent pas encore. Un peu comme le fameux « je sais que je ne sais rien » de Socrate, le savoir s'acquiert par la prise de conscience du manque, de l'ignorance.

Ainsi, la directrice du working group QUIGS nous explique que c'est lors des workshops que les chercheurs peuvent saisir l'occasion de prendre conscience de tous les travaux sur un même sujet et ainsi identifier les points aveugles. C'est dans le partage d'expériences que s'éveille la conscience d'une réponse manquante.

« Et puis après... je sais pas trop comment décrire... les papiers qu'on fait aussi, c'est... euh... c'est pas forcément des papiers qui vont reprendre des choses qui ont été présentées pendant le workshop, mais c'est

plus en voyant les choses qui ont été présentées pendant le workshop, on va pouvoir aussi identifier, par exemple, si il y a des trous dans nos connaissances. En disant « ben ok, on a eu des super présentations sur ça, sur ça, mais à chaque présentation, y a un tel qui dit qu'on est en train de manquer de simulation numérique sur telle période temps, par exemple ». Ou « y a un tel, un tel, un tel, qui dit « ben on arrive pas à connaître le climat dans telle région » », et du coup on va se dire « ben tiens peut être que nous, en tant que working group, comme on a pas mal d'expertise dans la salle, et dans le futur du coup, et ben p'tete que nous on peut essayer de répondre à cette question et de combler ce trou en fait ». »

Ainsi, la circulation consiste d'une part en la prise en compte des insuffisances auxquelles les scientifiques font face, constatant alors les éléments manquant à la bibliothèque de référent climatiques et environnementaux. Cette étape est donc un appui à la réunion d'expériences, détaillé dans le chapitre précédent. Nous avons vu que la réunion était l'étape préalable à la circulation, mais il est important de souligner que la circulation nourrit également la réunion. On peut alors parler d'interdépendance entre ces deux dimensions.

2. La diversité des points de vue comme mise en perspective

La confrontation entre diverses expériences, relatées par différents chercheurs porteurs de cultures disciplinaires et nationales différentes, permet aux résultats d'être comparés entre eux, mis en perspective. C'est un enjeu important de la circulation que j'ai pu constater à plusieurs reprises. De la même manière que la circulation s'exerce à PAGES à différents niveaux, cette mise en perspective s'exerce, elle aussi, à différents niveaux.

Le premier concerne la temporalité. En effet, un changement climatique peut être mis en perspective par un autre changement. Le directeur de PAGES entre 2005 et 2015, a ainsi beaucoup travaillé à la circulation entre les sciences du climat du présent et les sciences du climat du passé. La consécration de ce travail est le numéro 1 du volume 20 publié en février 2012 où plusieurs questions de recherches sont posées. La première partie de la réponse est la perspective du passé, la deuxième est la perspective du présent. C'est un exemple très concret de comparaison entre deux perspectives. Une même question, et deux manière de voir les choses. Il nous raconte :

« Et oui, à mon époque, je dirais, on avait... on avait essayé de resserrer l'écart entre les paléosciences et les sciences modernes. Dans un sens, c'était une manière d'accentuer l'interdisciplinarité. Peut-être qu'une des meilleurs choses que j'ai faite à PAGES était ce magazine, peut-être qu'à l'époque c'était encore « PAGES news », qui avait 15 sujets, ou peut-être 12. Hum... A chaque fois avec un court article depuis une perspective paléo et avec un court article depuis une perspective du présent. Donc c'était une forme de réflexion, ou l'illustration d'une réflexion, où l'on essayait vraiment de rassembler ces perspectives et de faire communiquer ces personnes. »

“And yes during my time, I would say, we had some, we did try to close the gap between paleoscience and modern science. So that was in a way also increasing the interdisciplinarity. Maybe one of the best thing I

did during my time at PAGES was a PAGES magazine, maybe at the time it was so called PAGES news, which had 15 topics or maybe 12 topics, hum, always with a short article from a paleo perspective and with a short article on the present day perspective. So it was kind of thinking actually, or illustrate the thinking, really trying to bring together these perspectives and make these people talk.”

Cette mise en perspective peut aussi avoir lieu lorsque l’on rassemble des scientifiques issus de différents pays ou continents. En effet, les scientifiques étant porteurs de cultures différentes, leur manière de construire une expérience varie. C’est la directrice actuelle qui soulève ce point :

« La vision qu’on a sur la recherche, sur le monde, est empreinte de notre culture. Et donc le fait d’amener des gens de cultures différentes, donc internationalement, ça permet d’apporter des aspects nouveaux sur la problématique. Donc, par exemple si on arrivait à attirer les chercheurs africains, probablement qu’on aurait encore plus une orientation...qu’on amènerait en tous cas une orientation importante sur le... sur ce que notre recherche peut apporter pour le présent et le futur. Qui reste malgré tout un objectif de PAGES, hein, si on regarde dans la définition, oui c’est du paléo, mais pour comprendre ce qui se passe maintenant, pour donner des informations pour améliorer les prévisions du futur, pour aider à une terre plus durable, un développement durable. Tout ça est inscrit dans PAGES et je pense par exemple que l’apport des chercheurs africains pourrait être ça. Mais d’autres régions ont des orientations peut-être un peu différentes qui permettent de mettre en perspective des choses de façon...autre. »

Ainsi, des points de vue différents permettent d’augmenter la profondeur champs d’une analyse. Ils permettent de mettre en perspective un résultat, d’amener un autre regard. Des mécanismes similaires sont à l’oeuvre dans le cas de la circulation interdisciplinaire.

Dans une perspective plus micro, la directrice de QUIGS nous explique que mettre en vis-a-vis différentes recherches permet de faire émerger des idées nouvelles. Mises ensemble, les expériences relatées disent quelque chose de nouveau. De la même manière que les cinq entretiens menés au cours de ce stage ne veulent pas dire la même chose mis ensemble que pris un par un.

« Mais en gros, voilà, tu fais vraiment le point sur les derniers papiers vraiment importants qui apportent des résultats intéressants. Et tu vois c’est ces résultats qui sont vraiment mis en valeur qui, que t’aurais pas forcément vu passer, ou alors que t’aurais vu passer mais tu te serais pas forcément rendu compte vraiment, tu vois, la portée qu’ils ont etc. Donc eux, je pense que c’est en ça, en fait, que ces discussions elles sont importantes, en fait. C’est que, on a cette espèce de concentré scientifique en fait, en une journée on va dire. Qui mis côte à côte et ensemble, ça va peut-être, tu vois, te faire penser à des choses auxquelles t’aurais jamais réfléchi [...] Je pense que c’est en ça que ces discussions elles font germer des choses auxquelles tu penserais pas quand t’es tout seul devant ton ordi à travailler sur tes p’tits trucs quoi. »

Ces comparaisons et mises en perspectives peuvent s’assimiler à la construction de *grammaires*, concept dont j’ai fait la présentation dans le premier chapitre. En effet, par la mise en

perspective, la comparaison, l'analyse de l'écart entre les différentes expériences climatiques particulières, émergent des idées nouvelles, une profondeur d'analyse. Les *grammaires* résultent ainsi de cette circulation entre ces expériences multiples. L'accumulation de cas particuliers mis ensemble mènent donc à ces *grammaires*, dépassant la simple accumulation de cas particuliers.

3. Comparaison données/modèles

Sans doute l'intérêt le plus frappant de la circulation à PAGES est la comparaison données/modèles. Lors de ma première phase de recherche, la lecture des éditoriaux, cette dimension sautait déjà aux yeux. Le travail commun entre la « communauté des modèles » et la « communauté des données » est en effet souvent mis en valeur à PAGES. Ce travail entre les deux communautés ne se limite pas à la comparaison Données/modèles mais nous allons nous concentrer sur celle-ci en particulier, dont il a été question dans plusieurs entretiens.

La comparaison Données/modèles consiste à exécuter des modèles avec pour conditions initiales des données du passé, afin de pouvoir vérifier si le modèle arrive bien à « prédire » la réalité du passé. Si les résultats du modèle concordent avec les données, alors on estime que le modèle est fiable, sinon, on essaye de le modifier. Par exemple, en y intégrant un élément que l'on avait omis. Cependant, cela n'est pas vraiment aussi simple, et l'évocation du sujet de la comparaison entre les données et les modèles a souvent été au cours de mes entretiens un moment intense. En effet, données et modèles semblent rarement s'accorder, écoutons la directrice actuelle à ce sujet :

« On en vient à un moment où on est obligés de se tenir côte à côte au minimum, si pas à s'intégrer l'un l'autre. Alors, les premières étapes ça a été effectivement de comparer. Ben simplement de mettre sur une même figure le résultat d'un modèle et le résultat d'une reconstruction. C'est la première chose qu'on fait. Bon, on a simulé l'évolution du volume de glace continental au cours des 300 000 dernières années, et par ailleurs un groupe a reconstruit ça à partir de l'oxygène 18 des carottes de glace, ou de l'oxygène 18 des sédiments. Ben, on voit si les deux collent. Après... en général ça marche pas (*rire*) faut bien (*rire*) faut être honnête ! »

Ainsi, au début du processus de circulation entre les données et les modèles, les deux ont tendance à se contredire. Mais c'est suite à cette contradiction que va s'opérer un ajustement progressif, menant à un aller-retour entre les données et les modèles. Elle poursuit :

« Alors bon, pourquoi c'est pas pareil, alors bon, parfois la différence est acceptable, parfois elle est pas acceptable, alors on se dit « ah ben oui mais peut-être qu'il faudrait tenir compte de tel ou telle chose ». On refait une autre simulation, on réinterprète les données en se disant « oui mais j'ai oublié de tenir compte de telle information » et puis un peu à la fois on avance comme ça, simplement en se retrouvant régulièrement pour comparer l'information qu'on a. »

Au cours des premières années durant lesquelles les scientifiques comparaient les données et les modèles, l'écart entre les deux a pu être connoté négativement, comme quelque chose de problématique et préoccupant. Le directeur entre 2000 et 2004 nous confie lors de son entretien avoir particulièrement travaillé sur la question de la comparaison entre les données et les modèles, mais cela n'était pas une tâche aisée. C'est avec la mise en place du working group PAGES/CLIVAR que cette circulation a pris du poids, mais non sans difficultés, notamment lié au traitement de l'incertitude :

« CLIVAR était tout neuf à l'époque, tu sais. [...] A l'époque la communauté des modèles ne pensait pas vraiment aux données paléoclimatique (*rire*) parce qu'ils pensaient qu'elles étaient incertaines. Mais les modèles aussi sont incertains ! Et donc, il y avait vraiment un rôle à jouer pour ce working group : mettre ensemble la communauté de modélisation du climat moderne et les différentes communautés paléoclimatiques qui avaient des données de résolution annuelle partout [...] Et il y avait ces incertitudes des deux côtés et on a commencé à poser des questions comme... parce que c'est très facile de dire « le modèle n'est pas d'accord avec les données ». Les gens faisaient des affirmations comme « Oh, les données disent que le dernier seuil maximal était plus froid de 5 degrés, les données du pollen, le modèle dit que ça aurait dû être 3 degrés plus froid, ils sont pas d'accord ». C'est pas vrai ! (*rire*) Les données du pollen ont des incertitudes, les modèles ont des incertitudes, et l'un dit cinq et l'autre dit trois, ils ont tous les deux des incertitudes. On devrait vraiment dire « Les deux sont cohérents, si l'on prend en compte l'incertitude ». Et personne ne disait ça. Ils disaient juste tout le temps que les modèles et les données ne concordent pas. En les traitant comme des nombres exacts. »

"Now, CLIVAR was brand new at the time, you know [...] At the time the modelling community didn't really think much of paleoclimate data (*laugh*) because they thought it was uncertain. But models are also uncertain. And so, there was a real role for this working group to bring the modern climate modelling community together with the different paleoclimate data community that had annually resolved data anywhere [...] And uncertainties on both side, and start to ask questions like...because it's very easy to say "the model doesn't agree with the data". People were making statement like "Oh, the data says last threshold maximum were 5 degrees colder, the pollen data, the model says should have been 3 degrees colder, they don't agree". That's not true! (*laugh*) The pollen data has an uncertainty, models have an uncertainty and the one says 5 and the other one says 3 and they both have an uncertainty, you should really say "those are consistent. Within the uncertainty, those are consistent." And nobody was saying that. They're always just saying models and data don't agree. Treating them as exact number."

Si le démarrage de cette circulation a été un peu chaotique, par la suite, les deux communautés se sont rapprochées. On peut faire l'hypothèse que les deux communautés ont appris à comprendre les incertitudes inhérentes aux données ainsi qu'aux modèles, à les percevoir comme des expériences, comme deux chemins possibles, et non comme deux vérités en opposition. Le

directeur de 2005 à 2015 considère qu'on ne peut d'ailleurs plus vraiment parler d'interdisciplinarité dans le cas de la relation entre données et modèles, tellement les deux se sont rapprochés.

« Je pense que les frontières entre les deux ont disparu. Donc, peu importe, tu pourrais dire, oui, c'est peut-être maintenant une collaboration interdisciplinaire réussie. Ou tu pourrais dire que ce n'est qu'en fait une seule discipline, qu'il n'y a plus deux disciplines (*rire*). »

"I think that boundary has really dissolved. So anyway you could say, yes, it is now maybe a successful, interdisciplinary collaboration. Or you could say it's actually one discipline, there's not two disciplines anymore (*laugh*)."

Le lien entre les paléosciences et les sciences des modèles peut être un exemple de fusion de deux rayons. La circulation étant devenu intense et plus fluide, il est aujourd'hui possible de parler d'une communauté de comparaison donnée/modèles.

Durant l'histoire de ce rapprochement, de cette intensification de la circulation, « communauté des modèles » et « communauté des données » ont dû apprendre à communiquer, à se comprendre. Encore aujourd'hui, malgré une circulation intense et réussie, il peut rester des petits points de frictions. C'est ce que nous allons voir dans la partie suivante.

D. Comment circuler ? Communication et compréhension mutuelle

Dans cette partie nous allons étudier la communication qui s'effectue lors de la circulation entre les expériences scientifiques. Il s'agit de repérer les endroits de frictions ainsi que les endroits de fluidité propre aux circulations multiples s'opérant au sein du programme.

1. Communication internationale

Le premier aspect de la communication s'opérant entre chercheurs à PAGES est la communication internationale. Les scientifiques, au sein du programme, font le choix de communiquer en anglais et de ne pas avoir recours à des traductions. C'est un choix décrit comme porteur d'efficacité et fluidité par le directeur du programme de 2000 à 2004. Il nous fait part de son expérience à PAGES en termes de communication internationale en comparaison avec son expérience aux Nations-Unis :

« Donc j'ai eu beaucoup d'expérience aux Nations-Unis où on avait des traductions dans beaucoup de langages officiels... des traductions en temps réel... et la communication est bien pire que dans les working groups de PAGES ! (*rire*) Toutes ces traductions, en temps réel, c'est... en général... souvent... ralenti, et ça rend la communication plus difficile que des scientifiques qui ont tous appris l'anglais à un certain niveau, et travaille ensemble du mieux qu'ils peuvent en anglais. C'est beaucoup plus efficace. Parce que les scientifiques veulent communiquer. »

“So I met much experience in the united nation when we have translation into many official languages... in real time translation... and the communication is much worth than it is in PAGES working groups! (*laugh*) All that translations, in real time, is... usually... often... slowdown and make more difficult communication than scientists who all have learned English to some levels, and work together as best they can in English. That much more effective. Because scientists want to communicate.”

Lors du premier chapitre, nous avons évoqué l'importance dans le fonctionnement de PAGES du principe d'adhésion volontaire. Ici, l'ancien directeur raccroche cette idée en précisant que les scientifiques souhaitent communiquer, travailler ensemble et apprendre les uns des autres. Ils n'ont pas d'obligation de participer aux workshops ou aux meetings, à la différence des dirigeants pour les Nations-Unis.

On peut conclure que la communication en anglais est un atout à PAGES. En effet, l'anglais constitue un langage commun qui permet une circulation plus fluide entre les différentes expériences réunies dans la *bibliothèque de cas* globale.

2. Spécificités disciplinaires

Les questions de spécificités disciplinaires ont été évoquées beaucoup plus fréquemment au cours des entretiens que celles relative à la langue parlée. Souvent, ces questions amusent les dirigeants, et font appel à des anecdotes. En effet, les directeur.rice.s soulignent l'emploi par les chercheur (dont ils font parties) de jargon ou de conventions propres à chaque champs constituant une forme d'« inconscient disciplinaire ». En effet, la spécialisation avancée des chercheurs peut, par l'effet de l'habitude, les rendre inconscients de ces spécificités propres à leur discipline. Chaque discipline ou expertise scientifique possède ses propres raccourcis, abréviations, méthodologies, qui, selon la directrice de PAGES, constitue des « langues » différentes :

« Parce que, c'est faire communiquer des personnes, des êtres humains, sur les sujets, mais sans qu'ils aient un vocabulaire commun. Et donc arriver à faire correspondre des gens qui parlent pas, bah, je vais dire la même langue, mais c'est pas une question de parler français ou anglais, c'est vraiment une question de langue disciplinaire, donc qui ont chacun leur jargon, c'est vraiment pas facile. »

Lors de notre entretien, le directeur entre 2000 et 2004 détaille la question des raccourcis et du vocabulaire scientifique, qu'il faut prendre le temps d'explicitier pour se faire comprendre de chacun :

« C'est très rapide de juste faire des petits termes en jargon que personne d'autre ne connaît et de dire « Et voilà ! », par exemple... en océanographie physique, je pourrais dire un mot comme « quasi-géostrophique ». Et mon avis, c'est que... bon, la communauté de physique du climat, ils voient tous ce que je veux dire. Immédiatement. Ils savent tous de quoi je parle. C'est comme circulation à grande échelle... et ils connaissent la signification physique de ça, « quasi-géostrophique ». Mais... et c'est très important en

climat ! Pourtant, probablement peu de scientifiques des données, ou très peu, savent ce que ça veut dire ou alors... tu dois dire « Ce que je veux dire quand je dis « quasi-géostrophique », c'est un courant de grande échelle qui est guidé par la rotation de la Terre et qui n'est pas déterminé par des processus locaux ». Ou, tu vois, je dirais des mots comme ça. Mais pour les gens qui sont mon domaine, j'ai pas besoin de faire tout ça ! Je dis juste « quasi-géostrophique » et on est bons ! (*rire*). Et je suis sûr qu'il y a des termes similaires parmi les biologistes, pas vrai ? Comme eucaryote ! (*rire*) Ok, c'est quoi eucaryote ? (*rire*) »

“It's very quick to just make just some little jargon terms that nobody else knows and say “here it is!”, like... in physical oceanography I could say a word like “quasi-geostrophic”. And my guess is that... well the physical climate community all know what I mean, immediately, they all know what I'm saying. That's like large scale circulation... and they know the physics of what that means, “quasi-geostrophic”. But...and it's a very important climate... in climate! Yet, probably no data scientists, or very few, know what that means or... so you'd have to say “what I mean when I say “quasi-geostrophic” is large scale flow that is feeling the rotation of the earth and is not locally driven by some local process” or, you know, I would say words like that. But for people who are in my field, I don't need to go through all of that! I just say “quasi-geostrophic” and we are finished! (*laugh*). And so I'm sure there are similar terms among biologists, right? Like eukaryotic! (*laugh*) Ok, what's a eukaryotic? (*laugh*)”

Ici, l'ancien directeur met en avant l'écart possible entre des chercheurs connaissant parfaitement la signification d'un mot important dans leur domaine et la méconnaissance totale d'un terme qui relève d'un autre domaine. Le fonctionnement proprement scientifique de spécialisation poussée au sein d'une petite « niche » mène forcément à l'acquisition de connaissances très pointues dans une discipline et une connaissance limitée dans d'autres. D'où l'importance selon l'ancien directeur de définir les termes afin que la circulation puisse s'opérer.

La directrice de QUIGS fait le même constat à propos de la communication entre les « scientifiques des modèles » et les « scientifiques des données », évoquant, à l'instar de la directrice actuelle du programme, de profonde incompréhensions, la menant à parler, elle aussi, de « langues » différentes :

« Après je dirais que malgré ces efforts, malgré cette volonté, euh, je me rends compte encore maintenant, que c'est pas facile, toujours, en fait. Parce que...parce que moi je me rends compte, en fait, que des fois on parle par la même langue. C'est comme si on parlait pas la même langue. Et donc du coup y a vraiment cet effort à faire des deux côtés, être sûr qu'on comprend bien, qu'on fait référence à la même chose quand on parle de tel truc. Parce que des fois on a pas les mêmes échelles de temps en tête, on a pas les même euh... même la nomination, en fait, de termes, de termes qui veulent pas dire la même chose si t'es dans le monde des modèles ou si t'es dans le monde des données, etc. Donc, euh je pense qu'il faut... c'est un effort qui existe et qui est vraiment fait, et mais...et je pense que cet effort il doit vraiment vraiment persister et on a besoin de toujours plus de synergie en fait entre les deux communautés. [...] Tu vois un truc tout bête, mais

euh, pour les modélisateurs le temps il va de la gauche vers la droite, pour les paléo, le temps va de...s'écoule de la droite vers la gauche. »

Ici, l'évocation de la différence de l'écoulement du temps est caractéristique. Aucune des deux communautés n'imaginait que le temps pouvait s'écouler dans un sens inverse de celui auquel ils sont habitués. Ce serait comme découvrir que l'on peut construire un graphique dans un sens inversé, une courbe croissante devenant une courbe décroissante, par exemple.

Ainsi, les spécificités, notamment en ce qui concerne les termes, mais également d'autres codifications disciplinaires peuvent rendre la circulation plus laborieuse. La construction d'une science hautement spécialisée ne facilite pas la circulation, mais c'est en même temps ce qui rend cette circulation si nécessaire. Ainsi, le voyage entre les différents *cas*, marqué par des spécificités disciplinaires, nécessite un réel travail de mise à niveau et d'explications. Pour filer la métaphore de la « langue », une forme de traduction est nécessaire à la circulation au sein de la *bibliothèque de cas* que constitue PAGES.

3. Méthode scientifiques : différences et similitude

Les questionnements relatifs à la méthodologie ont trouvé des échos très variables parmi les différents directeur.rice.s interrogé.e.s. En effet, certains soulignait que la « méthode scientifique », c'est-à-dire la formulation d'hypothèses puis leurs vérifications, constitue une base commune sur laquelle s'appuyer lors de la circulation. Et, au-delà de cette méthode hypothético-déductive, on peut penser que les scientifiques partagent, quelle que soit leur expertise, la même culture commune : la « culture scientifique ». Mais d'autres directeurs ont au contraire plutôt insisté sur les méthodes (ou méthodologies) propres à chaque champ disciplinaire qui pouvait plus ou moins varier. Ainsi, selon les points de vue, et selon la définition de la « méthode », celle-ci pouvait être vu comme un facilitateur de communication, ou au contraire plutôt un obstacle à surmonter, expliciter, afin de s'assurer d'une bonne compréhension mutuelle.

La directrice actuelle de PAGES choisit ainsi plutôt de nous parler des différences de « techniques », spécifiques à chaque discipline, qui peuvent rendre le travail interdisciplinaire plus difficile :

« Alors si on met des océanographes qui reconstruisent la température de l'océan, si tu les mets avec des modélisateurs, ben, c'est déjà pas facile, pourtant on parle tous les deux de climats, de température, mais on fait pas les choses de la même façon. Si tu mets un palynologiste à côté de ça, qui reconstruit des climats sur le continent, ben c'est encore un peu différent. »

Un peu plus loin, elle continue :

« Mais, cet aspect de regrouper science humains, sciences sociales, sciences naturelles et de travailler ensemble c'est, oui, c'est quelque chose qui est relativement récent aussi, et qui est encore plus difficile je

dirais, parce que les techniques de sciences humaines n'ont probablement pas grand-chose à voir avec les techniques de sciences naturelles. »

La directrice actuelle nous parle donc de méthode au sens de « manière de faire les choses » ou de « techniques ». Elle précise qu'au-delà des terminologies, des spécificités de l'objet d'étude, la méthode revêt une importance particulière : deux disciplines ayant un même objet d'étude, par exemple, le climat, ne vont pas communiquer aisément pour autant. Ces méthodes varient donc d'une discipline ou d'une sous discipline l'autre ; et celle-ci insiste sur l'importance de bien se connaître soi-même pour pouvoir communiquer correctement. C'est-à-dire qu'il est important d'avoir conscience des *a priori* de chaque discipline, de ses impensés, afin de pouvoir les expliciter à l'autre, comprendre leur caractère non universel.

Le directeur en place de 2000 à 2004 préfère voir le socle commun que constitue la méthode scientifique et la culture commune aux chercheurs, pour lui toujours présent :

« La méthode scientifique est plutôt constante. Il y a des gens qui font de la bonne science et d'autres de la mauvaise science, mais fondamentalement, tu vois, tu as une hypothèse... ensuite tu essayes d'infirmier l'hypothèse avec des données. Et je crois que c'est ce que tout le monde fait dans la communauté scientifique. Peut-être qu'il y a quelques différences... comme quelques personnes... qui vont juste récolter des données et essayer de raconter une histoire. Plutôt qu'avoir une hypothèse de départ. Et c'est sans doute surtout des scientifiques paléoclimatiques « Allons forer ce glacier de haute altitude et voyons ce qu'on a et ensuite racontons une histoire là-dessus » (*rire*). Mais idéalement, ce n'est pas le cas. Idéalement, tout le monde utilise quasiment la même... hum... méthode scientifique... en ajoutant des incertitudes de la même manière... »

“The scientific method is pretty constant. There are people who are doing good science and bad science, but, fundamentally, you know, you have a hypothesis... then you try to negate the hypothesis with some data. And I think that's what everybody is doing in the scientific community. Maybe there is a little bit of difference... like some people ... just go take some data and try to tell a story. Rather than having hypothesis to start. And that's probably a lot of paleoclimate scientist “let's go core this high altitude glacier and see what we get and then tell a story about it. Or let's go dig this...” (*laugh*). But ideally, that's not the case. Ideally, everybody is using pretty much the same... hum... scientific method... adding uncertainties in a similar way...”

Les deux directeurs interrogés ne se contredisent pas, ils évoquent simplement ce statut de la méthode qui est à la fois commune au monde scientifique, c'est-à-dire cette méthode faisant que l'on peut qualifier un travail de « scientifique », mais qui varient également plus ou moins d'une discipline à l'autre, pouvant entraîner des incompréhensions au moment de la circulation. On peut également souligner qu'au début des années 2000, comme nous l'avons déjà précisé plus haut, malgré une circulation déjà très présente, la gamme de disciplines représentées à PAGES était plus restreinte. Les SHS étaient peu (ou pas) impliquées, ce qui peut expliciter que celui-ci voit plus aisément le socle

commun scientifique plutôt que les variations méthodologiques qui grandissent à mesure que les disciplines sont plus éloignées.

4. L'importance de l'individu

Lorsque les enquêtés se sont exprimés sur la « bonne » manière de circuler, les bonnes pratiques permettant, selon eux, une communication fluide malgré les différences disciplinaires, la majorité d'entre eux ont évoqué des qualités personnelles. En effet, un poids particulier était mis sur la responsabilité individuelle. En effet, si le programme PAGES offre un espace de circulation, le succès de la communication nécessaire à sa mise en œuvre repose plutôt sur les qualités d'expression ou de compréhension des chercheurs. Ainsi, le directeur de 1996 à 2000 nous parlera de la « générosité d'esprit » :

« Et ça requiert une certaine générosité d'esprit d'embarquer dans la pensée de quelqu'un qui a un point de départ différent du votre. »

“And it requires a certain generosity of spirit to take onboard the thinking of someone whose starting point is different from your own.”

Le directeur de 2005 à 2015 nous parlera de « compétences » :

« Mais, bien sûr, comme je l'ai dit tout à l'heure, ça requiert un peu de compétences en fait, parmi les personnes présentes. »

“But of course, as I said then, it does require little bit of skill actually among the people there.”

Au-delà de ces qualités individuelles, le directeur entre 2000 et 2004 nous dit qu'il est important que certains scientifiques agissent comme des « facilitateurs » de cette circulation en étant familier avec plusieurs disciplines distinctes en raison de leur formation par exemple :

« Et, bien sûr, c'est un autre avantage lorsqu'on engage des jeunes scientifiques, c'est qu'ils peuvent déjà être investis dans deux disciplines, comme disons, économie et climat. Dès le début, quand ils développent leur carrière, ils vont du coup être familiers avec et l'économie et le climat, tu vois, ça fait partie de leur formation. Et les inclure dans ce genre de groupes interdisciplinaires c'est vraiment important, parce que comme ça tu as des scientifiques interdisciplinaires. »

“And of course that's one of the good things about involving young scientists, it's they can already be involved in two disciplines, like, say economics and climate. Right away when they're developing their career and so they will be familiar with both economics and the climate, you know, that's part of their training. And involving them in those kind of interdisciplinary groups is so important, because then you have interdisciplinary scientists.”

La directrice du groupe QUIGS, nous explique aussi que c'est en voyant les présentations des autres que l'on peut faire émerger des idées nouvelles. Il revient alors à chacun de remplir sa propre

bibliothèque pour ensuite y réaliser sa propre circulation, appuyant cette idée de responsabilité individuelle :

« Et moi c'est aussi en ça que j'aime beaucoup et que j'apprécie ces workshops en fait. Parce que c'est aussi l'occasion de faire un bilan, euh, de l'état de nos connaissances sur un sujet particulier au sein de ces communautés [...] on a cette espèce de concentré scientifique en fait, en une journée on va dire. Qui mis côte à côte et ensemble, ça va peut-être, tu vois, te faire penser à des choses auxquelles t'aurais jamais réfléchi, même si t'as vu passer les papiers à trois, quatre mois d'intervalle quand ils sont sortis en fait »

Cette observation n'est certainement pas sans lien avec le décrochage entre la tendance actuelle à inciter le travail interdisciplinaire sans pour autant proposer de réels des outils. Au sein de PAGES, l'interdisciplinarité s'effectue en acte. La directrice actuelle de PAGES ironise lorsque je lui demande si elle a connaissance d'outils permettant de faciliter la circulation des idées :

« Hum, ben j'en sais rien si y a... J'ai pas une boîte à outil, ça c'est sur. Et y a pas sur le site de PAGES « outils interdisciplinarité », ça, y a pas. »

Chacun est face à l'autre, dans toute sa différence, recherchant des stratégies de communication, une manière la plus efficace possible d'expliquer ce qui nous semble pourtant évident. Alors, pour apprendre à mieux se comprendre, seul le temps peut aider à la création de codes, à lever les ambiguïtés, à se connaître. La directrice continue :

« Peut-être que ce qui se passe c'est que y a des groupes qui ont une longue histoire, alors pas nécessairement avec le même nom, ça, tu l'as sans doute vu, et avec une certaine évolution. Mais le fait d'avoir une longue histoire, ils ont peut-être construit, petit à petit, un vocabulaire commun ou une manière commune de travailler, ça, c'est possible. »

Après avoir étudié la réunion d'expériences dans la *bibliothèque de cas* que constitue PAGES, nous venons de voir comment la communauté de chercheurs circule entre ces expériences, c'est-à-dire, les modalités de la circulation effective s'opérant au sein du programme. La circulation observée est plurielle, visible à différents niveaux, prenant tantôt la forme d'aller-retour dans le cadre de la comparaison entre données et modèles, tantôt la forme de comparaisons, de mises en perspective ou d'analogies. La circulation entre expériences différenciées est au cœur des objectifs du programme, celui-ci visant à créer une communauté ainsi que de multiples collaborations au sein de celles-ci. Cependant, elle est le résultat de la complexité ainsi que la réponse à la globalité des problématiques abordées, en aucun cas elle ne constitue une forme de méthodologie préexistante qui guiderait le fonctionnement des Working Groups.

La circulation dans le cadre de la bibliothèque d'expériences partagées entre climat, environnement et humain que constitue PAGES n'existe pas dans un seul but de compréhension des

phénomènes. En plus de repousser les limites de la connaissance, la *bibliothèque de cas*, dans le cas de PAGES, prend sens également dans la nécessité de transférer les connaissances produites à l'extérieur du monde scientifique, vers la réalité pratique et le monde de l'action. La circulation entre les expériences constitue une étape préalable et indispensable pour que ce transfert puisse s'effectuer.

Chapitre 5 : Transfert

A. « Hier pour éclairer demain »

1. Définition du rétro-observatoire

Le terme de « rétro-observatoire » n'est pas très répandu et est utilisé surtout en France. Ce terme prend tout son sens dans la lutte contre le changement global en cours, d'échelle pluri-décennale et probablement séculaire. En effet, l'action à long terme suppose une connaissance approfondie des écosystèmes. Car si les observatoires permettent de récolter des données directes avec une haute résolution temporelle mais seulement sur les 150 dernières années, les « rétro-observatoires », en utilisant les informations contenues dans les archives, permettent d'avoir des informations sur les écosystèmes et les climats du passé (choc climatiques, adaptations, évolutions...), avec une résolution temporelle un peu plus faible. Le programme PAGES rentre dans la définition du rétro-observatoire au sens où il étudie les changements climatiques et adaptation des écosystèmes passés.

Ce dernier chapitre détaille le transfert de connaissances qui s'opère depuis PAGES vers l'extérieur. En d'autres termes, nous allons voir comment l'étude des changements du passé peut être mobilisée pour comprendre le présent, tenter d'anticiper le futur, et lutter contre le changement climatique. Ainsi, il s'agit de mieux comprendre comment la connaissance basée sur la pluralité des expériences contenue dans la *bibliothèque de cas* que constitue PAGES peut être utilisée et mobilisée dans le domaine de l'action. Nous verrons également que la bibliothèque d'expériences climatiques, environnementales et humaines se destine, sous l'action du programme PAGES, à être diffusée à un public non scientifique.

2. La reconnaissance du changement climatique comme exceptionnel

Le premier transfert, sans doute la première contribution majeure de PAGES dans le monde de la prise de décision, a été la détermination, naturelle ou anthropique, de l'origine du changement climatique en cours. Et si l'on lit les magazines de PAGES écrits et édités dans les années 90, on remarque que c'est un sujet central. Le directeur en place à cette époque confirme l'importance qu'a eu PAGES dans l'éclaircissement de cette controverse scientifique aux enjeux majeurs :

« Je crois que dans les années 90, l'imputation du changement climatiques aux activités humaines était toujours assez controversé. Et c'était important de comprendre le rôle, spécialement le rôle de la variabilité solaire. Et, hum, certains des meetings que l'on a organisés incluait des scientifiques qui étaient des experts en variabilité solaire. Et on est devenu de plus en plus sûr que l'impact humain était l'influence dominante. Mais

c'était quelque chose qu'on étudiait. Et regarder le passé a été une contribution importante pour résoudre ce problème. »

“I think, back in the nineties, the ascription of climate change to human activities was still rather more controversial. And, it was important to understand the role of, especially, the role of solar variability. And, hmm, some of the meetings that we had included scientists who were experts in solar variability and we became of course increasingly certain that human impact was the dominant influence. But, that was something that was being looked out. And, looking at the past was an important contribution to solving that problem.”

Ici, l'ancien directeur souligne le rôle de l'étude du passé ainsi que celle de la variabilité solaire dans la détermination de l'origine du changement climatique. Les meetings organisés par PAGES traitant de ces sujets ont donc eu une place, *in fine*, majeure concernant cette problématique globale avec des enjeux politiques, sociaux, économique et environnementaux de première importance. En effet, reconnaître que le changement climatique était d'origine anthropique signifiait que nos sociétés avaient un rôle à jouer : Réduire nos émissions de gaz à effet de serres, revoir notre rapport à la nature.

