

# **Approches de la complexité: enjeux didactiques disciplinaires et interdisciplinaires**

**Approches de la complexité dans le contexte  
de l'éducation en vue d'un développement durable  
(Projet « EDD-complexité II »)**

**Philippe Hertig, HEP Vaud, UER SHS, LirEDD  
Patrick Roy, HEP Fribourg, UR EADS, LirEDD**

Deuxième journée des didactiques disciplinaires du 2Cr2D  
*Recherche et formation: l'espace romand en construction*  
HEP BEJUNE – Site de Bienne – 23 mars 2018



# Itinéraire de cette contribution

LirEDD

- Mise en contexte: pourquoi travailler sur l'éducation en vue d'un développement durable et sur la (pensée de la) complexité?
- Le projet « EDD-complexité » (2012-2016/2017): présentation synthétique du cadre théorique et des principaux résultats
- Approches de la complexité dans le contexte de l'éducation en vue d'un développement durable (« EDD-complexité II »)
  - Equipe de recherche
  - Objectifs principaux
  - Méthodologie
  - Attentes quant au transfert des résultats dans la formation des enseignants et les pratiques de la classe
- Un temps pour la discussion

*NB: les slides 28 à 30 n'ont pas été utilisées lors de la journée du 23 mars, mais lors d'un colloque EDD qui s'est tenu à Montpellier les 5 et 6 avril 2018.*

# Développement durable et éducation en vue du développement durable dans le PER

**LirEDD**

Dans le Plan d'études romand (PER)

« **L'EDD teinte l'ensemble du projet de formation;** en particulier, elle induit des orientations en *Sciences humaines et sociales*, en *Sciences de la nature* et en *Formation générale*.

L'EDD incite et favorise les approches interdisciplinaires. Elle ne doit toutefois pas être vue comme finalité de tout apport scolaire. Si certaines connaissances et éléments culturels peuvent effectivement être réinvestis dans des analyses en vue du développement durable, ils trouvent leur bien-fondé dans l'histoire scolaire et dans les exigences sociales et professionnelles. »

(PER, 2010, brochure de présentation générale, p. 21)

