

Enseigner les questions liées aux changements climatiques: défis et enjeux d'une nécessaire (dé)construction et reconstruction de savoirs pour agir sur le monde

**Penser les frontières des savoirs dans et sur le monde social
Quels apprentissages des élèves face aux enjeux contemporains?
Colloque international des didactiques de l'histoire, de la géographie
et de la citoyenneté
Université de Genève – 26, 27 et 28 juin 2019**

Philippe Hertig – Haute Ecole Pédagogique du canton de Vaud, Lausanne
UER Didactiques des sciences humaines et sociales
Didactique de la géographie

Laboratoire international de recherche sur

l'éducation en vue du développement durable (LirEDD)

Itinéraire proposé

- En guise d'entrée en matière
- Eléments de contexte
 - Changements climatiques, réchauffement climatique global
 - La thématique dans les plans d'études
- Le projet CCESO
 - Brève description
 - Méthodes
 - Résultats
 - Travaux en cours
- Enjeux d'apprentissage et d'enseignement, enjeux de formation (des enseignant-e-s)
- Pour (ne pas) conclure...



Au bord du Green Lake près de Whistler, Colombie Britannique, Canada... Journée de « beau temps », mais visibilité altérée par les fumées des feux de forêt: près de 500 foyers en cours dans la province le jour où cette photo a été prise, le plus proche à env. 30 km de Whistler. (Photo © Ph. Hertig, août 2018)

Eléments de contexte

Augmentation de la fréquence d'événements climatiques extrêmes

« Simples exemples » régionaux :

- épisode d'orages violents dans la région lémanique à la mi-juin 2019 (cf. dia suivante)
- épisode de canicule durant la tenue du colloque...
- orage très violent sur la région lausannoise en juin 2018 avec des dégâts importants dus aux inondations consécutives aux précipitations exceptionnellement intenses pendant cet épisode d'orage

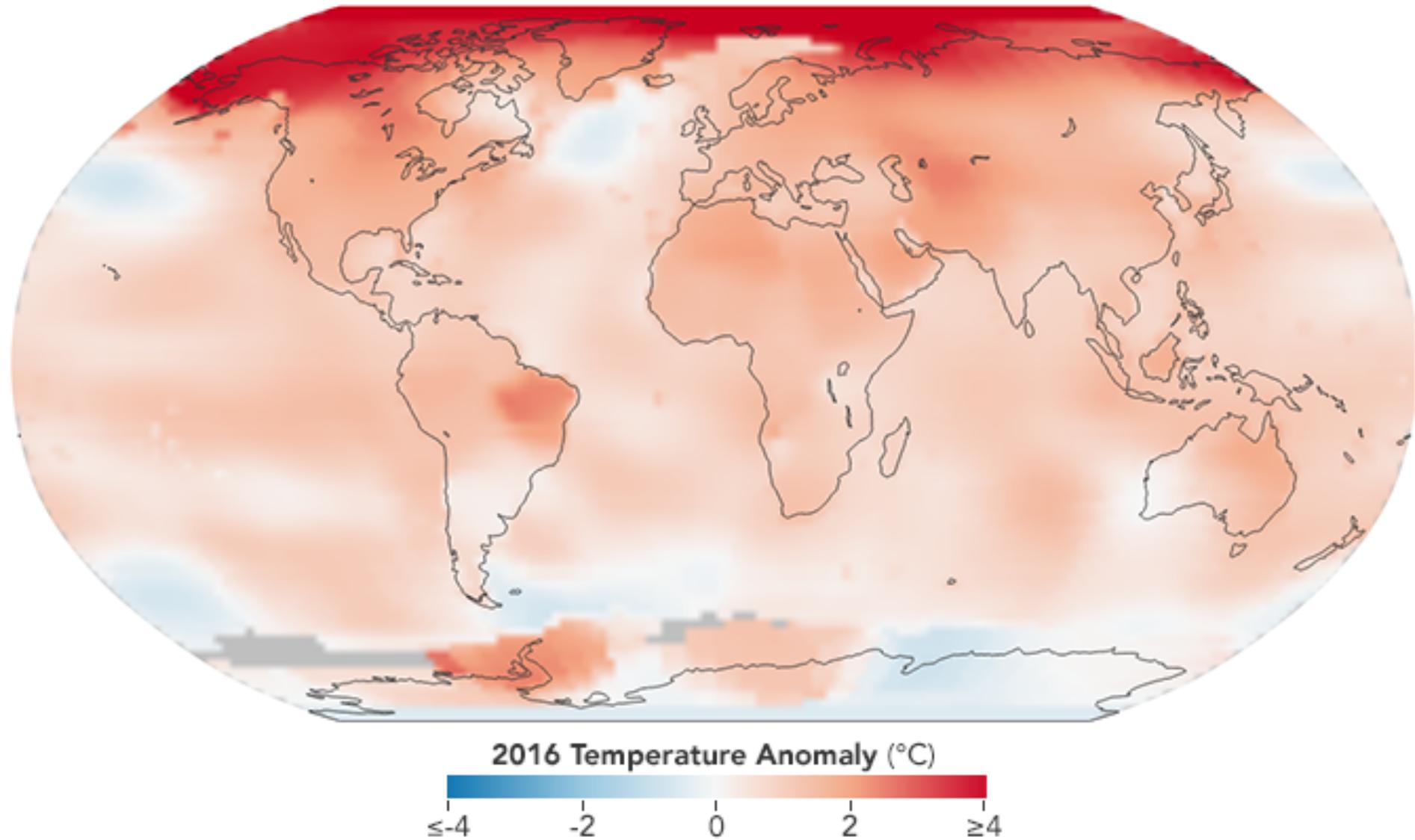


© sr-prod.com

15 juin 2019 – Orages violents sur Genève et la région lémanique (Savigny VD, peu avant le début de l'orage)

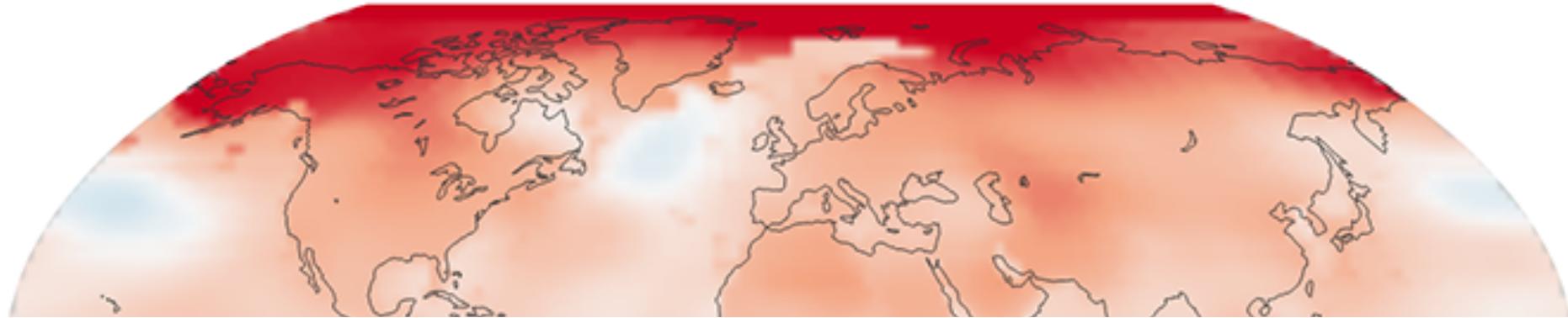
Photo © Sébastien Ruttimann, Lutry (SR Prod)