Ainsi, les recherches sur les climats passés ont pu être transférées dans la sphère de l'action, de la décision, du débat public et ainsi « sortir » de la sphère de la science. Le successeur du directeur précédemment cité exprime cette idée : la compréhension du rôle de l'espèce humaine dans le changement global, « c'est fait » :

« Les données paléoclimatiques ont été très importantes pour statuer cette attribution, cette contribution. Maintenant, je crois que tout ça, c'est plus ou moins fini. On a dit ça, en tant que communauté scientifique... Il y a peut-être quelques personnes qui ne sont pas d'accord, mais, en gros, c'est fait. On a fait ça. »

“Paleoclimate data was very important in making that detection and attribution statement. Now, looking forward, I think that's more or less finished. We said that, as a scientific community... there is maybe a few people that don't agree with that, but it's basically done. We did that.”

Ici, le discours de l'ancien directeur exprime la fin d'une « mission » : la communauté scientifique a statué sur l'origine du changement globale, elle est arrivée à un consensus. Alors, la communauté scientifique n'est plus impliquée dans cette problématique. La connaissance experte a été transférée à l'extérieur du champ scientifique. Elle maintenant à pleine disposition des membres de la société, et donc des décisionnaires. La reconnaissance du changement climatique comme d'origine anthropique représente sans doute le premier transfert, et un des plus important, de PAGES. Cela ne signifie pas que le programme a été le seul contributeur à cet apport scientifique, mais bien que là a été sa principale mission de transfert dans ses débuts.

3. L'exemple de la température préindustrielle

Toutes les personnes travaillant dans le domaine du changement climatique utilisent la notion essentielle de « température préindustrielle ». En effet, on observe dans les scénarios du GIEC l'utilisation de la température préindustrielle comme référence à l'augmentation de la température. Cette notion appartient maintenant à la sphère politique, de la décision. Or, c'est le travail des paléoclimatologues qui a permis la détermination de cette température. C'est la directrice actuelle qui nous donne l'exemple de cet autre transfert. Lorsque je lui demande quel lien PAGES entretient avec le futur, voici ce que celle-ci me répond :

« Bon, je vais donner un exemple. Dans l'accord de Paris, on dit...il faut que...on peut pas dépasser la température...alors je sais même plus si c'est la température actuelle ou la préindustrielle, je crois la préindustrielle, de plus de...de...alors, ça dépend des versions, 1,5 ou 2 degrés. Bon, très bien. Mais, c'était quoi la température préindustrielle ? Comment est-ce que on connaît cette...hum...est ce qu'on connaît cette valeur-là ? Parce que dire que ça doit être en dessous de 1,5 si on sait pas d'où on part, ça sert strictement à rien. Donc, on a besoin de gens qui connaissent cette valeur là, mais à ce moment-là, comme c'est du préindustriel... alors, déjà, c'est quand le préindustriel ? Première question. Mais même, à cette époque-là, y avait personne qui mesurait la température au niveau du globe. D'où l'intérêt d'avoir des gens qui peuvent reconstruire ces températures du passé à travers des enregistrements paléoclimatiques, parce qu'à ce moment-là, ça nous donne une base, la base à partir de laquelle on peut calculer l'augmentation de 1,5 degrés. »

La directrice actuelle de PAGES montre l'aspect essentiel des recherches dans le domaine des paléosciences pour aborder la problématique du réchauffement. Cela soulève également un impensé, car sans doute un grand nombre de personnes utilisant cette notion de température préindustrielle ne connaissent pas les difficultés pouvant être liées à sa mesure.

4. Informer sur les possibilités

Après avoir vu deux exemples précis de transferts, attardons nous maintenant sur une forme de transfert un peu plus général. Le questionnement des directeur.rice.s de PAGES à propos de l'importance d'étudier le passé pour mieux appréhender le futur a soulevé deux réponses : informer sur les possibilités et connaître les processus de long terme (l'étude du passé sur de grandes échelles de temps permettent de voir les mécanismes climatiques qui se jouent sur du long terme). J'ai choisi de développer la première raison, c'est-à-dire, informer les futurs possibles. En effet, ce transfert est particulièrement pertinent dans le cadre du concept de *bibliothèque de cas*. En effet, selon les dirigeant.e.s du programme, chaque expérience passée constitue une potentialité future. Ils s'accordaient à dire qu'il ne s'agissait pas de prévoir ou de prédire le futur mais bien d'élargir le champ des futurs possibles : si un évènement s'est produit dans le passé, alors, il pourrait se reproduire dans le futur. Ainsi, lorsque je demande au directeur en place entre 1996 et 2000 s'il lui

paraît correcte d'affirmer que, plus l'on connaît le passé, plus l'on connaît le futur, celui-ci me répond après un temps de réflexion :

« Ce n'est pas aussi simple que ça. Je crois que plus l'on connaît de choses sur le passé, plus l'on connaît les possibilités qui pourraient arriver dans le futur. »

"It's not quite as simple as that. I think more you know about the past, the more you know about possible outcomes in the future."

Le directeur entre 2000 et 2004 s'appuie sur un exemple précis afin de détailler de cette idée : celui du Nil. Il compare l'intérêt d'étudier le passé par rapport à celui que constitue la modélisation, qui représentent pour lui deux outils différents permettant de se préparer au futur. Il précise que l'étude du passé, dans le cas de l'hydrologie, est bien plus pertinente que la modélisation :

« Regarder le passé est un bon outil. Parce que tu peux voir quelles étaient le genre de sécheresses et le genre d'inondations qui ont eu lieu pendant les dix dernières années, ou les cinquante ou les cent dernières années, et les utiliser : Et si cela se passait à nouveau ? [...] Donc l'autre manière d'informer ce genre de décision, c'est de regarder le passé. Et de dire « voilà le genre de sécheresse auxquelles vous pouvez vous attendre. On les a eu dans le passé, vous pouvez vous attendre à ce genre de chose dans le futur. Voilà le genre de forte inondations auxquelles vous pouvez vous attendre parce qu'on a eu ce genre d'inondations dans le passé et que ça peut se reproduire dans le futur ». Et si on analyse mieux ces événements passés, hum, avec des données historiques mais aussi des données paléos, ça peut informer nos politiques et nos choix à propos de la gestion des ressources dans le futur, dans le scénario du changement climatique. »

"But, looking at the past is a good tool. Because you can see what were the kind of droughts and the kind of flood events that occurred in the last decade, or 50 years or hundreds years and use those, what if those occur again? [...] but another way to really inform this kind of decision making is look at the past. And say "here is the kind of droughts you can expect, we had it in the past, you can expect it in the future. Here is the kind of massive flooding event you can expect 'cause we had it in the past and you can have it in the future." And if we better analyze those past events, hum, with both historical data but also paleo data, it can better inform our policies and our choices about resource management in the future, under climate change scenario."

Ainsi, en étudiant le passé, on peut informer les possibilités futures. Et, alors, avoir l'opportunité de prendre des décisions plus éclairées. P. Tripier pourrait dire qu'il est question de prudence : en prenant en compte les événements passés comme futurs possibles, on agit avec prudence, c'est-à-dire en prenant des décisions qui pourraient convenir à un grand nombre de scénarios possibles. En effet, lors du premier chapitre, j'évoquais l'analyse par P. Tripier de l'incendie à Mann Gulch : l'échec de l'opération était alors dû, à l'absence de prise en considération des futurs possible, menant à une action imprudente.

La *bibliothèque de cas* que constitue PAGES est donc une ressource précieuse pour agir avec prudence. Cependant, ce transfert n'est pas totalement opérationnel, au sens où, malgré la source de savoir mobilisable qu'elle constitue, cette bibliothèque demeure peu utilisée par la gouvernance locale.

B. Le transfert vers la gouvernance locale

1. Un savoir ancré

Si le directeur entre 2000 et 2004 évoque un exemple précis dans cette question du transfert des connaissances pour l'appréhension du futur, c'est parce que l'accumulation d'expériences formant une *bibliothèque de cas* est particulièrement pertinent pour la gouvernance locale. En effet, dans l'extrait cité plus haut, c'est parce qu'ont été étudiées les périodes de sécheresses et d'inondations au niveau du Nil que l'on peut se faire une idée de celles qui pourraient arriver dans le futur. Cette forme de savoir ancré s'oppose à un savoir plus générale typique du GIEC par exemple. Ainsi dans le chapitre « Knowledge, democracy and action in response to climate change » écrit par K. Rommetveit, S. Funtowicz, et R. Strand de l'ouvrage « Interdisciplinarity and climate change: transforming knowledge and practice for our global future », étaient dénoncés les savoirs dépourvus de tout contexte, qualifiés d'inefficace pour l'action. En effet, une vision générale et standardisée du climat ne correspond pas bien au domaine de l'action. Le savoir semble venir de nulle part, et n'être spécifique à aucun endroit. Ainsi, il est difficile de se sentir concerné dans ce contexte. Ce langage général est donc en particulier celui du GIEC. En voici un extrait :

« Un point clé de la critique a été, et reste, comment l'établissement d'un savoir produit de manière standardisé et impersonnel à travers la science implique également la séparation effective du savoir et de son contexte de création. C'est une séparation entre la signification du savoir et le but du savoir qui semble découler de ce caractère universel et de cette standardisation, comme s'il offrait « une vue de nulle part ». »¹³

Or, la *bibliothèque de cas*, en regroupant des expériences particulières, propose une alternative à cette « vue de nulle part ». L'extrait de l'entretien du directeur de 2000 à 2004 en est un

¹³ Rommetveit, K., Funtowicz, S., & Strand, R., 2010, Knowledge, democracy and action in response to climate change, in R. Bhaskar, C. Frank, K. G. Høyer, P. Næss, & J. Parker (Eds.), Interdisciplinarity and climate change: transforming knowledge and practice for our global future, New York: Routledge, pp. 149-163

bon exemple. Une anecdote de la directrice actuelle de PAGES m'a aussi semblé particulièrement pertinente pour illustrer ce point :

« Il y a 3-4 ans, il y a une image un peu spectaculaire qui a circulé d'un... barrage je crois aux Etats-Unis, où y avait eu des précipitations extrêmement importantes, le niveau de l'eau était monté...euh...de manière...euh...extraordinaire. Le barrage avait pas rompu mais l'eau avait débordé sur le côté, enfin bon ça faisait des images de catastrophe. Alors, de nouveaux, là aussi, le paléo a quelque chose à apporter. Parce que quand on construit un barrage, en général, en tous cas, ceux qui le construisent, le construisent pour une certaine limite en disant « voilà ben l'apport d'eau qui se fait, on sait que il y a des crues de autant et donc on va construire le barrage un peu plus haut comme ça on est surs d'absorber les crues qu'il peut y avoir en cours d'année ». Mais, souvent, ça, ça se fait, peut-être sur 50 ans. Parce que on a pas de mesure, y a personne qui a mesurer au-delà. C'est très bien, mais qu'est ce qui en est des crues qui n'arrivent qu'une fois toutes les 200 ans ? Peut-être que ce sera l'année prochaine, celle qui va arriver qu'une seule fois tous les 200 ans. La précédente elle a peut-être eu lieu il y a 250 ans. On ne sait pas. Y a personne qui l'a mesurée à ce moment-là, y a personne qui en gardé une trace. Ou du moins on pense qu'il y a personne qui en a gardé une trace. [...] ben par exemple, les dernières inondations, enfin, celles dont on a beaucoup parlé en France, moi y a quelque chose qui m'a frappé la dedans, quand on voyait ces images de cette rivière, je sais plus où elle était, qui dévalait mais avec des volumes et des hauteurs, mais, assez incroyables, mais, après, je me disais, tiens c'est quand même intéressant de voir que toutes ces maisons, toutes ces constructions qui ont été balayées par l'eau, elles sont quand même relativement récentes, elles ont peut-être 50, 100 ans. Par contre le vieux village qui est là, avec son église et ses petites maisons, ah bah là, ils sont toujours là, ils sont là, tout en l'air, sur la colline. Et donc probablement que cette énorme crue qu'on a vu il y a 2 ans c'est quelque chose qui était déjà arrivé dans le passé, et plus personne ne s'en rappelait évidemment. Et donc on a occupé des lieux qui normalement auraient dû être réservés à la crue. De nouveaux, si on peut retrouver des informations, des traces de ces anciens évènements d'il y a, je sais pas de quand ça datait, peut-être 500 ans, ça peut donner une information de dire « Faites attention, à cet endroit-là c'est dangereux ». D'où l'importance pour le présent et le futur de toutes ces choses du paléo. »

La directrice de PAGES évoque les inondations qui ont eu lieu en 2020 dans la vallée de la Roya, illustrées ci-après :



14

Se dessine alors l'importance de ce savoir ancré et historique. La compréhension du fonctionnement du système climatique exige une mémoire assez profonde si l'on souhaite se montrer capable de prudence. La directrice nous parle ainsi de ces crues qui ne se déroulent que tous les 200 ans et qui ne sont pas prises en compte dans la construction de certaines infrastructures. Or, prendre en considération les expériences passées qui se sont produites au sein du système climatique aurait pu éviter une telle catastrophe. Car, s'il est impossible d'empêcher la rivière de déborder, il est possible de réduire la vulnérabilité des sociétés en, par exemple, ne construisant pas d'infrastructure sur des zones ayant pu être affectées par la crue dans le passé. Ainsi, cette inondation évoquée par la directrice de PAGES peut constituer un « cas », opportun d'ajouter à la bibliothèque de référents climatiques et environnementaux que constitue le programme, dans un but de transférer ensuite cette forme de savoir ainsi produit : Le savoir découlant de l'accumulation d'expériences passées, ancré dans le réel, relève d'une pertinence notable pour le transfert dans la gouvernance locale.

2. Un transfert pourtant difficile

Bien que le savoir produit par PAGES semble particulièrement ajusté à la gouvernance locale, le transfert n'est pas si évident. La directrice actuellement en place continue à ce sujet, en expliquant que le savoir monte malgré tout beaucoup en généralité au sein du programme PAGES et que « faire redescendre » ce savoir pour que celui-ci soit opérationnel dans un contexte local n'est pas chose simple :

¹⁴ photo : Valérie HACHE, prise à Roquebillère, source : « Pluies diluviennes : quatre morts, vingt personnes toujours recherchées », 2020, Le Dauphiné Libéré

« Parce que le problème après, de l'étape suivante, il reste encore un décalage entre...les...la vision globale et la vision locale. Et généralement les utilisateurs ont par exemple...ben si on pense au gestionnaire d'un parc naturel, il est effectivement intéressé par ce qui se passe chez lui mais va pas nécessairement être intéressé par une vision globale. Euh, bon, par exemple, l'exemple typique c'est l'évolution du niveau de la mer. Alors on peut avoir une bonne idée de l'évolution du niveau de la mer dans le passé en fonction aussi de la concentration en CO₂, de la température ou d'un ensemble de paramètres, on se dit « ben oui donc ça veut dire que le niveau de la mer va augmenter peut-être dans le futur de telle quantité », mais ça ne veut pas dire que partout sur les côtes le niveau de la mer va augmenter de cette valeur-là. La répartition de l'augmentation sera pas uniforme [...] je suis convaincue que d'abord passer par le global, c'est nécessaire. Mais je pense aussi qu'arrivera un moment, il faudra retourner vers le régional, mais à partir des connaissances globales. Mais ça, c'est une espèce de va et viens, parce que, initialement, il y avait plus d'informations locales. Quand on a un enregistrement climatique...hum...des proxys, ben c'est local, c'est un enregistrement pollinique, c'est un endroit donné. Si on a un enregistrement en température de l'océan, c'est à un endroit donné. Donc on est passé de choses locales à une vision globale. Je pense que à un moment il va falloir retourner à des choses plus régionales mais en gardant le fait que c'est du régional inclus dans du global »

Elle exprime donc cette tension entre l'échelle globale et l'échelle locale. En effet, le système climatique étant global et complexe (un grand nombre d'éléments y sont en interaction, dans chaque partie du monde), il est nécessaire de reconstruire une compréhension globale de son fonctionnement. Mais l'action contre le changement climatique, ou pour l'adaptation au changement climatique, se situe en grande partie au niveau local ou régional. C'est au cœur de cette tension, de ce « va et viens » que se trouve PAGES.

C. Le transfert vers le public

Si PAGES constitue une *bibliothèque de cas*, c'est sans aucun doute une bibliothèque publique. En effet, cela a été frappant dès la lecture des éditoriaux. PAGES démontre une véritable volonté d'accessibilité visible par l'intermédiaire d'une écriture compréhensible par des non spécialistes, par exemple. Tous les produits de PAGES sont, de plus, en libre accès sur le site internet. Cette volonté de diffuser la connaissance, de la transférer vers le public, c'est-à-dire hors du champ de la « paléo », et à destination du plus grand nombre.

1. Une préoccupation croissante

Pendant, cette préoccupation n'a pas été centrale dès le début à PAGES. En effet, la priorité, à l'aube du programme, a surtout été de consolider la communauté ainsi que de créer un dialogue entre les différentes disciplines et pays. Ainsi, le plan de ce mémoire peut être considéré comme, dans une certaine mesure, chronologique. On peut considérer que la plus haute priorité a été au début de PAGES de *réunir*. Réunir des scientifiques étudiant des sujets variés, issus de

nationalités différentes. Puis de circuler plus intensément, notamment en renforçant les liens entre la communauté des modèles et des données. Ensuite, la priorité a été donnée au transfert de ces connaissances, de ces expériences. Cependant, il s'agit d'une tendance, et les trois aspects sont présents à PAGES depuis le début.

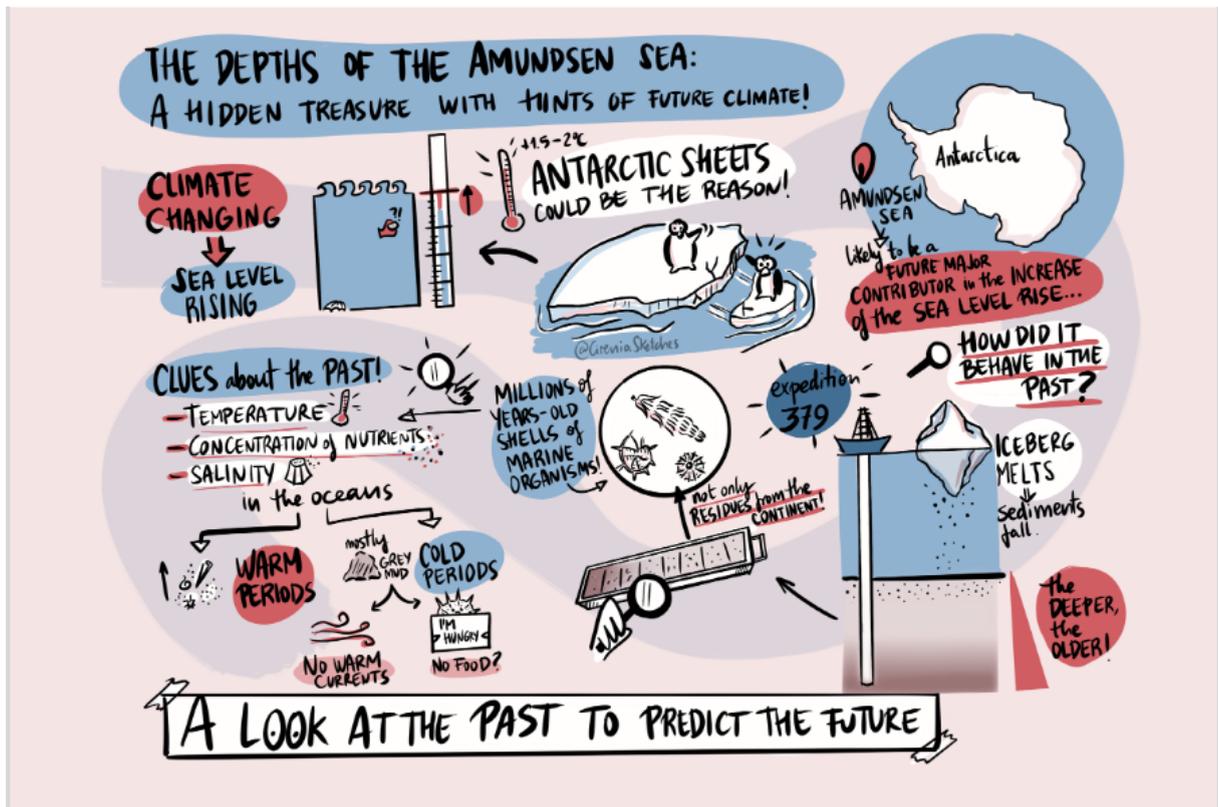
Pour revenir au transfert des connaissances au public, voici ce que nous dit le directeur de 1996 à 2000 lorsque je lui demande si partager avec le public est important pour lui :

« C'est extrêmement important. Mais dans les débuts de PAGES, je crois que ça passait après... hum... le fait de développer PAGES lui-même en tant que projet scientifique. La plus vaste communication au public dans son ensemble était aussi présente mais ce n'était pas la préoccupation centrale. En même temps, j'ai fait moi-même un certain nombre de conférences à une plus large audience. Et depuis que j'ai quitté PAGES, c'est ma plus grande préoccupation. Mais pendant que j'étais à PAGES, je crois qu'il fallait que ça vienne dans un second temps, après avoir développé l'agenda de PAGES. »

"Of course, it's hugely important. But in the early stage of PAGES, I think it was secondary to...hmm... developing PAGES itself as a scientific project. The wider communication to the public at large was alongside that but not the central focus. At the same time, I did myself, certainly do a certain amount of talking to a wider audience. And since leaving PAGES, it's been my main concern. But during the time in PAGES, I think it had to come second to developing the PAGES agenda."

2. PAGES Horizons

Un des projets actuels de PAGES est un magazine pour adolescent et pour jeunes adultes « PAGES horizons », dont le premier numéro est paru en mai 2021. Ce projet témoigne de l'importance que prend aujourd'hui ce transfert des connaissances à un public plus large. Cela renforce aussi l'idée très présente chez PAGES d'impliquer les jeunes générations. Ainsi, on peut lire sur la page du site internet où figure le lien de cette nouvelle revue qu'il s'agit d'un « effort pour atteindre et s'adresser à tous les membres de la société, spécialement la jeune génération ». Cet effort est en effet très visible dans le numéro, que ce soit à travers le vocabulaire utilisé, simple, l'emploi de métaphores au service d'une compréhension facilitée ou encore l'usage des illustrations ou de moyens de communication visuelle (voir ci-dessous). On remarque un effort de mise à niveau du public également dans les références employées, comme celle à la série Stranger Things dans l'éditorial.



15

En plus d'être destiné à un public non scientifique, ce numéro a pour but de montrer, justement, l'importance que les recherches en paléosciences peuvent avoir dans la société. Ainsi, dans l'éditorial, il est question des manifestations pour le climat qui ont eu lieu dans différents endroits de la planète. Ce numéro vient alors comme un appui, pour aider les jeunes à « défendre [leur] voix ». Ainsi, à travers les adolescents et les jeunes adultes, il y a une volonté de PAGES de fournir les connaissances nécessaires à la défense de l'environnement, à la lutte contre le changement climatique, dans le débat public. Ainsi, certains articles montreront les méthodes en « paléo » et l'intérêt de cette analyse pour comprendre le réchauffement climatique, d'autres seront plus tournés vers l'action. Ainsi, le tout premier petit article concerne les dix-sept buts de l'ONU et montre comment les paléosciences ont un rôle à jouer dans plusieurs de ces objectifs. Prenons l'exemple de l'objectif deux, celui d'éradiquer la faim dans le monde. On peut lire dans le numéro : « Les archives archéologiques et géologiques peuvent nous fournir des exemples de sociétés passées ainsi que de leurs pratiques agricoles qui ont été capable de gérer des changements environnementaux et climatiques. Les paléosciences peuvent aussi évaluer comment l'agriculture, dans le passé, a pu causer des problèmes comme la désertification ou des changements dans la disponibilité et la qualité

¹⁵ Courtillat M. and al, 2021, From the depth of the Amundsen sea: Hidden treasure with hints of future climate!, in PAGES Horizon, Vol 1, p 15

de l'eau. On peut apprendre de ces exemples pour s'assurer que l'agriculture, dans le futur, ne cause pas de stress environnemental supplémentaire, tout en permettant de nourrir une population humaine grandissante. »

Ici est clairement visible cette idée de transfert, puisqu'il est question de l'utilisation des connaissances du passé dans un but social et politique. De fait, le transfert au public et le transfert vers la gouvernance et la politique sont assez liés, surtout dans un contexte démocratique. Le transfert se fait donc surtout vers l'action, de manière générale, mais l'information et l'éducation de tous restent un investissement non négligeable pour préparer à l'action. Ce qui est particulièrement pertinent dans le cadre de la *bibliothèque de cas*, qui prend tout son sens dans la mobilisation des expériences pour agir dans un climat incertain.

Conclusion

Le concept de *bibliothèque de cas* nous a permis de penser différemment le programme PAGES, de le regarder avec un œil nouveau. Outillée de cette grille de lecture, nous avons pu, à partir de l'observation, laisser émerger les caractéristiques et évolutions du programme PAGES. Ce raisonnement inductif a mené à l'établissement de trois points essentiels dans la compréhension de ce programme scientifique : la réunion, la circulation et le transfert. Ces trois modes cohabitent depuis le début du programme, mais l'accent mis sur chacun d'entre eux varie chronologiquement. Une interdépendance forte existe entre ces trois caractéristiques : la réunion d'expériences, croisement des différents chemins possibles, précède la circulation, voyage entre ces expériences révélant que le tout dépasse la somme des parties. Le transfert n'est pas étranger à la réunion, puisqu'ouvrir la bibliothèque au public peut attirer de nouveaux adeptes, et donc, à terme, réunir de nouvelles expériences.

Un des enjeux centraux de mes recherches était l'étude d'une interdisciplinarité en acte. Dans un contexte où celle-ci est appelée à avoir une importance de plus en plus centrale dans la lutte contre le changement climatique, un espace de réflexion s'ouvre afin de comprendre les modalités de sa mise en pratique. Partant de l'analyse inductive du fonctionnement de PAGES, voici une définition de l'interdisciplinarité : Circulation entre plusieurs expériences différenciées par autant de perspectives propres à chaque discipline permettant une compréhension multidimensionnelle nécessaire au traitement d'un problème complexe.

Cette définition se rapproche de celle de la transdisciplinarité proposée en 1970 par J. Piaget au sens où y est remis en question la possibilité d'aborder la complexité du monde à travers les lentilles d'une seule discipline. Elle s'en diffère, cependant, par l'attention particulière accordée à l'apport épistémologique de la pluralité et de la diversité des expériences s'inscrivant dans le, ou les, réel(s), quand J. Piaget insiste sur la reconnaissance de la Nature comme unité irréductible, s'orientant vers une « théorie du tout »¹⁶.

Ce stage de recherche m'aura permis de terminer mon master en adaptation au changement climatique en apportant à ma compréhension des dimensions nouvelles. Ce stage m'a donc offert de nombreuses opportunités : La première est celle d'avoir eu la chance d'observer l'interdisciplinarité de près, après l'avoir abordé de manière théorique à l'occasion des enseignements du master. La deuxième est épistémologique, puisque j'ai pu découvrir une nouvelle manière de penser la science et son intérêt dans la prise de décision, à travers les concepts de « grammaire d'interprétation et

¹⁶ Claverie, B., 2010, Pluri-, inter-, transdisciplinarité : ou le réel décomposé en réseaux de savoir. In : *Projectics / Proyéctica / Projectique*, Vol. 4, no. 1, pp 5-27 <https://doi.org/10.3917/proj.004.0005>

d'action » (Tripier) et de « Bibliothèque de cas » (Ogorzelec-Guinchard). La troisième est la prise de conscience de l'incroyable source d'information que peut contenir le passé, et l'importance que les paléosciences doivent prendre dans le domaine de l'adaptation au changement climatique, de par l'apport de leur profondeur historique. En effet, le passé regorge de données essentielles à la construction d'une résilience intelligente. Une bonne adaptation ne peut se faire sans la lumière des expériences passées humaines, climatiques et environnementales.

Ce stage de recherche a également été riche d'un point de vue méthodologique puisque j'ai pu éprouver l'usage de l'anglais tout au long des quatre mois passés, mener des entretiens ainsi qu'analyser les matériaux que constituaient les éditoriaux. De plus, pratiquer la méthode inductive et ethnographique a été riche d'enseignement. Enfin, la codirection m'a permis de naviguer entre le monde des paléosciences et le monde des sciences humaines et sociales avec un maximum de fluidité et pertinence.

Bibliographie

Ogorzelec-Guinchard, L., 2021, Des bibliothèques contre l'incertitude, l'expérience ethnographique des pairs comme équipement, Paris : L'Harmattan

Tripier P., 2007, Entre art de la guerre et activités civiles, des grammaires d'action à trouver, *Inflexions*, vol. 6, no. 2

Rommetveit, K., Funtowicz, S., & Strand, R., 2010, Knowledge, democracy and action in response to climate change, in R. Bhaskar, C. Frank, K. G. Høyer, P. Næss, & J. Parker (Eds.), *Interdisciplinarity and climate change: transforming knowledge and practice for our global future*, New York: Routledge, pp. 149-163

Magny M., Millet L., Frossard V., Verneaux V, Hier pour éclairer demain : les rétro-observatoires, in Euzeun A., Eymard L., Gaill F., *Le développement durable à découvert*, Paris : CNRS edition, 58-59

Claverie, B., 2010, Pluri-, inter-, transdisciplinarité : ou le réel décomposé en réseaux de savoir. In : *Projectics / Proyética / Projectique*, Vol. 4, no. 1, pp 5-27 <https://doi.org/10.3917/proj.004.0005>

« Pluies diluviennes : quatre morts, vingt personnes toujours recherchées », 2020, *Le Dauphiné Libéré*

Sandweiss D.H., Kelley A.R., 2012, Archaeological Contributions to Climate Change Research: The Archaeological Record as a Paleoclimatic and Paleoenvironmental Archive, *Annual Review of Anthropology*, Vol. 41, pp 371-391

De Pryck K., 2014, Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, ou les défis d'un mariage arrangé entre science et politique, CERISCOPE Environnement, [en ligne], consulté le 13/12/2020, URL : <http://ceriscope.sciences-po.fr/environnement/part1/content/le-groupe-d-experts-intergouvernemental-sur-l-evolution-du-climat>

Evans M.N., Tinner W., Jian Z., Vannièrè B., Eggleston S., Loutre M.-F. (2021) looking forward. *Past Global Changes Magazine* 29, 1.

2014, PAGES restructured, in *PAGES Magazine*, Vol 22, No1

2013, 20 years of PAGES, in *PAGES Magazine*, Vol 21, No 2

1993-2020, *Past Global Changes Magazine*, Vol 1-28

2020, *PAGES Horizon*, Vol 1

"Past Global Changes". <http://pastglobalchanges.org>

Annexe 1 : Tableau pour l'étude systématique des éditoriaux du « PAGES magazine », exemple :

Numéro	Section	Année	Auteur	Rassembler	Accumuler	Organiser	Circuler	diffuser
<i>Vol 1, No 1</i>	"Greetings from PAGES"	Spring 1993	H. Oeschger (<i>chairman</i>)		"increase the amount(...) of data"		"cooperative research effort"	

The first question is about the international community. How do you bring together scientists from different countries and continents? How do you do that in practical terms?

By the time I started in PAGES, the scientific steering committee had already been established. So I came around the year, or maybe a little more, after the beginning of PAGES. Suzanne Leroy was the first person who was the executive officer. So, she was relatively inexperienced, though she did the best she could. Then I was appointed as the first director. But I had very little influence on the establishment of the steering committee which was already there. And I think it had been established largely through personal contacts and the determination of those involved to make it completely international.

The first steering committee that I went to was held in Mendoza, Argentina. And that was the first time that I met...some of the people I already knew...but it was the first time I met all of them and I was able to share a meeting with them.

What did you try to do on your side, for example, some workshops, to make the scientists meet each other?

They... the main thing during the early part of my period, was establishing the first, hmm, open science meeting which was held in London. And that was a major event which we organized. We made it inviting in which the speakers were carefully identified and invited and limited in number, and everyone else came in presented posters. And so there were many many posters and a limited number of speeches. These led to papers which were published in a collected volume and also published in a journal as well. And it was in fact, I have to say, by all evaluations, a very very successful meeting indeed. And it was the first of his kind, and I think it really helped to establish PAGES as a major force.

That sounds super interesting. Why do you think it's important to be international? For you and for PAGES.

The problems are international, the science community is international. Anything less than international would be pointless, really. It's absolutely vital to involve as many countries and as many leading scientists as possible.

Do you think that maybe, like you just said, that because the climate is something global, that we have to be international - PAGES needs to be international because the climate problem is global ?

Yes, but there is more to it than climate. When I was appointed, PAGES was almost exclusively about climate. And my view was that it was just as important to look at the history of other aspects of environmental changes. Effects on ecosystem for example, all kinds of human/environment interaction. So, during my time I fought very hard for a broadening of the science agenda of PAGES to embrace the other things, not simply climate. That was quite a difficult thing to do. Because the initial steering committee was very much oriented towards climate. And the way which this eventually succeeded, in my initiative here, was through appointing people, that I knew would advance this agenda to the steering committee. So, people that I was closely linked to, and whose judgment and whose leadership I knew I could trust. And they became members of the steering committee. And if you look now of the breadth of concern it goes well beyond climate and includes a great many other things that are linked in totality to environmental change in the past and its implications for the present and the future.

And, so, you just said it was difficult to make something more than climate, was it difficult because communication between scientists or just to reach scientists?

I think it was simply the fact that the members of the steering committee, for a quite a long time, were really concerned with climate. And that was the full range of their interests, the things they were familiar with. And the other things they weren't familiar with they needed to be introduced to the importance of those things. And I wasn't able to do it as quickly as I hoped but it did eventually succeed. That's the way I think it often works in science. I think you never work quite as quickly as you hope.

So, the Steering Committee looks really important to...

I think it's really important, I realized now, that the philosophy of the Steering Committee has changed, the selection of it and everything. In my day, it was the very much through personal contacts and through the individual knowledge of the existing leaders of PAGES. So, it was, hmm, there was a strong element of nepotism (laugh) to be honest. But it worked, it was right. That evolved into a much more open process in which people were invited to apply and that was a much more democratic approach to appointing people. That was right. But I think in the early stages, it might

have worked better to have it done through personal knowledge and contact of people, with a particular agenda in mind.

Ok, hmm, and to better communicate within this international community, do you think that sharing data is important?

Well, yes. But, it's just as important to share ideas. I mean, in the present time, now, data has become more and more important. Because more and more of the science has become inductive rather than deductive. And data has become so dominant. I grew up with an approach of science that was much more deductive, so I say that in the early stages, to me, a lot of the important sharing was at the level of ideas and concepts and problems rather than huge amount of data. I don't think that we could have moved in the way we did if our focus been entirely on data.

These ideas that you wanted to share with other scientists, did you want to share it also with the public? Because I read a lot of things like "we need to share ideas with the public", so I just want to know if this concept of public was important?

Of course, it's hugely important. But in the early stage of PAGES, I think it was secondary to...hmm... developing PAGES itself as a scientific project. The wider communication to the public at large was alongside that but not the central focus. At the same time, I did myself, certainly do a certain amount of talking to a wider audience. And since leaving PAGES, it's been my main concern. But during the time in PAGES, I think it had to come second to developing the PAGES agenda. May I explain something?

Of course!