# *L'Education en vue du développement durable dans le PER: le PER et la complexité*

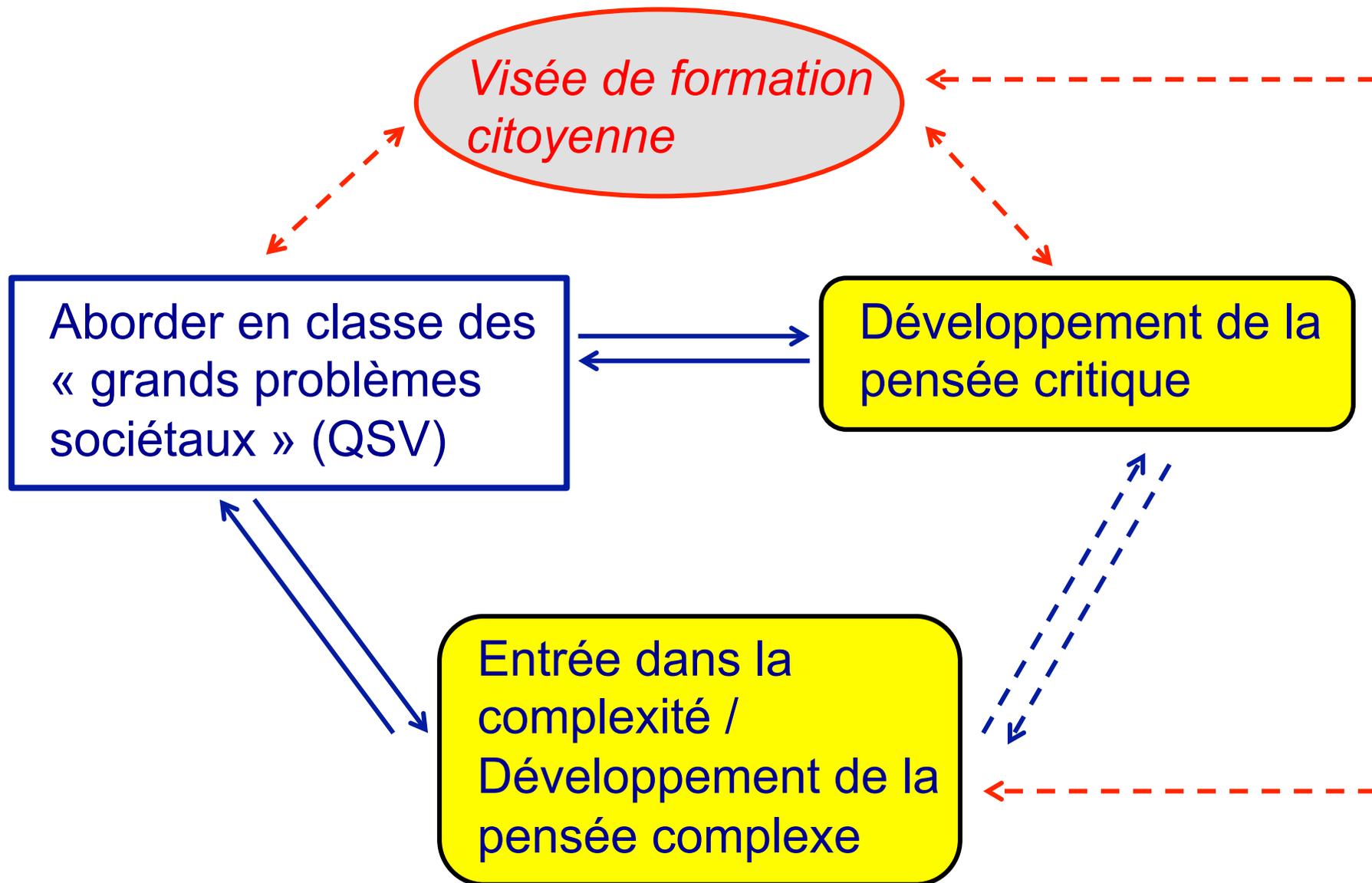
---

Dans le Plan d'études romand (PER)

« Enjeux majeurs de ce début du vingt-et-unième siècle, les problématiques liées au développement durable impliquent d'**appréhender de manière systémique la complexité du monde** dans ses dimensions sociales, économiques, environnementales, scientifiques, éthiques et civiques.

Une Education en vue du développement durable (EDD) poursuit avant tout une finalité citoyenne et intellectuelle : elle **contribue à la formation de l'esprit critique en développant la compétence à penser et à comprendre la complexité.** »

(PER, 2010, brochure de présentation générale, p. 21).



PhH/Did. géo./  
LirEDD/12.2016

## Les grands problèmes sociétaux ne sont pas disciplinaires, mais...

- Il n'y a pas de véritables savoirs sans accès aux paradigmes disciplinaires, chacun étant original par le fonctionnement du langage qui y prévaut et par les formes de raisonnement qui y sont valides.

J.-P. Astolfi (2008). *La saveur des savoirs*. Issy-Les-Moulineaux: ESF (p. 32).

- Les disciplines ne relèvent pas d'un quadrillage ni d'un découpage du territoire de la connaissance, avec ses bornes de voisinage et ses points de friction. Chacune crée les conditions de possibilité d'une pensée nouvelle «sans frontières» et ouvre sur un «Nouveau Monde» théorique.