2016, l'année la plus chaude depuis le début des relevés systématiques

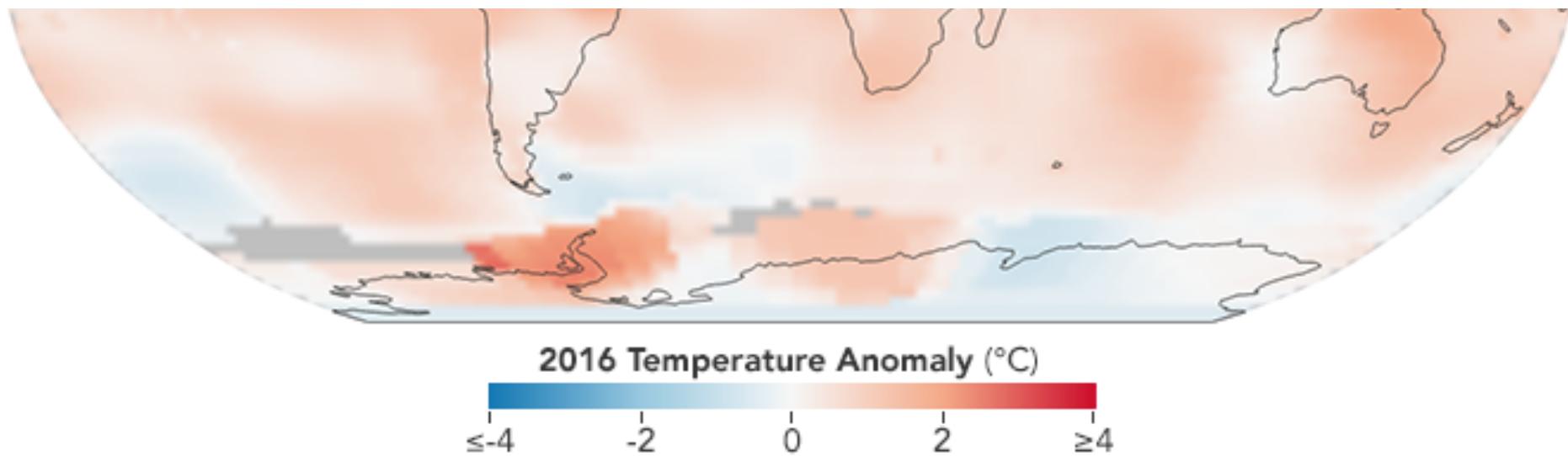


https://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=89469&eochn=home&eoci=iotd_grid (19.01.2017)

2016, l'année la plus chaude depuis le début des relevés systématiques



Enseigner les questions liées aux changements climatiques



https://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=89469&eochn=home&eoci=iotd_grid (19.01.2017)

Le projet CCESO

Climate Change Education and Science Outreach (CCESO)

Recherche interdisciplinaire, interinstitutionnelle, plurilingue

Mandat et subventions de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV); coordination Fondation GLOBE Suisse

Equipe de recherche:

HEP Berne (*leading house*)

HEP Lucerne, HEP Vaud (+ HEP Tessin dès 2018-2019)

Oeschger Centre for Climate Change Research de l'Université de Berne

Volet I (2016-2017): analyse de contenu et analyse didactique; analyse des pratiques enseignantes

Volet II (2017-2019): concept didactique, développement et test de ressources didactiques

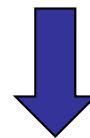
Au-delà des frontières disciplinaires (et linguistiques)...

HEP Berne (D):

- did. de la géographie, domaine *Natur, Mensch, Gesellschaft*, niveau primaire
- did. de la géographie, niveau secondaire II (lycée)

*Orientations didactiques,
épistémologiques et
culturelles...*

... diversifiées!



HEP Lucerne (D):

- did. de la géographie, niveau Secondaire I (collège)

*Co-construction d'un
concept didactique
commun*

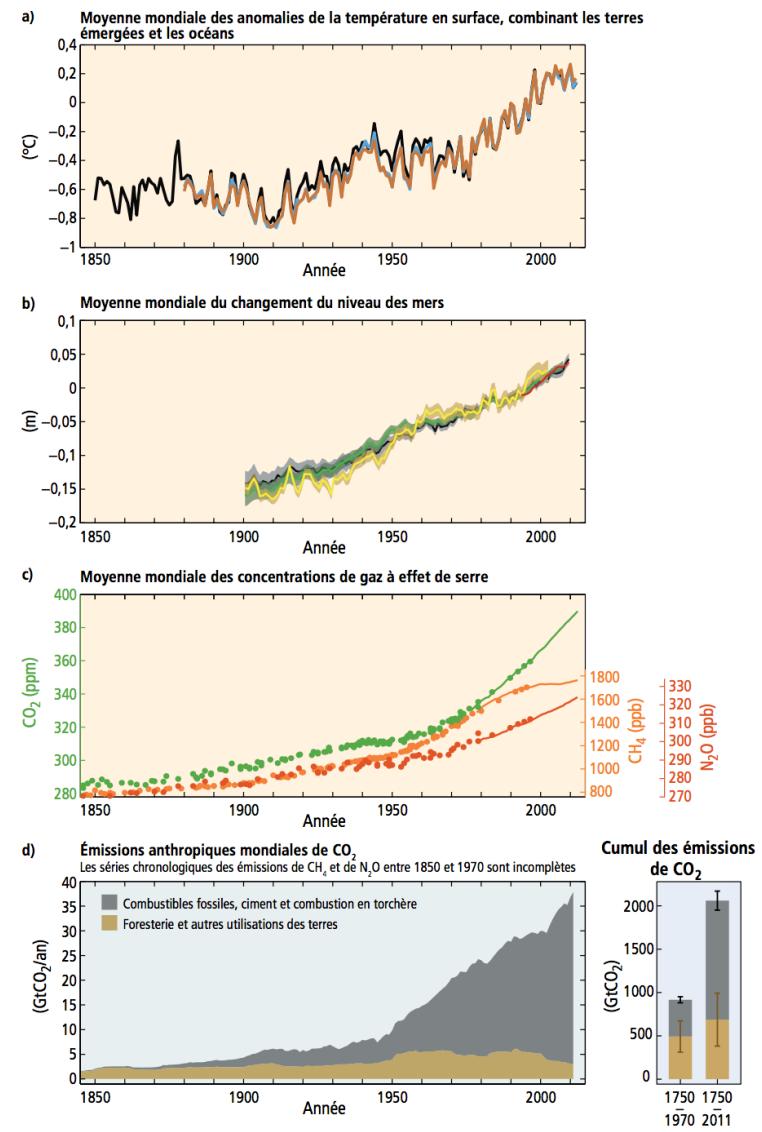
HEP Tessin (I)

- did. de la géographie, niveaux primaire, sec. I et sec. II

Au-delà des frontières disciplinaires (et linguistiques)...