PAGES, at that time, I cannot speak for how it feels now, but at that time, it had an assorted, multiple responsibilities. Obviously, you had a responsibility to the founding agencies: The National Science Foundation of America, the Swiss Academy who shared funding. So, you had a major responsibility to them. You also had a responsibility as a director, me, to the scientific Steering Committee whose agenda and priorities may be rather different from the agenda and priorities of the funding agencies. And there was also a responsibility to the International Geosphere Biosphere Program, the IGBP, of which PAGES was a part. And it was important alongside these other things to make PAGES an integral part of IGBP. When I started, it wasn't. IGBP did not understand PAGES and PAGES did not understand IGBP. And I had to work very hard indeed to integrate PAGES and the idea of the perspective of the

past into IGBP. So, you can see that the priority had to be partly political, but partly and mainly scientific, and facing in more ways than one, facing towards the scientific steering committee. And also towards IGBP. Does that make sense? Do you see what I mean?

It would have been hard to try to mix all of this together and to create a strong community...

It's important to respect all of these influences and to try to ...hmm... do the best one could, to respond to them. In the case of the funding committees, even there, there was a very different attitude between Swiss and the Americans, their approach of funding was very different. And learning to leave in Switzerland and respond to the criteria that Swiss used... for me, it took quite a great of time (laugh). I wasn't naturally adapted to living and working in Switzerland. I came to enjoy it enormously, and deeply, in a little time. And certainly, linking to IGBP, and making IGBP understand how important PAGES was and how it worked, that it was different from the other projects, that took time as well. I should add that at the same time when I was interviewed and offered the post, I made it clear that I still had a lot of responsibilities to my home university, to Liverpool, I had graduating students to supervise, I had a battle of papers to write and I was still a member of various collective science projects as well. So, I was trying to maintain my own science at the same time.

That's a lot of work!

I was quite busy.

And you said just before that you wanted PAGES to be more than climate, so do you think it was the beginning of what we call interdisciplinarity?

I find that...difficult. Hmm, I mean I've always worked at the margins of disciplines. And, the...interdisciplinary... if...I mean look, my publication recording career, there is nothing within a single discipline about that at all. And, I was interested to say that a lot of members of PAGES were not tied to a particular discipline. The thing is, if you focus on a problem, a major environmental problem, even if you're limited to climate, you cannot do it within a single discipline. It's a very bad mistake to think you can. So physicists contribute, people with a background in physics, people with a background in chemistry contribute, people with a background in geology contribute. And so, even at the level of climate alone, it's highly interdisciplinary. Hmm, and that interdisciplinarity simply broadens if you introduce things additional to climate as part of the rewritten of PAGES.

Ok, so you focus on the problem and interdisciplinarity is just necessary to answer this problem?

Yes, I mean it seems to me that all environmental problems are complex, and they have multiple dimensions and they require inputs from more than one discipline. And it's a mistake to prioritize totally a single discipline. I spent a lot of my time working with an academic department listening to people saying, "Oh that's really a problem in geography. Oh, that's really a problem in geology." And a kind of...disciplinary empire building, and appropriating problems to within a discipline, that's always seemed to me to be plain stupid. Hmm, you have to acknowledge the problem transcends disciplines in most cases if it's an environmental complex one. It may spill over into human sciences, hmm, you really have to accept that disciplines, academic disciplines, are an artificial construct, largely a 19th century one, and a somewhat Germanic one, and hmm, the fact that people have to fight for their career within disciplines often limits their perspective and leads to a lot of silly thinking and writing in my view.

Ok, but still if the interdisciplinarity is necessary, was the communication easy between scientists who came from different disciplines? Maybe there are different disciplines, cultures, languages?

Yes, It's never easy. And it requires a certain generosity of spirit to take onboard the thinking of someone whose starting point is different from your own. But it's just necessary, and with time it happens. I think that's all one can hope for.

Ok. Did you see, when you were at PAGES, did you see some scientists communicate well together even if they had a different points of view on things?

My experience was that in all meetings that I was part of, there was very good communication. I mean it was a very collegial kind of venture, if you understand what I mean. So, there was very little of the sort of all, well, you know "You don't know anything about this, you've got to listen to me." Yes, very, very little of that. I mean, the only thing that... was rather like that, came from the Swiss physicist's group who believed that the...only really quantitative insight into past climate change came from using stable isotope and, there was a narrowness in their view and a tendency to dismiss some of the other kinds of inputs, say, (means for example) from pollen analysis or, from coral measurements or whatever, tree rings and so on. Hmm, but, that was quickly overcome, but that was a starting point that I have to deal with right from the beginning, and, try to ensure that it didn't dominate the agenda and it didn't exclude other approaches.

Ok, I'm changing a bit the subject, but I wanted also to know more about the organization, so I saw that, at your time, the organization was a "foci organization" and there were 5 focuses if I remember well. Do you remember that?

Oh, vaguely yes. You have to remind me I think! (laugh). It's a long time ago!

Yes, I know! So there were 5 focuses, I'm going to just read it to you. So focus one was about PANASH, so PEP I, PEP II, PEP III and IMAGES, focus two was about variability and paleoclimate in polar regions, focus three; human impacts on the past environment, focus four; climatic sensitivities and modeling and focus 5, cross project.

It's hard to think back to those to be honest. My impression, I do remember my impression at the time was that everything was going ahead. There were people on the scientific committee and hmm, lots of research communities moving ahead with all but focus three, I think. The one on human impacts. And that was the one that I felt was the way to broaden PAGES beyond climate. Because human impacts are more than climate of course. And in the early days before I started, the leader of that was an Australian called Bob Watson. He was a lifelong friend, but he hadn't been able to make very much progress. And I had to bring in new people to really lead that initiative. And the other... they do tend to mix into each other, and, I mean they are good starting points, they were good people leading each of them and they were all rather climate related but it was focus three that I had to put efforts into to make an additional priority. It had been somewhat neglected.

And five years ago, this organization in focus changed, and now it's what they call an integrated triangle so it's like a triangle with climate, environment and human. Do you think about this change, do you like it ?

Well, it's how you translate it into activity that matters. And it's very much the IGBP way of seeing things. So, that really helped back to the link with IGBP I think. It forces you to acknowledge the human role, and I think in that sense it's really good. Yes, I have no trouble with that at all. And it's better to have something like that which is just very blurredly conceptual, rather than something which is prescriptive. Do you see what I'm trying to say?

Yes, you just said that maybe it's more open with the triangle?

Yes. "cadre, plutôt que quelques priorités"

Yes, I see. Do you think that PAGES could help to take decisions on the future maybe?

Well, decisions have to be political I suspect (laugh). Which is a horrible thing (laugh). But, making major contributions to decision making seems essential. And, I mean, I was very much attracted by the idea of having this newsletter devoted to teenager readers and I've been very happy to contribute to that because I think that involving the young generation is absolutely vital. I think nothing is going to happen unless we do that. I also have to point out that some of the people with links, if not direct participation in PAGES, are very important to prescribing policy. You know, people like Mich' Mann for example, whose paper with Bradley and Hughes in 1997, the year that I started, or just have to had started, hmm, that is been really seminal in forcing people to think about how the past informs the present and the future. And, hmm, it's been the center of all the controversies about climate change and climate futures...hmm, ever since. So yes, I think PAGES and the idea of perspective based on the past is absolutely vital to understanding what we should do now...hmm, plans for the future. And, in looking at the range of workshops and the range of interests in PAGES now, and the way which its spread and developed hmm... I'm absolutely thrilled to see how wonderful it is.

Ok, (silence) I'm just thinking about all you just said, it's a lot of information. I was thinking that at your time, from what I understood, you didn't really know if climate change was so extraordinary and so unnatural. And we had some doubts about the anthropogenic origin of climate change, right?

I think, back in the 1990's, the ascription of climate change to human activities was still rather more controversial. And, it was important to understand the role of, especially, the role of solar variability. And, hmm, some of the meetings that we had included scientists who were experts in solar variability and we became of course increasingly certain that human impact was the dominant influence. But, that was something that was being looked out. And, looking at the past was an important contribution to solving that problem. And some of the papers that came out of PAGES were absolutely vital to that. The paper, Claud Lorius' paper about the, you know, the carbon and temperature variation through the last glaciation, and this Mich' Mann's paper that I talked about, this really shed a huge light on the importance of human forcing on climate. So, it was an exciting time in that regard, and it was during that time that it became incontrovertible that human activity was driving climate. I mean they were already papers who were convinced of this, but getting closer to the present day consensus to time.

So past climate is both important to understand what happens now and to maybe know what we can do with that problem?

It's not... I think... How can I express this... I don't think it necessarily points to all the actions that need to be taken...hmm... this rests on an evaluation of national politics... and ... quantifying the input from different sources and so on and so forth. But, I think that it helps to highlight the outstanding importance of the present climate situation and the crisis that is involved, because you can simply point back and show the last time...hmm...carbon dioxide and greenhouse gas general levels in the atmosphere were as high as they are now. This climate was totally different, it was many degrees warmer than the global temperature, and the warmest interglacial of the last 2 million years, all were, at times, warmer than the present global temperature but the carbon dioxide level was nothing quite as high. And sea levels during this time was, as far as we can tell, several meters higher than present day's sea level even though carbon dioxide levels were much lower. So those sort of observations make many think. (laugh)

So if I understand well, that period that you just described can help us maybe better imagine what could be our world?

Yes. I mean, because there are so many variables, you cannot say, this is how it will be because this is how it was in the past. But what you can say is, this is how it could be. This is among the possibilities that we must avoid.

And do you think the more we know about the past, the more we know about the future?

(silence). It's not quite as simple as that. I think more you know about the past, the more you know about possible outcomes in the future. I think that's the most one can say. And also, and this is important, the more we know about the past, the more we know about long term processes. And, if you think about a way in which a lot of science works, environmental science, and the way that political decisions are made, they are looking at things that you can deal with in the short term. PhDs last for three or four years, so you have to concentrate on things that you can measure, if you're working with things you can measure, you can only measure during that timeline. And if you want a longer timeline, if you want to look at longer processes, and their effects, and the way they work, and so on, you've got to look at the past because it's only the past who provides you with the full timescale to look at long term processes. So that also is extremely important. I mean you can measure sea level with satellite, with tide gauges, and so on, and you can see it's rising by so many

millimeters. But if you want to get a long-term view of what can happen to sea level, then you have to look at the past and you have to look at the period after the end of the last ice age. And then you can look at long term rates of sea level change. So, I think that they are... interrelated, but two important things: one is about possibilities and the other is about long term processes.

So, the accumulation of knowledge about past climate and environment can help to know long term effects?

Yes, yes, that's right. And I think that's enormously important. Because I said most decision making is very short term because politics is very short term. People have elections (laugh).

I also read some things about modeling, I read that there was a strong link between PAGES and the modeling, was it the case at your time? The link between modeling and PAGES was it strong? Was it important for you?

I think that is something becoming increasingly important. And I think it was probably less important at the time when I started in PAGES. The power of the computer models at that time was much less impressive... and... I mean there were general circulation models... and... you know, there were people who I knew quite well who were leaders in this field. But it didn't seem to link so well with PAGES. That link has evolved partly through increase data about the past. And partly through increasingly sophisticated system models and now, you can begin to Hindcast models, well it's not just now, I mean, it's within 10-15 years. You can develop hindcast models that you can compare with data and I think now it one of the most important things. This is what my little note for the PAGES teens issue is about. I put forward the idea that this is something that we should include in this teens issue and this was accepted and that's one of the things that will appear. I think it will be the first piece of the issue. Hmm, because, I think it's the one thing that most strongly validates the model that is used to project the future. If you can hindcast a model and confirm his power by comparison with first quality data from the past, then you can have more confidence in presenting it into the future. What I would say, the... coincidence between...sufficient quality data and sufficiently sophisticated models is something that had only just begun to develop during my period in PAGES. It's something that really matured afterwards. And this is something that we weren't really able to include in PAGES scientific, you know, the book that came out at the end of the IGBP period. When there was this PAGES scientific book, I can't remember the title of it now (laugh). Hmm, it's something that came a bit later, I was able to incorporate it from then on into some of the things that

I've read myself so, I think it's really...hmm... it's something that just evolved beginning at that time but becoming much more important up to the present day.

From my point of view, I think from what you said, we have, with the climate problem, and environmental change problem, we have to deal a lot with possibilities, and we are never sure. The problem looks so complex that you work a lot with possibilities. Do you understand what I mean?

Yes, but I think that, you then need to involve ... statistics which help you to establish probabilities. And I think that among the range of possibilities, you can place high probabilities on those things which models project when you are using models that get the past correct. Do you see what I'm trying to say? If you can show the models can, hmm, actually reproduce what happened in the past, then you can start probabilities on the projection that models make about the future and so you have to think in statistical terms. And you have to think in terms of probability. I mean, one thing I should just say, going back, the time I spent in PAGES, I spent an awful lot of time, going to meetings with IGBP, in each section of IGBP, and trying to show them how important it was to reconstruct the past in relation to their ecological or coastal problems or whatever else. And they took very little notice of that (laugh). They simply used short terms models and they did very little validation by comparison with the past. And that something that really only come after my time. So it's just one of those things, it's easier to run a model that works for the two or three years that you have measurements than it is to run a model that actually works from the last 5,000 years or 2,000 years or whatever else. But in the case of PAGES we can now do that in the case of many of the other aspects of environmental change, it's still very difficult.

Ok, that's interesting. Maybe, last question: How would you describe, if you had to, the evolution of PAGES?

Well, I have (laugh), I had very little to do with PAGES since I left, let me first say that. I took the view, I followed the advice of (*inaudible*) who were French speakers, and their motto was "servir et disparaître". Which seem like a good idea to me. So I've never liked the idea in any post I've had and left, of being a sort of (*Mot en français*) who then says "well, why don't you do that? And why don't you do that? And why don't you do that?". What strikes me is that PAGES has broadened. It's become much more democratic; it's become even more international and it reaches a wider and wider and wider audience. So that...and it's become a lot more professional than we were right at the beginning. And in all these things, I think there is absolutely admirable progress and I have nothing really but admiration of the way PAGES has evolved and the breadth of subjects matters that is now

covered. And the range of products it provides and the range of participant... I think it's all admirable. Now, it must be very difficult to get a sort of synthesis of all the things that are going on in PAGES. I mean even when we produced a so-called synthesis book. It wasn't really a synthesis. It was just individual leaders of the science steering committee writing their chapter. And that's not really an integrated synthesis which was something I tried to do when I wrote my book, but, now it will be much more difficult (laugh) very very difficult indeed. But no bad things because it's so broad and so interesting.

So you think it's still the same philosophy but just broader?

Broader... And more diverse. But...the need to use the past to give you perspectives on the present and the future is still, must still be at the heart of PAGES.

Ok, is there something you wanted to say maybe, you didn't have the opportunity to say it, so it's the opportunity.

Only to wish every success to the people who carry forward in PAGES from their own. I'm delighted to see how well it's done. And... wish it great success in the future. I mean if we look at it in relation to all the other initiatives of IGBP, I think it stands out as one of the great successes.

Ok, thank you so much for your time!

Good luck with whatever you make of this!

So the first thing that interested me a lot is the international community of PAGES. And I would like to understand better how did you, or how did the program, to bring together scientists from different countries and continents? How is it possible to make all these people meet, and communicate, and work together?

So, that is one the strongest asset of PAGES. It's the fact that it's an international community. Very important. When I was there, we received generous funding from the United States and Switzerland. As well as some grants. But core funding from United States and Switzerland allowed us to bring scientists specifically from Africa and Central America who were not able to, themselves, with their research budget, fund their participation in PAGES. So, I would say we used those funds both for young scientists to some extent... and one example of a product with young scientists that I did, was a special issue of global changes journal called "young scientist" and all the authors were students or post doc. And the other two were editors. So I was the only (*laugh*) person involved who wasn't a student or post doc. So that was an example of engaging young scientists. And then we also had developing country scientists. Which we engaged. So, I think the two critical ingredients... For Europe and North America and Australia, I don't think we really needed to do much. You know, the paleoclimate community wanted to have international interactions and they often do, and did, in other ways and through PAGES. But specifically for young scientists and for Afri... and for developing countries, so included also at the time, you know ... China wasn't as rich as it is now... that's was quite sometimes ago. So even Asia, I should count Asia as well. I think it required just one thing to do it, one thing to include these people, and having a culture of trying to include: having funding available to do that, which was thanks to the science foundation.

Why it was so important for you and for the program to include these young scientists and these scientists from developing countries?

Well, developing countries, I think paleoclimate research probably has... I mean it's always important! It's important...ethically. Right? But, in addition to that, paleoclimate data comes for all over the world. And it is very expensive and difficult prospect to always go from your laboratory in New York or Paris, to every places in the world to collect data. It's much more efficient to have local scientists who are knowledgeable and interested and having ownership over processes and publications who are involved in collecting paleoclimate data in all this places. That's just a better way to insure you get a lot of data from all over the planet so that you can better understand the richness

of paleoclimate history all over the planet. It's having people taking the data who care about it locally. So that's specifically for paleoclimate and some others, you know, meteorological data. There are certain fields where that's really important. In terms of young scientists, I think there is no special reason in paleoclimate. But it's just always the case that... you know... it's difficult to transition in your career from student to professor, and some help engaging young scientists in some of these international projects or international synthesis activities is a good way to start their careers and get them engaged, so... but I don't think there is anything special about the paleoclimate world in that case.

So it's a way to be "social" and nice, to help young people, and somehow, to help scientists from developing countries?

The developing countries things, no, I think it's more than social. I think is to make sure we have a collection of scientists than can collect data everywhere. And be engaged everywhere. That's really important because we have global datasets. Tree rings in Ethiopia, coral reefs, you know, from the coast of Laos... it's very difficult and expensive to only have developing countries scientists collecting all that data. So it's more than just a social thing. And for young scientists I think it's also about different ways of mentoring. You know, different ways of engaging with the community, helping them to...find a way to be successful scientists in their career. I guess, of course there are social aspects. It's certainly made for interesting and engaging meetings, and discussions, where you have a diversity of people from different countries, so yes, there are social benefits as well.

And, you were talking about data, and I read in the editorials a lot about the importance of sharing all the data and to make them public, so everybody can access it, so... I wanted to hear more about that.

Yeah, it certainly has improved. If we look back, say 50 years ago. So, many decades back. Paleoclimate scientists would take their data, let's say a lake sediment core, and they would measure some properties. They might think "well, I'm gonna keep these data, I might publish it some days", and it will sit unused for many decades and possibly forever. Because everybody was doing that, it was difficult to make progress, share ideas and have new insight. Or it was more difficult. And the culture of paleoclimate research had to change. It's also true of modern climate data. So modern climate data is covered under an international tricky under peeling, the world meteorological organization, which binds countries to make their data available. So if you are taking radiosonde data or rain data, anything in the meteorological community, it's strongly enforced that it has to be shared

because that the only way we can get weather prediction. (*laugh*). If United State wants to predict weather, on our west coast, we need to have data from Asia. If Europe wants to predict your weather in Europe, you need to have data from north America. That's the way the wind blows. And that was realized in the 1800'. So with modern meteorological data, this challenge was very clear. And so it's a stronger requirement. It was only later, and PAGES was an important player in this, that it became clear that also, not just weather, but for understanding climate, we also need to share data openly and transparently so we can tackle big questions. We can have new insights on all data. So that we can work together as a community and compare different datasets. Probably one of the first was... The first paper that was very influential was the hockey stick curve, that shows temperatures for the last thousand years. It was published by Mich Mann and Ray Bradley and Malcolm Hughes. That paper which showed the very clear optic in warming in recent decades, called the hockey stick, depended on availability of data. Mich Mann and Ray Bradley didn't take almost any of that data. It was collected from many many sources. And because there were multiple kinds of proxys, it was mostly tree rings. But they also had other data from annually resolved records. It was sharing data that allowed that. That was probably one of the first paper that showed how powerful it can be. To have open transparent sharing of data. Or at least sharing of data. I'm not sure there were datasets with initially very open entrance. But it showed the potential of what you can do when you share data widely.

I heard also about workshops, Open Science Meetings, all of this places where scientists from all over the world can meet and communicate between each other. Is that an international place for them?

PAGES Open Science Meetings?

Yes.

I think they were a good way of keeping the community knowledgeable about PAGES and its activities. Probably not as important as the smaller working groups, really, in term of pushing science forward. I think the working groups structure were more dedicated on certain topics and with a smaller team of active scientists trying to push scientific understanding. The Open Science Meetings were much larger and of course, you know, not real... more about showcasing the great work. And, there are other meetings that also fulfill that role, American Geophysical Union has a big full meeting where 15 000 people come together and they have large section of paleoclimate work. The International Union have big congresses which includes paleoclimate. So, the PAGES Open Science

Meeting...yes, they brought many people together, many hundreds of people. Yes, they are an important part of PAGES. But, my personal opinion...hum...is that the working groups are probably the stronger core of what PAGES does than are the Open Science Meetings.

And these working groups, when did they start? At the beginning or it was a later thing?

I don't know, I think very early. Some good examples when I was involved in, is we had a PAGES/CLIVAR working group.

Yes, I remember.

Now, CLIVAR was brand new at the time. You know, I was at the meeting that started CLIVAR... hmm, and Jean Jouzel was very active in that. At the time the modelling community didn't really think much of paleoclimate data (*laugh*) because they thought it was uncertain. But models are also uncertain. And so, there was a real role for this working group to bring the modern climate modelling community together with the different paleoclimate data community that had annually resolved data anywhere or high...high... data that can be easily compared with models data. And there were uncertainties on both side, and we start to ask questions like... because it's very easy to say "the model doesn't agree with the data". People were making statement like "Oh, the data says last threshold maximum were 5 degrees colder -the pollen data- the model says it should have been 3 degrees colder, they don't agree". That's not true! (*laugh*) The pollen data has an uncertainty, models have an uncertainty and the one says 5 and the other one says 3 and they both have an uncertainty, you should really say "those are consistent. Within the uncertainty, those are consistent." And nobody was saying that. They're always just saying models and data don't agree. Treating them as exact number. And that working group really helped to make that those two communities come together a little bit more, and better understand each other uncertainties, and better use paleoclimate data to inform the efficacy of climate models that are used for future projections. So that's a really good example of a working group. There are many others. You know, that's just one, which I thought at the time there was a real need for it. It did really good work. It's probably not needed anymore. I doubt it exists anymore, but it was good, it took an important topic for a number of years, it linked communities that otherwise were not speaking to... listening to each other's scientific results, and it delivered new results. And I think that's the power of these PAGES working groups. Making new connections that wouldn't otherwise be made. Bringing people together who could deliver new science, or better science, because you formed this working group.

Other international bodies also use working groups successfully, I think a good example is probably SCOR (Scientific Committee on Ocean and Graphical Research). They have a long history of working groups. They're formed, they worked for a few years on an important topic. But PAGES did it very well, it probably still does, I'm not sure.

Ok, That's interesting! So, do you think it's a sort of interdisciplinary communication between PAGES and CLIVAR?

Yes, it was. Very much so. It's exactly what it was. Interdisciplinary work between ... hum, meteorologists who did numerical modelling and knew nothing about climate data, and... paleo climatologists who maybe were digging around in sediments, and counting (*laugh*) you know, diatoms or pollen, and knew nothing about the physical working of the climate system. And so, those were very different communities brought together in that working group. Interdisciplinary interactions.

And apart that, do you think there were at your time a lot of interdisciplinary work within PAGES, or do you think it was more after your time? Or since the beginning there were a lot of interdisciplinarity?

I don't know. I guess I think it's always been a goal of PAGES. That's always been part of what PAGES was trying to do. So I would say it's always been the case. I know people always say "do more, do more", but I kind of disagree. I think it's always been a central aspect of what PAGES was trying to do. Whether it was bringing together tree rings scientists and ice core scientist. That's a kind of transdisciplinarity. Or paleoclimate scientists with people looking at, you know, modern climate, future climate, or climate impacts. I think it's always been something PAGES was trying to do, but which disciplines probably has changed.

So, at your time, what were the main disciplines which were communicated together?

Yes, so, I mentioned one, physical climate, and paleoclimate. That a big one. PAGES/CLIVAR. Another one was different annually resolved proxies. Bring the people together who study varve lakes, you know lakes with annual sediments, ice core, tree rings and any other annually resolved dataset. So that's was other effort at the time I was there. At the time I was there, we had nobody looking at thing like... climate change adaptation. But I think now, probably, there is a room for paleoclimate to play an important role in adaptation, climate adaptation. So, as I said those disciplines that are brought together changed. Hum, at the time I was there, it was IGBP, The International Geosphere

Biosphere Program, so, we also had interactions with the different projects. So with the coastal projects, or with the atmosphere chemistry project. So, that was also an important interdisciplinary linkage.

Ok, so if I understand well, these aspects were really present within the working groups.

Yes. And from the beginning. I don't think Future Earth, for example, is more interdisciplinary (*laugh*) than IGBP was! In my personal opinion.

We could have think that. From my point of view, from the exterior, it seemed like there is more human dimension with Future Earth, but, I don't really know what the reality is. If there is really more interdisciplinarity since...

I kind of... I don't know either. And I don't know how you measure that. But I kind of think: No! We interacted with human dimensions all the time. If you read some of the PAGES synthesis book, that [the PAGES executive director between 1996 and 2000] and I, and others, worked on, and edited: it's full of human dimensions' aspects. And we have now Future Earth and ICSU, I'd say they plan... you know, when ICSU joined science, social science union for example, that was a nice top down sort of interdisciplinary signal. But at the bottom I think we were already doing it. (*laugh*) I would say they were catching up with working groups who were already doing that kind of work. Of course it's a... I may be wrong, maybe they are doing more interdisciplinary work now, but I kind of doubt it. I don't think so. I think PAGES history...we've been...PAGES has pushed that envelop... it's changed which disciplines, that's changed. But it's always been the case...that's the all reason that PAGES existing. If it was just one discipline, you wouldn't create PAGES!

You're right!

What do you think about... if I remember well, when you were at PAGES, it was a focus organization. Did you decide that? Or did you arrive and it was already there? What was your...

I think they already had it when I arrived at PAGES. There were already some foci. But they did change over time. I think you have to divide it up a little bit with some working groups and some foci... it didn't really matter how. But to have attractable chunks of work, right? And sub communities that work together, outside of Open Science Meetings or Steering Committee Meetings. It was a nice way to energizing the community. We had, at the time, the PEP transects, Americas, Africa-Europe, those

were kind of successful examples of, sort of interdisciplinary and geographical coordination that was smaller than PAGES. And useful and interesting.

I don't know if you saw the new organization with the triangle?

No, tell what are the three...

Ok, I'm going to show you.

In general, you know, you can spend some time changing organizations and it's nice to change. But I don't think the organization is really critical. It's just a way of breaking things down into smaller problems, so communities can get engaged on topics that are smaller than PAGES as a whole. But please show me this triangle.

Ok, I just send it to you in the conversation.

Oh yeah. Yeah. So that looks very nice. But I don't think that's substantively different from all we were doing when I was there! (*laugh*) We also had climate, environment and human, and look at the interfaces between those... How past climate affected past environment? And how that affected past humans? And all the different links. Past human activities affecting climate. There was a presentation in the PAGES first Open Science Meeting, or second maybe, arguing that, very early, human activities impacted global CO₂. Much earlier than industrial. For example, I think that was by Bill Ruddiman... and lots of discussion. So, that climate and human... were already...you know... that interaction in both ways was already being discussed at PAGES a long ago. So I think this triangle is great. It's a nice way to break down the PAGES work. But fundamentally, I don't think there is anything new there compared with what we were doing... in 2013 or even years 2000, you know, so...

So you think it's more a presentation/communication...

Yes. It's a nice of presenting. That is true.

I was also wondering about... you just say the three angles "climate", "environment" and "humans", were present since the beginning. I'm curious about that. Why these three dimensions?

Well, fundamentally it's about, I mean... if you think about... wealth... of society... You know, instead of GDP which, you know, is economic growth, you just think about what's your wealth as a society. You have economic wealth, so I would say human wealth that's how educated, you know, your population is, how much gold you stuffed in the mattress (*laugh*), but you also have natural capital, right? Your environment is a source of wealth for society because you use it for... well, to get food, to farm, or to get oxygen, or to get pollination of your crops... All kind of ways environment provide wealth for society. So that kind of map these...three angles... I think you could have three different angles, it's not only climate environment and human. It's not the only possibility. You could say, you know... economy, environment, society. Social, Economic and Environmental. I could make that triangle and I could argue it just as importantly as the current triangle. As I said I don't think it really matters! (*laugh*) But climate, you know, has been historically an important thing to separate out for PAGES. Separating climate and environment for example. But, you might argue, scientifically, it would be better to separate that human one into social and economic and combine climate and environment once. Maybe in ten more years, PAGES will decide to do that. Cause it will make you focus a little bit more on the human dimension side. And interaction between economy and society, and a little less on interaction between climate and environment. Because they become more...well, certainly with models, they are all included in some models now. You know, you have lots of environmental feedbacks in the model. I don't think that's better. It's just... I'm just saying, you know, you could choose a different one if you wanted it.

And do you think maybe it's also something that is coherent with disciplines? Human like social scientists, environment like biology, climate like physics?

Well that was originally the case but it's not really the case anymore. As I was saying now, say 30 years later, the connections between climate and environment is much stronger. I think when PAGES was starting out, the climate scientists were not interacting much with environmental scientists. So there was a big gap between those groups. Now it's much smaller. Most environmental scientists have some climatological knowledge and experiences and researches and vice versa. So the gap between those two is much smaller that is used to be.

I would like to know, what is, for you, the link between these past experiences and the future, or the action.

You mean future actions we might take about climate?

Yes. How it can help, to know about these past experiences, to predict the future or to act better with this issue?

It's pretty clear scientifically, that temperature, global temperature, over last thousand years, that we are now well outside that natural envelop of variability. It's... The IPCC has stated it's unequivocal that Global average temperature has been influenced by humans. And it's risen, compared to the back ground, right? Paleoclimate data was very important in making that detection and attribution statement. Now, looking forward, I think that's more or less finished. We said that, as a scientific community... there is maybe a few people that don't agree with that, but it's basically done. We did that. Now... now the question is "How do we go by managing our actions and our activities to reduce our vulnerability to either climate change or environmental damages?" Here, it's interesting to see, if you look at hydrology, paleoclimate data suggest... If you look at the same thousand-year timescale and you look at the same place, like lake Naivasha Kenya. The hydrological changes in the past have been bigger, much bigger, than projections for change in global warming scenarios. So lake Naivasha is one example. The lake level has gone up and down by nearly a hundred meters. There had been decades of droughts, decades of warm periods... All much larger variability than what will happen...is likely to happen according to models associated with a two-degree global warming scenario. So, what that's tell us is that the ecosystems around there have lived through very large hydrological changes and those ecosystems can therefore be used to help us decrease our own human vulnerability. If we... if we strengthen the ecosystems and use ecosystem based methodologies for building resilience to climate change... So that's an important, I think, future looking.

Question for how paleoclimate data can inform future decisions. So, to make an example, the Nile River, there are, you know, 10 or 15 countries along the Nile river. They all share that resource. And they all might want to have policies to decide how to deal with low... with very wet conditions you know, or very dry conditions. Droughts or floods. You might say "Well they should model the river, model the future changes of the Nile associated with a climate model, you can do that, you can downscale global circulation models, have a regional hydrology model coupled..." in fact we've done it, like the scientific community has done that. Those results are not very interesting. Because there are very high uncertainties about them, and you don't get a clear signal. So informing the decision of Ethiopia, Uganda and Egypt about how they should deal with building resilience to flooding and droughts of the Nile, future modeling is not a very good tool. But, looking at the past is a good tool. Because you can see what were the kind of droughts and the kind of flood events that occurred in the last decade, or 50 years or hundreds years and use those, what if those occurs again? You know, nowadays, the situation on the ground is very different. You have more people, more cities, you

know, you have dams or all kind of things that are different... but you can use the past, environmental hydrological variability, to inform future decisions making about that shared resource, that's so important to those countries.

So you think that more you know about the past more you can analyze a situation and... act "good" with this situation?

Yes. You can think about possible futures. So when Egypt and Ethiopia discussing the dam building and... rights to the Nile water and all that, one way they could think about possible futures is use a climate model. As I mentioned, coupled, global, region hydrology... they run it a thousand time or ten of them a thousand time, and say here is the envelop of possible futures that you need to think about when you discuss your policies for managing the river in the Nile. I think that's complicated and probably not very effective. I think what... I mean... it can be done and It has been done, but another way to really inform this kind of decision making is look at the past. And say "here is the kind of droughts you can expect, we had it in the past, you can expect it in the future. Here is the kind of massive flooding event you can expect 'cause we had it in the past and you can have it in the future." And if we better analyze those past events with both historical data, but also paleo data, it can better inform our policies and our choices about resources management in the future. Under climate change scenario. I specifically think it for hydrology. Because the models, right? are not good at capturing these hydrological events. But the data, from the past, is good at capturing them. Sometime, it's the only thing that data captures, it's big extreme events! (*laugh*)

So, do you think maybe... can we say that the past can help us knowing the possibilities and then being careful?

Yeah, yeah. So the past, the range of possibilities form the past, if you think about those, in discussing and setting policy for the future, it's not so much being careful, but being... designing policies and actions to manage resources and insure human resilience, societal resilience. And can inform those kind of decisions. Like How big a flood can we expect? I live here next a river, you probably can see it out of the window, here is a river. And we have a one hundred years a flood level, right? And that's changing of course. But if you look at the past, it's a very good way to help inform decisions about how much river flooding we can expect. Now there had been a lot of changes, there been dam built in the 1960's, there is climate change, there is...changing... you know, there are cities alongside the river where there use to be only farmlands... So much has changed. It can't only be paleoclimate that

informs your decision making, but it's part of the information that can be very useful. In managing that river out my window.

I'm thinking again about interdisciplinarity and international community, I'm sorry I'm changing the subject! But I was just thinking about that: What do you think were the main difficulties in this implementation of interdisciplinary work and international work, if there were some?

The constraints. The biggest one was probably money funding. Because funding traditionally went through disciplinary calls. You know, NSF would say have a call with very disciplinary oriented. And I think it took real insight and... change on the part of funding managers that US and Swiss NSF in the early days. So before I was even there, all these guys... Herman Zimmerman at the US... was the...first funded the office, the PAGES project. And the Swiss NSF. Having them realize the importance of this work was really really vital. And what to do with it.

Once it became establish, it was much easier. When I was trying the renew these grants, it was much easier probably than when they first started and said "we gonna have the US funding offers and Switzerland and do interdisciplinary work (*laugh*) that's not captured in any of our calls for scientist" That's very difficult! So I think that's was really quite visionary. I don't know exactly who took credit that to, but I think it was Herman Zimmerman, at the US NSF who really pushed that. When PAGES was formed and probably (*name*) in Switzerland. Those two people were quite critical in that first push to have enough funding and interest in this interdisciplinary work. To make it all happen.

I was not so common at the time to make interdisciplinary efforts?

I think it was, but not in this particular interdisciplinary efforts. So, Pages was a new idea, in the past, before PAGES there were groups like... Quaternary societies...they looked at the quaternary climate, but they didn't include modern climate or they didn't include the last millennium. Inqua, you know, inqua is older than international quaternary association, I think it stands for. Or the IUGG, the international union on geophysics and geodesy, is much older than PAGES. They, you know, they'd been having congresses, similar to PAGES Open Science Meetings, for more than a hundred years. So, they were things prior and it was interdisciplinary work prior. But PAGES did found a new niche I think. In this, the two triangle ages, environment and climate...and also humans. Probably "humans" has grown a little over time.

And inside the working groups, were there some difficulties to communicate? I think, I imagine it can be hard to find a common language sometimes?

No. So I had much experiences in the united nation when we have translations into many official languages... in real time translation... and the communication is much worse than it is in PAGES working groups (*laugh*). All that translations, in real time, is... usually... often... slowdown and make more difficult communication than scientists who all have learned English to some levels, and work together as best they can in English. That much more effective. Because scientists want to communicate. Often governments, when they are united nation settings, they use...they do exactly the opposite. They say "sorry, the French version isn't available, we can't discuss this topic until we have the French version" And they don't want to discuss the topics! They use it as an excuse! (*laugh*) to stop discussion! So you have to be... My personal opinion is that different languages has never been a problem for scientific communication. For individuals it's problematic, they have to learn English, and a hundred years ago they had to learn French, but, it's not a problem. It in fact... makes communication easier that they're all using one language. Even if it's there second language. And they're publishing in one language, and, it's not... yes, it's true, that its... There is a bias if you're native English speaker, everything it's easier. But overall, I think it's better than the sort of UN model when people and governments insist on multiple languages for meetings. I think it leads to worst communication.

And, on this subject, about communication, what about, for example, the communication between biologists and physician? Was it easy for them to communicate?

No. So that's...At least not at the beginning. But slowly people learn each other's jargon. You know, the scientific jargon. It's like shorthand, right? it's very...quick... if we're both experts in one field, and we have, like, some topics that have been discussed for a hundred years, and we made a lot of progress! (*laugh*) It's very quick to just make just some little jargon terms that nobody else knows and say "here it is!", like... in physical oceanography I could say a word like "quasi-geostrophic". And my guess is that... well the physical climate community all know what I mean, immediately, they all know what I'm saying. That's like large scale circulation... and they know the physics of what that means, "quasi-geostrophic". But...and it's a very important climate... in climate! Yet, probably no data scientists, or very few, know what that means or... so you'd have to say "what I mean when I say "quasi-geostrophic" is large scale flow that is feeling the rotation of the earth and is not locally driven by some local processes" or, you know, I would say words like that. But for people who are in my field, I don't need to go through all of that! I just say "quasi-geostrophic" and we are finished! (*laugh*). And so I'm sure there are similar terms among biologists, right? Like eukaryotic! (*laugh*) Ok, what's eukaryotic? (*laugh*) Probably most people don't know what you're talking about, you know it's just...

or prokaryotic lifeform... No idea! But for biologists that's just obvious! They learned it their first year of biology and they use that as a shorthand. So, yes, the scientific jargon can be quite com... and nobody in the public knows any of these words. If you go in the street and ask people what prokaryotic means or what is "quasi-geostrophic", nobody has a clue! So, yes, that is an important benefit to have in your interdisciplinary groups, that they learn each other's language and they can easier interact scientifically.

Do you think it's mainly a vocabulary question or do you think they also have a different way to think, a different way to understand phenomenon?

No, I think it's mostly about vocabulary shorthand for very complicated thing... But I don't think... the scientific method is pretty constant. There are people who are doing good science and bad science, but, fundamentally, you know, you have a hypothesis... then you try to negate the hypothesis with some data. And I think that's what everybody is doing in the scientific community. Maybe there is a little bit of difference...like some people ... just go take some data and try to tell a story. Rather than having hypothesis to start. And that's probably lot of paleoclimate scientist "let's go core this high altitude glacier and see what we get and then tell a story about it. Or let's go dig this..." (*laugh*). But ideally, that's not the case. Ideally, everybody is using pretty much the same... hum... scientific method... adding uncertainties in a similar way... so these difficulties in communicating among different disciplines are mostly about... shorthand and... knowledge of certain underlined principles, but not about fundamental scientific methods or anything.

And do you feel the difficulties grow with social scientists and natural scientists?

No. I think it's the same difficulty. Social scientists probably have more...qualitative methodologies that they use in their science. And I would include economic as social science. So, it's different. Those kind of... what exactly the... hum... communication difficulties are different, but I don't think there more... bigger. It's different.

Maybe all scientists have a scientific base that help them understand each other?

Yes, sure. And of course that's one of the good things about involving young scientists. It's they can already be involved in two disciplines like say economics and climate. Right away when they're developing their career and so they will be familiar with both economics and the climate. You know,

that's part of their training. And involving them in those kind of interdisciplinary groups is so important, because then you have interdisciplinary scientists.

Si it's important for you to have these kind of scientists inside the PAGES program? To have scientists who are both interested...

I think so. I think it's what PAGES does. If, the person was only interested in her tree rings or his tree rings, and didn't want to know anything about hum... And the tree rings show droughts that cause the destruction of some society in 400 BC in somewhere right? If you just tell that story, if all you know about these tree rings and you say "oh, there were a drought, it must have killed the Mayan empire." That's not very satisfying. Much more satisfying if you know something about the Mayan empire and you can know something about the other, you know, pressures on society, etc. And you can't solve that problem with just having anthropolog...archeologists and paleo climatologist together in a room. It's much better to have some young scientists who are really learning both of those fields from the beginning. To really address those kind of questions, really well.

So maybe that's why the communication seems to be easy at PAGES, because scientists already are into kind of interdisciplinary interests. Because PAGES choose also people who are interested and open to other points of view?

I think that's probably correct. That some of the things that I said were easy, or relatively easy, probably were easy because scientists were drawn to these working groups because they were interested in those interdisciplinary problems. So, we were picking low hanging fruit in a way, right? We were... it wasn't like we were choosing those scientists. The scientists were choosing themselves. And showing interest, because they were amenable to that kind of work. So, you probably right. If you try to, I don't know if you say this, but if you try to just do it from the top down, and say "I insist, you are five climate scientists and you are five paleo scientists, get together and do some good integrated work", you will probably fail. But if you let them bubble up from the bottom with making funding available, making meetings available, making... giving people credit, you know, scientifically for they... these successes and let the people who want to do that work come up, you probably... That what PAGES does, or has done. It's probably a lot easier, that it would be if you did it all top down.

It looks like the PAGES program is really into democracy, like bottom up... It's seems to be important.

Yeah, I don't know now, I mean there are both. The Future Earth program, I felt was quite top down. When they formed Future Earth, that was a top down example effort. I think. And...it can't stand alone. You have to have this kind of bottom up projects within future earth, or it's very difficult to really have insight and deliver good good science.

And at your time, with IGBP, was it more bottom up?

Well, yeah, because, we try... There was an attempt to make IGBP more structured and have more top down efforts like we should have wind, air interface groups. Ok, let's create one. But many of them, certainly PAGES were not followed by IGBP. PAGES was sort of ... without IGBP even in the picture... by a need at the bottom and then it sort of fits itself into IGBP. And I think that was one of the strength of the PAGES group, some of the other groups that were formed from the top, where somebody in IGBP said "we really need this group, because we don't have it and it's missing in our puzzle." Those had a lot of difficulties succeeded. Lot more difficulties. Because there wasn't a community underneath that felt they were member of that...group. So some of those groups were quite disciplinary... more disciplinary say. I mean if I think of some groups that were in IGPP and WCRP, or very bottom up, some of them were quite more disciplinary, unless interdisciplinary. So it was easier to make them bottom up, cause much of scientist wanted to address the same question. The world ocean circulation experiment, WOCE, was all physical oceanographers, all studying (*speaking and laughing*) but they were studying different places. I mean it was an important, really important group. And it was very bottom up. And it had great success.

So, maybe the success of this interdisciplinary work and international community is to be more democratic and more bottom up. I feel that this helped a lot PAGES to be a successful program.

I think so. I don't think that... it's probably not always true. Like there are maybe examples of more top down work that was really really good. Say the particles accelerator, say. (*laugh*) You know, that was a top down decision, "we gonna built this giant..." it was very expansive pieces of equipment. And you can't... no amount of bottom up thinking by a bunch of particles physicists would have built the accelerator... So, sometimes you have to have top down. I mean it's not always the case but in the case of PAGES, I think it was, or probably continues, to be an element of the success of that program.

Because people want to work together, want to work with scientists from other countries, maybe they share common interest and common values?

Yeah. There are scientists... I remember a scientist... I think he was involved in WCRP more than PAGES, but a little bit with PAGES, and he used to say "I just wanna do my research, I wanna, you know, have questions, get them funded by my research agency and address these hypothesis, I don't want to become a big lab manager or a big international flyer that goes around and gives high profile synthesis talk. I just wanna do my research" And that was great! He was a great scientist! So it's important that you leave room for everybody. Not everybody wants to fly around and burn carbon dioxide (*laugh*) and go to big meetings and run... you know...there is room in the PAGES community where they should be for all kind of scientists. Including the one who...you know, just addressing really interesting fundamental questions in their own lab or with their own models.

That's really interesting! Who would you describe PAGES evolution if you had to describe it?

I don't know. I must say that: after I left PAGES, I didn't interact much with PAGES. Other than reading the newsletter. But I didn't stay involved as a member of a working group or something...probably 'cause I was working for many years for the United Nations. And...having outside efforts is very difficult, when you work at the United Nations, you're an international civil servant then you can't easily do outside activities. But, part of it, I wasn't working on paleoclimate either. I was doing other problems (*laugh*). Other questions. So, I don't have a good sense of evolution of PAGES, from start to know. I'm not sure who does, but...

Yeah, I think nobody really does. But maybe by reading the issues... If you read all the PAGES new's and magazine, that's a lot! Maybe you remarked some things. Like "oh, they are talking a lot about this subject", or "at my time, they didn't talk about it so much"?

(*Silence*). I don't think so. You just share the link with me of the last magazine, right? Latest magazine. "Climate reconstruction and impacts from the archive of societies". We had one just like that when I was there! (*laugh*) Same topic! So that...it's one piece of data, but we use to work on... we had a working group looking at climate and past societies, using archival data... hum... so... as I said, we always had the climate environment humans.... Hum... elements... I don't think I'm able to say much about the evolution. I say...if you claim... or somebody wants to say there has been a change, they should show it!

Ok, so...

Look at the working groups here. There're quite a few! LandCover6K, we always had, the 2K network...well it changed from 1K to 2K, we use to do 1 thousand years, now they do in 2 thousand. Some of the acronyms are new, so I don't know what they mean. ACME, Arctic Cryosphere Change and Coastal Marine Ecosystems, that's not a new topic. I mean it may be doing new work, and... by making this specific group they have... enabled more progress but... 20 years ago, we did have work on the topic of how cryosphere changes impact on coastal marine ecosystem. So... hum... I don't think I have a good answer to your question, on your evolution of PAGES.

It's interesting to hear that maybe it's a continuum. Maybe there is more working groups, more...

Yeah, more working groups...you know, at different times, maybe certain topics get more attention, like after the tsunami in 2004, probably there was a lot of work that needed to be done on paleo reconstruction of tsunami frequency. You know, as an example. There was suddenly lot of interest in that. But there have always been people looking at sediments and trying to find a difference between slow sedimentation impacts and extreme events like tsunamis. But you might form a working group and make a lot of progress on a topic. It hadn't had much visibility, but I think there has been a lot of continuity PAGES.

And you were saying you have worked with the human dimension from the beginning. And were you working on the human dimension with social and human scientists? Or was it work on topic like CO2...

Few. Few sociologist or economist. It was rare. So it's probably many more common now. I don't know. To involve such people from those disciplines directly. And probably the young scientists have been a big change as we already discussed. That young scientists coming up in PAGES probably already are by nature a little bit more interdisciplinary with some human... well some social science experience as well as scientific experience as an individual. But it's possible that PAGES is engaging more with... hum... social scientists themselves, directly, in their working groups than they had in the past. That may be the case, I don't know though.

Ok, actually that's my work to compare!

Well, I'll look for your conclusion in that case! You can maybe look at the people database, and see how many there are now... I don't know if there is date to when people joined... You know they have a people database in PAGES. It maybe impossible, but if you could figure out who joined when, and there is a trend toward more social scientists on the database, 'might tell you something.

All right, thank for the interview!

Do you have something to add that you couldn't say?

Well, just, if I look back, one of the biggest successes when I was there, I think there were: two synthesis products which were about informing future and present decisions with past data. That was a new thing that PAGES brought. And we had this special issue of QSR and this book in the IGBP book series "paleoclimate and the future", something like that. That was really new and different. And, some of the figure we made which piece together the Vostock ice data and the CO2... Al Gore made that very famous later. It was done at PAGES first! (*laugh*) Or looking at the... you know, global atmosphere or atmosphere temperature records and comparing it with future and showing them next to each other, that all new stuff at the time! And was really a good success of PAGES in those years from about, when I was there, from about 1997 to 2004, when I was in PAGES. I'm sure there is different successes at different time period. But in that range, I'd say that PAGES/CLIVAR sort of stuff was really new and really... delivered a lot of impact. I think it helped underpinned the claim by the IPCC that human impact on the climate system is unequivocal. It was underpinned by the work of PAGES in those years. Leading up to that IPCC decision, or statement.

That's a great success, yes.

Good, it was great talking to you Chloe! If you have any other questions you can drop me an email. Good luck with your research!

Thank you so much!

First, maybe, how would you describe, in general terms, the PAGES program?

Yes. I'm a little out of practice with that. Yes, so, I mean the PAGES program, it is... a network, a community network actually. Pretty much characterize by being bottom up. Meaning really community of researchers that develop their agenda and through their participation also, hum, indicate what is being done, what is prioritize and what is less prioritize.

Why do you say network?

Yeah, yeah, yeah. And... It... I mean is more of... a result of PAGES... is a lot of community cohesion. So there is a sense of belonging... together. So it's a bit of a harbor, a magnet, a center of gravity, or whatever you want to call it...for a community with disciplines that are actually quite diverse. Except for the fact that they all have something to do with paleoscience. Yeah.

Ok, so you just said network because of all these connections between people, scientists, or researches?

Yes, absolutely. I mean, it's not... a strongly governed structure also, it's a relatively loose structure. Of course there is a secretariat, and there is the scientific steering committee. But I mean that's about it. And actually also the roots of it, it was not parent organization at the beginning. Hum, well, ok, maybe a little bit, you know IGBP. But the driving factors or the driving people were actually researchers. Who thought that such an organization would be a good thing to do. So there were a strong... it wasn't United Nations, or (*soupir*) whatever, European Union, or so... We need this (*fait un mouvement de chapeau avec sa main*) But it developed rather from bottom up.

Do you think it's a good thing for PAGES to have this loose organization like bottom up?

It absolutely worked for PAGES, so, over...now, 10 decades. It worked well. It was growing over time. So, yes, it does work well. And there are many people who identified with PAGES, enough people to kind of carry it. Of course there is also a risk, that's clear, you know, if people lose interest, there is no major organization that will save it. There is no safety net, in a way. On the other hand, in the meantime there is so much... it is so well established that not all the researchers will walk away together. It can of course still be a slow decline also... there is a danger. Overall. And the other thing

is that being so bottom up, hum, allows a little flexibility... there is no one really who dictates in what direction things should go. Hum, yes, so, that actually a very nice thing. And thinking about the other good things now for those people who are in the leadership: now also if I compare this with maybe jobs I had later or having now also, or things I'm seeing: PAGES is very little about power. There is actually not much power involved. So... even if you're the chair of the scientific steering committee. And it's not like, you know, (*open his arms*) president of...whatever, the World Meteorological Organization or something like that. So, the whole thing is really driven very much by interest, by enthusiasm, by the willingness to collaborate, so there is not much power involved and actually also not much money involved. There is a little bit of money to make things work, but, I mean, we are not talking, billions, or so, it would be worth fighting for, and lobbying for. Yeah.

Ok so, researchers, scientists, have a lot of freedom in the choice of the topics and subjects? If they want to study something, is there a lot of freedom for them?

Yeah, yeah, absolutely. I mean, there is little processes... but, we have established over time, a system where pretty much everyone can actually put up or propose, or submit an idea, let's say for establishing a working group. And can ask for endorsement from PAGES, or even a little bit of money from PAGES. Yeah, so that's is really open to everyone, almost on the street if you want (*laugh*). Of course it helps if you have an affiliation and maybe a name, and you are a serious person. But, in principle it's a very open system. Then of course there is a filter by the scientific steering committee. Essentially. Or the sub coup of it, or so, that's assesses which of those proposals are good, promising or worthwhile, which are not fitting, or actually will fail, or are poorly designed or whatever. So, there is that filter, obviously, but otherwise, you know, everyone can at least try.

And, could you still describe what are the main topics or subjects of the PAGES program?

Yes (*hesitating*), hum, I mean the name says it's actually about past global changes. (*laugh*) It's PAGES acronym, it describes the topic actually. Hum, so the other term we often use is paleo science, so that is very broad term as well, so. Everything that as to do with looking at, mostly, climatic and environmental changes, before the time of direct observation. So since, I don't know, since a few decades, we have direct measurements, direct observations, hum, now of course, the very last few decades often even with satellite or some other ultimate systems. But, yeah, and then some weather climate observations, they reach back hundred years or little more. But, I mean, if you want to know anything for the back in time, then you have to rely on paleoscience. Then, yeah, then, that's a far...wild field. Some people look at tree rings, other at ice cores, and lake sediments, and marine

deposits, or even documentary, historical documents. And then, even, there is this all other field that looks more at methods, at modelling in particular, numerical modelling, hum, yes... so it is actually very wide field. That's why I said that one success of PAGES is to bring some cohesion to that community. But even though someone is looking at, you know, the speleothems from the cave, and another person deep sea sediments, they're still part of that paleoscience community. And actually, this pretty much exotic field of paléoscience, that actually helps also this cohesion. There is people, very little, knowing the concept of paleoscience, maybe they've heard of ice core, but, you know, in a way, it's considered quite exotic. And yes, of course it is also difficult because you have to get those archives and to reckon timescales that are much longer often than what people usually consider. And being kind of the exotic people or, in a way, the nerds, among the scientists, that also seems to offer some cohesion. Yeah, I will say that's one of the reasons why there is such a good spirit in that community, most of the time.

Ok, I was asking this question because I had in mind the integrated triangle with human, environment and climate. And I was wondering if maybe that are the topics of PAGES? Or if it's not a very good summary.

Hm. Yeah, I mean, the triangle was, hum, designed, when I was director so,

I know!

I wouldn't say it's a bad one. And I actually do like it. And it's good that you've in mind. Yes, I was actually wondering whether I should say the themes. It's also about people. And kind of one of the corner of the triangle. Hum, it's probably still the hardest part, because connecting paleoscience -very often there were no people around- with people, that is a relatively difficult thing to do. But it goes into directions that has actually always, I believe, been the vision of PAGES. Which is to deliver paleoscience and results and so on. Researches...that contribute to resolving the challenges that people have. It's not just, you know, like...knowledge for just excitement of knowledge, I mean, that's also a nice aspect but, the ambition was always to...hum... contribute to solutions. Yeah, the climate change. Mitigation or reduction or whatever... or kind of resolve other environmental degradations and concerns.

Yeah. Right. And, I think yes, it was really the ambition. I mean, you've read the editorials, you said, it was already that ambition 30 years ago. For the pioneers. It's still here today. And I think to...well yeah. I mean, there are some successes, clearly. I think that's actually... this is also the area with PAGES still has much to do and, can try a little harder. I say this also because I moved on from

paleoscience to other scientific fields and I'm seeing now, I mean, the ocean area. And paleoscience place are very minor role. I think it's actually a pity. I wonder how that couldn't be improved.

Ok and why did you say...that is so difficult... you just said it was difficult to make the human part and the paleoclimate part together. So what are, basically, the difficulties?

Yeah. Hum. So it is really per se difficult as I was explaining because, hum, during many of the times for which we have records, there were actually very few humans around. So, it's almost intellectually a difficult exercise to make the connection: why is it relevant? Now this natural system without any, or with very little, impact of humans of it. So what can be learn from it that is useful today? Yeah, nevertheless, I mean, there are some lines of arguments, for example this idea of the baseline. So, if you want to know what the changes are today, maybe you should first know what the natural state was, that's one thing. And the other argument would be if we want to model with numerical models a status that is different from today's -like for example scenarios in the future- if you want to model something else than today and you want to test it, then we need alternative scenarios. So we find it in the past, where we can also work out how they have been, so we can run the model for a past time and actually see whether the model captures what we know about it. So that's another application. Of course, I mean, some... hum...yeah. So, a little bit along the idea of the baseline is to, hum, get a sense for what natural variability is. It's now resolved, but for a while, in term of climate change, the argument was "ok, so you know, there is this natural variability, with the world warming and cooling, even without people, so, what we are seeing at the moment is maybe not causes by people but natural variations". And yeah, you can, of course, look back and see what has been the natural variation and the courses for it. And then, maybe, have a baseline, to establish what is the course of the current observed warming.

Yeah. But (*silence*), I think one problem making paleoscience valuable for societal problems, could also be that sometimes paleoscientists are not honest to themselves. And let's say if you then write a proposal or so, or even if you write a paper, you kind of claim that you found out something that is useful to solve problems, current problems. But I feel that there is a lot of reselling actually, and, hum, it's almost like, justifying what paleoscience is doing, without trying to push really really hard to make that research really really worthwhile of helpful. I'm probably not expressing myself too clearly.

No, no, it's interesting!

Yeah? Do you have a sense for what I am talking about?

Yes, I think you are saying that paleoscientists need to justify a lot about what they are doing. It cannot be just fundamental, it has to be useful?

Hum, that is of course also true, that, sometimes, paleoscience is pushed into “ok, so”, you know exactly, “it must be useful” and even if it’s not, then the people, the scientists, they tried to make it sound useful. Hum, but what I’m saying is also that, I think the ambition to make the paleoscience useful is not high enough. Maybe sometimes people should push really harder (*silence*), yeah. This is also something where maybe PAGES can hope a little more by exposing itself more to other scientific disciplines, so those working in current... at current time scales, in the modern world. To bridge the gap between the paleoscience community and the people that work in the modern or projecting into the future and so on. I mean, there are actually good examples for it. During my time for example, that was a monsoon, global monsoon working groups where that was really, you know, people from paleo and people working very very present day.

Do you think, historically the paleoscience was, like, a part of the climate change community?

Yeah. I mean, there were always some components of it, hum. Absolutely. In a way... yes it’s interesting. In particular, I would say the ice core research, has made a major contribution. Before that, maybe the marine scientists, or paleoceanography, where one could see that (*oscillation movement*), you know the world has gone in swings, ice ages and interglacials, and has been a major finding to that. They have been very fundamental changes over a long time. And actually before that it was even on land where people worked out that there have been glacial advancing and retreating. So this has been a major thing. And then, yes, I said ice core research was, always very visible actually. So this idea to see that CO₂ changes and warming and went to...(*oscillation movement*) ... in synchrony. Yeah, then a little later, kind of iconic, was this what was then little unfortunately calls hockey stick. But this idea that natural climate cooled off over the last thousand, or so, years and then sharply warmed and kind of giving evidence that...suggesting that... the warming, the sharp warming over the last decades has to do with anthropogenic forcing. Yes, I would say the paleoscience was always visible in the climate change science. But, let’s say, the other thing is that, I would say the community haven’t mixed very well. I think that’s really a problem. Paleoscientists were among themselves. And they had a different vocabulary, they had different methodologies and so on. And then, you had those people looking at, you know, meteorological observations and working on time scales of days, and weeks, and hours and so on. There was ultimately a little overlap, traditionally, I would say.

So, PAGES helped in that way? To mix paleoscientists and other climate change scientist? Like people who do models?

Yeah, I would say so that PAGES helped quite a bit. Not exclusively I would say, but, yes, it was always our intention to bridge that gap a little, I gave this example of the global monsoon group, where, you know, it was always evident that there were researchers from these various worlds. Also we had a group on ocean acidification, it's a very similar story in a way, that's, I mean you have this acidification events in the past, even in the deep past, you know, millions of years ago, and tens of millions even. But you have it also at the moment, in real time. So there, we also successfully brought together in workshops and on papers, these two different communities and of course this kind of a flagship project -so it's actually also more a cluster of projects- is this whole 2K thing, the two-thousand-year records which, yes, it's of course a super success story. And it was really...it was kind of intentionally build to close the gap between paleo observations, or paleo reconstructions, and modern observations. Going higher and higher in density and quality or in resolution and quality of paleo observations. Making it more comparable with things that are observed in present day. Yeah. Also got really really good databases and so on. And... I think... yeah, it was fairly successful. Hum, yeah, it was a bit of, probably a breakthrough to make paleoclimate records, hum, meaningful to climate scientists.

Ok, and do you think we can talk about interdisciplinarity? Do you think all what we just talked about is interdisciplinarity?

Sorry, what is your question about it?

Do you think, like we just talked about the link between paleoscientists and climate models, do you think it's a kind of interdisciplinary work?

Hum, actually it's not anymore I would say. So, let's see, hum. You're asking whether... it's enough already that modelers and data producing people work together. I would say... it is an interesting topic... when I started my career as paleoscientist, I felt that the data producing and the modelling communities were quite separate... Maybe a modeler was invited to a workshop with data producing paleoscientists or one paleoscientist, paleo data producing scientist was invited to a modelers workshop. But there was not real mixing. But, actually in the meantime...hum... it's quite common in pretty much, across every topic, that naturally, you would have people that are producing data and those people modelling something working together. I think that boundary has really dissolved. So

anyway you could say, yes, it is now maybe successful interdisciplinary collaboration. Or you could say it's actually one discipline, there's not two disciplines anymore (*laugh*). And interdisciplinary now, should... to call something interdisciplinary... should raise the bar and would mean like climate scientists work together with, I don't know, social scientists, or so. That's a thing now we aim forward, when we say interdisciplinary.

Does it happen in PAGES social scientists working with paleoscientists?

Yeah... Ok. During my time, it was relatively little of that. I have to say. It's really something you should ask to Marie France, and the people currently. But I am also...they are really trying... certainly they are trying to get more the people perspective into it. Then, how much you say someone is a social scientist or not? Whether historian is a social scientist? Yeah, that's maybe up to interpretation. I mean, I don't think there is, so far...I'm not aware of very strong examples where, let's say, economists, which is one area of social science, or people who work on government models, or behavioral science, or you have psychological scientists and so on, working with paleoscience people, seriously. But maybe those have... I'm just not following closely enough.

At your time, how would you describe, the interdisciplinary effort?

Yeah. Hum. Yeah during my time, interdisciplinary was, first of all, it was really covering different disciplines within the paleoscience. So, I really tried actually at my time, during my time, I was hugely also pushing back when there was something suggesting that was maybe just ice cores. Although you can't avoid it always but... or, just, speleothems, or just tree rings. Because I thought, ok, that does maybe not require PAGES to be the mediator between the group. So we really tried to favor things that, you know, bring communities together. And of course yes, I mean, as I said, one didn't have to... would particularly had to include modelers anymore. So that was actually, that was not an issue anymore. And yes during my time, I would say, we had some... we did try to close the gap between paleoscience and modern science. So that was, in a way, also increasing the interdisciplinarity. Maybe one of the best thing I did during my time at PAGES was a PAGES magazine, maybe at the time it was so called PAGES news, which had 15 topics or maybe 12 topics, always with a short article from a paleo perspective and with a short article on the present day perspective. So it was a kind of thinking actually, or illustrate the thinking, really trying to bring together these perspectives and make these people talk. Yeah. And as I was mentioning, some working groups were designed in a similar way.

Yeah, I remember this magazine. It was quite different from the other ones, so I remember it well.
(laugh)

Yeah, that was a nice project! It was difficult, we spend a lot of time on that.

It was difficult to communicate with each other, it was difficult to organize...?

Yeah. It was, you know, compared with other magazines, hum, it was more designed, a little more top down. And usually when you do a magazine, you have a topic that you want to address and then you ask, you know, "would you like to write an article?" and then, they say "ok, I could write something on that and that". And you make a collection and "ok, looks good, we'll make use of it" and do another one... But anyway, in a way you solicit an... yeah, ok. In our case, we would rather make a list upfront about the big topics we would want to address and then -with two perspectives- and then we had to tell people "this is the question we want you to answer from your perspective" not so much degrees of freedom. And of course, another challenge was that the present day perspective, I mean, of course we know people and we have some accesses. But, not all them felt so much, hum, *(sigh)* associated with PAGES, that they would jump at it. So maybe they had other priorities and maybe had to... In some case we had to ask two or three people or four, I don't know, to really get a confirmation that they would do it, for this PAGES things, maybe they have not heard too much of it *(laugh)*.

I see, they were like "it's not really my field" maybe, they thought it was past things, so it was not really their field.

Yeah, yeah, exactly. Although, of course, if people think that way, then they would not agree to contribute. So it was about finding about those people who actually like to bridge, into other words, to cross timescale. And, you know, there are these people who find it exciting, so you work with those obviously.

Do you think at PAGES there is a lot of people who like to work with other scientists from other disciplines and scientists who have another point of view on things? It looks like in PAGES maybe there is more people curious about other point of view and others disciplines.

Yeah, I mean of course. In a way PAGES is again a filter, or it attracts a certain type of people and it distracts another type of person. I mean, those people who wants to measure their elements in one

particular archive for the rest of their life, they would find PAGES very unattractive, because that's not what PAGES promotes. But of course, if you are a person... you're an ice core scientist, and you're interested in what people and the topics (*rare*) have to say, you really want to work with coral people. Or... if you have that open-mindedness, then you are attracted to PAGES. So, yes, it's true. In that respect, PAGES doesn't represent the whole (*silence*) range or breadth, or width or spectrum, yeah, that's maybe the word. It doesn't represent the whole spectrum of paleoscientists. It is an offer for those with the stronger sense of curiosity to look broader. And of course, it also attracts those people who, hum, who willing to invest a little bit of their time without being immediately clear what they get back (*laugh*). You...you go to a workshop ... and maybe you work with other people, exchange with other people, you're writing a newsletter which doesn't give you much citations also. But, hum, you have to believe that this is a good investment for some soft returns. As opposed to someone who says "ok, you know, I'm very focused, I'm writing a paper, you know, that would get me, you know, points, that's would get me promotion". Yeah.

Ok, and do you think it can be hard sometimes for scientists from different disciplines to communicate, or maybe it's not something you remarked at your time?

(Silence)

To find a common language, because maybe there is some differences of vocabulary or within methods?

No, I mean, absolutely, of course. I mean that's always the case. Of course, having experienced all levels of it... some people have a very good ability to imagine how other people from other discipline will understand or will not understand what I'm saying. Or, yeah, there is very very different abilities, yes. I mean, it's a common problem, the different languages, the different terminologies...hum...the effort to maybe avoid jargon and acronyms and abbreviation and so on. Hum, yeah, that is just everywhere people work together. So it should never be an excuse to not try to communicate across borders.

(speaking at the same time)

Yes, totally, solutions! Exactly, I was about to say. Of course I could say things like...training people so there's students or any... Interdisciplinarity offering them a broader view... which is certainly a useful thing, but there is always a tradeoff between training someone to become a really really good

specialist and then training them to everything else. I mean, one very simple thing, is, and I'm always fighting that, is, as I said, abbreviations and acronyms, I mean, it's full of them and it's...it's terrible! I mean everyone had experienced that. If you enter a new field and, you (sigh) you confront with all those abbreviations. For example, I was coming from paleoceanography and, you know, sea surface temperature always abbreviated with SST. And after one and a half of year of being PhD student, I couldn't imagine that there would be a person in the world who doesn't know what SST stands for (*laugh*). But of course, that's terrible! And what you do, with abbreviating, is you exclude everyone else. It's almost like a secret language, so even though it's hard, also for example in the magazine, I was always pushing to...really spell out the stuff, as good as possible, and certainly always explaining. Yeah, so that's one thing, be conscious about language and really start with... hum... abbreviation. The other might be really... yes... so maybe a bit of a training in talking to people in narratives. Yeah, to make, to turn things into stories.

Does it help people to hear a story? Rather than explanations, maybe too complicated? Maybe a story is easier to understand?

Yeah, yeah, absolutely. I mean... and I'm not talking about anecdote, you know, not on the fairy tell. But, if you can tell your research more like a story rather than like a method paper (*laugh*). I think that helps accessibility. And actually if you try to tell that as a story, probably that also then makes the language more accessible. Yeah.

And did you see people doing that at your time? Scientists maybe?

As I said, abbreviation, I said it already, I was conscious about how bad they are. This idea of narratives to transport, well, content, when I was in PAGES in didn't realize it that much, actually. I got aware of that actually later, after I left. Even the word "narratives" I didn't actually know what it meant.

That's a nice concept, I like it too.

Ok, yeah. I mean, I really had to learn. And that was really after my time in PAGES. I didn't understand it at first, but in the mean time I believe that, hum, it is actually a good way of communicating.

Ok, so narratives and avoiding abbreviations and acronyms? That's the two main solutions?

Yeah, in term of communication. I mean, I don't know what else to... what is exactly you wanted to know?

Yes, what kind of solutions did you imagine? Or maybe how it works, because I know interdisciplinarity is something really fashion, if we can say that, everybody wants more interdisciplinarity, more and more, but it looks kind of difficult to me to really make it, so I just was wondering how can they do at PAGES so speak together, to find a common language, so that was my point.

I mean I think for PAGES, if I was the director of PAGES, I would just keep pushing that PAGES supports things which would not happen otherwise. There is no point in supporting disciplinary activities, they can do this, you know, they know each other. And I mean they can find the resources and they can meet or do whatever they like. So, the justification of something like PAGES, that broad network, is only there if you then bridge and make things happen that would otherwise not happen. So, clearly. And actually my experience also was always... also my own experience was actually: If you go to a workshop, and you are exposed to other people, other ideas, other perspectives -provided that they are well communicated, so you understand something- then, this is very inspiring. And I heard this million times of people feel inspired. Purely by being exposed to something new that kind of makes new synapses (*rire*) I don't know. Put you to a different perspective. But of course, as I said then, it does require a little bit of skills actually among the people there. Because if you are exposed to a different community, and I mean, that also something we probably all experience, you're exposed to a different community that... and you don't understand a word, hum, that actually has the reverse effect. Yeah.

And of course the other thing that always helps in that, and now gives me some nostalgia about the pandemic time we have now, is, meetings and personal exposure. So, once you sat at the bar or at the reception, you will be talking casually with people and maybe making a little bit of friends or relationships. Yeah, that's just helps the mutual appreciation. So that's why I believe that we will not...or actually, I'm not even hoping... We will have a world without in person workshop. Even though it's good for carbon. But, yeah, (*sigh*), I think in long term we can't live without this personal interaction.

Ok. We've talked about interdisciplinarity, and within this subject of community, I would like to talk with you about the international community. So, at your time, how did you bring scientists form different countries and continents together, for example?

Yes, so... How did you bring scientists from countries and continents together... Did we have particular principles... I mean we certainly, we did, we... I'm not sure, whether they were... we had very strict principles so...we kind of... in terms of reference or whatever that's called. But we also, always, tried to get a mix. I do remember in particular now, when it came to a newsletter, or so, or a magazine now, that is how it's called, we selected the office, we had to push to make them really global. Because, let's say, you have US guest editor, and of course you know, he will suggest colleagues he knows, from US mostly, and few from Europe, and then you have to...intervene and push to also think about some Asian people or maybe some of South America or whatever. Or even Africa. Yeah, that. And at the top level, let's say the steering committee, I mean, was also...we...had... Well, we couldn't have a strict balance in term of size of continent or so, but of course we always had someone from Africa, we always had at least someone, one person, from South America, hum, yeah, we tried very hard to have more than one, certainly, from Asia. But of course the center of gravity was usually Europe and the US. Yeah, but we tried to generate that mix. Hum... at some point we even tried an experiment with a kind of national PAGES, where there was the possibility to establish a national website of PAGES so to get... to reflect a little bit the many countries that had... were organized their own PAGES... We abandoned that at some point where, you know, websites were not such a unique thing anymore (*laugh*), everyone had websites, so it didn't outlive its purpose. Yeah, and I do believe that when it came to proving this seed funding for workshops, hum, also always looked into not having everything held it Europe, but, a little more broadly...yeah. But, let's see. Ok. The bottom line is that we were actually very conscious about it, that we want to be international in a global sense, we actually had very few strict rules about it, so anyway it was an awareness, an effort, we went into it without being dogmatic.

Just keeping that in mind.