Oeschger Centre for Climate Change Research,
Université de Berne

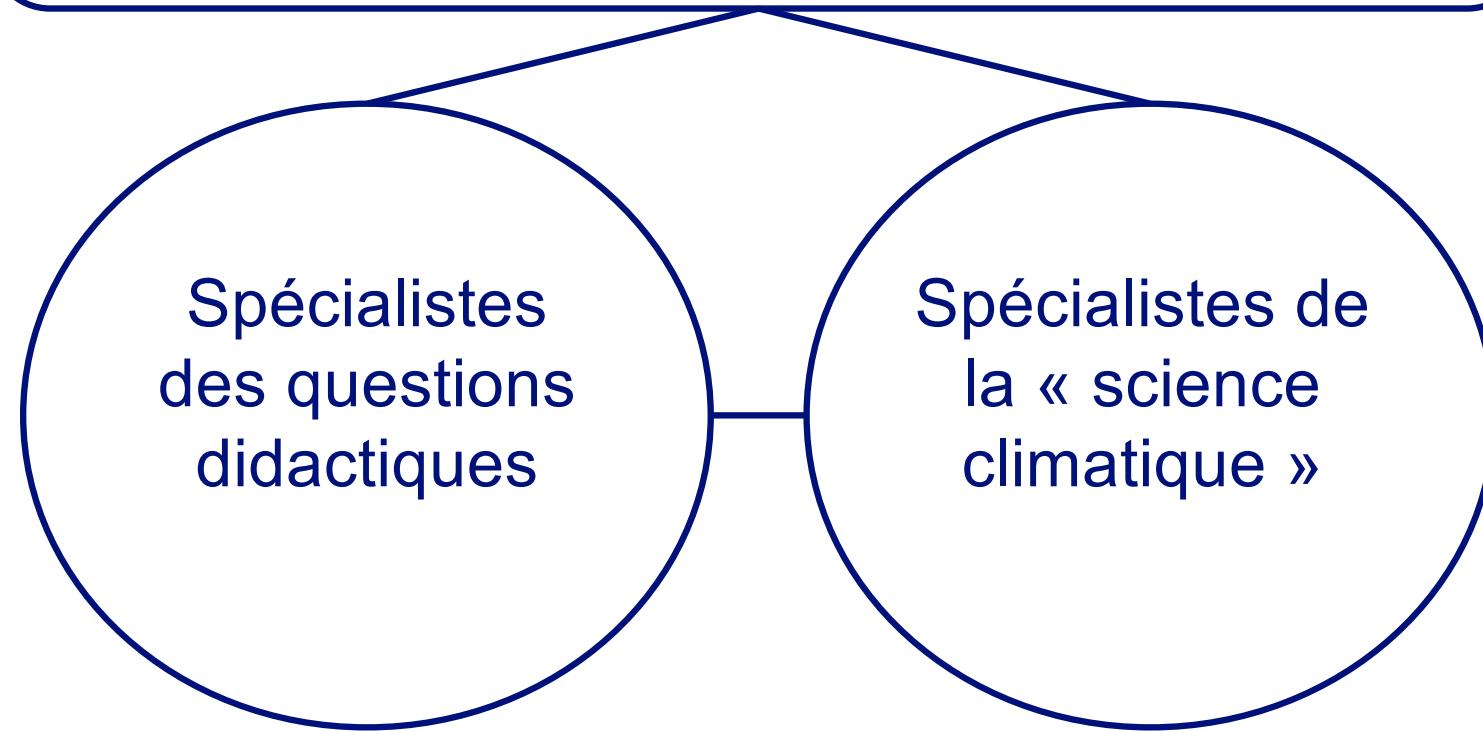
- Plus de 250 chercheur-e-s
- Issus de 14 instituts et de 4 facultés
- Physique, géographie, géologie, chimie, biologie, histoire, économie, science politique, philosophie, statistique, ...
- Nombreux membres impliqués dans les travaux du GIEC
- Graduate School of Climate Sciences



Source: GIEC (2015), p. 3

Au-delà des frontières disciplinaires (et linguistiques)...

Elaboration commune d'un canevas
d'analyse des contenus
Veille scientifique, supervision



Le projet CCESO: méthodologie, résultats (volet I)

Travail en cours (volet II)

Climate Change Education and Science Outreach (CCESO)

Volet I (2016-2017)

Analyse de contenu (75) et analyse didactique (56)

- manuels et ressources didactiques
- publications dans des revues didactiques

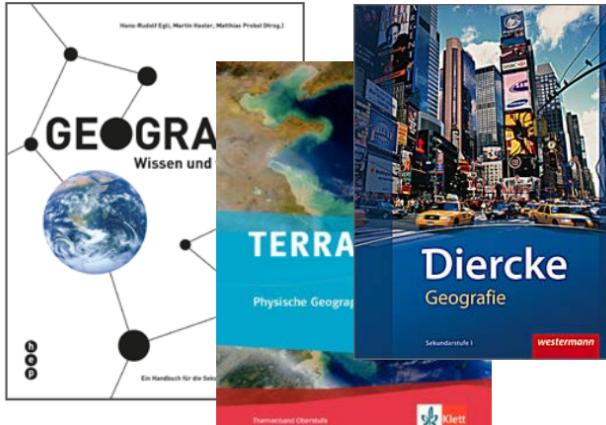
Analyse des pratiques enseignantes (Suisse alémanique et Suisse romande)

- interviews (entretiens semi-dirigés) d'enseignant-e-s de tous les degrés (= des deux cycles primaires, du secondaire I et du secondaire II)
- questionnaire aux élèves de leurs classes
- entretiens semi-dirigés en *focus groups* avec des élèves de ces classes

Canevas d'analyse du contenu scientifique

Erarbeitung

Geographiedidaktik
(PH Bern, PH Luzern und PH Lausanne)



enige Zusammenarbeit

Klimawissenschaft
(Oeschger-Zentrum für Klimaforschung)

Hintergrund		Kontext und Fragestellung		Durchsetzen des Klimawissens		Bekannteste wissenschaftliche Erkenntnisse im Klimawissen und deren Folge		Klimapolitik und nachhaltige Entwicklung		Methoden	
1) Geographie, Erde, Raum, Zeit, Erneuerbare Energien, Klimawandel, Umweltwissenschaften, Naturwissenschaften	2) Geographie, Erde, Raum, Zeit, Erneuerbare Energien, Klimawandel, Umweltwissenschaften, Naturwissenschaften	3) Aktivierung der Klimawissenschaften	4) Aktivierung der Klimawissenschaften	5) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	6) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	7) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	8) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	9) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	10) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	11) Methoden der Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	12) Methoden der Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)
1) Geographie, Erde, Raum, Zeit, Erneuerbare Energien, Klimawandel, Umweltwissenschaften, Naturwissenschaften	2) Geographie, Erde, Raum, Zeit, Erneuerbare Energien, Klimawandel, Umweltwissenschaften, Naturwissenschaften	3) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	4) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	5) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	6) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	7) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	8) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	9) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	10) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	11) Methoden der Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	12) Methoden der Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)
1) Geographie, Erde, Raum, Zeit, Erneuerbare Energien, Klimawandel, Umweltwissenschaften, Naturwissenschaften	2) Geographie, Erde, Raum, Zeit, Erneuerbare Energien, Klimawandel, Umweltwissenschaften, Naturwissenschaften	3) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	4) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	5) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	6) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	7) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	8) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	9) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	10) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	11) Methoden der Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	12) Methoden der Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)
1) Geographie, Erde, Raum, Zeit, Erneuerbare Energien, Klimawandel, Umweltwissenschaften, Naturwissenschaften	2) Geographie, Erde, Raum, Zeit, Erneuerbare Energien, Klimawandel, Umweltwissenschaften, Naturwissenschaften	3) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	4) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	5) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	6) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	7) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	8) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	9) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	10) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	11) Methoden der Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	12) Methoden der Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)
1) Geographie, Erde, Raum, Zeit, Erneuerbare Energien, Klimawandel, Umweltwissenschaften, Naturwissenschaften	2) Geographie, Erde, Raum, Zeit, Erneuerbare Energien, Klimawandel, Umweltwissenschaften, Naturwissenschaften	3) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	4) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	5) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	6) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	7) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	8) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	9) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	10) Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	11) Methoden der Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)	12) Methoden der Klimawissenschaften werden akzeptiert (charakteristische Merkmale)



Doc. CCESO / MA, SR, MP, PhH

Canevas utilisé pour l'analyse des contenus des manuels scolaires et autres publications à visée didactique, ainsi que des articles parus dans des revues didactiques

Exemple de tableau de synthèse (ressources pour les degrés primaires)

6.2 Inhaltlicher Analyseraster zum Klimawandel Unterrichtshilfen und Handreichungen Primarstufe

Klimasystem			Ursachen des Klimawandels			Bisherige sowie zukünftige Änderungen im Klimasystem und deren Folgen				Klimapolitik und nachhaltige Entwicklung				
Klima in Raum und Zeit - eine Einordnung	Komponenten und Prozesse	Kreisläufe und Vernetzung	Natürliche Ursachen (Klimavariabilität)	Anthropogene externe Ursachen		Klimasysteme (Physikalische Systeme)	Lebenssysteme (biologische Systeme)	Nutzungssysteme (menschliche Systeme)	Extremereignisse	Massnahmen				Zielkonflikte, Synergien und Wechselwirkungen mit nachhaltiger Entwicklung
				Emissionen (direkte Ursachen)	Soziökonomische Faktoren und Akteure (indirekte Ursachen)					Umsetzungs-ebenen	Massnahmen der nachhaltigen Entwicklung	Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel	Massnahmen zur Minderung des Klimawandels	
1.1 Klima und Wetter 12/20	2.1 Atmosphäre (Aufbau, Zusammensetzung, T, NS, Wetterlagen usw.) 12/24	3.1 Energiebilanz (Licht- und Wärmestrahlung, Treibhauseffekt) 12/24	4.1 Externe Antriebsfaktoren (solare Strahlung, Erdbahnpараметры, Vulkanismus usw.) 0/0	5.1 Kohlendioxid, Emissionen (direkte Ursachen) 9/17	6.1 Kohlenstoffbasierte Infrastruktur und Mobilität (Verkehrsmittel, Heizung) 10/12	7.1 Atmosphäre (T, NS, Wasserdampfgehalt usw.) 12/20	8.1 Terrestrische Ökosysteme (Zusammensetzung, Verschiebung Klimazonen, Zunahme Waldbrandrisiko) 2/3	9.1 Nahrungsmitteleproduktion (Dürre, Ernteausfälle, Hunger) 3/5	10.1 Hydrologische Extremereignisse (Hochwasser, Niedrigwasser, Dürre) Extremereignisse allgemein 9/11	11.1 Monitoring 0/0	12.1 Freiwillige Vereinbarungen (Label, Branchenvereinbarungen, Zertifizierungen) 0/0	13.1 Menschliche Entwicklung (verbesserter Zugang zu Bildung, Gesundheit) 0/0	14.1 Massnahmen zur Verringerung von Nettoemissionen (Reduktion Verbrauch, Dekarbonisierung, Sequestration) 0/0	15.1 Wechselwirkungen von Klimawandel mit anderen Bedrohungen für gesellschaftliche und natürliche Systeme 0/0
1.2 Rekonstruierte Klimaschwankungen 5/7	2.2 Hydrosphäre (Wasserhaushalt) 2/2	3.2 Wasserkreislauf (Kondensation, Transpiration, Abfluss usw.) 3/3	4.2 Interne Antriebsfaktoren (Ozean-Atmosphäre: ENSO, NAO) 0/0	5.2 Methan, Emissionen (direkte Ursachen) 0/0	6.2 Kohlenstoffbasierte Wirtschaft (inkl. Energieproduktion mit Öl, Gas, Kohle; LW) 2/3	7.2 Hydrosphäre (Wasserkreislauf) 1/1	8.2 Meeresökosysteme (Korallenriffe usw.) 6/8	9.2 Wasserversorgung (Wasserabgebot usw.) 0/0	10.2 Wirbelstürme 1/1	11.2 Räumliche Umsetzungsebenen (lokal, regional, national, international) 0/0	12.2 Juristische Massnahmen (Vorschriften, Verbote) 0/0	13.2 Reduktion der Vulnerabilität (Risikomanagement, Armutskämpfung) 0/0	14.2 Massnahmen zur Stärkung von Kohlenstoffsenken (Aufforstung u.a.) 0/0	15.2 Integrierte Ansätze und Massnahmen für Energieplanung und -umsetzung 0/0
1.3 Globales, regionales, lokales Klima (Klimazonen, Stadtklima) 11/12	2.3 Ozean (Meeres-Strömungen, Plankton) 0/0	3.3 Ozean-Atmosphäre-Interaktion (ENSO) 0/0		5.3 Lachgas 0/0	6.3 Zunahme des Energiebedarfs (Verstädterung, Lebensstil, Bevölkerungszunahme) 3/7	7.3 Ozean (T, Meeresströmungen, Meerespiegel usw.) 10/20	8.3 Biodiversität 0/0	9.3 Gesundheit (Hitze, Ozon usw.) 2/2	10.3 Temperaturextreme (Hitze, Kälte) 0/0	11.3 Sektorielle Umsetzungsebenen (Technologie, Politik, Wirtschaft, Institutionen) 0/0	12.3 Politisch-administrative Massnahmen (Technologie-standards, Raumplanung) 0/0	13.3 Raum- oder Landnutzungsplanung (Tourismus, Landnutzung, Stadtentwicklung) 0/0	14.3 Integrierter Ansatz: verschiedene Massnahmen optimal kombinieren (Kosteneffizienz) 0/0	14.3 Integrierter Ansatz: verschiedene Massnahmen optimal kombinieren (Kosteneffizienz) 0/0
	2.3 Kryosphäre (Aufbau/Schmelzen, Schnee/Eis, Permafrost) 0/0	3.4 Stickstoffkreislauf 0/0		5.4 Kühlende Effekte 0/0	6.4 Verminderung der CO ₂ -Senkeleistung 0/0	7.4 Kryosphäre (Rückgang Schnee, Eis, Permafrost) 10/17	Bezug Klimawandels – Alpen 2/4	9.4 Wirtschaft (Tourismus, Wasserkraft) 0/0	10.4 Extreme Meeresspiegel (Sturmflut, Meeresspiegelanstieg) 0/0	11.4 Zielgrößen (Emission, T, Dekarbonisierung) 0/0	12.4 Marktökonomische Massnahmen (Emissionshandel, Lenkungsabgaben, ökolog. Steuerreform) 0/0	13.4 Geo-Engineerings-Massnahmen 0/0	14.4 Geo-Engineerings-Massnahmen 0/0	15.4 wirtschaftliche Diversifikation 0/0
	2.4 Biosphäre (Photosynthese, Verwesung, Artenvielfalt) 0/0	3.5 Kohlenstoffkreislauf (Quellen, Senken, Speicherung, Freisetzung) 0/0		5.5 FCKW 0/0		7.5 Biosphäre (Artenvielfalt, Phänologie usw.) 2/3		9.5 Verkehrssystem (Sicherheit, Schifffahrt) 1/1	10.5 Starkniederschlag 0/0	11.5 Leitstrategien (Effizienz, Suffizienz, Konsistenz) 0/0	12.5 Individuelle Massnahmen (Wohnen, Konsum, Mobilität, Wahlbeteiligung) 10/24	13.4 Individuelle Massnahmen (Wohnen, Konsum, Mobilität, Wahlbeteiligung, Anpassung Nutzungsform, Migration) 1/1	14.5 Individuelle Massnahmen (Energie, Abfall, Rohstoffe) 11/24	
	2.5 Pedosphäre und Lithosphäre (Albedo, Gasaus tausch) 0/0			5.6 Ozon 0/0		7.6 Pedo- und Lithosphäre (Erosion, Albedo, Gasaustausch) 0/0		9.6 Migration / Klimaflüchtlinge 1/1	10.6 Anfälligkeit Extremereignisse 0/0	Von Rio bis Kopenhagen, wer will was 1/1				
									10.7 Projizierte Änderungen (irreversible / abrupte Veränderungen) 0/0					

Tab. 1: wenig (< 24.9 %, 0-8 N) mittel (~25-49.9 %, 9-16 N) häufig (~50-74.9 %, 17-24 N) sehr häufig (~75-100 %, 25-33 N) von Total 12 Lehrunterlagen und Index der Behandlung

100% > 12 Lehrmittel und max. 24 Indexpunkte für Behandlung, Berücksichtigung des Inhaltes/Themas in den entsprechenden Unterrichtshilfen/Handreichungen

¹⁾ 15.3 Integrierte Ansätze und Massnahmen für die Wechselwirkungen zwischen Wasser, Ernährung, Energie und biolog. Kohlenstoffsequestrierung und Stadtplanung

Exemple de tableau de synthèse (ressources pour les degrés primaires)

6.2 Inhaltlicher Analyseraster zum Klimawandel Unterrichtshilfen und Handreichungen Primarstufe

Klimasystem			Ursachen des Klimawandels			Bisherige sowie zukünftige Änderungen im Klimasystem und deren Folgen				Klimapolitik und nachhaltige Entwicklung				
Klima in Raum und Zeit - eine Einordnung	Komponenten und Prozesse	Kreisläufe und Vernetzung	Natürliche Ursachen (Klimavariabilität)	Anthropogene externe Ursachen		Klimasysteme (Physikalische Systeme)	Lebenssysteme (biologische Systeme)	Nutzungssysteme (menschliche Systeme)	Extremereignisse	Umsetzungs-ebenen	Massnahmen der nachhaltigen Entwicklung	Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel	Massnahmen zur Minderung des Klimawandels	Zielkonflikte, Synergien und Wechselwirkungen mit nachhaltiger Entwicklung
1.1 Klima und Wetter	2.1 Atmosphäre (Aufbau, Zusammensetzung)	3.1 Energiebilanz (Licht- und Wärmebilanz)	4.1 Externe Antriebsfaktoren	5.1 Kohlendioxid, 6.1 Kohlenstoffbasierte Infrastruktur	7.1 Atmosphäre (T, NS, Wasser)	8.1 Terrestrische Ökosysteme (Zunahme, Verlust)	9.1 Nahrungsmitteleinsatz	10.1 Hydrologische Extremereignisse	11.1 Monitoring	12.1 Freiwillige Vereinbarungen	13.1 Menschliche Entwicklung	14.1 Massnahmen zur Verringerung	15.1 Wechselwirkungen von Klima- und Umweltfaktoren	