Yeah. Exactly, I mean, maybe another indicator, actually... certainly... you know, that I would say... something... one of the good thing I also did during my time at PAGES, I think, was an open science meeting in India (*laugh*). I'm actually quite proud of that! Because it was... I mean not everyone saw the point of going to India. It was complicated and so on... I think Germany was also on the list and... but, yeah, I mean... I said... you know, yes of course we'd probably get many more people if it held in Germany, but, you know, we get those people that are participating anyways all the time! Because they have the money to go to any workshop, and to... well connected... So I was fighting rather hard for the possibility to have an Open Science meeting in Doha and Young Scientists Meeting that also went along with it. And I think it was great. I'm not sure whether it had too much long lasting effects,

but at least it was a nice signal that PAGES is going to places that haven't eager community that is maybe so developed yet, but you know, we are inclusive and so on.

So, you just said that there is a cluster in Europe, and you're not the only one to say that, so, I just want to understand: scientists from less developed countries are maybe less involved, why do you think they are less involved than European scientists or American scientists?

Yes. I mean, first of all, there are just less of them and it also has to do with actually the field of paleoscience. I would say among the many disciplines, you know, all of them, paleoscience is relatively... well it, first of all, is expansive in most cases. So if you do paleoceanography you need a ship and this heavy gear and, for ice core research, of course, you need expeditions... And ok, some others things you can do with not so much money like maybe tree rings, hum, yes. But overall, I would say the effort to do paleoscience is usually rather... big. Compared to something you can just observed today around you. And the other thing is that, you know, even if you often make the point that paleoscience is super relevant, if you live in Africa and you have problems how do feed the population, how to fight disease, how to distribute this gas, water, resources, whatever... Maybe some piece of... whatever...conflicts. Then, paleoscience is something that you will conclude is rather luxury, something exotic, like it's great to have, but you know, it's kind of a third wheel activity (*laugh*). You didn't have a critical mass in developing countries...or least developed countries or whatever how they called at the moment.

But from the PAGES side, we actually, I remember now, we always... we really were trying very hard to get such people to workshops, to conferences. Money was often specifically reserved for them. So at some point we said "ok, we support your workshop with ten thousand dollars or whatever, hum, but let's say the majority of that has to go through collects for these least developed countries, and/or, early career people. So not the professor from Germany or US, or France (*laugh*). But, you know, those who might not be able to participate otherwise. And often that led to a situation where the good, or well-connected scientists from developing countries, or least developed countries, they were in a such high demands that they could hardly cope with it (*laugh*).

And with that money, for example you help people to come to the meeting, like to pay the flight?

Yeah, exactly, pretty much everything, the flight, accommodation, maybe even some per diem for food, or so. But that, also, depend a little bit on who it is. But, yes, I mean if you had someone from, I don't know, a scientist from Bangladesh, or so, you assume that he has probably not much institutional money, then you say "ok, well, you get it all, you're welcome"

Ok, nice! Why is it so important for you to have an international community?

That's a good question actually. Yeah. Well. There is a bit an ethical, or moral ambition also. (*sigh*) We do past global changes research and that really means that we want this global community getting away from this colonialist idea where Europeans are, and other... mostly Europeans, go into the world and do the research, they take back, whatever, the knowledge and the goodies. Ok, so there is this moral element.

The other thing is really that at some point you're limited with access to just half of the world. And let's say in the 2k project. It became very apparent where there've been set up regional groups and we want to have a picture, a regional patchwork carpet of records around the world. And, of course, we had the record from Europe as usual, and I think from Australia, but Asia was really really difficult because there was a totally different culture of not so much collaborating or not so much releasing data. So it become very obvious that, you know, research is really limited by limited access to data and areas and so on. Yeah.

Not so much a point about PAGES, but, if you go one step further, if you say that we doing all these things to solve global problems, global scale problems, like climate change, maybe like all the sustainability development goal, like foods or water or so, then It also becomes a major concern being inclusive and co designing something, and co-developing. So that everyone feels owner ship and then is coming on board. Because otherwise, you know, a few countries are trying to solve a problem but they can't because the rest of the world doesn't participate.

Did it work well at your time? do you think that, I know there is less scientists from developing countries, but did you still feel that you had all of that data from these countries, like sufficient data from these countries?

It's very different from one area to another. I think it did work to some extent for Asia. So the Asian community -there is maybe not such a thing as "the Asian community"- but in Asia, for example 2k, they've got to act together, to produce good records and so on. So I think that might have inspired new level of collaboration of data sharing. For PAGES it also... some of that might have turned into an interest of China to actually co-own, or co-sponsor, or co-fund PAGES. Because maybe you know that US, a long term sponsor of PAGES has pulled out, and China, the Chinese Academy of Science turned over. So half of PAGES is now paid by China. So I think, you know... that is already... if you think... perspective, you know, Europe/North America are the center of gravity, the usual suspect in a way, that is now changed to Europe/Asia, Europe/China. We'll see how it works out, but it is an interesting

development. Maybe one that goes into the right direction of becoming more global. If you look at South America, it's actually interesting that, I think it's a sort of a success story there, which has not only to do with PAGES to be honest. But it has more to do with US I think. They had a system of exchange of scientists, in particular the program called "start" I think, where they had promising young people researchers from Latin America come to North America to some education... do their education there. Then with a mallet to go back to South America and start their own group. That worked really well. So by now you have a lot of pockets of excellence across South America and where these people had received a good education in North America and went back educated young people on-site. So yeah, that's real success story.

Where we struggled, certainly, still always during my time, and probably still, is for Africa because I feel that is not enough substance...hum... enough good people, in term of well-educated people with enough resources, to start something that is really really African. So even the 2k African group, I think there was usually one African involves, I mean, living in, and born in Africa, and working in Africa, among the leadership and then 8 or 9 Europeans and North Americans that just love to go and work in Africa, maybe having connections there. But, yeah, it felt sometimes very colonial, not the way it should be. But again, we've always tried desperately. The only one you get is then South Africa, typically. They are usually white people, kind of European living, it's this sort of atmosphere (*laugh*). I think it was so far away a bit of a failure.

Marie France told me she was trying hard to involve more African scientists. She told me she is really on this subject right now. On the African subject.

Yeah, ok. And at least they will hold the next Open Science Meeting in sort of Africa, so in Morocco. It's, I mean, it's at the very edge of Africa.

But still!

Still! Exactly. Better than nothing. And they advertised it with the shape of the African continent. I don't know if you have seen the logo of the Open Science Meeting.

Yes. Ok, I'm trying to make it short, because I don't want to take too much of your time... Can you tell me again the story of the transition from the foci organization to the integrated triangle? Because I know you did that, so...

Yeah, so, when I came into the director job...well...there were the foci and they had some programs underneath them, or projects, or groups, or whatever. That was... well it didn't seem to work, it didn't seem to be a particularly dynamic situation. They were several difficulties, one was that they seem to be very static, there were programs like, you know, (*program name*) was one, it was a paleoceanographic, sediments coring campaign. It was there and it was sitting there, and it didn't have an end's time, it didn't have actually... it didn't have a goal that could be reached and within a project that could end. But it was just there as a program. And we had several of those in PAGES, some of those not moving or not producing very much. And it seemed to be a poor design. So we want to change it into something more dynamic. And that's why we moved. We revised the system and had one where the community could propose working groups, so, not these big initiatives, but working groups, with a clear plan: "ok, so you want do to this and that", with a goal, and you want to reach it in 3 or 4 years, or little like a project in 3 years, in 4 years, maybe 6 years, whatever. Yeah, so the time was taking and it was clear, roughly, at least, what the end goal should be. So that was one innovation from sort of initiatives or programs which are there to be there forever, to project like working groups.

And the change of shape actually from this circle with the bubbles in it to the triangle was... It became increasingly clear that... if you have these silos, basically -that the term that is often used now- distinct topics and activities underneath it... you often have to make difficult choices: does it now belong to the climate circle or does it belong to the environment circle? Actually it's a little both, then you make some random decisions, placing it in one or the other. So therefore, with all that, ok, rather than making these decisions all the time, you rather have these ternary shape of the triangle and then you can place your activities in relation to how much it relates to society, to environment or to climate. It's a much more honest thing. And also if you then see the triangle, you always have a visual reflection of what you are doing: are you doing everything on climate or are you actually doing anything for societies? So you can see where the gaps are. Yeah, I think that was a good move. I think there is some ideas now to revise that, I heard.

Yeah, I heard too.

That's ok, it's been 15 years...

Yes, it was 2014...

Oh, only! So it's not 15 years at all! Ok... well ok. Fair enough.

Do you... I mean... So it was not just a presentation or communication thing to change all of that, it was really a deeper thing.

Yeah, I would say so, absolutely, yes. Yeah, it did reflect a bit of change in...ambition I would say. The biggest change was really the change from the static initiative to the working groups. But also, you know, the idea of thinking in an integrated way, and that comes back to your earlier question, interdisciplinarity, I think it also was driven by that. And actually now thinking about it, I think we have or had, or have, in the center of triangle even something that was called integrated...

Activities!

So that was also a depiction of the idea to really try to cover through some topics. Cover all the aspects, in a very integrated way. Yeah.

So, ok, I didn't get that: before the transition, they were not working groups? It was just...like you said... What was the organization before the working groups?

Yeah, I don't know, maybe programs or initiatives, I don't know. And maybe I'm idealizing now, the...I mean, in our little article that will come out on PAGES history... so if you say that the triangle really came into being only in 2014...that's.... I mean... it must be older than that. But it is true that... you might be right that the idea of working groups evolved a little earlier, actually, than the triangle. Then, with having many working groups the problem of, or the desire to, place them somewhere in a space, rather than in some specific silo or focus, I think that might have been become more apparent. So maybe the working group concerned was develop first, and then the triangle. So you might be right about that. I'm just mixing all into one evolution.

Yeah because there was another transition in 2009 and the focus changed and so maybe that's when the working groups appeared.

Yeah, maybe that's true, in 2009 we produced this...we called it... this agenda thing or the science plan. Do we have something here? (*looking at his office*) I'm going to check (*long silence*) doesn't matter. Ok, in 2009, we had, we did a science plan and it changed the foci a little bit. But still had them as foci and then we had this circle of figure. You might be quite right, maybe at the time already we moved... we introduced this concept of working groups. True. Yeah, Ok.

And what about the dynamic aspect, what do you think it brought to be more dynamic?

Sorry, what was...

Sorry, that was unclear! Why do you think it was an advantage to make the working groups more dynamic?

I mean, if you don't have a system where something has a beginning and an end, then you enable some things that are not productive and you would like to end them but you actually don't have a mechanism for it. So you feel bad for killing something, where maybe someone says "oh it's still good", but "no, it's not!". And if you have something that has a beginning and an end, it's the other way around. So, when it's the end, it's the end. If its very very good, someone might argue "but it's very very good, we should have a second phase", and you'd say "yes ok, so, write it down, propose it, we can consider, yes". But, yes, so the... you're not in the bad situation to have to kill something but you, basically, are in the situation where you give it a second life. So, much more... And also this dynamic thing about saying: ok if you want to start something, you need to know what you want to produce. And, of course, this can change over the course of this project, of the working group, but it's clear that we actually want you to produce something. And for organizations like PAGES that is also then asking for funds and so on, it's super important to actually produce things: paper, databases, whatever it is. Yeah, people have kind of remind it from the beginning and a little forced or pushed to that...producing something is the main purpose of a working group.

Ok, I see, last question, I promise: we already talked about the link between paleo and models and between past and future, kind of, so do you think knowing past experiences can help taking better decisions for the future?

Yeah. (*Sigh*) I mean, certainly, definitely yes. I probably have done this exercise several times. Hum, ok, so. Ok, so, as you said, one thing is -that has been done- that you can run a model for some past scenarios and look out how is that model capable of producing something else than the todays present date. Then you can check, actually, what the model does, and what they can reproduce, let say the last glacial maximum.

Another thing is that we get a sense from the past. We get a sense for variability and for the sensitivity of the all system, the climate system, the environmental system, the ecological system. Maybe actually also the social system in response to environmental changes, socio-economic, well, socio-environmental system, whatever. Hum, we get a sense for changes that happened in the past.

Without knowing that massive changes have happened, we might believe what actually people always believe that: “the atmosphere is so big, so, you know, there’s no way we can change its composition! The ocean is so big, there is so many fishes, there is no way we can fish it empty! Or we can pollute it to any significant extent! Or it’s such big for us!”... whatever! You get the point. So, hum, the paleoscience shows you how vulnerable, actually, the system is. So how we can flip, and it doesn’t take that much, so we should better be conscious. And then of course you can also observe dynamics, what has happened, one thing changes, climate changes and how the ecosystem changes and so on. Something you can observe in the past, which... because it has happened already, so you can learn about mechanisms and connectivities from the past, before it actually happens here, in a disaster way. And of course then you can also quantify those things. Let’s see, if you think about the sensitivity of a system, you might be well aware that one of the big threats are tipping point. So we are afraid of some things a little more than others and... well... and we should be afraid, yes. Hum... and yeah, how else... there is only two ways to identify where tipping point lies and how close we are: one is modelling, but you know modelling is always as good as the model! (*laugh*) If you look at the model spreads, you also know that, models can produce pretty much anything... ok, anyways! Models are good, but there are just models. And the other way is to look at the past records and to maybe figure out how stable the Greenland ice sheet is, or how stable the Atlantic overturning circulation is, or how stable a second certain ecosystem is, or forced or whatever, before it kind of flips over into something else. Yeah, these are things. And of course, it becomes particularly exciting when you’re connected with the activity of people. It becomes historic story, people try... it’s not very easy, but, looking at the climate changes and how they interacted with...yeah, socio-economy. How, well, people were doing, how it’s...how it interacted with conflicts, whether it increased conflicts, or changes of regimes... ‘has been this story about Chinese dynasties... ‘some connections to climate change... that is super interesting to learn about the power of these changes.

That’s super interesting, really, it was a really nice call, thank you so much!

My pleasure, it’s always nice to talk about PAGES!

Le premier axe, moi, qui m'a semblé très présent à la lecture des éditoriaux, c'est la dimension internationale du programme. C'est un peu la chose la plus évidente qui m'est venue. Et donc je voulais savoir comment vous, vous voyez cette dimension internationale ? Comment concrètement elle peut se mettre en place ? Pourquoi elle est importante ? ... Voilà, si vous pouviez me parler un peu de ça.

Alors, la dimension internationale dans PAGES, oui, ça c'est quelque chose quand même qu'on essaye d'avoir un maximum. Par contre, c'est vrai que c'est pas facile. Donc, hum, c'est quelque chose qu'on essaye d'avoir à tous les niveaux, par exemple au niveau du comité scientifique on essaye d'avoir des membres de tous les continents. Mais si tu regardes la composition, tu verras que, effectivement il y a des membres de tous les continents, mais il y a un gros cluster en Europe.

Oui.

Ça montre déjà qu'entre la volonté absolue et la réalité, après, c'est pas toujours la même chose. Alors on essaye de faire la même chose, en tous cas d'inciter les working groups à faire la même chose, donc...hum...d'avoir dans leur comité aussi des membres de différents pays, certainement, et de différents continents, aussi. Certains groupes y arrivent mieux que d'autres, il faut bien l'avouer, il y a des groupes où ça fonctionne très bien. Dans le groupe Landcover ils ont à peu près des membres partout maintenant. Bon, je vais pas vérifier dans le détail si ils sont tous impliqués de la même façon, mais en tous cas ils ont une large représentativité. Et il y a d'autres groupes où c'est nettement moins le cas.

Et puis quand on en arrive aux workshops, ben c'est aussi quelque chose auquel on essaye de veiller, mais bon là on a encore moins d'outils pour assurer cet aspect international. Mais bon, on insiste chaque fois auprès des organisateurs, notamment parce que l'argent qui est donné aux workshops, enfin, aux organisateurs des workshops, on souhaite qu'il aille majoritairement pour des jeunes chercheurs et pour des chercheurs de pays en développement, ou en tous cas qui ont des moyens plus faibles. Donc en général, ça va vers des pays d'Afrique, d'Amérique Latine, certains pays d'Asie aussi. C'est en général là où ça va. Mais, de nouveaux, il y a souvent beaucoup de jeunes qui reçoivent ce soutien mais quand même nettement moins de chercheurs de pays en développement. C'est... c'est toujours la même chose. Et c'est la même chose aussi quand on organise le meeting, l'Open Science Meetings, on essaye aussi de donner des bourses pour des pays, pour des chercheurs d'origine d'Afrique, d'Amérique Latine, mais...bon, c'est...ça reste quand même ...limité. Bon, j'ai pas

fait une statistique... particulière. Y aurait peut-être moyen de le faire...sur les personnes qui sont inscrites sur le site web de PAGES mais je pense qu'il doit y avoir un gros contingent européen. Après ça doit être les Etats Unis et après je ne sais pas (*rire*) mais ça, c'est mon impression.

Ok, et vous disiez, du coup, que c'était difficile, qu'il y avait un écart entre ce qu'on imagine et la réalité. Et, concrètement, vous diriez que quelles sont les principales difficultés pour avoir une répartition comme vous l'aimeriez, avec des pays en développement plus représenté et tout ça ?

Ben, si j'avais la solution, je la mettrais en œuvre ! (*rire*) Ca, c'est la première chose ! Hum... Rah...(*cherche dans sa tête*)...Qu'est-ce qu'on pourrait... Quelle est la cause...En tous cas, bon, ces derniers temps, j'ai pas mal été en contact avec l'Afrique et je me rends compte que... leur manière de voir...la manière des chercheurs africains de voir leurs recherches, ne correspond pas à la manière dont, nous, nous voyons la recherche. Alors pour, hum, essentiellement, je pense, pour des raisons politiques, parce que le financement national qu'ils peuvent avoir est orienté d'une certaine façon, et donc ils sont obligés d'orienter leurs recherches de cette façon-là. Pour dire les choses autrement, il y a assez peu de recherches pour de la science fondamentale sur les climats anciens. Donc, systématiquement, la recherche sur les climats anciens qui pourrait être financée localement par les pays, elle va être orientée, elle va intervenir au sein d'une autre recherche, mais pas en tant que tel. Et l'autre aspect...c'est que...un autre moyen...c'est des chercheurs...bon je vous parle d'Afrique parce que, je sais pas comment ça se fait, mais il se fait que c'est là que j'ai le plus ...ces derniers temps, de contacts. Un certain nombre aussi établissent des collaborations avec des chercheurs européens mais après ils se retrouvent à l'étranger, en Europe. Donc ils ont un peu perdu ce contact « Afrique ». Donc c'est un peu un tiraillement au niveau des recherches.

Malheureusement, je crains que ce soit un peu lié à l'aspect...hum...colonial qui a été... à l'origine du développement en Afrique.

Alors bon, ce qu'on essaye de faire ici, mais je pense pas que...je suis pas sûre que ça va aider mais enfin bon...on va ...tenter l'expérience, on sait pas si...justement c'est une expérience, donc on va voir si ça va marcher, de donner du financement individuel. Donc jusqu'à présent PAGES a toujours donné des financements pour l'organisation de workshops. Et ici on va essayer de donner du financement individuel à des chercheurs en Afrique pour favoriser la mobilité en Afrique avec l'idée qu'ils forment un noyau de chercheurs africains, donc pas nécessairement lié à une recherche en Europe. Typiquement, ou aux Etats Unis, mais leur propre noyau. Je sais pas si ça va marcher, si ça va aider à quelque chose, bon, on peut essayer.

L'Amérique Latine je ne sais pas comment ça se fait. Parce que là, le système est assez différent, il est assez s...emblable, probablement à celui de l'Europe avec des programmes de recherches, ben voilà,

de la recherche fondamentale, de la recherche appliquée... Donc, là, je sais pas très bien pourquoi il y a moins d'implication.

Et je pense qu'en Asie, à part, hum, à part la Chine, bon la Chine est un problème en soit, enfin un problème ou un cas en lui-même, parce que bah, ils ont tout en interne (rire) donc euh, quand on est trop riches, qu'on a tout, quel est l'intérêt de la collaboration internationale si on peut tout trouver chez soi ? Et les autres pays d'Asie, euh, je ne sais pas pourquoi on n'a pas, je ne sais pas si ils n'ont pas de programme de sciences paléo, bah oui, parce que si y a pas de formations, y aura pas de chercheurs non plus, je ne sais pas, là je ne sais pas.

De ce que je comprends, c'est peut-être que c'est un peu...l'aspect un peu fondamentale de la paléo qui fait que ça peut être moins financé dans les pays en développement en fait, si je comprends bien.

Oui, c'est ça. En tous cas, pour l'Afrique c'est comme ça. Parce que, chaque fois que je les ai entendu parler de leurs recherches, c'était chaque fois avec une problématique du présent. Donc euh, pfff, j'ai pas d'exemples comme ça en tête. Bon par exemple comment diriger un parc national ? Qu'est-ce que la paléo peut apporter pour diriger un parc national ? Voilà. C'est chaque fois très très fort lié à une problématique du pays en fait. Donc il y a en premier la problématique du pays, la question du problème présent et puis, bon, les chercheurs essayent de se raccrocher à ça.

Et aussi, je me demandais, par rapport à cette construction de communauté internationale, pourquoi, pour vous, elle est si importante ? j'ai pu lire dans les éditos que ça pouvait être lié, déjà premièrement, à la nécessité scientifique de la problématique du climat qui est global, et je voulais savoir si il y avait peut-être une autre raison ? voilà pourquoi c'est si important pour PAGES d'avoir cet équilibre international ?

Ouais... Je sais pas pourquoi c'est important pour PAGES. Je peux dire pour moi, pourquoi je pense, moi, que ça a un intérêt.

Hum, justement pour ce qu'on vient de dire maintenant, c'est que la vision que chaque...ça pourrait être vrai pour chaque pays mais je pense que c'est plus des grosses régions...la vision qu'on a sur la recherche, sur le monde, est empreinte de notre culture. Et donc le fait d'amener des gens de cultures différentes, donc internationalement, ça permet d'apporter des aspects nouveaux sur la problématique. Donc, par exemple si on arrivait à attirer les chercheurs africains, probablement qu'on aurait encore plus une orientation...qu'on amènerait en tous cas une orientation importante sur le... sur ce que notre recherche peut apporter pour le présent et le futur. Qui reste malgré tout un objectif

de PAGES, hein, si on regarde dans la définition, oui c'est du paléo, mais pour comprendre ce qui se passe maintenant, pour donner des informations pour améliorer les prévisions du futur, pour aider à une terre plus durable, un développement durable. Tout ça est inscrit dans PAGES et je pense par exemple que l'apport des chercheurs africains pourrait être ça. Mais d'autres régions ont des orientations peut-être un peu différentes qui permettent de mettre en perspective des choses de façon...autre. Et puis, bon, la science elle est, comme tu as dit, la science elle est internationale, donc ça permet d'amener...alors même si un chercheur européen, il a peut-être son terrain de recherches... hum... dans la mer des caraïbes ou je sais pas où, et puis un chercheur américain a son terrain de recherches en Afrique. Mais ça n'empêche que d'amener des gens qui travaillent...soit qui travaillent physiquement par leur ...contrat de travail ou qui travaillent par leur terrain à des endroits différents, ça amène des éléments différents pour la recherche. On peut pas travailler tout seul, et parfois pour avoir un accès à certaines choses, il faut des personnes différentes d'horizon différents. Donc le fait d'être internationale à mon sens, est lié au fait d'être global.

Et à la richesse des points de vue aussi de ce que je...

Et la richesse des points de vue aussi.

Ok, c'est très intéressant comme question. Ok.

On en arrive plus à des questions philosophiques qu'à des questions de contenus.

Et oui, ben c'est vrai qu'on arrive là assez naturellement parce que c'est des questions qu'on se pose, forcément.

Je me demandais aussi, dans ce rassemblement internationale, quel est le rôle à votre avis que peuvent jouer les données ? C'est quelque chose qui est beaucoup revenu dans mes lectures, le partage de données, la nécessité que tout le monde puisse avoir accès aux données paléoclimatiques. C'est quelque chose que j'ai trouvé très présent, et voilà je voulais savoir quel rôle ont les données dans cette coopération internationale pour vous ?

Alors, bon, je sais pas trop ce que tu entends pas les données (*rire*), parce que c'est toujours... Mais donc par exemple, je vais repartir de mon expérience de quand j'étais jeune chercheur, mais bon ça peut expliquer l'histoire. On m'a donné un carton grand comme ça (*montre taille des épaules à peu près*), bon, pas très grand. Avec, alors, tu n'as sans doute pas connu ce genre de chose, les listings à l'ancienne qui étaient pliés recto verso avec, sur chacun de ces listings des informations sur des

carottes de sédiments marins. Avec, euh, bon, je me rappelle plus comment c'était, j'imagine qu'il devait y avoir la date et les... le lieu... et puis, une mesure ou une transformation en température, je ne me rappelle plus. Bon alors, c'était quelque chose qui était important pour se faire une idée de l'évolution du climat. Alors, c'était des choses de l'océan, donc comment la température de l'océan avait évolué dans le temps. Et donc chaque listing, bon y en avait pas énormément, je pourrais pu te dire, je sais pas si y en avait 20, 30 peut être...correspondait à un lieu. Alors c'était bien, j'avais toute cette information-là. Mais y avait probablement à l'époque, d'autres personnes qui avaient aussi cette même information. Ou une autre information qui aurait été complémentaire, donc l'idée c'est que en partageant les informations qu'on a, et c'est vrai pour les sédiments marins ou l'océan, mais c'est vrai pour plein d'autre domaines, en partageant ensemble, ben on est plus riches ensemble que chacun tout seul. Si tout le monde apporte ce qu'il a, au lieu d'avoir une trentaine de points, et ben j'en aurais peut-être cinquante ou septante. Pardon soixante-dix. (*Rire*). Bon, faut m'arrêter si je dis des choses comme ça que tu comprends pas.

Si si, je comprends j'avais déjà entendu cette expression. (*Rire*)

Bon, et donc le fait d'être ensemble permet d'avoir d'avantage d'informations, donc c'est fondamental de se mettre ensemble pour avoir des informations. Alors, ça...bon... ça a commencé par...oui, bon, là je te parle des données de l'océan, après hum, bien après, il y a eu le groupe du ... 2k network, le réseau 2000, qui ont fait des reconstructions de la température sur les 2000 dernières années. Donc, c'est des ensembles de données, et je ne sais combien de données ils ont, mais simplement parce qu'ils se mettent ensemble.

Et puis, l'étape suivante c'est que ces données elles ne servent pas uniquement à reconstruire la température, mais elles servent à d'autre pour en tirer une information. Alors, d'autres, ça peut être des modélisateurs du climat. Parce qu'ils modélisent le climat, mais le climat c'est pas que la température (*rire*). Mais ils ont quand même une information sur la température pour savoir si ils sont près du but ou bien si ils en sont très éloigné.

Mais ça peut être aussi d'autres groupes de personnes, par exemple dans PAGES maintenant le groupe euh... « three thousands » utilise des données de 2K pour essayer de comprendre comment les sociétés ont évolué, et pourquoi elles ont évolué comme elles l'ont fait, donc est ce que c'est lié à des changements de climat et donc notamment de température. Je pense que le...le groupe LandCover l'utilise peut-être aussi, parce que, bah la végétation, elle change en fonction aussi du climat, donc la température peut aussi être un élément. Donc, y a d'abord la collecte d'un certain type de données, mais ensuite la collecte d'ensemble de données. On a 3 ou 4 groupes qui ont collectés chacun des données qui les concernent, mais, après, qui les remette ensemble pour en tirer

quelque chose. Donc, tout ça, oui, c'est ça l'importance de rassembler des données, c'est pour en tirer quelque chose de plus, quelque chose qu'on aurait pas vu si on en avait qu'une ou si on en avait qu'un petit groupe.

D'accord, donc en fait on rassemble toutes ces données, et elles sont « plus » toutes ensembles... Enfin c'est un peu cette idée que la somme est plus que les parties de...

La somme des parties est plus... enfin non... le total, enfin, le groupe qu'on fait est plus que la somme des parties. Oui, c'est toujours le même principe. Mais c'est le même principe pour les groupes physiques de personnes, c'est le principe que, ensemble, on va pouvoir faire plus que si on était chacun côte à côte.

Ok, donc ça c'était un peu par rapport aux questions sur la dimension internationale, je pense qu'on a bien discuté de tout ça (*rire*). La deuxième dimension qui m'intéresse, c'est la dimension de l'interdisciplinarité. J'aimerais, voilà, savoir comment vous, vous analyser cette interdisciplinarité à PAGES, comment elle prend corps, comment on fait communiquer des expériences venues de différentes disciplines entre elles, est ce que vous voyez une évolution dans l'interdisciplinarité à PAGES ? Voilà, toutes ces questions autour de l'interdisciplinarité qui m'intéressent beaucoup.

Alors. L'interdisciplinarité. C'est presque un gros mot ! Hum...non, c'est quelque chose de difficile, ça. Ça a toujours été difficile, et je pense que ce sera toujours difficile. Parce que, c'est faire communiquer des personnes, des êtres humains, sur les sujets, mais sans qu'ils aient un vocabulaire commun. Et donc arriver à faire correspondre des gens qui parlent pas, bah, je vais dire la même langue, mais c'est pas une question de parler français ou anglais, c'est vraiment une question de langue disciplinaire, donc qui ont chacun leur jargon, c'est vraiment pas facile. C'est pas quelque chose de simple. D'arriver à se comprendre les uns et les autres, et je me dis que peut être même que le fait que ce soit dans une langue étrangère ça n'aide pas parce que (*rire*) je veux dire que bon, tout le monde parle en anglais peut-être bien que ça n'aide pas, ou peut-être que ça aide, on en sait rien. Mais en tous cas, non, l'interdisciplinarité, c'est pas quelque chose de facile, ça demande un effort supplémentaire, c'est certain.

Alors après, ça rejoint ce que je disais avant, ça peut aussi aider à apporter une dimension supplémentaire, si tu prends, euh, des archéologues avec des modélisateurs du climat, ben, c'est chacun doit essayer de voir comment l'autre peut utiliser l'information dont il dispose. Et là, donc, chacun...dans chacun des groupes, il y a une information et y a probablement quelque chose qui pourrait intéresser l'autre, mais il faut le trouver. Donc, voilà, ça c'est le problème de

l'interdisciplinarité, cette communication, mais on a pas vraiment au niveau de PAGES...on a pas vraiment une politique fondamentale, je...enfin en tous cas je m'en rends pas compte, qu'on ait une politique de fondamental d'interdisciplinarité. Mais par contre, c'est vrai que, y a pas mal de groupes qui couvrent plusieurs disciplines. Alors, c'est entre l'interdisciplinarité et la multidisciplinarité, peut-être pas totalement sur l'interdisciplinarité. Alors, à différents niveaux hein, je veux dire, bon ça commence déjà quand on essaye de mettre ensemble des modélisateurs et euh... des modélisateurs de climat, je vais dire, je vais parler de ça parce que c'est moi, et des gens qui vont reconstruire quelque chose. Alors si on met des océanographes qui reconstruisent la température de l'océan, si tu les mets avec des modélisateurs, ben, c'est déjà pas facile, pourtant on parle tous les deux de climats, de température, mais on fait pas les choses de la même façon. Si tu mets un palynologiste à côté de ça, qui reconstruit des climats sur le continent, ben c'est encore un peu différent. Et donc, il faut arriver à comprendre vraiment ce que l'autre fait. Bon, je pense que c'est aussi l'intérêt de se mettre ensemble, parfois ça oblige soi-même à se mettre au clair par rapport à ce qu'on fait dans sa propre discipline, parce qu'on est obligé d'expliquer avec précision ce qu'on fait, ce que ça veut dire, jusqu'où on peut aller, quelles sont les limites, les contraintes, etc.

Est-ce que vous pensez, qu'il y a des outils qui pourraient permettre de surmonter ces problèmes de communications ? Est ce qu'il y a, peut-être, historiquement dans PAGES, des choses qui se sont mises en place, des outils, des méthodes, ou est-ce que, pour l'instant, on sait pas vraiment encore comment surmonter ces difficultés ? Après, je pense que c'est un problème qui est aussi très général l'interdisciplinarité.

Ouais. Hum, ben j'en sais rien si y a... J'ai pas une boîte à outil, ça c'est sur. Et y a pas sur le site de PAGES « outils interdisciplinarité », ça, y a pas. Maintenant, est ce que au fil des temps il s'est développé des choses... Je n'en sais rien. Je sais pas. Je peux pas répondre à cette question là. Hum, bon, peut être que ce qui se passe c'est que y a des groupes qui ont une longue histoire, alors pas nécessairement avec le même nom, ça, tu l'as sans doute vu, et avec une certaine évolution, mais, le fait d'avoir une longue histoire, ils ont peut-être construit, petit à petit, un vocabulaire commun ou une manière commune de travailler, ça, c'est possible. Mais je sais pas, franchement je n'en sais rien.

D'accord, oui c'est vrai que peut-être, on pourrait penser, qu'avec le temps passé ensemble, les chercheurs peuvent effectivement développer ce langage. Et peut être aussi une question, de ce que je comprends, d'apprendre à se parler malgré les différences de langage et de culture disciplinaire presque ?

Oui, oui oui. Oui, c'est ça donc, oui, donc peut être qu'avec le temps... je pense que toute façon, oui le temps, est une partie de la réponse.

D'accord, et est-ce que vous diriez que l'interdisciplinarité est devenue plus forte au fil des années dans PAGES ? Est-ce que vous diriez que peut-être au début elle était un peu moins présente, et que plus on a avancé dans le programme plus elle l'a été, est ce que c'est une observation que vous avez eu ?

Bon, j'ai pas non plus une grande expérience hein. Parce que, bon, j'ai un gros trou dans PAGES moi. J'étais là un peu au début, au tout début, et puis après je me suis un peu éloignée, je suis revenue il y a 5 ans, enfin 6 ans peut être, donc euh, bon, j'ai pas une vue profonde de l'intérieur. (*soupir*). J'ai envie de dire que... y a une... (*soupir*) c'est presque une question de mode mais pas dans le sens négatif du terme, mais l'interdisciplinarité, au fil du temps, sur les 30 ans de PAGES, dans la société scientifique en général, on a...on a donné une importance de plus en plus grande à cette aspect interdisciplinaire, donc effectivement c'est ressorti comme une priorité. Mais, maintenant, et donc oui, effectivement, on l'a à ce moment-là, on l'a souligné dans le programme de PAGES, ça a été repris dans les texte, l'interdisciplinarité.

Mais maintenant est ce que ça veut dire qu'avant ça n'était pas le cas, c'est pas parce qu'on ne le nommait pas que ça n'existait pas, hein. Mr Jourdain qui fait de la prose sans le savoir, c'est un peu la même chose, hein. Ici il y en avait sans doute qui faisait de l'interdisciplinarité sans savoir que c'était de l'interdisciplinarité. Hum, donc, hum, parce que quand...fin je repense.. à...mes tout tout début, mes premiers contacts avec PAGES c'était les « transects » de reconstruction PEP (Pôle-Equateur-Pôle), il y avait quand même, bon alors, je pense que ça a pas marché 100%, etc, mais bref, y avait quand même une dimension interdisciplinaire dans le sens ou on essayait de reconstruire quelque chose avec tous les moyens dont on disposait et pas de regrouper les gens autour d'une technique. Donc y avait une certaine dimension d'interdisciplinarité qui existe, qui existait.

Bon, après je pense aussi que... avant de pouvoir faire de l'interdisciplinarité, il faut quand même que la discipline se connaisse elle-même, si on ne sait pas qui ont est, si on a pas des informations, enfin, si on a pas pu travailler à comprendre exactement l'information dont on dispose, ben c'est un peu trop tôt que pour faire de l'interdisciplinarité. Parce qu'on va arriver avec des informations mais qu'on saura pas très bien comment interpréter, et donc certainement pas comment les intégrer avec d'autres. Donc je pense qu'il y a eu un peu des deux. Il y a eu chacune des sciences disciplinaires elle-même qui a évoluée, et puis est arrivé un moment où chacun se connaissait soi-même suffisamment que pour travailler ensemble, un peu de la même façon que maintenant on essaye vraiment de faire de l'interdisciplinarité au sens fort du terme, où on essaie très fort de grouper des

sciences sociales et des sciences naturelles. Qui était quand même pas trop l'idée y a encore une dizaine d'années, où on faisait de l'interdisciplinarité mais au sein des sciences naturelles.