Le système climatique

Les causes des changements climatiques

Les modifications du système climatique (passées, présentes, à venir)

Politique climatique et soutenabilité

J/U	J/U	J/U	5.6 Ozon		7/3	1/1	J/U	J/U	10/24	1/1	11/24		
2.5 Pedosphäre und Lithosphäre (Albedo, Gasaus tausch) 0/0			0/0		7.6 Peda- und Lithosphäre (Erosion, Albedo, Gasaus tausch) 0/0		9.6 Migration / Klimaflüchtlinge 1/1	10.6 Anfälligkeit Extremereignisse 0/0	Von Rio bis Kopenhagen, wer will was 1/1				

Tab. 1: wenig (< 24.9 %, 0-8 N) mittel (~25-49.9 %, 9-16 N) häufig (~50-74.9 %, 17-24 N) sehr häufig (~75-100 %, 25-33 N) von Total 12 Lehrunterlagen und Index der Behandlung

100% -> 12 Lehrmittel und max. 24 Indexpunkte für Behandlung, Berücksichtigung des Inhaltes/Themas in den entsprechenden Unterrichtshilfen/Handreichungen

¹⁾ 15.3 Integrierte Ansätze und Massnahmen für die Wechselwirkungen zwischen Wasser, Ernährung, Energie und biolog. Kohlenstoffsequestrierung und Stadtplanung

Canevas d'analyse didactique

- Conceptions de l'apprentissage et référence aux savoirs spontanés des élèves
- Développement de compétences (en géographie, en physique, ..., inter- et/ou transdisciplinaires, avec une perspective d'éducation en vue d'un développement durable)
- Dispositifs didactiques
- Iconographie

Analyse didactique : principaux constats

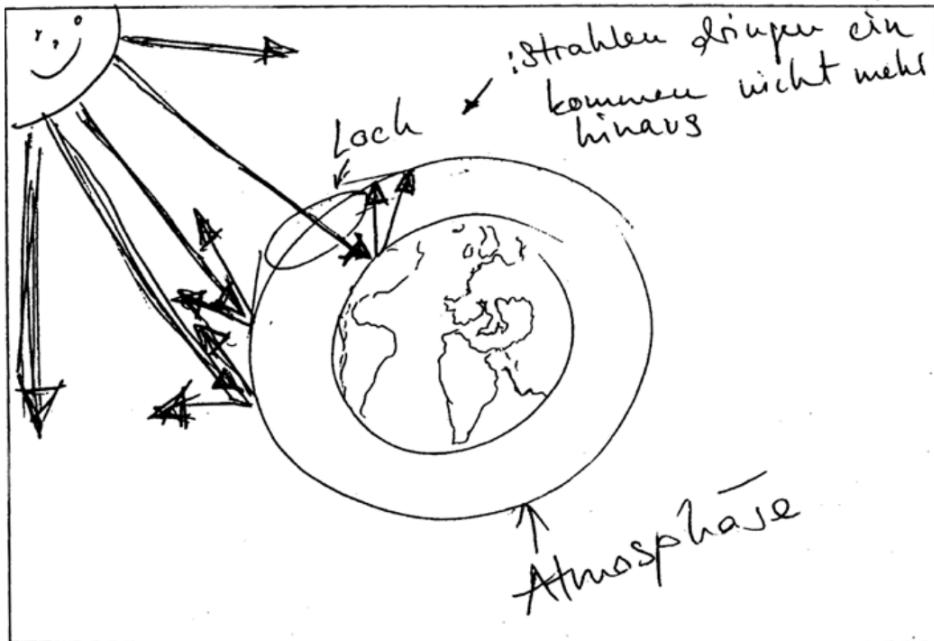
	Niveau primaire (principalement cycle 2)	Secondaire I	Secondaire II
Prise en compte des élèves <i>P. ex. activation des connaissances préalables, promotion de la réflexion autonome et analytique, apprentissage orienté vers l'action, promotion du dialogue et de la co-construction</i>	Fréquemment: apprentissage centré sur la découverte active, sur l'agir et sur le dialogue ➔ liens ténus entre pensée (réflexion) et action Rarement: prise en compte des préconceptions (représentations initiales, savoirs spontanés) des élèves	Fréquemment: approche par problème, apprentissage collaboratif Rarement: prise en compte des préconceptions (représentations initiales, savoirs spontanés) des élèves	Fréquemment: fort ancrage sur les savoirs scientifiques Rarement: prise en compte des préconceptions (représentations initiales, savoirs spontanés) des élèves; approche par problème
Type(s) de démarche <i>P. ex. investigation, recherche, expérimentation, évaluation (jugement critique), présentation</i>	Fréquemment: démarche transmissive, instructionnelle; décomposition de la démarche en plusieurs étapes distinctes Rarement: pensée systémique, mise en réseau des informations	Fréquemment: diversité, recherche, expérimentation, développement, évaluation, argumentation, échange Rarement: apprentissage extrascolaire (extra-muros)	Fréquemment: diversité, recherche, investigation, développement, évaluation, argumentation, échange Rarement: apprentissage extrascolaire (extra-muros)
Représentation de phénomènes tels que l'effet de serre, les causes naturelles et anthropiques des changements climatiques, les mesures d'adaptation ou d'atténuation, etc.	De manière générale: représentation très problématique des contenus complexes (phénomènes, processus, p. ex. effet de serre) Fréquemment: contenus peu contextualisés et insuffisamment structurés en termes de faits, d'espace et de temps Fréquemment: présentation normative des contenus ➔ limite la discussion et la clarification de controverses (contraire aux injonctions curriculaires!)	De manière générale: représentation très problématique des contenus complexes (phénomènes, processus, p. ex. effet de serre) Fréquemment: phénomène de l'effet de serre représenté de manière difficilement compréhensible Fréquemment: conséquences du CC et mesures à envisager présentées de manière peu différenciée, ce qui limite la possibilité d'en évaluer la portée	De manière générale: représentation très problématique des contenus complexes (phénomènes, processus, p. ex. effet de serre) Fréquemment: phénomène de l'effet de serre représenté de manière difficilement compréhensible Fréquemment: mesures insuffisamment structurées et peu référencées aux savoirs scientifiques, peu équilibrées, ce qui limite la possibilité d'en évaluer la portée

Enseignant-e-s (synthèse des constats)

- La majorité des personnes interviewées enseignant au primaire et au sec. I se disent peu à l'aise avec la thématique, par manque de connaissances scientifiques.
- Difficulté à élaborer des situations d'apprentissage qui permettent aux élèves de tisser des liens avec leur quotidien (sec. I, sec. II).
- Au primaire: souvent fort ancrage local pour la thématique, qui n'est cependant pas traitée en soi (même si le sujet est considéré comme d'importance fondamentale).
- Enseignant-e-s Sec. I en Romandie: abordent le sujet en géographie 10H, vu qu'il fait désormais partie des thématiques du PER. Prudence, voire forte retenue sur les aspects physiques complexes de la thématique (mécanismes de l'effet de serre, p. ex.). Souvent, beaucoup de tâches d'application (ou même de simple restitution) proposées aux élèves.
- Sec. II: sujet en général traité comme un thème en soi, sur 15 à 20 leçons (de 45 ou 50 minutes); l'une des personnes interviewées en Romandie ne traite pas le CC comme un sujet en soi, mais le travaille à travers des approches problématisées du géosystème. Le problème du « brouillage » des discours est relevé par plusieurs des personnes interviewées.