Oui oui, ça c'est quelque chose d'assez visible dans les éditoriaux, oui. De mon impression à moi, c'est surtout à partir de Future Earth que on a eu vraiment cet aspect science humaine qui est arrivé de manière plus forte dans le programme.

Ouais, c'est sur. Mais ceci dit, une fois encore, je pense que déjà avant, y en avait des traces. Mais ça n'était pas souligné comme ça l'est depuis Future Earth. Mais y avait déjà des dimensions sciences sociales, mais bon, voilà. C'est certain. Mais, cet aspect de regrouper science humains, sciences sociales, sciences naturelles et de travailler ensemble c'est, oui, c'est quelque chose qui est relativement récent aussi, et qui est encore plus difficile je dirais, parce que les techniques de sciences humaines n'ont probablement pas grand-chose à voir avec les techniques de sciences naturelles. Donc pour pouvoir parler ensemble, là c'est encore plus compliqué.

Ouais, il faut peut-être encore mieux se connaître (*rire*) et encore mieux...

Oui, y a peut-être encore du chemin là.

Ouais. D'accord. Un petit peu dans la même idée, j'ai trouvé, en regardant surtout la transition entre quand on passe des focus vers le triangle intégré, donc cette transition qui a lieu entre 2014 et 2015 je crois...

Oui, c'est au moment de Future Earth.

Voilà, exactement. Et voilà je voulais savoir pour vous... voilà je sais pas quel rôle vous avez eu la dedans ou...

Aucun. (*rire*)

D'accord. Du coup, quel regard vous avez pu avoir sur ce choix, sur cette transition ? Comment vous la comprenez cette transition ? Je sais pas si vous avez bien les dessins en tête, on avait ces petits ronds là, et puis on est passé à un triangle avec ces trois sommets là, comment vous la comprenez, comment vous l'interprétez cette transition ?

Je pense que ça a été conçu pour mettre en évidence l'aspect science humaine, science sociale, pour le mettre en évidence. Mais il y était déjà dans les focus. Alors, ça a aussi peut être un peu recentré l'activité sur des thèmes plutôt que...bon...chais pas comment il faut appeler les focus c'était peut-être aussi des thèmes, enfin bon...essayer de réorganiser, mais...mais aussi de... bon, les working groups ne sont plus en dessous ... d'un chapeau. Ils sont vraiment...ils sont devenus avec cette transition-là...ils sont devenus vraiment le cœur d'activité et ils sont devenus très indépendants. Alors, je sais pas si, avant, ils dépendaient fort de leur focus ou bien pas, mais, en tous cas, ils se développaient au sein d'un focus, chaque groupe. Parce que à la fin, quand, euh, quand ils sont passés (je dis « ils », moi j'étais pas du tout impliqué là dedans, donc, je vais pas dire), quand ils sont passés de focus au triangle, la question a été de re-déplacer des choses qui existaient, y a rien qui a été inventé finalement. Enfin si, le schéma et l'interaction entre les choses a été inventée mais, euh, mais le...les activités en elles même ce sont les mêmes qui ont continuées. Les seules choses qui ont peut-être été inventées, c'est le milieu, les « integratives activities », ça c'est quelque chose qui a été inventé pour le triangle qui en fait n'a jamais été vraiment une super réussite, enfin bon ça dépend lesquelles. Donc euh, c'est vraiment à mon sens, mais là, c'est vraiment à Thorsten qui faut demander, lui, il est en plein dedans, c'est lui qui a géré tout ça, donc là il pourra dire beaucoup plus que moi. Pour moi c'est une réorganisation philosophique pour mettre en avant certaines choses. Mais la manière de travailler a probablement pas changé énormément.

D'accord.

Ouais, ça a été vraiment pour mettre en évidence, ouais, les thèmes de climat, d'environnement et la partie humaine. Bon maintenant on est occupés encore à changer.

C'est justement ce que j'ai vu, j'ai jeté un œil très rapidement à certaines minutes, et j'ai regardé la dernière et j'ai vu qu'effectivement, ça a attiré mon attention, parce que j'ai vu ce questionnement de changer un peu ce triangle, donc je voulais savoir du coup, vous, ce triangle vous va pas totalement, ou peut-être qu'il convient plus forcément ?

Alors. Très basiquement, le problème (*rire*) est venu, mais d'une manière totalement inattendu ! On a un jour décidé qu'on allait écrire...comment est-ce qu'on dit en français...ah une foire aux questions ! Et donc, on a écrit une question : Quels sont les thèmes développés par PAGES ? Pi, ben comme les thèmes c'était le triangle, on a écrit climat, environnement et humain, et puis ça a démarré, mais une discussion ! « Oui, mais ça ne va pas parce qu'environnement ça ne recouvre pas telle chose », « Oui, mais... le climat.. » Enfin bon, ça partait dans tous les sens, personne n'était

d'accord sur rien (*rire*) ça n'allait vraiment plus ! Ca...fin bon...on arrivait plus...Tant est si bien que la question a disparu de la foire aux questions, elle n'y est plus hein ! (*rire*). Elle n'y a jamais été d'ailleurs. Parce que c'était impossible à répondre. Donc de là, a démarré toute la réflexion : « oui mais est ce qu'il faudrait pas changer, faire autrement... » Et donc là on en est arrivé, alors je sais pas si ça va rester... attend (*cherche dans son ordinateur*). Est-ce que je... ouais je vais avoir du mal à le trouver... hum, sur les... les mails peut-être... où on en est pour l'instant, mais rien ne dit que ça va rester hein, c'est vraiment... hum, alors, si je trouve... cherchons cherchons cherchons...(long moment de silence) Ah, voilà, on y arrive (*autre moment de silence*). Alors si je fais ça... Ah, je ne peux pas partager mon écran, il faut que je demande ton autorisation (*rire*), bon ben sinon, tu sais le faire me donner l'autorisation ou bien pas ?

Hum... j'ai l'impression que normalement c'est bon.

Parce que quand je demande partager l'écran... ah oui ça y est c'est bon ! Hum. Alors on était arrivé hein, à deux options (*montre sur son écran*) : une option que j'aime pas beaucoup, enfin bon, euh, qui reprend bon, les ...ce que c'est PAGES, Past Global Changes, qui au lieu d'avoir les thèmes, a différents éléments qui vont intervenir dans les travaux réalisés au sein de PAGES. Et puis, qui donne le cadre. Donc comment les choses se réalisent à travers les « working groups », les « integrative activities » et les « finding agencies ». Donc ça c'en est un. L'autre option...hum...La on voit un petit quelque chose... Alors, qui est plus avec les cercles dans lesquels y a, on reprend aussi de nouveaux la même chose, les working groups. Et donc l'idée c'est que quand on va cliquer sur l'un des cercles, par exemple, integrative activities, on peut voir tout ce qui se passe. Avec la flèche qui représente d'une certaine façon aussi l'évolution temporelle, mais aussi le fait que les différents aspects, les différents éléments du système Terre, y compris l'être humain, donc la vie, la société, la vie c'est pas uniquement l'être humain, mais, et les sociétés, tout ça est englobé dans les activités de PAGES. Pour donner, alors, pour l'instant c'est « contexte », un contexte pour le futur, donc donner une information sur le futur. Donc euh, voilà, plus avec le triangle, plus avec les thèmes, mais avec les éléments plus fondamentaux qui interviennent dans les working groups. Et donc, ben oui, quand on clique sur working groups, ben on a la liste des working groups et puis on peut aller voir de quoi il s'agit en particulier. Bon alors, le fait d'avoir des cercles, je pense que ça c'est un peu une histoire de... de oui de mode et de...pff... je sais pas d'esprit, de culture, enfin bon, certains disaient le triangle c'est un peu agressif comme forme. Alors que le cercle c'est plus englobant, voilà.

Oui c'est vrai qu'il y a cette image dans le cercle.

Voilà.

**Et dans les sommets du triangle, qu'est ce qui fonctionnait pas, est ce que c'était pas assez précis ?
On voyait pas bien à quoi ca faisait référence ?**

Oh, non, je pense que ça allait bien, c'est juste une question, après, de savoir ce qu'on y mettait derrière. Y avait une deuxième chose qui moi me mettait mal à l'aise, C'est que quand on place les différents groupes dans ce triangle en fonction de c'est plus du climat ou c'est plus de...l'environnement ou c'est plus de l'humain, on arrivait à avoir...pas mal de groupe qui se retrouvaient vers le milieu. Et puis des coins, les sommets surtout...les deux sommets environnement et humain assez dépeuplés. Et la remarque était systématiquement « ah, ben on fait trop de climat et on fait passez d'humain, on fait pas assez d'environnement, il faudrait d'avantage d'humains et d'avantage d'environnement. » Et moi j'étais pas d'accord avec cette idée-là, parce que je disais « mais non, en fait si il y a rien dans les coins, c'est très positifs, ça veut dire que ces aspects-là sont intégrés ensemble. Et donc du coup, ben comme ils ont un peu des trois ils se retrouvent dans le milieu, c'est normal. Mais ils ont une composante dans les 3 groupes. Et donc je trouvais que ce...que cette représentation, cette disposition des groupes dans...au sein du triangle, donnait lieu à une mauvaise interprétation de ce qu'on faisait. Ça semblait vouloir dire « on fait pas assez de choses » alors que le message était plutôt « non, on fait plus de l'interdisciplinarité ». Donc moi, ça, c'est ce qui me déplaisait dans l'aspect triangle. Pour le reste euh... bon... le fait que... que l'environnement incluait déjà le climat... ou que le climat incluait l'environnement, je sais plus dans quel sens ça allait, euh, peut-être les deux d'ailleurs à certains moments (rire). Et puis après, il manque la biodiversité, pour moi la biodiversité pouvait très bien aller dans l'environnement, fin bon, bref, pour moi ça c'était des questions un peu secondaires. Mais, pour d'autres ça ne l'était pas. Mais moi mon problème c'était vraiment cette aspect de représenter vraiment ce qu'on fait, donc justement, de remettre en évidence l'interdisciplinarité. Et ça je trouvais que le triangle ne le montrait pas du tout.

D'accord. Et tout à l'heure dans le diaporama qu'on regardait, y avait cette idée du contexte pour le futur. Donc ça, ça m'interpelle beaucoup, parce que c'est vrai que PAGES à la fois c'est un programme paléoclimatique donc qui, de ce que j'en comprends en tous cas, s'interroge beaucoup sur le passé, qui fait des reconstructions climatiques, parfois sur du temps très long, et malgré tout, j'ai l'impression qu'il y a cette idée du futur qui est extrêmement présente, et j'aurais aimé mieux comprendre en fait le lien que peuvent avoir justement ces expériences passées avec le futur. Comment justement on fait communiquer tout ça, comment ce lien il se crée...voilà ce lien avec le

futur, mais aussi avec l'action, je pense que l'action et le futur sont un petit peu lié, voilà j'aimerais mieux comprendre toute cette dimension.

Alors, je pense que le comprendre, c'est pas difficile. Par contre y arriver, c'est plus compliqué. Bon, je vais donner un exemple. Dans l'accord de Paris, on dit...il faut que...on peut pas dépasser la température...alors je sais même plus si c'est la température actuelle ou la préindustrielle, je crois la préindustrielle, de plus de...de...alors, ça dépend des versions, 1,5 ou 2 degrés. Bon, très bien. Mais, c'était quoi la température préindustrielle ? Comment est-ce que on connaît cette...hum...est ce qu'on connaît cette valeur-là ? Parce que dire que ça doit être en dessous de 1,5 si on sait pas d'où on part, ça sert strictement à rien. Donc, on a besoin de gens qui connaissent cette valeur là, mais à ce moment-là, comme c'est du préindustriel...alors, déjà, c'est quand le préindustriel ? Première question. Mais même à cette époque-là, y avait personne qui mesurait la température au niveau du globe. D'où l'intérêt d'avoir des gens qui peuvent reconstruire ces températures du passé à travers des enregistrements paléoclimatiques, parce qu'à ce moment-là, ça nous donne une base, la base à partir de laquelle on peut calculer l'augmentation de 1,5 degrés.

D'où l'importance de reconstruire, alors y a plein d'exemples comme ça, hum, il y a quelque...il y a 3-4 ans, il y a une image un peu spectaculaire qui a circulé d'un...barrage je crois aux Etats-Unis, où y avait eu des précipitations extrêmement importantes, le niveau de l'eau était monté...euh...de manière...euh...extraordinaire. Le barrage avait pas rompu mais l'eau avait débordé sur le côté, enfin bon ça faisait des images de catastrophe. Alors, de nouveaux, là aussi, le paléo a quelque chose à apporter. Parce que quand on construit un barrage, en général, en tous cas, ceux qui le construisent, le construisent pour une certaine limite en disant « voilà ben l'apport d'eau qui se fait, on sait que il y a des crues de autant et donc on va construire le barrage un peu plus haut comme ça on est surs d'absorber les crues qu'il peut y avoir en cours d'année ». Mais, souvent, ça, ça se fait, peut-être sur 50 ans. Parce que on a pas de mesure, y a personne qui a mesurer au-delà. C'est très bien, mais qu'est ce qui en est des crues qui n'arrivent qu'une fois toutes les 200 ans ? Peut-être que ce sera l'année prochaine, celle qui va arriver qu'une seule fois tous les 200 ans. La précédente elle a peut-être eu lieu il y a 250 ans. On ne sait pas. Y a personne qui la mesurer à ce moment là, y a personne qui en gardé une trace. Ou du moins on pense qu'il y a personne qui en a gardé une trace. Et donc de nouveau, l'importance des...du paléo pour aller reconstruire ces informations sur les hauts débits des rivières, les hauteurs de crues, jusqu'où il y a une crue ? Tout ça. C'est des éléments qui peuvent être reconstruits à partir de données paléo, paléo quelconque, bon y a différentes sortes. Quand on parle d'inondation et de crue, ben par exemple, les dernières inondations, enfin, celles dont on a beaucoup parlé en France, moi y a quelque chose qui m'a frappé la dedans, quand on voyait ces images de cette rivière, je sais plus où elle était, qui dévalait mais avec des volumes et des

hauteurs, mais, assez incroyables, mais, après, je me disais, tiens c'est quand même intéressant de voir que toutes ces maisons, toutes ces constructions qui ont été balayées par l'eau, elles sont quand même relativement récentes, elles ont peut-être 50, 100 ans. Par contre le vieux village qui est là, avec son église et ses petites maisons, ah bah là, ils sont toujours là, ils sont là, tout en l'air, sur la colline. Et donc probablement que cette énorme crue qu'on a vu il y a 2 ans c'est quelque chose qui était déjà arrivé dans le passé, et plus personne ne s'en rappelait évidemment. Et donc on a occupé des lieux qui normalement auraient dû être réservés à la crue. De nouveaux, si on peut retrouver des informations, des traces de ces anciens événements d'il y a, je sais pas de quand ça datait, peut-être 500 ans, ça peut donner une information de dire « Faites attention, à cet endroit-là c'est dangereux ». D'où l'importance pour le présent et le futur de toutes ces choses du paléo.

Et y a énormément de domaines où il y a des gens qui travaillent dans le paléo. Bon, j'étais...membre du jury d'une thèse sur les feux, les incendies... c'était en Corse... où la doctorante enfin, la candidate docteur, reconstruisait les fréquences, les intensités, les extensions du feu, mais en lien avec la température, les précipitations, les végétations, tous ces éléments là pour essayer d'avoir une information. Bon avec le réchauffement climatique, des températures plus élevés, est ce qu'il vaut mieux essayer de défricher ? Est ce qu'il vaut mieux faire du feu préventif ? Est ce que il faut s'attendre à d'avantage de feux ? Plus intenses ? Moins intenses ? Plus étendus ? Moins étendus ? Comment est-ce qu'on peut gérer le feu à la lumière des connaissances de ce qu'il y avait dans le passé ? De leur manière de fonctionner dans le passé ? C'est sur qu'y a pas une analogie exacte, on va pas retrouver dans le passé une situation exactement comme on va l'avoir dans le futur ou même comme on l'a dans le présent. Mais n'empêche qu'on peut trouver des éléments de réponse dans la manière dont fonctionnent en l'occurrence des incendies. Des incendies naturels hein, pas...après oui, un incendie se propage quand y a quelqu'un qui a mis le feu, c'est aussi quelque chose qui peut arriver. Bon, voilà. Et là, y a énormément de groupes qui ont des éléments comme ça.

Est-ce que, de fait, ces expériences que PAGES récupèrent sont utilisées ou est ce qu'elles sont utilisables mais pas forcément toujours...

Je pense qu'elles sont utilisables mais pas toujours utilisées (*rire*) ou pas souvent encore utilisées. Parce que le problème après, de l'étape suivante, il reste encore un décalage entre...les...la vision globale et la vision locale. Et généralement les utilisateurs ont par exemple...ben si on pense au gestionnaire d'un parc naturel, il est effectivement intéressé par ce qui se passe chez lui mais va pas nécessairement être intéressé par une vision globale. Euh, bon, par exemple, l'exemple typique c'est l'évolution du niveau de la mer. Alors on peut avoir une bonne idée de l'évolution du niveau de la mer dans le passé en fonction aussi de la concentration en CO₂, de la température ou d'un ensemble de

paramètres, on se dit « ben oui donc ça veut dire que le niveau de la mer va augmenter peut-être dans le futur de telle quantité », mais ça ne veut pas dire que partout sur les côtes le niveau de la mer va augmenter de cette valeur-là. La répartition de l'augmentation sera pas uniforme. De la même façon que la température c'est pas uniforme. C'est pas parce qu'on augmente de 1 degrés globalement que partout sur Terre la température va augmenter de 1 degrés. C'est exactement la même chose pour le niveau de la mer. Et donc euh, bon, il reste encore à certains moments des problèmes d'échelle.

Est-ce que du coup, ce que vous dites c'est que PAGES c'est un programme qui est tellement global que peut-être parfois il contiendrait pas forcément les informations pour aider à la décision d'un point de vu local ?

Oui, moi je pense. Je pense qu'il y a un problème à ce niveau-là. Mais bon, il faut d'abord...je suis convaincue que d'abord passer par le global, c'est nécessaire. Mais je pense aussi qu'arrivera un moment, il faudra retourner vers le régional, mais à partir des connaissances globales. Mais ça, c'est une espèce de va et viens, parce que, initialement, il y avait plus d'informations locales. Quand on a un enregistrement climatique...hum...des proxys, ben c'est local, c'est un enregistrement pollinique, c'est un endroit donné. Si on a un enregistrement en température de l'océan, c'est à un endroit donné. Donc on est passé de choses locales à une vision globale. Je pense que à un moment il va falloir retourner à des choses plus régionales mais en gardant le fait que c'est du régional inclus dans du global et pas du régional qui a été euh...déduit de la région. Mais du régional qui provient de la manière dont le global s'est...répandu dans les régions, oui, impliqué des changements au niveau régional. Mais bon, ça c'est mon avis, c'est pas nécessairement celui de tout PAGES je n'en sais rien, mais c'est mon avis oui.

C'est intéressant ce décalage, qui est, je pense aussi, pas qu'à PAGES mais dans le climat en général. C'est une question qui est très intéressante ce lien entre le global et le local qui est toujours peut-être un peu tendu.

Beh, ce lien aussi est, enfin cet aspect entre global...et...euh...utilisateurs, je sais pas si il faut dire utilisateur ou partenaire, etc. C'est un problème qui n'est pas uniquement dans le climat ou pas uniquement dans PAGES, parce que c'est quelque chose...on a disputé avec d'autres groupes de Future Earth qui ont un peu la même situation où ils sont relativement globaux mais, où les utilisateurs finaux ils restent locaux, ou régionaux. Donc c'est, je pense que c'est un peu la difficulté des grands programmes, c'est d'arriver à toucher la personne, la personne ou le groupe de personne

qui a besoin ou qui ont besoin de l'information et d'arriver à leur donner cette information d'une manière compréhensible pour eux. Parce que ça c'est bon, on revient au problème de langage. Ben c'est sur, qu'entre nous, on parle un certain langage, mais maintenant si je veux parler à...je sais pas moi, au Maire du village d'un petit village de 500 habitants, peut être que je devrai quand même un peu adapter mon langage parce que lui, c'est pas un scientifique, c'est quelqu'un de...de...qui a beaucoup de connaissances par ailleurs, mais bon c'est pas nécessairement les connaissances scientifiques, donc il va falloir que je présente les choses d'une manière compréhensible. On revient au problème d'arriver à communiquer.

Et dans cette même idée du lien entre les expériences passées et l'action et le futur, y avait aussi quelque chose qui avait l'air assez présent, c'est du coup le lien avec tout ce qui est modélisation. Et, là, c'est pareil, on a des modèles qu'on peut enrichir grâce aux expériences passées afin de les rendre plus justes de ce que j'ai compris. Voilà, j'aimerais aussi...vous, comment vous...en plus vous êtes, si j'ai bien compris, très en lien avec les modèles...

Oui (*rire*). Euh, bon dans PAGES, bon d'abord, modèle, y a beaucoup de modèles de climat mais y a aussi d'autres modèles, il y a des modèles de végétation, alors évidemment après on met des modèles de système Terre donc on remet la végétation, on met le climat, éventuellement on peut rajouter encore des interactions humaines, enfin bon, on peut rajouter beaucoup de choses. Mais euh, si on parle...euh...modélisation climat, en fait l'aspect modélisation, elle a été initialement repris par PMIP qui est un programme d'intercomparaison de modèles pour le paléoclimat. Donc eux ils sont vraiment de la modélisation pure et dure pour les climats passés. Et donc PAGES a plutôt pris l'orientation des données. Ça c'est... bon, on prend chacun une part du travail et voilà. Et de nouveaux on en vient à un moment où on est obligés de se tenir côte à côte au minimum, si pas à s'intégrer l'un l'autre. Alors, les premières étapes ça a été effectivement de comparer. Ben simplement de mettre sur une même figure le résultat d'un modèle et le résultat d'une reconstruction. C'est la première chose qu'on fait. Bon, on a simulé l'évolution du volume de glace continental au cours des 300 000 dernières années, et par ailleurs un groupe a reconstruit ça à partir de l'oxygène 18 des carottes de glace, ou de l'oxygène 18 des sédiments, ben on voit si les deux collent. Après... en général ça marche pas (*rire*) faut bien (*rire*) faut être honnête ! Alors bon, pourquoi c'est pas pareil, alors bon parfois la différence est acceptable, parfois elle est pas acceptable, alors on se dit « ah ben oui mais peut-être qu'il faudrait tenir compte de tel ou telle chose ». On refait une autre simulation, on réinterprète les données en se disant « oui mais j'ai oublié de tenir compte de telle information » et puis un peu à la fois on avance comme ça, simplement en se

retrouvant régulièrement pour comparer l'information qu'on a. Ça, ça a été pendant longtemps ce qu'on a fait.

Et puis, après, on s'est rendu compte qu'y avait d'autres moyens de travailler. Bon on le fait toujours hein ça. Faut pas croire, on a pas abandonné l'idée. Mais s'est ajouter à cette méthode là des méthodes venues de la simulation du temps. Les modèles météo. Les modèles météo, ce qu'ils font, ben, c'est chaque jour ils se réinitialisent. Donc euh, on prévoit aujourd'hui le temps pour... alors maintenant on en est à combien...8 jours, 10 jours de prévisions...on fait la prévision aujourd'hui pour les 10 prochains jours mais demain, on sait quel temps il a fait aujourd'hui. Donc on utilise le temps d'aujourd'hui pour améliorer les prévisions dans les 10 jours qui viennent. Donc on insère dans les modèles de prévisions météorologiques chaque jour des nouvelles données qui permettent d'améliorer la simulation du futur. Pour la paléoclimatologie on fait la même chose. Bon, pas totalement de la même façon, mais n'empêche, on essaye d'insérer dans les modèles l'information que l'on connaît sur le climat. Alors, tout ça parce que, bon souvent ce qu'on connaît c'est la température, ça c'est la grosse chose qu'on connaît. Parfois un peu les précipitations. Et donc en insérant d'avantage de donnée, on peut d'une part améliorer le modèle, mais aussi avoir accès à d'autres informations climatiques qui seront cohérentes les unes avec les autres. Donc on pourra connaître peut-être le vent. Ou bien, la structure de température dans l'atmosphère. Alors que bon quand on a des mesures, ben au mieux, on a la mesure à surface, mais rarement sur toute la colonne. Euh, les mesures, les reconstructions je veux dire. Donc...euh...on a utilisé comme ça des données aussi. Donc alors après y a différentes méthodes, y a la méthode simple, exactement comme pour le...pour les prévisions météorologiques. On fait...euh...10 simulations des...alors ça dépend, ça part pas tant peut être de 100 ans, des 100 prochaines années, on regarde lesquelles sont les meilleures. Donc on part avec des conditions initiales très légèrement différentes et on va voir qu'après 100 ans, ben, certaines auront déjà divergé très fort. On regarde parmi les 100 simulations après 100 ans, ou parmi les 10 qu'on a faite, ou parmi les 50, ça dépend. Parmi toutes les simulations qu'on fait, on regarde lesquelles sont les plus proches de ce qui a été reconstruit, on ne garde que celles-là. Et on les ré échantillonne pour garder le même nombre et ainsi pas à pas. Et donc on a une série d'une, alors 20, 50, 100, ça dépend, simulations. Donc on a, à la fois, on a une incertitude et une valeur moyenne. En ayant apporté chaque fois des données, donc en améliorant chaque fois la simulation grâce aux données. Donc là on insère directement les données dans le modèle. On ne se contente plus de les regarder côtes à côtes, bon et puis y a d'autres techniques hein maintenant, je les connais pas toutes d'ailleurs.

D'accord, est ce que vous diriez que du coup plus on a de données, mieux on peut prédire ?

J'oserai pas dire jusque là (*rire*). Bon, je pense qu'arrive un moment où euh... on va en avoir trop et puis de toute façon après on ne saura plus rien dire parce que on va en avoir de trop. Je pense. Je n'en sais rien mais je pense. Que, qu'il pourrait arriver un moment où il y a trop d'informations. Mais, pas certaine qu'on soit déjà là d'ailleurs. Euh, mais euh, peut être que avant de dire « on en a de trop » ou « pas assez », c'est ptete simplement de se dire que y a des endroits qu'on connait assez bien et des endroits qu'on connait mal. Et donc euh, bon, du coup ça donne, oui cette couverture non uniforme. Ça permet pas d'améliorer peut être les simulations. Donc avant d'avoir plus de données, il faut peut-être en avoir plus mais de manière mieux répartie. Mais c'est pas facile hein. Si on a des données à certains endroits mais pas à d'autres c'est pour des bonnes raisons.

Et tout à l'heure vous disiez que souvent ça marche pas quand on compare le modèle à la réalité...

Oui, (*rire*) En tous cas pas aussi bien qu'on le voudrait.

(*rire*) Ouais. Et ça c'est lié à l'incertitude inhérente au système climatique ? Est ce que justement c'est lié à cette couverture qui est un petit peu partielle, avec peut être des trous dans la reconstruction dans certaines zones ?

Ouais. Bah, il faut bien se dire qu'il y a des incertitudes partout. Y a des incertitudes dans les données. Alors déjà sur la mesure elle-même, on a jamais que des mesures relativement indirectes, ou même si c'est... alors bon, là y a encore deux options au niveau des modèles. Mais, si on a des données qui permettent de reconstruire des températures, le passage de ce qu'on mesure à la température, ben y a une erreur, c'est sur. On sait pas toujours exactement combien mais y a une certaine erreur. Et dans l'autre dimension, la dimension temporelle, ben là aussi on dit « bon cette donnée-là elle correspond à l'année tant », plus ou moins, y a aussi une erreur, donc y a des incertitudes à tous les niveaux quand on collecte les données. Au niveau du modèle, il y a un nombre immense d'incertitudes aussi. Y a des phénomènes qui sont pas représentés ou qui sont représentés de manière très grossière, donc c'est clair que ça va apporter des incertitudes ou des paramètres qui sont mal connus dans le modèle. Sans compter les erreurs de modélisateurs qui a mal écrit son équation, (*rire*), ça arrive aussi. Donc la boutade qui n'en est pas une c'est de dire que tous les modèles sont faux. Et c'est quelque chose qu'on dit... pas toujours, mais de temps en temps, entre spécialistes hein, je veux dire, pas nécessairement pour le grand public. De dire « tous les modèles sont faux », c'est pas totalement... faux en soit (*rire*) y a une certaine part de réalité. ... Bon, y a surement à peu près dans tous les modèles ... quelque part une erreur de programmation, y a probablement dans tous les modèles quelque chose qui manque quelque part, y a dans

probablement tous les modèles un paramètre qui est pas tout à fait ce qui devrait être donc oui, y a une part d'erreur dans le modèle, c'est certain. Bon après c'est pas une raison pour jeter les modèles hein, ils font quand même des belles choses, ils font quand même des choses utiles.

Et est-ce que c'est parce que finalement le climat n'est pas si modélisable que ça, enfin en tous cas que y ai des limites dans ces modèles que c'est aussi très important d'avoir cette vision sur le passé qui, elle, est... ben comme c'est la réalité du coup, qui permet de... enfin ce que je veux dire c'est que cette vision sur le passé elle nous permet aussi un petit peu de combler ce que les modèles ne peuvent pas faire très précisément, c'est-à-dire très précisément modéliser le climat ?

Ouais, je sais pas si ça comble... Mais en tous cas ça peut aider ça c'est sûr. Y a quelques années, quelqu'un donnait un exemple, quelqu'un impliqué dans PMIP... et euh, dans PMIP en fait les modèles qu'ils utilisent pour le paléo ce sont les mêmes modèles qui sont utilisés pour la simulation du présent et du futur. Ils sont utilisés de manière un peu différente mais euh, c'est la base, c'est les même modèles. Et donc il expliquait que plusieurs modèles donnaient des simulations quasiment identiques, bon, jamais identiques, mais très semblables, pour le dernier millénaire et quelques centaines d'années à venir, où on pouvait pas franchement distinguer. Et puis le même modèle a été utilisé pour modéliser le climat je sais plus quelle période dans le passé, mais d'une période du passé. Puis ils se sont rendu compte en faisant ça que, ben certains modèles étaient bien proches de ce qui avait été reconstruit, mais, y en avait l'un ou l'autre qui était mais complètement, en dehors. Alors qu'est-ce que ça veut dire ? Est-ce que ça veut dire que si... dans le futur le climat s'éloigne fort du présent, ben peut être ces modèles-là seront pas très bon. Il faut, bon, il faudra peut-être se méfier de ce qu'ils font pour des climats différents de... du climat... à partir du moment où le climat sera assez différent du climat présent (mais à partir de quand se sera ça on en sait rien). Mais euh, donc c'est là où le passé, la modélisation du passé, peut aussi donner une information non pas sur ce que sera la modélisation du futur mais sur quels modèles il faut plus se baser et sur quels modèles il faut être un peu plus circonspect. Plus une manière de sélectionner les outils. Alors ça veut pas dire qu'il faut jeter certains modèles, non ça veut dire qu'il faut faire attention à les utiliser à ce pour quoi ils peuvent être utilisés. Et ça, c'est vrai pour tous les outils. Même l'outil d'un menuisier, le menuisier il utilise pas n'importe quoi pour faire son travail. Il choisit son outil aussi en fonctions de ce qu'il a à faire. Tous les outils sont utiles mais quand il doit faire une certaine pièce il choisit le bon outil. Ben là c'est pareil, il faut choisir le bon outil.

Par rapport à ce que vous disiez tout à l'heure aussi sur les maisons dans les vieux villages qui sont construites en dehors des crues, ici on a aussi la connaissance du passé qui aide quelque part à prédire le futur en fait. Même si la méthode scientifique est moins présente.

Oui, mais, c'est quand même une information. Bon, tu as lu, le dernier de magazine de PAGES sur CRIAS, c'est des choses qu'ils font, c'est essayer de retrouver des informations alors bon, eux c'est plutôt sur des choses de document écrits, mais le document écrit ça peut être simplement « la maison dans le bas », ou « le pont là il a été balayé par la crue ». Donc c'est un peu le même genre d'information qui se retrouve. Pi après, on essaye de quantifier, mais ce sont des informations utiles oui.

D'accord, et pour regrouper un peu tout ce qu'on a vu, si vous deviez, vous de votre point de vue, de ce que vous avez vu de l'évolution de PAGES, dire comment PAGES a évolué au fil des années ?

Il a grandi certainement. Beaucoup plus de sujets qui ont été traités, énormément, parce que...bon, ben oui, déjà initialement c'était très fort climat et puis on a rajouté l'aspect environnement, biodiversité et puis on a mis en évidence l'aspect sciences humaines ou l'aspect humains. Donc je pense que là ça a été quelque chose qui a été une évolution. Comme je disais plus tôt, même si tout était déjà là probablement depuis le début, ça n'empêche que le focus était... a été plus marqué climat, puis climat plus environnement, puis climat plus humain. Donc ça je pense que ça a été une évolution. Hum, (*soupir*), probablement aussi essayé d'être plus ouvert, de faire partager d'avantage, d'avoir vraiment une science qui se fasse depuis, depuis les chercheurs, donc pas prescrite pas quelqu'un et pas initiée par quelqu'un. Même initiée de manière collaborative, mais non, où vraiment chacun puisse se sentir investi de dire, ben, « je pense que ce serait utile d'étudier tel domaine ». Il me semble que initialement c'est quand même des domaines qui ont été...des domaines dans lequel il y a eu des groupes qui se sont formé, ça a été, initié par un petit groupe de personnes qui ont réfléchi ensemble et peut être avec d'autres pour arriver à se dire « bon ben oui, c'est tel thème qu'il faudrait mettre en évidence, c'est ça qu'il faut faire », et puis après essayer d'attirer des gens vers ces thèmes. Là maintenant on en est plus du tout là, on en est plutôt à se dire « bon, on a tous ces groupes là, comment on les regroupe de manière intelligente pour que ça ne semble pas être un bazar incompréhensible avec des gens qui vont dans tous les sens ». On essaye de structurer mais a posteriori. Donc, c'est, ouais c'est un peu cette évolution que je vois moi, ces choses-là. Hum, l'aspect évolution aussi, d'essayer d'impliquer au maximum la jeune génération de chercheurs, ça c'est quelque chose qui a pris une grande ampleur.

Et ça, pourquoi c'est important pour vous ?

Je pense que, de manière générale, les révolutions se font par les jeunes, pas par les vieux (*rire*). Les nouvelles idées, les...ouais...toutes les choses...toutes les choses qui...fin bon... j'ai l'impression que quand on regarde les grands développements des sciences c'est toujours des... alors, des jeunes chercheurs. Je veux dire, quand je vois...euh... Nich Shackleton, Jean Claude Duplessy, ce qu'ils ont fait, j'ai l'impression que leur contribution majeure, elles ont été faites quand ils avaient 35, peut-être 40 ans mais pas plus. Euh, mon ancien patron, André Berger, sa contribution majeure c'est probablement aussi, oui, quand il avait 35 ans. Donc euh, après, évidemment il a continué à contribuer de manière importante, mais je pense que le cœur de ce qu'il a... qui l'a motivé ça a été à ce moment-là. Et donc je pense que le cœur des nouvelles idées elles viennent des jeunes chercheurs. Parce que ben c'est, c'est un peu cette phrase bizarre dont je ne sais pas d'où elle sort mais enfin qui dit « personne ne m'a dit que c'était impossible donc je l'ai fait ». Et y a un peu de ça. En tant que jeune chercheur, y a pas encore trop de barrières et donc y a des essais qui se font dans des directions pas nécessairement... ou que quelqu'un de plus expérimenté aurait dit « non, je veux pas essayer ça parce que bon franchement, ça ressemble à rien cette idée, d'après mon expérience ». Mais comme le jeune chercheur a pas d'expérience, bon ben voilà, il essaie. Alors, probablement que la majorité ça fonctionne pas, mais après, si y en aura quand même, y en a peut-être l'un ou l'autre qui va arriver avec une idée de génie. Donc, oui, moi je pense que les nouvelles idées, les nouvelles choses, elles viennent des jeunes chercheurs donc c'est important qu'ils soient là. Mais bien sûr les... les scientifiques séniors sont importants parce que si y a que une génération de jeunes chercheurs, là on risque de tourner en rond et de...de recréer la roue. Euh, mais, euh, il faut quand même un minimum de guidance et d'encadrement mais pas toujours. Un encadrement de science mais aussi de donner un encadrement qui permette aux jeunes de travailler, et ça c'est de plus en plus difficile. Mais d'avoir un cadre de travail qui soit favorable, mais c'est vrai que ça devient de plus en plus difficile, parce qu'on demande aux chercheurs de plus en plus de choses. Moi je pense que oui, ben oui, c'est les jeunes qui sont l'avenir donc c'est important.

D'accord, et, est ce que vous avez quelque à rajouter sur tout ce qu'on a dit quelque chose que vous auriez aimé dire peut-être ?

Ça c'est toujours la question difficile, est ce qu'on a oublié quelque chose. Ben si on l'a oublié en général on s'en rappelle pas à la dernière minute (*éclate de rire*). Euh, non, mais que probablement, chacun, chacune des personnes que tu vas interroger va avoir une vision un peu différente parce qu'elle va correspondre à une époque différente, alors une époque différente pour PAGES, mais aussi

une époque différente pour la recherche scientifique. Parce que, bon PAGES, c'est un programme international, c'est vrai, mais, euh, on est inscrit dans un cadre plus global, je veux dire, on ne paie pas la recherche, on ne paie pas les chercheurs, donc les chercheurs, ils travaillent dans certains domaines. Mais parce que ça s'inscrit plus globalement dans des programmes de recherches aussi. Qui sont là des programmes strictement de recherches, et pas comme nous des programmes de réseau. Donc, euh, oui, je pense que tu auras d'autres avis, d'autres opinions.

Ça fera toute une richesse de point de vue alors !

Je l'imagine. Je n'en sais rien, mais j'imagine. Et des souvenirs différents, enfin moi j'ai pas trop parler de mes souvenirs mais euh, y aura probablement des souvenirs différents qui vont réapparaître.

En tous cas c'était très très intéressant !

J'espère que ce sera utile en tous cas !

Annexe 6 : Retranscription de l'entretien avec une membre de l'équipe dirigeante du groupe de travail
QUIGS

Ecoute, je peux commencer à te décrire un peu le working group. Et puis t'hésites surtout pas à m'arrêter si c'est trop général, trop précis, si tu as des questions, si tu veux qu'on approfondisse. On fait comme ça ?

Parfait, ça me va très bien.

Alors voilà, moi je suis impliquée dans QUIGS. Je suis pas impliquée dans d'autres working groups. Ça veut pas dire que certains working groups travaillent pas de manière différente. Mais en tous cas, je pense que c'est la grosse valeur ajoutée de PAGES. C'est qu'en fait, PAGES permet de faciliter des gens qui travaillent sur des domaines qui sont proches mais qui sont quand même un tout petit peu différents ; de mettre ensemble ces gens pour créer, en fait, un cadre collaboratif qui est essentiel pour répondre à certaines questions scientifiques. Donc tu sais, dans la recherche scientifique, on travaille vraiment tous un peu dans des petites niches, on a tout... voilà... et l'idée c'est vraiment... l'analogie souvent qu'on utilise c'est ce mur qu'on veut construire. Et on a tous notre petite brique, mais des fois c'est pas forcément évident, en fait, de parler avec des gens qui... même s'ils travaillent sur des changements du climat passé. Donc on pourrait se dire c'est quand même déjà quelque chose de très spécifique, et ben on est quand même déjà très différents, en fait, dans les approches qu'on utilise, dans les outils qu'on utilise. Du coup c'est pas évident forcément de travailler ensemble. Et en fait c'est ça la grande valeur ajoutée de PAGES, c'est que ça va mettre ensemble des gens, qui, peut-être naturellement, iraient pas forcément travailler ensemble ou auraient pas forcément les moyens, tu vois, de se déplacer, d'organiser des workshops, en fait. Parce que c'est ça, en fait l'idée de PAGES c'est de... je pense que t'as vu Marie France, voilà t'as dû voir que l'idée c'est que PAGES donne de l'argent pour organiser des workshops. En particulier, faire venir des jeunes chercheurs à des workshops, etc.

Donc QUIGS c'est un working group qui travaille sur essayer de mieux comprendre les périodes chaudes du passé, en fait. Donc, parmi tous les changements climatiques du passé, on s'intéresse en particulier à des périodes qui étaient, on va dire, chaudes. Des périodes interglaciaires. Et c'est intéressant parce qu'aujourd'hui on est dans une période interglaciaire depuis environ 11 000 ans pour des raisons complètement naturelles qui sont liées au changement de la position de la terre par rapport au soleil. Alors je sais pas dans quelle mesure tu connais un petit peu ces choses-là, mais en fait, voilà, ça fait plus d'un million d'année que le climat de la terre, il oscille entre des périodes chaudes et des périodes froides. T'as dû entendre parler en tous cas du dernier âge glaciaire avec... voilà. Et donc ça c'était y'a 20 000 ans, maintenant on est dans un période interglaciaire. Et donc en

gros tous les 100 000 ans on a ces périodes interglaciaires qui reviennent. Et donc elles sont intéressantes puisque quelque part c'est un petit peu des analogues de ce qu'on est en train de vivre actuellement mais sans l'emprunte anthropique, sans l'emprunte des activités humaines. Donc, ça, c'est bien parce que ça nous donne une idée de... ben voilà, le climat de base de la Terre si on met pas des activités humaines. « Voilà ce que ça serait », « voilà comment était l'état de l'océan », comment était la température aux pôles, aux basses latitudes, l'état des calottes de glace, etc. Et ce qui est encore plus intéressant, c'est qu'on voit que certaines de ces périodes chaudes, en réalité, elles étaient, aux pôles en tous cas, aussi chaudes que ce à quoi on s'attend pour la fin du siècle, dans le futur. Voilà. Et donc, et ben c'est encore plus intéressant. Parce que, du coup, ça peut vraiment nous donner une idée de, ben, ok, si on rajoute 3 degrés au Groenland ou en Antarctique qu'est-ce que ça va donner sur le niveau des mers ? comment le Groenland va réagir ? etc. Donc tu vois c'est des questions qui sont vraiment reliées à l'actualité et vraiment à (*bug vidéo*) changement climatique actuel et futur. Mais du coup pour comprendre ces périodes chaudes du passé, il y a plein de façon de faire, en fait. Et pour reconstituer le climat du passé, on a plein d'archives différentes qu'on peut utiliser, des archives naturelles. Par exemple moi je travaille sur les carottes de glace qui sont forées en Antarctique et au Groenland. Euh, on a beaucoup de collègues qui travaillent dans le cadre de QUIGS, donc on est plusieurs à faire partie du leadership. Donc moi, voilà, je travaille sur les carottes de glace, mais j'ai des collègues qui regardent les carottes sédimentaires marines qui sont prélevées au fond des océans. J'ai des collègues qui regardent des enregistrements de pollen. Et donc l'idée c'est donc, voilà, avec les carottes de glace on a essentiellement des informations sur les régions polaires, on a des informations sur la composition atmosphérique du passé. Les carottes océaniques, elles apportent des informations sur les changements du passé dans l'océan, la circulation océanique, les changements de température à la surface des océans... Les enregistrements de pollen vont nous apporter des informations sur les changements de végétation passés, etc, etc. Mais du coup, tu vois, ça te donne une idée en fait de, ben, le working group QUIGS, ce qui est super, c'est qu'il permet de mettre ces gens-là qui travaillent sur des outils différents dans une même salle. Et plutôt que d'avoir une vue, moi de dire « ben voilà aux pôles il fait tel climat », ben on est capables de dire « ben, aux pôles y'avait tel climat, dans les plus basses latitudes, y avait tel climat, il se passait ça au niveau de la végétation et c'est comme ça vraiment que tu reconstruis une image beaucoup plus globale de ce qui se passait au cours de ces périodes chaudes. En plus de ça, en fait, dans QUIGS, d'avoir tous ces gens qui discutent, euh... à partir de résultats qu'on obtient sur les archives naturelles, y a aussi toute une composante... On a des collègues qui font de la modélisation du climat, donc ils utilisent des modèles numériques, donc des modèles qui sont simplifiés par rapport à ce qu'on utilise actuellement pour faire des prédictions climatiques futures, mais euh, mais voilà c'est ce type de modèles là en tous cas. Et ces modèles climatiques, c'est intéressant parce que avec nos... archives là, on est capables de dire

« ben, a priori y'avait tel climat, euh, telle température, etc., etc. Les modèles, euh... ben, ils vont essayer de comprendre physiquement ce qu'il se passe. Donc c'est vraiment, c'est très complémentaire en fait. Donc, y'a une part où le modèle va nous permettre de comprendre physiquement les processus qui sont en jeu, et puis y'a aussi une part, en fait, qui est... je pense que ça, on a dû t'en parler déjà, qui est important... pourquoi la recherche sur les climats du passé est importante. Bon, elle est importante, en tant que recherche fondamentale évidemment, mais euh... en tant que recherche un peu appliquée on va dire, c'est parce que ces modèles climatiques justement qui sont utilisés pour faire ces prévisions...ces prédictions sur le futur en fait, ils peuvent être testés grâce aux données du passé. Donc voilà, il y a aussi ce double enjeu, en fait, dans le working group de, aussi, dire « ben voilà, nous on travaille sur des périodes de temps chaudes du passé qui sont assez proches de ceux à quoi on s'attend pour le futur, donc peut être que c'est vraiment un bon...euh... cas d'étude, pour tester si, justement, nos modèles ils sont réalistes...euh... et arrivent à reproduire justement ce qu'on voit. Et donc voilà, dans QUIGS on a vraiment cette approche et qui est facilitée par PAGES, en fait. C'est de pouvoir mettre ensemble dans une même salle des gens qui font de la modélisation du climat, de la modélisation des calottes de glace, qui travaillent sur des archives naturelles, pour répondre à des questions scientifiques auxquelles on ne peut pas répondre si chacun...chaque chercheur travaillait dans son coin en fait. Voilà.

Et donc, comment on fonctionne, alors, une fois de plus, vraiment, les working groups travaillent de façon plus ou moins différentes, mais euh... nous, ben, jusqu'à maintenant, on va dire avant la pandémie, on se retrouvait tous les ans pour un workshop annuel, deux, trois jours. En fait, je sais pas aussi si Marie France elle t'a un peu expliqué comment ça marche quand tu postules... Je vais partir un peu dans tous les sens, tu m'arrêtes...

Aucun problème, c'est pas grave du tout !

C'est bien, t'as l'enregistrement donc tu pourras remettre les pièces (*rire*) dans le bon ordre. Mais en fait, l'idée, c'est que PAGES il demande quand même un cadre. C'est-à-dire que, y'a le Steering Committee. Boris a dû t'en parler aussi. On en fait partie tous les deux, euh... en fait les gens, quand ils veulent créer un working group, ils doivent quand même proposer un projet et ils doivent proposer une justification avec des questions scientifiques auxquelles ils veulent répondre. Et donc voilà, il y a quand même un suivi du Steering Committee pour être sûr que on suit bien le planning qu'on a proposé. Et donc, voilà, dans le cadre de Quigs, comme dans le cadre de tous les working groups, en fait, tu expliques tous les ans les questions que tu vas vouloir adresser dans le cadre d'un workshop, ou dans le cadre d'autres activités diverses d'ailleurs. Et donc, euh, voilà, nous, en fait, on a des

questions en général pour chaque année, on sait qu'on va devoir... qu'on va vouloir y répondre et l'idée des workshops c'est vraiment de faire un bilan sur l'état des connaissances. Des gens viennent faire des présentations, ça peut être des travaux qui ont pas été forcément déjà publiés en fait, et à partir de là, généralement, on a toujours, sur des meetings de 2/3 jours, on a toujours une demi matinée de discussion. Et souvent on a, en tête, a priori avant un workshop, une publication. Tu sais que la science elle est valorisée par des papiers en fait...

Oui oui

Essentiellement des papiers, ou des compilations, des bases de données, ce genre de choses. Nous on a essentiellement travaillé sur des articles scientifiques. Et voilà, et on travaille dans un groupe, on a toujours fait nos workshops. Ils sont assez petits. C'est une trentaine de personnes parce qu'on trouve que s'il y a plus de monde, ça devient plus difficile d'engager les gens à participer dans la discussion. Et donc, euh, voilà, à chaque fois on essaye de répondre à une question. Alors évidemment, le travail ne se fait pas tout pendant le workshop. Mais l'idée du workshop c'est vraiment de motiver, de... d'identifier des gens qui vont, tu vois, qui vont prendre en main, euh, une étude scientifique pour vraiment aller plus loin. Et puis une autre chose aussi qu'on a fait, nous, dans le cadre de QUIGS, on avait proposé un plan de recherche en 2 phases en disant « ben voilà, il va y avoir une première phase où on sait qu'on a toutes ces questions auxquelles on veut répondre, mais on n'a pas encore vraiment les outils en place ». Enfin, on sait qu'ils existent mais il va falloir qu'on les rassemble. En gros, faire de la compilation de données, mettre en place des protocoles pour faire des nouvelles simulations numériques etc. Donc, on avait toute cette première phase où on a essayé de répondre à ça, mettre en place les outils. Et maintenant on est dans cette deuxième phase où on dit « ben ok, maintenant on a les compilations de données dont on avait besoin, les simulations ont été faites, donc là on est vraiment dans la phase où on va essayer de répondre aux questions scientifiques auxquelles...on s'est posé...que... ». Voilà.

Voilà, je sais pas trop quoi rajouter pour le moment, je sais pas si t'as des questions...

Ouais ! (rire) J'en ai pas mal ! Du coup, un peu dans le désordre aussi parce qu'il y avait beaucoup de choses. Du coup, concrètement, vous m'avez dit que vous avez des workshops de 2/3 jours tous les ans. Et, ça veut dire que, par exemple, entre deux workshops vous avez chacun des points sur lesquels avancer, où vous avancez chacun de votre côté, et à celui d'après, vous allez par exemple vous présentez là où vous en êtes ?

Et ben, pas forcément. Parce que nous, pour le coup, donc, y'avait nos deux phases. Et donc, dans les trois premières années de la première phase, c'était des questions scientifiques assez différentes, en fait. Euh, par contre, c'est pendant la deuxième phase qu'on est revenu sur chaque question de la

première phase. Euh, mais donc l'idée, c'est pendant le workshop, tu as cette émulation et ce groupe qui est créé pour prendre en main un papier. Et donc c'est ce groupe-là qui, après, va vraiment coordonner les choses et qui va beaucoup communiquer entre eux. Travailler ensemble, en dehors du workshop. Après c'est vraiment, voilà, des travaux... après ça dépend comment les gens fonctionnent, mais euh... par exemple il y a un papier qu'on a coordonné avec une collègue à la suite d'un workshop il y a quelques années et euh, bah après voilà, on a contacté des collègues en disant « ben on a besoin de... tes... de tes inputs sur telle partie » Donc voilà telle personne est en charge de telle partie du papier, telle autre personne écrit telle autre partie du papier, euh... voilà, et donc ça après c'est vraiment de la communication par mail... Je pense que jusqu'à y'a deux ans, on se rendait pas trop compte du pouvoir des visios comme on peut faire maintenant. Et je pense que ça, ça va vachement faciliter. Parce qu'en fait, des fois c'est plus pratique de parler pendant une heure que de faire des échanges de mails hyper longs. Mais c'était essentiellement des échanges de mails, en fait, hein, ou on s'envoie un draft de l'article, etc... Mais c'est vrai que formellement y'a pas d'autres workshop entre. Entre ces workshops annuels. Une fois de plus, y'a des working groups qui travaillent différemment. Et encore plus, je pense, avec la pandémie. Y'a beaucoup de gens qui ont mis en place un système de rencontre tous les mois, officielles, ou la mise en place de petites séries de séminaire, en fait, ou au moins on se tient au courant de la littérature. Nous on fait pas ça.

Ok, et quand vous dites l'émulation, par rapport à... vous dites, voilà c'est l'émulation du workshop, du coup pendant 3 jours (moi je suis un peu extérieure à tout ça, du coup j'essaye vraiment de comprendre), vous faites quoi ?

Et ben, alors, l'idée, la façon dont on organise les workshops, la plupart du temps, je pense que ça, pour le coup, c'est assez général en science, en fait, c'est que tu envoies un « call », un appel d'offre, bref un call. Où tu, voilà, tu envoies un texte, et tu dis « ben voilà, nous, euh, on veut... voilà le contexte scientifique, on se pose ce genre de questions, et donc, ben voilà, on fait un appel ouvert » parce que les workshops de PAGES ils sont ouverts à tous. Ça veut pas dire que tout le monde va être pris pour y participer, mais ils sont ouverts à tout le monde. Et les gens, en fait, envoient comme une sorte de... pas une candidature, mais généralement les gens, en fait, vont t'envoyer un abstract, un résumé de leur travail et tu décides si, effectivement, ça va coller par rapport aux questions auxquelles tu veux répondre. Du coup voilà, t'envoies ce call à la communauté, PAGES a des mailing list, en fait, qui permettent de bien... et les gens qui sont intéressés par la thématique de ton working group, ils sont inscrits à la mailing list, donc, automatiquement, ils vont recevoir cet appel d'offre. Et on va dire « ben voilà pour répondre à cette question », a priori comme on travaille en amont un petit peu l'approche à laquelle... que l'on va vouloir suivre, donc on va dire « ben on appelle des contributions, qui... se questionnent sur, bah, justement telle ou telle question », ou euh, « ben on

veut surtout des gens qui travaillent sur la modélisation du climat, ou la modélisation des calottes de glace », ou « on veut vraiment essayer de faire le point sur tout ce qui a été fait récemment, sur les archives terrestres » ou tu vois, ce genre de chose, donc, on guide quand même un petit peu. Pour que les gens, quand ils voient le call, ils se disent « ah ben oui ok, c'est structuré, c'est spécifique, moi ce que je fais ça rentre dedans, ou bah ce que je fais ça rentre pas dedans ». Et après, les gens, en fait, souvent on va faire l'offre, on va l'ouvrir pour un mois, ou deux. On va recevoir différents abstracts, et puis dans le meilleur des cas, on a des supers abstracts et on va pouvoir accepter tout le monde, et voilà. Et dans un cas moins bon, on a trop de monde, on est obligé un peu de décider, ça c'est toujours un peu délicat de pas pouvoir faire participer tout le monde, mais bon. Autant maintenant avec zoom, c'est rien, parce que y'a des gens qui vont pas présenter mais tu peux quand même avoir tout le monde qui assiste aux présentations. Euh...mais sur des workshops en personnes c'est pas aussi simple. Parce que, souvent, si on veut un workshop de trente personnes, on a une salle qui... enfin qui accueille que trente... Enfin, y'a des contraintes logistiques on va dire. Euh, mais donc voilà, une fois que les abstracts ont été reçus, ben les organisateurs du workshop, ils vont devoir créer un programme. Et donc l'idée, souvent, c'est, avant de commencer les discussions, on va faire des présentations des différents résultats, en fait, que les gens ont proposé de présenter. Alors, souvent aussi ce qu'on peut faire avant de commencer, c'est inviter des gens aussi. Ça, c'est la chose que j'aurais pu te préciser. Donc t'as les gens, donc t'appelle la communauté et tu leur demandes « ben qu'est-ce que vous voulez ? est ce vous avez quelque chose à présenter qui va nous intéresser pour répondre à nos questions ? », mais tu peux dire « bah, voilà, en fait, je sais que y'a telle personne qui a travaillé là-dessus, qui a publié ce truc, il faut absolument que la communauté soit au courant » ou par exemple, tu vois un truc un peu controversé ou au contraire un truc qui est très rassembleur, un peu de synthèse. Ou tu dis « ben pour introduire le workshop ce serait parfait ». Donc, on invite... il y a quelques personnes qui peuvent faire, par exemple, des petites présentations un peu introductives de contexte. Et puis après, t'essayes d'organiser par thèmes, ou par questions scientifiques, les autres présentations. Donc ça, voilà, pendant une journée ou deux. Et nous, souvent, à la fin de chaque journée, si t'as une session (tu vois tes groupes de présentation, tu les rassembles en session), à la fin d'une session, ben tu peux toujours organiser une petite séance de discussion. Euh... alors y'a les questions, forcément, qui vont tout de suite venir derrière la présentation de chaque chercheur en fait, mais ça peut être très spécifique. Et puis, et c'est toujours la partie difficile des workshops, en fait, c'est d'arriver à prendre tous ces résultats un peu spécifiques et justement, arriver à les mettre ensemble et à se dire « ben ok, toutes ces choses-là, qu'est-ce que...en quoi elles contribuent à améliorer nos connaissances et à répondre aux questions auxquelles on a vraiment envie de répondre pendant ces trois jours ». Voilà, généralement, ça se passe comme ça. Mais c'est essentiellement des présentations, alors, ça peut aller...souvent, les workshops y'a moins de contraintes de temps

comme on est moins de personnes. Donc, ça peut être des présentations de 10, 15 minutes, avec 5-10 minutes de questions à la fin de chaque présentation. Et puis, en fin de journée, une heure, une heure et demi de session un peu plus ouverte, en fait, de discussion, un peu plus ouverte. Ce qui est intéressant, en fait, dans ces workshops c'est que, comme c'est un petit groupe de gens, alors t'as les discussions formelles dans les cadres, tu vois, les créneaux qu'on a attribués à la discussion. Mais souvent, les discussions, elles continuent souvent, on est dans les mêmes hôtels... Donc, tu vois les discussions continuent de manière informelle, y'a beaucoup de collaborations qui se créent aussi en dehors, en fait, du cadre du workshop, en fait. Et puis, y'a aussi...et, ce qu'il faut dire c'est y'a aussi ces questions... qu'on avait pas prévues. On s'était dit « ah ben, oui il faut qu'on travaille là-dessus », et puis y'a des choses qui apparaissent au moment du workshop où tu dis « ah ouais, on y avait pas pensé mais c'est génial » et puis, voilà. Il y a des choses qui vont être des produits d'un workshop qu'on avait pas prévu forcément. Mais on s'est dit « ah ben oui, effectivement, il faut approfondir là-dessus, euh...etc. » Ces workshop, en fait, ils sont géniaux parce que c'est là, vraiment, que tu... 'fin, moi j'aime beaucoup ces workshop parce que les grandes conférences scientifiques où t'as des milliers de gens qui participent, c'est très dur d'avoir des vraies discussions scientifiques et un vrai échange, en fait. Parce que souvent, les présentations sont très courtes, on est dans des grandes salles, les gens osent pas forcément poser des questions quand y'a 200 personnes dans une salle. Toi, en faisant le présentateur, t'es pas forcément à l'aise de répondre aux questions non plus. Alors que dans ces workshop, voilà t'as vraiment le temps, au moment des pauses, etc, ou même dans une petite salle avec trente personnes, t'es beaucoup plus à l'aise pour échanger scientifiquement en fait. Et puis créer, vraiment créer des collaborations auxquelles t'avais pas forcément pensé au départ quand tu travailles sur ton sujet, quoi.

Et comment vous faites avec toutes ces présentations ...diverses pour à la fin, si j'ai bien compris, faire une seule publication ? de ce que j'ai vu, dans le magazine, on arrive à deux-trois pages, comment vous faites avec toutes ces présentations différentes pour créer une unité en fait ?

Oui, alors, oui. Tu as raison. En fait, ces présentations, elles présentent des travaux, alors qui sont soit, déjà publiés, soit qui sont pas publiés. A ce moment-là, si c'est pas publié, nous, c'est pas à nous... nous, on prend pas les résultats des gens pour les publier, nous. Mais par exemple, dans le cadre... je vais te parler... mais là, pour le coup, c'est vraiment personnel. Moi, j'ai participé à la création d'une synthèse de données. Et ben, ce qui est intéressant, c'est que du coup, dans le cadre de ce workshop t'as des gens qui vont te présenter les données récemment publiées. Et ben moi, je vais aller voir à la fin « voilà, je fais une synthèse de données, je suis particulièrement intéressée par votre enregistrement de température à tel endroit, etc., est-ce que vous pouvez m'envoyer les fichiers ? » Bon, maintenant, les données sont généralement accessibles en ligne, mais c'était pas encore trop le

cas y a encore même 10 ans. Et tu vas juste réutiliser des résultats ou des données qui ont déjà été publiées. Et puis après...je sais pas trop comment décrire... les papiers qu'on fait aussi, c'est...euh... c'est pas forcément des papiers qui vont reprendre des choses qui ont été présentées pendant le workshop, mais c'est plus en voyant les choses qui ont été présentées pendant le workshop, on va pouvoir aussi identifier, par exemple, si il y a des trous dans nos connaissances, en disant « ben ok, on a eu des super présentations sur ça, sur ça, mais à chaque présentation, y'a untel qui dit qu'on est en train de manquer de simulation numérique sur telle période temps, par exemple ». Ou « y'a untel, untel, untel, qui dit « ben on arrive pas à connaître le climat dans telle région » », et du coup on va se dire « ben tiens, peut être que nous, en tant que working group, comme on a pas mal d'expertise dans la salle, et dans le futur du coup, et ben p'tete que nous, on peut essayer de répondre à cette question et de combler ce trou en fait ».

Et à ce moment-là, vous y répondez tous ensemble, ou c'est surtout, par exemple, une personne, vous, qui allez, qui va se dire « ok, de tout ce que j'ai entendu, peut-être qu'on pourrait travailler là-dessus », et par exemple c'est des plus petits groupes qui se forment, vous vous mettez à deux, trois pour...

Ouais. Oui oui. C'est des initiatives. En fait... euh... par contre c'est quand même une réalité, c'est très facile (*rire*)... c'est très facile de faire un workshop, de discuter, d'avoir des super discussions, et que derrière, il se passe rien. Parce que chacun a son propre agenda, chacun a ses projets à mener et que c'est pas facile de... de faire du temps pour un truc en plus, en fait. Parce qu'on est tous débordés (*rire*), tu travailles avec Boris, je pense que tu sais que Boris, il fait plein de choses, tout le temps, et que des fois on se dit « ben ouais j'aimerais bien faire autre chose », mais le temps à un moment donné on le trouve pas. Donc effectivement, c'est très facile de se retrouver à la fin du workshop, de dire « ben ouais, faudrait qu'on fasse ça, ça, ça, ça, ça » et puis derrière, flop. Et, pour être complètement honnête avec toi, on a eu des workshops où derrière ça a fait flop ! Ça arrive, ça arrive. Donc là, non, ben il faut espérer. Et je pense que c'est pour ça que c'est important qu'on ait souvent des nouvelles personnes dans les working groups et que ça tourne, en fait. Parce que c'est lourd en fait de porter un working group si c'est toujours sur les mêmes personnes que la responsabilité tombe de faire un papier sur tel truc...etc, etc. Surtout que, une fois de plus, là pour le coup, je te parle de concrètement, réellement, donc, on est plus dans le monde des bisounours où on est dans un working group où tout fonctionne bien, des fois c'est très très dur de garder la motivation des gens après un workshop. Donc tout le monde est super partant, « on va faire un papier qui discute ci, ci et ça » « moi ok, moi je veux bien », « moi ok, moi aussi, je veux bien », et puis tu les recontactes derrière et puis il se passe rien quoi. Et tu recontactes, et tu recontactes et des fois ça prend une énergie folle, folle, d'arriver à faire bouger des gens. Après une fois de plus, c'est

compliqué, tout le monde est hyper occupé, tu vois, y'a beaucoup de chercheurs qui font de l'enseignement, etc. Mais, euh, mais du coup, il faut oui, il faut une ou deux personnes super motivées en fait. Moi, euh, j'ai eu la chance, en fait, quand je suis arrivée dans le working group, je venais juste d'avoir mon poste... Je sais plus si j'étais en post doc ou si j'avais mon poste... En tous cas, j'avais une liberté énorme sur ce que je pouvais faire. Et je sortais de ma thèse, plus ou moins, et donc du coup, quelque part c'est tombé à pic, parce que j'étais dans une phase où, voilà, en gros il fallait que je développe mes recherches, mais en même temps, j'étais toute jeune chercheuse. J'avais pas forcément de... quelqu'un pour vraiment me guider très précisément sur vraiment ce que je voulais faire. Et, en fait, ça a été une super opportunité pour moi, parce que j'ai trouvé que ce que faisait le working group c'était génial et je me suis dit « bon je me lance, ben tiens ouais, y'a besoin de quelqu'un pour faire ça, je vais le faire ! » Tu vois c'était... Et euh, je pense que oui, t'as besoin de toujours une ou deux personnes hyper motivées pour... pour garder le... l'énergie et la motivation pour avancer. Moi ça m'a toujours beaucoup plu. En fait, je pense qu'il y a différents types de chercheurs. Y'a des chercheurs qui aiment beaucoup travailler euh...vraiment... je pense que y'a des chercheurs qui aiment bien travailler dans leur coin, en fait. Je pense ça c'est de moins en moins, mais ça existe. Et y'a des chercheurs qui, au contraire, aiment beaucoup, vraiment, échanger. Et moi, je sais que je peux pas travailler toute seule. Donc, euh ... pour moi, c'est parfait de travailler dans un cadre comme ça, où je suis pas toute seule, toute la journée devant mon ordinateur à réfléchir. C'est... bah, c'est pas le but de ce que je fais. Donc euh... ouais. Mais donc, après voilà comme je te dis, hein, c'est pas...ça peut être compliqué de trouver la motivation derrière. Mais bon, écoute, ça marche plutôt bien, on va dire.

Ok, donc, ce qui se passe si je comprends bien, c'est que ce groupe de travail n'impose pas aux personnes qui en font partie, de travailler sur quelque chose, c'est surtout un espace qu'on met à disposition pour présenter des résultats, mais...

De toute manière, si tu imposes à quelqu'un d'écrire un papier sur un sujet, s'il a pas envie de le faire, il le fera pas. Parce que, comme je te dis, déjà, même des gens qui sont hyper motivés, pendant le workshop, ça peut être très difficile de garder cette motivation, parce que quand tu rentres à la maison t'es pris par d'autres choses. Donc on impose pas. A qui que ce soit. Par contre, en tant que leader du working group, je trouve qu'on a une certaine responsabilité de produire un minimum de choses à la suite d'un workshop. Et le truc minimum qu'on va produire c'est, tu sais ces petits articles dans le PAGES magazine pour au moins expliquer ce qu'on a fait pendant le workshop. Ça, c'est vraiment les choses minimum. Nous, dans notre working group, on a toujours un papier quand même. Quasiment tous les ans. C'est pas tout à fait vrai, je crois qu'il y a une année où ça a pas été le cas. Mais, tous les ans on a au moins un papier voire deux qui vont ressortir du workshop. Alors, c'est

des papiers qui peuvent être publiés trois quatre ans plus tard, hein ! Parce que, par contre, les choses prennent du temps, mais non on ne peut pas forcer les gens à faire quoique ce soit. Euh... les gens qui sont sur la mailing list, euh... y'a des gens, y'a des centaines de personnes qui sont sur la mailing list et qu'on a jamais vu pendant des workshops. Euh... mais c'est pas grave en fait, après, c'est...les mailing list, c'est aussi de la diffusion d'informations, tu vois, des informations qui sont pertinentes pour des gens qui travaillent sur ces thématiques. Ça peut être d'ailleurs, des fois, des offres de postes, des autres workshops organisés par d'autres working groups qui sont aussi pertinents... Mais non, y'a aucune obligation. Je pense. Mis à part ça, comme je l'ai dit les gens qui gèrent un working group, ben ils sont quand même engagés auprès de PAGES de certaines choses en fait. Et PAGES, qui est vraiment...hyper...moi je trouve que c'est quand même.... Le steering committee est hyper bienveillant. Et, voilà. Ils sont pas très exigeants, enfin tant que voilà, tant qu'on fait vraiment ce qu'on a dit et qu'on le fait bien...euh, voilà, ils nous en demandent...ils nous demandent pas beaucoup de comptes en fait. Donc, euh...voilà.

D'accord, et la valeur ajoutée de PAGES par rapport à ces recherches, ce sont des financements, par exemple, pour organiser des workshop ?...

Tu veux dire ce que PAGES nous apporte ?

Oui, pourquoi ce genre de recherches, vous ne pourriez pas les mener dans votre coin ?

Et bah, parce que, voilà, PAGES, en fait, tous les ans... deux fois par an... ils ont des appels d'offre pour financer des workshops, euh... menés par les working group qu'ils sponsorisent. Et donc, c'est à hauteur de 10 000 euros, euh, 10 000 dollars. Et en fait, ces workshops ils auraient pas forcément lieu si on avait pas le soutien de PAGES. Parce que, soit ça veut dire qu'un des organisateurs a de l'argent dans le cadre d'un projet, ce qui arrive, mais, c'est pas toujours le cas. Soit t'as de l'argent dans le cadre d'un projet, tu dis « ben moi c'est bon, je peux organiser un workshop avec 30 personnes », soit, si t'as pas de ressources, il va falloir faire payer les gens. Et, euh, donc du coup, faire payer des gens, ça veut dire que tu limites drôlement les gens qui vont pouvoir assister au workshop. Essentiellement, en ce qui concerne les jeune chercheurs, ils ont pas forcément d'argent pour se déplacer, et pour payer l'hôtel, les frais de nourriture, etc etc. Et donc PAGES, c'est ça qui est génial, c'est que, ils nous donnent de l'argent et tu peux payer, par exemple, les frais d'une salle de réunion, quelques repas, par exemple le midi, etc. Et, eux, ils ont vraiment un focus très gros, pour aider les jeunes chercheurs. Et donc ils veulent qu'à peu près 60% de notre budget soit utilisé pour faire venir des jeunes chercheurs. Donc eux, ils viennent complètement gratuitement en fait. Ils vont avancer les frais souvent, et après PAGES les rembourse complètement de leur billet d'avion, de leurs frais d'hôtel, euh...etc etc. Les jeunes chercheurs et les chercheurs dans des pays en voie de

développement. Parce que y'a ça aussi. On se rend compte que y'a des gros biais, en fait, en science. Et c'est.... ben de plus en plus... c'est super, y'a des actions pour les jeunes chercheurs. Y'a encore pas si longtemps que ça, c'était pas vraiment le cas. Donc, voilà il faut amener plus de diversité on va dire en terme d'âge, et puis, de la diversité en terme d'origine géographique, en fait. Parce que c'est essentiellement, euh, des chercheurs européens, américains, enfin nord-américains, pas tellement sud-américains, et euh, voilà, des australiens, quelques japonais, mais euh, tu vois, c'est, y a aussi ça en fait, ce... qui est important pour PAGES, c'est qu'on essaye de faire venir des gens qui peuvent pas se payer en fait des conférences ou des workshops en fait. Et c'est en ça que sans PAGES, on pourrait pas les faire ces workshops.

Donc, c'est avant tout financier quand même ?