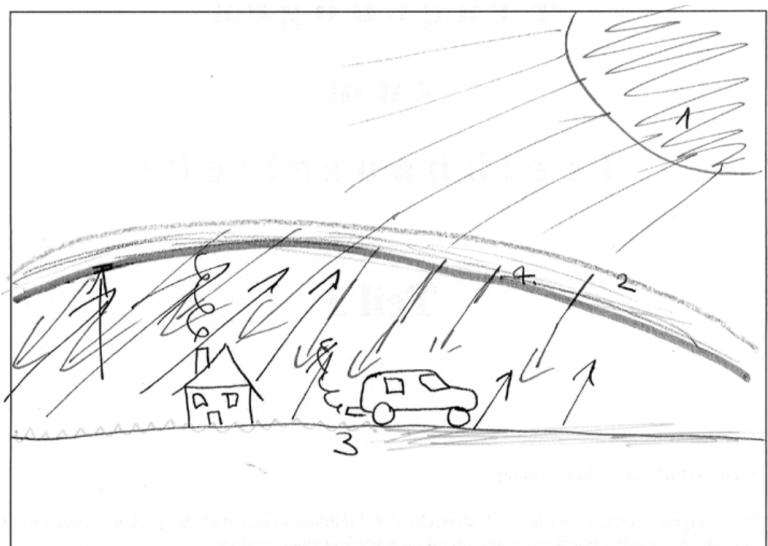
Elèves (synthèse des constats)

- Compréhension très lacunaire et problématique des mécanismes de l'effet de serre à tous les degrés scolaires.
- Prégnance de conceptions erronées (confusion avec la question du trou d'ozone; modèle de la serre étanche) déjà documentées dans des études antérieures.
- Causes anthropiques du réchauffement climatique actuel largement évoquées.
- Transports routiers et aériens, activités industrielles, élevage intensif, recours aux énergies fossiles.
- Conséquences mentionnées conformes aux débats publics ou aux phénomènes catastrophiques médiatisés.
- Mesures envisagées relevant d'abord de la sphère privée, familiale et d'actions locales (recyclage, écogestes).
- Peu d'approches systémiques.
- Acteurs majoritairement indifférenciés.



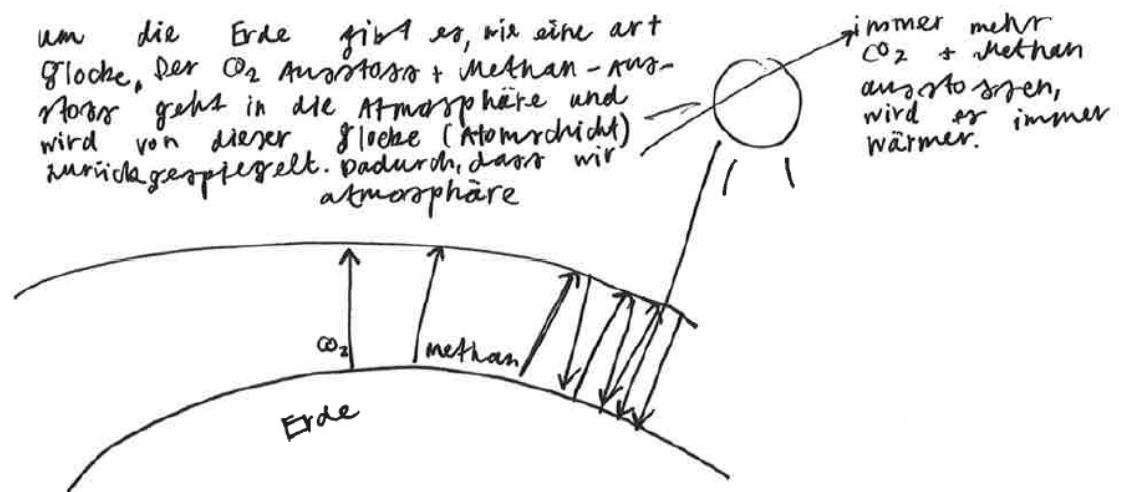
Elèves de 14-15 ans (à gauche)

Etudiante d'une HEP (21 ans)
(ci-dessous)



Legende: 1. Sonneneinstrahlung
2. Ozonschicht
3. Abgasproduzierende Objekte
4. CO₂ Schicht

↳ lässt Sonneneinstrahlung rein, aber nicht raus



Source: Adamina et al. (2018); Reinfried (2015);
Reinfried et al. (2010).

Volet II, travaux en cours (au moment du colloque)

- Développement et tests en classe de séquences didactiques tenant compte des connaissances scientifiques actuelles et adaptées aux différents degrés de la scolarité
- Fondées sur un concept de formation (*Bildungskonzept*), selon une perspective progressive / cumulative et différenciée (=> références au milieu de vie des élèves et à leur vécu)
- Phase de démarrage: questionnement / problématisation
- Quatre grandes unités thématiques (= les quatre axes d'analyse des contenus: système climatique / causes des changements climatiques / conséquences des changements climatiques / politique climatique et développement durable)
- Phase de synthèse

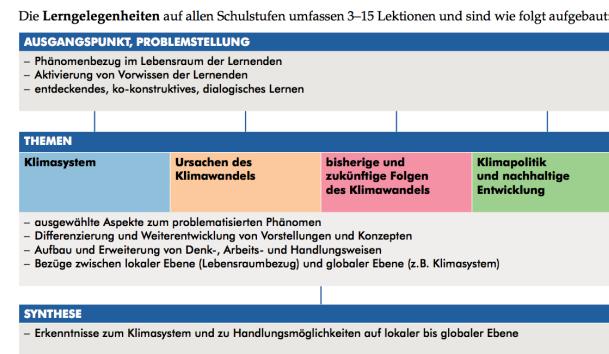


Abb. 13: Konzept der Lerngelegenheiten auf allen Schulstufen

Structure des séquences didactiques développées

Démarrage: questionnement, problématisation

Système
climatique

Causes des
changements
climatiques

Conséq. des
changements
climatiques

Politique
climatique

Synthèse générale

Matériel didactique accessible sur le site d'éducation21 dès janvier 2020

[https://www.education21.ch/
fr/dossiers-thematiques/climat](https://www.education21.ch/fr/dossiers-thematiques/climat)

Changement climatique, protection du climat et politique climatique



Les causes et les conséquences du changement climatique sont actuellement l'un des défis majeurs auxquels doivent faire face les sociétés humaines. Aborder les questions relatives au changement climatique aux niveaux local, régional et mondial, ses conséquences sur les modes de vie des plantes, des animaux et des êtres humains, les mesures d'adaptation au changement climatique et d'atténuation de ses effets, ou encore le développement de scénarios pour l'avenir, représentent un enjeu de formation fondamental quel que soit l'âge des élèves concernés.

Le dossier thématique propose des séquences d'enseignement-apprentissage sur le changement climatique, la protection du climat et la politique climatique destinées aux 2e et 3e cycles de l'enseignement obligatoire et aux degrés postobligatoires, qui ont été développées, testées et finalisées sur la base des connaissances scientifiques les plus récentes.

[INTRODUCTION](#) [CYCLE 1](#) [CYCLE 2](#) [CYCLE 3](#) [SEC. II](#) [AUTRES RESSOURCES](#)

- [1. Les projets CCESO – Bases et séquences didactiques](#)
- [2. Pertinence et importance de la thématique](#)
- [3. Liens avec l'éducation en vue d'un développement durable](#)
- [4. Apprentissage et enseignement des questions liées au changement climatique et à la politique climatique](#)

Ce dossier thématique a été élaboré dans le cadre du projet CCESO (Climate Change Education and Science Outreach) avec le soutien financier de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV). Les hautes écoles pédagogiques de Berne, de Lucerne, du canton de Vaud, la haute école spécialisée de la Suisse italienne (SUPSI – Département de la formation), le Centre Oeschger pour la recherche sur le changement climatique de l'Université de Berne et l'Association GLOBE Suisse ont collaboré à ce projet.