Alors, c'est financier, et puis y'a aussi, je pense en tous cas, la réputation de PAGES en fait, qui s'est faite depuis 30 ans. Où, euh, tous ces working group en fait, euh, voilà, ils ont montré depuis 30 ans leur utilité, le travail qu'ils font en fait, y'a une crédibilité scientifique aussi, qui je pense, vient s'ajouter, en fait, sous le chapeau PAGES. Euh... y'a une visibilité, PAGES, ils font, enfin, ils vont vraiment, tu vois, leur magazine, c'est vraiment super pour essayer de porter la science à... alors à des gens qui sont quand même plutôt scientifiques hein, on est d'accord mais, dans différents domaines de recherches quand même, et euh... et, ouais, nan, ça fait très longtemps que je suis impliquée dans PAGES à plein de différents niveaux, je suis une grande fan de PAGES en fait. Ouais, voilà.

Et par rapport aux pays en développement, est-ce que vous, dans votre working group, vous avez des scientifiques issus de ces pays ?

On en a très peu. Honnêtement on en a très très peu. On a quelques personnes d'Amérique du Sud... euh... (*réfléchit*)...on en a... tu vois, quand je réfléchis, j'ai du mal... quelques personnes qui viennent d'Inde. Après, je pense que c'est plus ou moins facile en fonction de...ce sur quoi tu travailles. Parce que je pense, alors ça c'est personnel, peut être que je me trompe complètement, mais, euh, on travaille essentiellement sur des zones des hautes latitudes en fait. Et c'est vrai que, je pense que si on travaillait peut-être, tu vois, sur les régions des moussons ou, les zones aux tropiques, tu vois ce serait plus facile de trouver des gens qui vivent dans ces régions là et du coup, étudient ces régions-là. Euh, ouais, je pense qu'effectivement on est pas le working group le plus diversifié géographiquement. C'est pas faute d'essayer hein ! Quand on envoie nos call une fois de plus, ils sont ouverts, et on accepte... on accepte tous les abstracts en fait, on les relit en tous cas, mais c'est vrai que... on en a très peu qui viennent de ces pays-là.

Et dans les mailing list, il y a peut-être moins de chercheurs issus des pays en développement ?

Ça oui, c'est possible. Un truc dont on s'est rendu compte, pour le coup, c'est que tu vois là, l'année dernière notre workshop a été annulé, en 2020. Et donc, du coup, on a fait un... pas exactement le même workshop, parce que tu peux pas faire la même chose en visio qu'en présentiel, mais du coup on a quand même fait 2 sessions en visio sur les thématiques qu'on aurait eu envie de développer pendant le workshop. Et on a eu plus de 80 personnes qui se sont connectées à chaque session. Donc parce que, du coup, on avait fait deux sessions, parce que, ben forcément, il faut gérer les décalages horaires entre l'Amérique, l'Australie, euh, l'Europe etc. Et, on s'est rendu compte justement, en fait, qu'il y a eu vachement de gens des pays en voie de développement qui s'étaient connectés. Et on en parlait la semaine dernière, d'ailleurs je sais pas si Boris a discuté avec toi, mais on avait le PAGES Steering Committee Meeting toute la semaine dernière, et on parlait un petit peu de qu'est ce que PAGES peut faire pour, euh... inciter, euh... plus de jeunes à participer, aider la participation des gens qui habitent dans des pays en voie de développement. Et je pense, même si une fois de plus, c'est pas pareil que des meetings en personne, des meetings en visio, en fait, ça touche plus de monde. Parce qu'une fois de plus, il y a quand même toujours cette barrière financière, je pense, ou ne serait-ce que du temps, en fait, pour voyager. C'est pas facile en fait, je pense, quand les gens ont une famille, etc. Tu vois, les contraintes personnelles... de voyager à l'autre bout de la terre pour un workshop de deux jours ? Et demi ? Et je pense que la question va d'autant plus se poser de plus en plus maintenant que y'a quand même pas mal de questions qui se posent sur...notre empreinte carbone... Est-ce que c'est raisonnable de traverser le monde pour aller discuter de science pendant 48h quoi ? Donc, je pense que ces meetings en visio ils ont cette valeur ajoutée de, euh... d'attirer des gens qui peuvent pas forcément voyager. Après, on a tout de même le problème, qu'il y a toujours une barrière, c'est l'accès numérique. On part du principe que les gens ont une bonne connexion internet. Et en réalité, je pense pas que nous, en Europe, on se rendent compte de ce que c'est, et du fait que c'est pas si simple que ça, pour certains pays en Afrique ou en Inde, d'avoir une bonne connexion internet qui te permet de faire, ne serait-ce qu'un meeting là, comme on est toutes les deux. Mais t'imagines si tu rajoutes 30 personnes ou tu partages des diapos, etc... C'est des questions auxquelles PAGES réfléchit vraiment, là au niveau du Steering Committee, pour le coup...

Oui, oui, on m'en a beaucoup parlé...

... Comment, mettre des mesures en place et quelque part un peu donner un guide pour les working group en fait. Les working group...c'est aussi pour ça que le Steering Committee est utile, c'est qu'il essaye de guider un peu les working groups justement sur la mise en place de ce type de mesure.

Vous disiez tout à l'heure que les working groups réunissaient des personnes avec des spécialités scientifiques un peu différentes, pas toujours très différentes mais quand même un petit peu... Par

exemple, dans votre working group, quelles sont les disciplines qui vont l'être ? les disciplines ou les compétences, les spécificités, qui vont être réunies du coup, au sein du working group, en général ?

Du coup, euh, du coup, c'est vraiment ça, nous on essaye de réunir des gens qui travaillent sur des archives climatiques différentes. Donc euh... y a des gens qui travaillent sur des carottes polaires, des gens qui travaillent sur des sédiments marins, des gens qui travaillent sur des spéléothèmes, les spéléothèmes, c'est des compressions calcaires qui poussent dans des caves, euh... c'est les stalagmites et les stalactites, peut-être que tu connais plus...

Oui...

Et puis on regroupe des gens qui font de la modélisation en fait, modélisation du climat, modélisation de l'évolution des calottes de glace...voilà. En gros, c'est ça, des gens qui travaillent sur les reconstitutions du niveau marin, aussi. Ça c'est très important. Euh, et d'ailleurs dans ce cadre-là, on s'est même rassemblé avec un autre working group de PAGES qui est vraiment focalisé sur les changements marins pour encore plus élargir, euh, tu vois, le réseau de collaboration et mettre ensemble vraiment deux communautés. Nous, on est quand même plus « aspect climat », eux plus aspect « niveau marin ». Pour essayer de, voilà d'avancer sur des questions ensemble. En fait, on se pose la même question sous un point de vue différent. Tu vois, eux, ils ont besoin de savoir ben, c'est quoi le climat qui a fait que le Groenland a fondu de tant, à telle période, et nous, on est plus dans la question de dire « mais du coup quand il a fait chaud comme ça, euh, qu'est-ce qu'il a fait le Groenland, comment il a réagi ? » Tu vois, donc c'est intéressant, du coup, de mélanger les communautés. Et, c'est tous des gens quand même qui travaillent sur le climat du passé, ça c'est... sur les changements passés.

Oui, c'est ça, que j'avais en tête, dans PAGES, le petit triangle : climat, environnement, humain, et je me demandais si votre groupe de travail était spécialement axé sur le climat, ou s'il y avait aussi cette partie environnement et humain ?

Oui, donc nous, dans le triangle de PAGES, tu verras, QUIGS, on est plutôt au niveau climat, environnement, et on a pas vraiment de dimension humaine.

D'accord, et dans la dimension environnement par exemple, vous allez travailler avec des...biologistes... ?

Non, alors, par contre quand je te dis environnement, ce à quoi je pense justement, c'est tout l'aspect calotte de glace, circulation océanique en fait. Tu vois, plus environnement, c'est-à-dire réaction de l'océan au climat, réaction des calottes au climat, ce genre de chose. Végétation. Végétation. Alors,

oui, disons des biologistes, on travaille avec des gens qui travaillent sur les évolutions, les changements de végétation. Mais on a pas cet aspect humain.

Oui, oui. Après, c'est vrai que, peut-être, c'est pas aussi facile de l'amener selon le thème des working groups...

Oui, en fait on travaille sur des échelles de temps qui sont vraiment lointaines, donc c'est vrai que c'est moins évident. Après y'a des gens, hein, qui travaillent... qui travaillent aussi sur cette thématique... En fait, le truc c'est qu'après c'est un compromis, hein. Tu veux répondre à des questions qui sont larges et, euh, tu vas associer des communautés qui... différentes. Après, si c'est trop large, si c'est trop différent, tu vois, c'est...tu... tu te perds vite, en fait. C'est vrai que nous on a ce...voilà...on a ce focus.

D'accord. Vous me disiez tout à l'heure, que vous aviez des moments où, après les présentations, vous pouviez avoir une vraie discussion. Est-ce que, à ce moment-là, c'est difficile de communiquer avec vos différences de point de vue selon les différentes disciplines ? est-ce que parfois ça peut être compliqué ? Ou c'est assez fluide ?

Bon, on va dire de manière globale, parce que y'a toujours des exceptions, de manière globale, je trouve que y'a une certaine, y'a un respect en fait. Y'a des discussions qui peuvent être très animées, il peut y avoir des gens qui sont pas d'accord, mais en tous cas moi, des workshops auxquels j'ai assisté, y'a eu toujours... y'a eu une écoute quand même. Y'a eu une écoute et un respect des avis divergents. Et, en fait, c'est aussi ça auquel on s'attend, c'est ça qui intéressant en fait dans une discussion, si on était tous d'accord, bon. Voilà, c'est ça aussi qui nous fait avancer. Euh... Donc ça se passe, nous dans notre working group, ça se passe plutôt bien, après voilà, y'a toujours la personne qui va vouloir, qui peut être, tu vois, peut être imposer son avis un peu plus que d'autres. Mais on est dans une communauté, en fait QUIGS a quand même une histoire assez longue, d'ailleurs, y'a un article...heu...dans le numéro des trente ans de PAGES, en fait y avait un working group avant QUIGS qui s'appelait PIGS. Et donc, en gros, ça fait plus de 10 ans que les gens travaillent sur ces thématiques en fait. Donc, y'a des collaborations qui durent depuis. Et euh, donc voilà, c'est quand même des gens qui se connaissent assez bien, en fait, et qui travaillent assez bien ensemble aussi. Après, évidemment, on est toujours, enfin c'est toujours bien d'avoir des nouvelles personnes qui arrivent, et c'est pour ça qu'on essaye toujours d'attirer des jeunes chercheurs, euh, et qui viennent faire partie de mon working group. Mais euh, voilà nous, ça se passe plutôt bien.

Que peut-il ressortir de ces discussions ? Vous me disiez tout à l'heure qu'il pouvait en ressortir des choses.... Parfois on pouvait se dire « ah ben ça, j'y avais pas pensé ! »

Comment, à votre avis, le fait de discuter avec des personnes, permet de faire ressortir des choses positives de personnes qui peut être ont des autres avis ? Comment vous expliqueriez cet aspect ?

Alors, ce que je peux dire, moi en tous cas d'un point de vue personnel, c'est que y'a beaucoup d'articles scientifiques qui sortent tous les jours, toutes les semaines, dans plein de revues et que c'est pas toujours facile en fait de suivre cette littérature scientifique et d'être à jour sur les derniers résultats etc. Et moi c'est aussi en ça que j'aime beaucoup et que j'apprécie ces workshops en fait. Parce que c'est aussi l'occasion de faire un bilan, euh, de l'état de nos connaissances sur un sujet particulier au sein de ces communautés là avec a priori...en espérant que ton appel d'offre il a bien fait le travail et que les gens qui ont vraiment des choses à présenter nouvelles participent, hein. Mais en gros, voilà, tu fais vraiment le point sur les derniers papiers vraiment importants qui apportent des résultats intéressants. Et tu vois c'est ces résultats qui sont vraiment mis en valeur, que t'aurais pas forcément vu passer, ou alors que t'aurais vu passer mais tu te serais pas forcément rendu compte vraiment, tu vois, la portée qu'ils ont etc. Donc, eux, je pense que c'est en ça, en fait, que ces discussions, elles sont importantes. C'est que, on a cette espèce de concentré scientifique, en une journée, on va dire. Qui, mis côte à côte et ensemble, ça va peut-être, tu vois, te faire penser à des choses auxquelles t'aurais jamais réfléchi, même si t'as vu passer les papiers à 3,4 mois d'intervalle quand ils sont sortis en fait. Donc euh, je pense que y'a ça, et puis y'a euh... et puis justement pendant les discussions, tu vois, si on y revient, des fois y a des gens qui sont un peu provocateurs, tu vois, et qui ont posé une question et tu vois ça germe, et tu dis « mais attend » et, en fait, ces idées provocatrices elles sont pas mal des fois. Parce que, ben tu te dis « ah ben si, c'est provocateur, mais carrément », et puis tu vas dans leur sens. Ou alors tu dis « mais non, mais ça va pas du tout, mais faut vraiment qu'on montre que, nan nan, c'est pas du tout une bonne idée » Tu vois, ou que c'est pas... disons que c'est pas une bonne idée... c'est pas scientifiquement valide. Et tu vas travailler aussi, tu vois, dans ce sens-là etc. Je pense que c'est en ça que ces discussions elles font germer des choses auxquelles tu penserais pas quand t'es tout seul devant ton ordi à travailler sur tes petits trucs quoi.

Vous me disiez qu'il arrivait qu'un organisateur ait un financement pour un projet, mais hormis PAGES ça existe ?

Alors, y a l'Inqua, je sais pas si on t'a parlé de l'Inqua aussi.

Ça me dit quelque chose....

L' INQUA, c'est une organisation, ça ressemble à PAGES. Par contre c'est pas les mêmes thématiques, c'est beaucoup plus axé sur la géologie et vraiment les changements sur des plus longues échelles de

temps. Et y'a moins cet aspect, euh, y'a peut-être moins cet aspect relié sur des échelles de temps plus courtes, en fait avec les aspects impacts que PAGES a. Et eux aussi ils financent des working groups, alors ils les appellent pas comme ça, mais euh...donc euh... Y'a d'autres choses. Y'a l'Inqua. Après voilà, je pense à l'Inqua, j'ai pas d'autres choses qui me viennent en tête sur les thématiques sur lesquelles je travaille. Donc c'est vrai que y'en a pas 15 000 hein ! Mais par exemple je crois que sur les thématiques de l'antarctique y'a aussi un organisme qui s'appelle le SCAR, donc SCAR (*épelle*), et je crois qu'ils doivent aussi financer des workshops. Mais là, par contre, je suis vraiment plus sûre de ce que je te dit. Il faudrait vérifier. Mais voilà, ça court pas les rues, ça c'est sûr ! Ça court pas les rues en fait, d'avoir des financements. Parce qu'en fait y'a d'autres organisations un peu comme PAGES qui existent, nous, on est sponsorisés par un autre projet qui s'appelle PMIP, et c'est un projet d'intercomparaison de modèles sur le passé. Mais par contre y'a pas de... alors on est sponsorisés mais y'a pas de financement qui vient avec. Donc, on peut juste dire « voilà, c'est l'étiquette PMIP » quand on organise un workshop, mais on va pas recevoir d'argent pour nous aider vraiment à faciliter le workshop. Ça va juste nous donner, tu vois, une, comme je te dis c'est une... les gens disent « ah ben ok c'est PMIP », ça veut dire que, voilà, c'est quelque chose d'officiel, c'est quelque chose qui est connu, il y a une certaine crédibilité, euh... ça te donne tout de suite une info sur le sujet du workshop en fait, est ce que ça va t'intéresser ou pas...

Ok, donc, si je comprends bien, vous travaillez principalement avec des personnes qui travaillent sur des archives diverses et des modélisateurs ?

Oui, oui. Tout à fait.

D'accord, et est-ce que les deux communautés sont quand même liées ? moi, j'ai des directeurs qui m'ont dit qu'elles étaient assez liées, et puis parfois on m'a dit que forcément, ce sont des méthodes de travail qui peuvent être un peu différentes....Est-ce que vous estimez que la communication, l'échange d'informations est bonne entre les deux ?

Alors moi je risque d'être un peu biaisée en te répondant, parce qu'en fait ça fait 10 ans, ça fait partie, vraiment, des choses que je fais, énormément, de communiquer avec des modélisateurs et de faciliter ces choses-là. Euh, je dirais que y'a une vraie volonté et des vrais efforts qui sont fait au sein de PAGES, au sein de PMIP d'ailleurs, de vraiment faire travailler et discuter ensemble. En particulier la communauté des données avec la communauté des modèles. Il y a des vraies initiatives qui ont été mises en place, en fait, pour faciliter ça. Avec des gens qui réfléchissent à comment on peut faire au mieux. Ou on écrit des papiers en mélangeant, justement. C'était un de nos produits d'un workshop de QUIGS où j'ai coordonné un papier. Moi j'étais la personne des données mais j'ai quand même un papier avec une collègue qui était modélisatrice, et c'était un protocole pour effectuer des nouvelles

simulations. Et dans le cadre de ce papier, on proposait justement une sélection d'enregistrements pour faciliter... pour aider le travail des modélisateurs, qu'ils aient pas à aller chercher eux, euh, dans ce monde immense, des données. Quelles données ils devaient utiliser pour tester leur modèle. On leur a dit « ben voilà vous pouvez utiliser ça, ça, ça ». Donc je pense que y'a une vraie volonté. Il y a des énormes efforts qui sont faits. Après, je dirais que malgré ces efforts, malgré cette volonté, euh, je me rends compte encore maintenant, que c'est pas facile, toujours. Parce que...parce que moi je me rends compte, en fait, que des fois on parle pas la même langue. C'est comme si on parlait pas la même langue, en fait. Et donc du coup y'a vraiment cet effort à faire des deux côtés, être sûr qu'on comprend bien, qu'on fait référence à la même chose quand on parle de tel truc. Parce que des fois on a pas les mêmes échelles de temps en tête, on a pas les mêmes euh... même la nomination, en fait, de termes, de termes qui veulent pas dire la même chose si t'es dans le monde des modèles ou si t'es dans le monde des données, etc. Donc, euh je pense qu'il faut... c'est un effort qui existe et qui est vraiment fait, et mais...et je pense que cet effort il doit vraiment, vraiment, persister et on a besoin de toujours plus de synergie entre les deux communautés.

Donc ce serait lié principalement à des...à du vocabulaire et parfois des sous-entendus non expliqués, par exemple vous avez dit : « parfois on a pas la même définition »...

Oui, je pense y'a du vocabulaire, et puis y'a aussi je crois, il faut qu'il y ait un effort qui soit fait de la part des deux communautés pour rendre accessible les résultats à l'autre communauté. Et ça, ça passe par des présentations, tu vois, il faut faire un effort, je pense, faire des présentations didactiques, pédagogiques. Partir du principe... tu vois un truc tout bête, mais euh, pour les modélisateurs le temps il va de la gauche vers la droite, pour les paléo, le temps va de...s'écoule de la droite vers la gauche.

D'accord.

Et ça, des fois en fait, rien que ça, tu vois, c'est des trucs de base, mais euh, voilà, ça demande une gymnastique en fait. Euh... et je pense que c'est important qu'on essaye de faire un peu des efforts sur comment on...par exemple du côté des données, comment on représente les choses, quelles sont nos barres d'erreurs... Comment...euh... (*soupir*), quel modèle d'âge on utilise, en fait, pour que les modélisateurs arrivent à comprendre pourquoi vaut mieux utiliser ce jeu de données plutôt que l'autre. Et de l'autre côté les modélisateurs, euh, des fois, en tant que personne des données, ça peut être hyper compliqué de comprendre le jargon qu'ils peuvent utiliser. En disant qu'ils ont utilisé telle paramétrisation... Paramétrisation ça veut pas dire forcément grand-chose, en fonction de... ça dépend du contexte quoi... ou alors, voilà, tu te retrouves avec des courbes... incompréhensibles... mais ça c'est des deux côtés tu vois, des figures avec vingt courbes, c'est pas possible quoi ! (*rire*)

Donc je pense qu'il y a un effort à faire de la part des deux côtés, mais vraiment, vraiment, enfin, moi je suis plus positive, en fait, à ce niveau-là. Je trouve que y'a beaucoup de choses qui sont faites, au sein de PAGES d'ailleurs, je pense que PAGES facilite vraiment ça. Et à l'extérieur aussi.

D'accord. Et principalement, le besoin de relier la communauté paléoclimatique et la communauté des modélisateurs, c'est lié principalement au fait de tester les modèles, c'est ça ?

Y'a, on va dire que l'intérêt il est double en fait. Y'a... une partie où effectivement, les données paléoclimats, les paléos en tous cas en général, vont offrir, des tests, pour voir si les modèles sont en effet, réalistes, et est-ce qu'ils arrivent à représenter les changements du passé. Si oui, ben ça nous donne de la confiance, en fait, sur ce qui vont être capable de faire sur le futur. Et c'est particulièrement intéressant, parce que, sans les données du passé, les observations qui sont mesurées de manière instrumentale, elles remontent seulement à une quarantaine, cinquantaine d'années. Or il y a plein de processus en jeu dans le système terre qui prennent beaucoup plus longtemps que quelques décennies et donc, en gros, y'a que le passé qui peut nous apporter des informations sur des choses qui se produisent à des échelles de temps aussi longue en fait. Donc y'a ce côté-là. Et puis y'a ce côté aussi où, ben pour le coup, si t'as un modèle qui représente bien tes données du passé, tu vas pouvoir aller regarder dans le modèle et dire « ben voilà, c'est tel mécanisme physique qui est dans le modèle qui permet d'expliquer ce que je vois dans mes données ». Donc les modèles permettent aussi, d'avancer sur une quantification plus physique, des résultats que tu vois dans tes données. Parce que des fois, dans les données, on peut proposer des mécanismes physiques, mais on les teste pas avec les données. Tu vois, c'est des hypothèses en fait.

Comment ont-ils pu être formés ces mécanismes dans les modèles ? Comment le modèle peut connaître le mécanisme physique ?

Et bah, en fait, il va, en fait le modèle il utilise les lois de la physique actuelle, en fait, sur les interactions entre l'océan, l'atmosphère, la végétation...

Mais qui viennent de données, du coup, à la base ?

Qui viennent d'équations euh... d'équation de la physique en fait. Que l'on connaît... vraiment de lois physique.

D'accord.

De par exemple, tu vois, le cycle du carbone, on sait que ça dépend de plein de...d'échanges, physiques, chimiques, entre les différents réservoirs de carbone, etc. Donc, c'est indépendant en fait.

Et après, oui, tu vas l'améliorer en disant « ben attend, qu'est-ce que les données elles nous donnent, est ce que ça paraît cohérent... »

D'accord, il y a une forme d'aller-retour entre les données et les modèles ?

Oui, je pense. Oui, je pense que, oui oui, c'est raisonnable de dire ça, en fait. Oui, oui, tout à fait. Tout à fait. Avec les données, des fois tu mets en évidence des choses, tu dis « ben tiens on va les tester avec les modèles » et puis, tu testes avec les modèles, et euh... et puis en fait tu dis « ah ben attend en fait il faudrait qu'on ait plus de résolutions sur tel enregistrement », « ah bah les modèles, ouais ils sont pas mal mais en fait ils sont pas suffisants, il faut refaire des simulations un peu différentes, etc... oui, oui, je pense qu'il y a un va et viens... perpétuel qui est nécessaire entre les communautés.

D'accord, ok. Je réfléchis un peu à mes autres questions. Ah oui, quelque chose d'autre qui m'intéressait : Boris m'avait expliqué que là, en ce moment, vous étiez sur un projet d'aller récupérer la carotte de glace la plus...continue, ou quelque chose comme ça. Et du coup, je voulais savoir si vous pouviez raconter un petit peu.

Oui, alors, c'est pas moi tout seule hein ! *(Rire)* Mais oui en fait y'a un... la communauté donc qui travaille sur la carotte de glace polaire, elle a quelque... elle a identifié vraiment quelques points clefs, quelques grandes questions clefs auxquelles il faut vraiment qu'on arrive à répondre. Et euh, et on a une question en particulier, d'ailleurs, je pense dans toute la communauté du climat passé, d'ailleurs, pas seulement les carottes de glace. Y'a une transition climatique qui s'est produite, je vais pas rentrer trop dans les détails, mais je te donne un tout petit peu de contexte quand même. Y a une transition climatique qui s'est produite y a environ 800 000, 1 millions d'années, dans cette succession de cycle glaciaires interglaciaires, tu sais je t'en parlais au tout début, qu'on a donc, pendant le quartenaire, le climat du quartenaire, cette succession entre des périodes chaudes et des périodes froides. Actuellement, en fait, cette succession de période chaudes et de périodes froides, en fait, elle a une périodicité de l'ordre de 100 000 ans. Tous les 100 000 ans, on a une période chaude. Mais on voit, en fait, dans les archives marines qui remontent vraiment très très loin dans le passé en fait, que voilà entre 800 000 et 1 million d'année, on a cette cyclicité qui changent. Et au-delà en fait, donc y'a plus d'un million d'années, en fait, cette succession de périodes chaudes et de périodes froides, elle se faisait avec une périodicité d'environ 41 000 ans. Et puis voilà, on a vu que ça a changé au cours de cette transition. Et en fait on sait pas vraiment pourquoi, on sait pas comment, en fait. Qu'est ce qui a déclenché, qu'est ce qui a déclenché dans le système terre, en fait, ce changement de cyclicité. Parce qu'on considère que le climat, aux échelles de temps longues, il est largement dominé par les changements des paramètres orbitaux de la terre, donc la position de la terre par rapport au soleil. Et on voit qu'en fait, pendant cette période-là, ben ça a pas forcément changé. Donc y'a autre chose qui

a dû faire que y'a eu cette transition. Et euh, y'a plusieurs hypothèses en fait, euh, qui ont été proposées, et une des hypothèses, en fait, c'est que y'a ptête eu une baisse de la concentration en CO2 atmosphérique dans l'atmosphère qui, petit à petit aurait fait que bah, voilà, y'a des boucles de rétroactions qui font que la cyclicité, elle change. Le problème c'est que le CO2 atmosphérique dans le passé, on peut le mesurer directement seulement dans les carottes de glace d'Antarctique. Or, notre plus vieille glace antarctique continue, elle remonte à 800 000 ans. Donc, elle est trop jeune en fait pour recouvrir cette période-là. Et donc c'est pour ça que la communauté européenne des carottes de glace, elle s'est mise toute ensemble, donc c'est environ une dizaine de partenaire au sein de l'Europe. Et on a ce gros projet euh, qui est payé par l'Europe, qui s'appelle « beyond Epica, oldest ice core » pour forer, on espère, une carotte de glace qui remontera à 1,5 millions d'années. Et donc comme ça, on pourra mesurer les concentrations en gaz à effet de serre dans la carotte de glace. Et on espère, voilà, adresser des questions qu'il nous reste sur cette transition. Et donc, euh, ouais, c'est un énorme projet, le forage commencera l'hiver prochain, on espère, ça a été retardé là avec la pandémie, mais ça va nous occuper pour les 10, 15 prochaines années de notre carrière professionnelle.

Ok ! Ça c'est pas forcément lié à PAGES du coup ?

Alors, c'est pas lié à PAGES, mais PAGES est partenaire quand même. PAGES, en fait, ils... euh... écrivent des lettres de soutiens, en fait, sur certains projets comme je te disais, ça donne une crédibilité, ça montre aussi, tu vois, qu'il y a cette volonté de communiquer les résultats au-delà de la petite communauté des carottes de glace, etc. Donc PAGES est tout de même impliqué de ce côté-là. Et en fait, ils sont pour le coup, PAGES est très impliqué dans un autre projet mais qui est vraiment jumeau à « beyond epica », ça c'est un projet que je coordonne et c'est un projet qui est financé par l'Europe aussi. Mais c'est pour créer...c'est un type de projet qui crée des réseaux d'étudiants en thèse sur la thématique de ton choix, et dans le cadre de notre projet, justement en fait, c'est de former 15 étudiants en thèse sur des thématiques des carottes de glace polaire, dans le cadre, en fait, du futur forage qu'il va y avoir « beyond epica ». Et donc ces étudiants en fait, ils vont développer des outils statistiques, des outils instrumentaux pour optimiser l'analyse de cette vieille carotte de glace. Et, euh, dans le cadre de ce réseau, le type de projet auquel on a répondu à l'Europe, il faut non seulement former les étudiants sur des compétences scientifiques, mais aussi des compétences...euh... plus comme des « softskills » on va dire. Et donc on a choisi la communication scientifique justement, communication sur le changement climatique comme une des compétences qu'on souhaitait développer au sein du réseau pour les étudiants en thèses qui allaient être recrutés. Et donc PAGES est très impliqué dans notre projet, parce que, en particulier, on va organiser une école d'été en fait, les écoles d'été c'est des écoles qui sont organisées généralement pour les

étudiants en thèse sur une thématique et ils vont passer une semaine dans un endroit pour parler de tel ou tel thème. Et dans le cadre de ce projet, PAGES va organiser une école d'été sur la communication scientifique, où là, on va essayer de réunir vraiment différents acteurs de la communication scientifique, euh, que ce soit au niveau des éditeurs de journaux, aux gens qui sont conseillers pour, tu vois, des hommes politiques, sur le climat, à communiquer dans les écoles, communiquer dans les lycées, etc. Et aussi on va avoir un magazine spécial de PAGES. T'as dû voir peut-être en regardant les différents magazines de PAGES que des fois y'a eu des magazines qui ont été dédiés à vraiment certains projets spécifiques.

Oui.

Et dans ce cadre-là, là, on aura un magazine qui sera dédié à notre projet qui s'appelle « deep ice », et c'est des étudiants en thèse qui vont venir être éditeurs. Qui vont venir à PAGES pour éditer le magazine et les articles...chaque article sera écrit par un étudiant en thèse. Donc on aura 15 étudiants en thèse, donc on aura un article par étudiant, et 4 de ces étudiants seront aussi éditeurs du journal.

D'accord, ok.

Voilà et donc là, là-dedans, PAGES est super impliqué aussi donc c'est super.

Ok, et par rapport à cette carotte de glace qui sera très longue, ça va permettre de peut-être comprendre pourquoi il y a eu cette transition ? et ça, est ce que ça pourrait nous aider aussi à prévoir un petit peu le futur par rapport au changement climatique actuel ?

Alors. C'est... j'aime pas trop dire « oui, oui, ça va nous aider à prédire le futur », parce que concrètement, le lien il est très loin. Mais oui, dans le sens où, en fait, on veut comprendre ce changement de la périodicité des cycles glaciaires interglaciaire, c'est une fois de plus dans ce désir de mieux comprendre les mécanismes physiques au sein du système terre en fait. Quelles sont les interactions exactes entre le climat, le cycle du carbone, les changements de configuration des calottes de glace, etc. Et là, on a tout cet aspect justement, on est pas trop sûr du rôle du cycle du carbone dans le cadre de cette transition. Et donc, si t'approfondies ces connaissances sur les mécanismes en jeu entre cycle du carbone et du climat, quelque part, oui tu vas améliorer ta connaissance générale de comment fonctionne le système climatique. Et donc, on sera plus en mesure de mieux comprendre le climat actuel et le climat futur. Après, voilà, le lien il est... y'a beaucoup d'étapes entre les deux. Mais euh...mais oui, y a quand même toujours ce désir d'essayer de mieux comprendre comment fonctionne le système Terre, pour qu'on arrive à mieux le modéliser en fait.

D'accord, ok, et je pense à autre chose qui change un peu de sujet, je repensais à ce que vous me disiez tout à l'heure, sur le fait que vous, en fait, vous organisez le working group, donc par exemple vous allez lancer l'appel l'offre, mais c'est parce que vous avez souhaité lancer avec d'autres personnes ce working group ?

Comment ça a commencé ?

Voilà.

Alors, moi, ça a commencé, ben c'était super en fait. Quand ils ont mis en place QUIGS, c'était surtout des séniors, on va dire, pour être poli des séniors, pour parler en langage normal c'était un groupe de vieux chercheurs (*rire*). Euh, plutôt vieux on va dire, des têtes bien grises, qui d'ailleurs, qui s'occupaient pas mal de QUIGS...euh de PIGS avant, donc comme je disais c'est cet autre working group qui existait avant, et en fait, y'a Betty, notre collègue modélisatrice, qui a dit « ah ce serait vraiment bien d'avoir une personne plus jeune, en fait, impliquée », une personne plus jeune, une fille c'est encore mieux, tu sais y'a aussi, voilà, y'a aussi de la discrimination positive hein, qui se fait. Je pense y'a cette « awareness » qui s'est développé aussi au cours des dernières années. Mais tant mieux, j'en ai bénéficié, tu vois du coup. Ils m'ont contacté parce qu'en fait à l'époque je travaillais dans le même labo qu'un des leaders. Je travaillais à Cambridge et y'avait deux des leaders à Cambridge de QUIGS et donc ils m'ont contactée, je travaillais sur des thématiques ... enfin proches dans le cadre de mon post doc. Et voilà, je me suis retrouvée, impliquée en tant que... j'avais un titre un peu, j'étais pas officiellement leader, j'étais « communication lead », responsable communication. Qu'est-ce que ça voulait dire ? Je gérais la mailing list (*rire*), euh, je gérais la mailing list au début, et puis ouais s'il fallait que j'aide à l'organisation des workshops. En fait, j'ai organisé les 3 workshops (*rire*), et en fait, c'était super. Parce que, c'est un peu ce que je te disais, quelque part, c'est important d'avoir du sang neuf en fait, et de l'énergie nouvelle, parce que je pense que pour les gens qui étaient en place ben pour eux c'était super, ils étaient beaucoup plus occupés que moi, je pense, à l'époque aussi, tu vois moi je sortais de ma thèse, j'étais hyper enthousiaste, et je trouvais que c'était génial. Et donc voilà, je me suis retrouvée impliquée comme ça pendant 3 ans, donc j'étais communication lead, et quand on a eu la deuxième phase, j'ai été promue à working group leader comme les autres. Et, voilà. Mais, euh... c'est comme ça que j'ai commencé. Et c'est génial, ça m'a vraiment ouvert plein de portes, plein de col... j'ai vraiment développé mon réseau de collaborations comme ça en fait. Parce que ouais, j'étais vraiment, ouais je sortais de ma thèse quand je suis arrivé quasiment.

Et, du coup c'est un petit groupe qui est à la tête du plus gros groupe, c'est pas vous toute seule ?

Non, non. Officiellement dans QUIGS, on est beaucoup de leaders sur cette phase 3 ... ouais ... Betty... Anne... Andréa... on est 7 je crois. 6 ou 7. Ça dépend des working groups hein, y a des working groups qui sont moins nombreux que ça hein, au niveau des leaders.

Ok, et vous avez dit du coup que vous étiez en phase 3 ?

Là on est en phase 2.

D'accord, et après y aura une phase 3 ?

C'est pas prévu. Euh... C'est pas prévu. Par contre on a demandé une année supplémentaire quand même à PAGES. Avoir un workshop pour un peu, finalisé en fait les deux phases de PAGES. Mais c'est pas prévu d'avoir une phase 3. A ma connaissance.

Ok, et du coup à la fin du projet, de ce working group, vous avez prévu d'écrire un papier dans le magazine ?

Oui, ben en fait à chaque workshop, on organise en fait, on écrit un workshop report, un petit contre rendu du workshop. Et puis là, l'idée c'est d'écrire un peu un papier final, tu vois un peu de synthèse, je pense, sur ben voilà ce qu'on a appris au cours du working group, les questions qui restent en suspens, parce que c'est ça le truc aussi, la science, de toute façon, tu réponds jamais à tout. Mais, oui voilà, c'est l'objectif.

Ok, bon, je pense que j'ai pas mal de réponse à mes questions !

Ben super, et n'hésite pas à m'envoyer un mail s'il y a quelque chose que tu n'as pas compris.