[> Impressum](#)

Liens vers les objectifs de développement durable :



[Les 17 objectifs de développement durable \(ODD\)](#)

[> Liste des dossiers thématiques](#)

Contact



Christoph Frommherz
Enseignement
tel +41 31 321 00 25
[email](#)

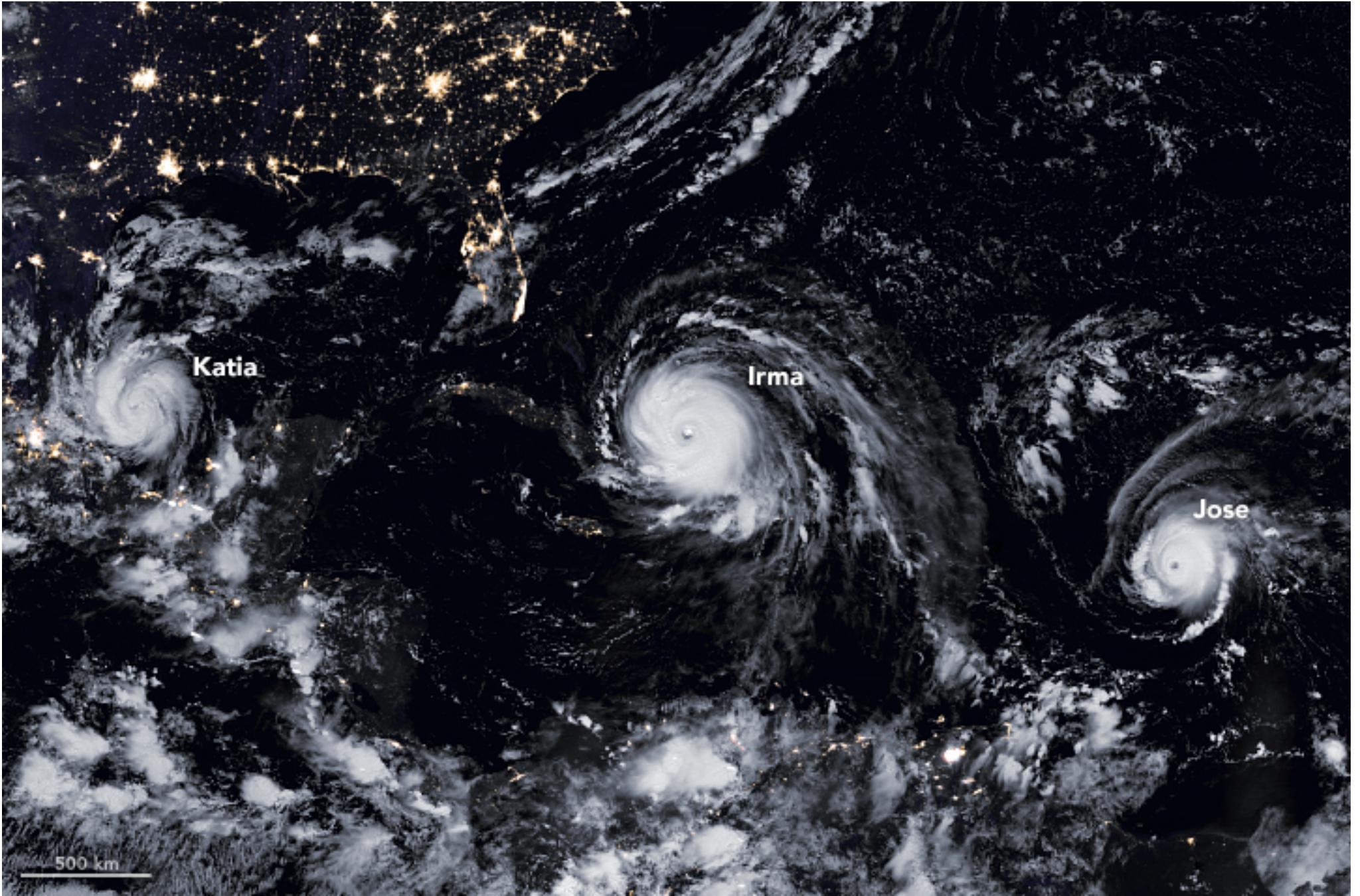
**Enjeux d'apprentissage, enjeux d'enseignement,
enjeux de formation des enseignant-e-s...
et, donc, enjeux de recherche**

Dépasser (déconstruire)...

- le raisonnement (mono-)causal linéaire
- le raisonnement binaire

Construire (amener les élèves à construire)...

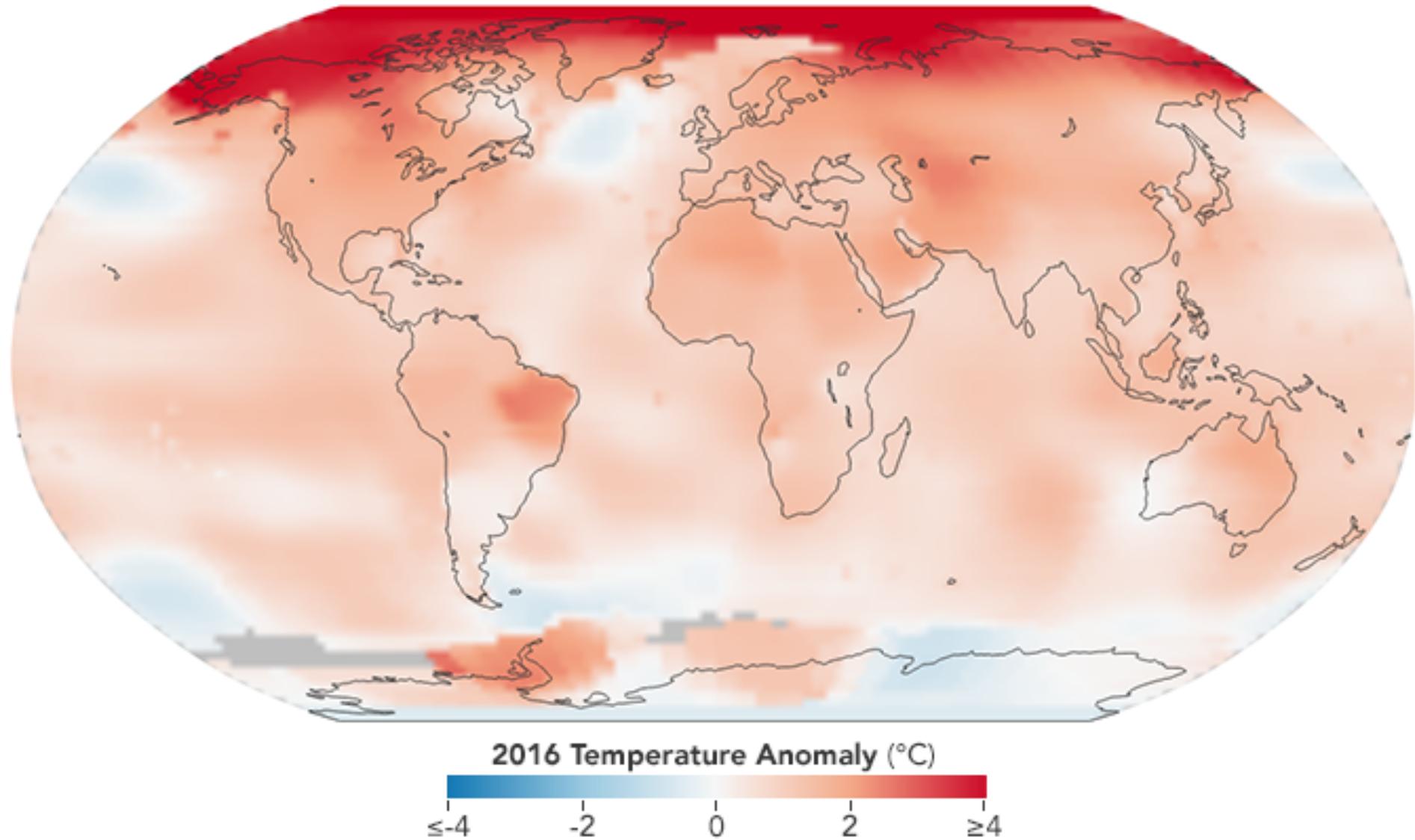
- la pensée critique
- la pensée systémique
- la pensée complexe



Source: https://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=90931&eocn=home&eoci=iotd_grid

08.09.2017

2016, l'année la plus chaude depuis le début des relevés systématiques



https://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=89469&eochn=home&eoci=iotd_grid (19.01.2017)

Exemples de productions d'élèves



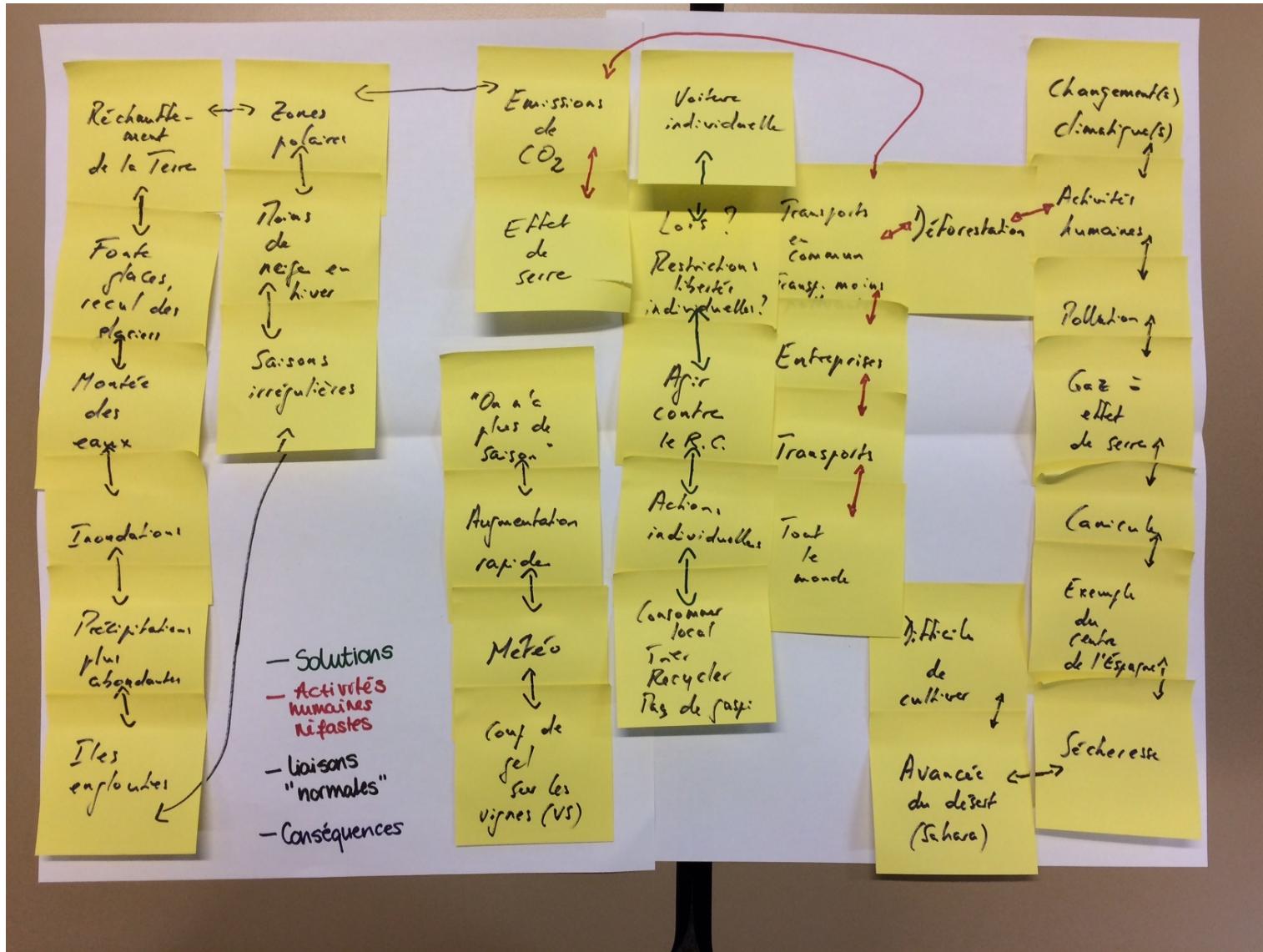
Mots clés relevés par le chercheur durant un entretien semi-dirigé avec 2 élèves de 10H (13-14 ans)

Ordonnés par les élèves après un petit moment de réflexion (2-3') et en disposant de 5-8'

Projet CCESO I

Photo PhH/05.2017

Exemples de productions d'élèves



Mots clés relevés par le chercheur durant un entretien semi-dirigé avec 2 élèves de 3MSSP (18-20 ans)

Ordonnés par les élèves après un petit moment de réflexion (2-3') et en disposant de 5-8'

Projet CCESO I

Photo PhH/05.2017

Pour (ne pas) conclure...

Questionnements

Formation des enseignant-e-s?

Apprentissage de la pensée systémique?

Modalités et dispositifs didactiques?

Approche(s) de la complexité?

Problèmes de l'exemplification et de la conceptualisation?

...

Projets Climate Change Education and Science Outreach (CCESO)

Projet CCESO I: article (en français) synthétisant les enjeux du premier volet du projet:

Hertig, Ph. (2018). Enseigner les questions liées aux changements climatiques : résultats d'une recherche exploratoire et développement de ressources didactiques. *GeoAgenda* 3/2018, 13-15.

Fichier pdf disponible à la demande auprès de l'auteur.

Numéro complet de la revue téléchargeable sous:

<https://sciencesnaturelles.ch/organisations/swissgeography/geoagenda/parutions/107378-geoagenda-no.-3-2018>

Rapports de recherche (majoritairement en allemand, avec des parties en français):

Adamina. M., Hertig, Ph., Probst, M., Reinfried, S. & Stucki P. (2018). *Klimabildung in allen Zyklen der Volksschule und in der Sekundarstufe II. Grundlagen und Erarbeitung eines Bildungskonzeptes. Schlussbericht CCESO-Projektphase I, 2016/2017 (Vollständige Fassung)*. Berne : CCESO / GLOBE / OFEV. [188 pp.] [= rapport complet]

Reinfried, S., Probst, M., Adamina, M., Hertig, Ph. & Stucki, P. (2018). *Klimabildung in allen Zyklen der Volksschule und in der Sekundarstufe II. Zusammenfassung der CCESO-Projektphase I, 2016/2017*. Berne : CCESO / GLOBE / OFEV. [70 pp.] [Version résumée du rapport]

Téléchargement en pdf: https://www.globe-swiss.ch/de/Angebote/Wetter_und_Klima/#rubric=education

Projets Climate Change Education and Science Outreach (CCESO)

Projet CCESO II: article (en français) synthétisant les enjeux du second volet du projet:

Hertig, Ph. (2019). Des ressources didactiques pour traiter des changements climatiques. *GeoAgenda* 5/2019, 24-27.

Fichier pdf disponible à la demande auprès de l'auteur (philippe.hertig@hepl.ch).
Numéro complet de la revue téléchargeable à partir de la page ci-dessous:
<https://sciencesnaturelles.ch/organisations/swissgeography/geoagenda>

Rapport de recherche phase II (majoritairement en allemand, avec des parties en français et en italien):

Adamina. M., Hertig, Ph., Probst, M., Reinfried, S., Stucki P., Lupatini, M. & Monti, L (2019). *Schlussbericht Projektphase CCESO II – Bildung zu Klimawandel und Klimapolitik auf allen Bildungsstufen: Exemplarische Lerngelegenheiten*. Berne : CCESO / GLOBE / OFEV.

Fichier pdf disponible sur demande auprès de l'auteur du présent diaporama (philippe.hertig@hepl.ch)

Sources des figures de la dia 23:

Reinfried, S., Aeschbacher, U., Huber, E. & Rottermann, B. (2010). Den Treibhauseffekt zeigen und erklären. In S. Reinfried (éd.), *Schülervorstellungen und geographisches Lernen. Aktuelle Conceptual Change-Forschung und Stand der theoretischen Diskussion* (pp. 123-156). Berlin : Logos Verlag.

Reinfried, S. (2015). Der Einfluss des Vorwissens auf geographisches Lernen. *GeoAgenda* 4/2015, 22-25.