(*ibid.*)

**Brève synthèse:**

**cadre théorique et principaux résultats  
de la recherche « EDD-complexité »**

**(2012-2016/2017)**

- **Titre:** Education en vue du développement durable, disciplines scolaires et approches de la complexité: quels outils de pensée?
- **Equipe:** Maria Brulé (SHS), Sveva Grigioni Baur (MS), Daniel Curnier (SHS), Jean-Christophe Decker (MS), Philippe Hertig (SHS), Etienne Honoré (SHS), Alain Pache (SHS)
- **Contacts avec d'autres équipes de recherche:** Grup Complex (UA Barcelone), ESPE Auvergne (D. Mulnet), ESPE Rouen (J.-M. Lange), ESPE Midi-Pyrénées (J.-Y. Léna), PH Luzern (A. Rempfler), HEP Fribourg (P. Roy, B. Gremaud)

## Recherche *EDD-complexité*

---

**Objectifs** – Dans le contexte de thèmes qui relèvent de l'éducation au développement durable:

- identifier les «outils de pensée» qui permettent d'appréhender des objets complexes
- identifier les outils de pensée maîtrisés par les enseignant-e-s
- identifier les outils de pensée utiles aux élèves (degrés HarmoS 9-11 => élèves de 13-15 ans)
- concevoir des démarches didactiques avec les enseignant-e-s partenaires, qui les mettent ensuite en œuvre avec leurs élèves
- évaluer les apprentissages des élèves en termes de capacité à mener des raisonnements portant sur des objets complexes

# Approches de la complexité: références

## LirEDD

- Une nécessité pour appréhender des questions de société à travers le prisme du DD: la mise en relation de savoirs relevant des sciences humaines et sociales, des sciences de la nature et des systèmes de valeurs (Audigier *et al.*, 2011; Jenni, Varcher & Hertig, 2013).
- Un postulat: la nécessité d'une démarche de « détour-retour », supposant un passage par les disciplines constituées (Audigier *et al.*, *op. cit.*).
- Une problématique encore relativement peu explorée dans le champ des didactiques, en particulier dans l'aire francophone. Dans le monde germanophone et anglophone, travaux portant surtout sur les sciences de la nature et les mathématiques (p. ex. Ossimitz, 2000; Frischknecht-Tobler *et al.*, 2008; Bollmann-Zuberbühler *et al.*, 2010; Rempfler, 2009; Rempfler & Uphues, 2012).
- Un « modèle didactique »: celui développé dans le cadre des recherches de l'ERDESS (Audigier *et al.*, *op. cit.*; Jenni, Varcher & Hertig, *op. cit.*).
- L'EDD, la complexité et la transdisciplinarité: Diemer (2014).
- Principales références théoriques: Morin (2005, 2007); Morin & Le Moigne (1999); Donnadiou & Karsky (2002).

# Caractéristiques des systèmes complexes

---

- Composés d'éléments multiples
- Éléments en interaction
- Interactions de nature et d'intensité variables
- Limites plus ou moins identifiables
- Dynamiques spatiale, temporelle, sociale, ...
- Pluralité des échelles
- Variabilité non prévisible => incertitude
- Variabilité de l'identité des éléments du système du fait des interactions et rétroactions

# Caractéristiques des systèmes complexes

---

Caractéristique **essentielle** d'un système complexe:

Un système est dit complexe s'il est impossible de prévoir son comportement, bien qu'il reste intelligible : des processus aléatoires ou chaotiques, ou encore de nouveaux agencements entre les éléments peuvent le faire évoluer de manière inédite.

D'après Thibault (2013, p. 214)

Source: Thibault, S. (2013). Complexité. In J. Lévy & M. Lussault (Ed.), *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés* (pp. 214 – 216). Paris : Belin.

## Une confusion (réduction) fréquente: compliqué / complexe

### Airbus A380

- 3 millions de pièces détachées
- Plus de 100'000 liaisons électriques
- En moyenne 530 km de câbles
- Assemblé sur différents sites de production dans plusieurs pays
- ...



*Un appareil « complexe » dans le langage commun, mais dont le fonctionnement normal n'est pas générateur d'incertitude...*

Photo © PhH / Payerne, 06.09.2014

# Interactions, rétroactions, variabilité non (complètement) prévisible => incertitude

LirEDD

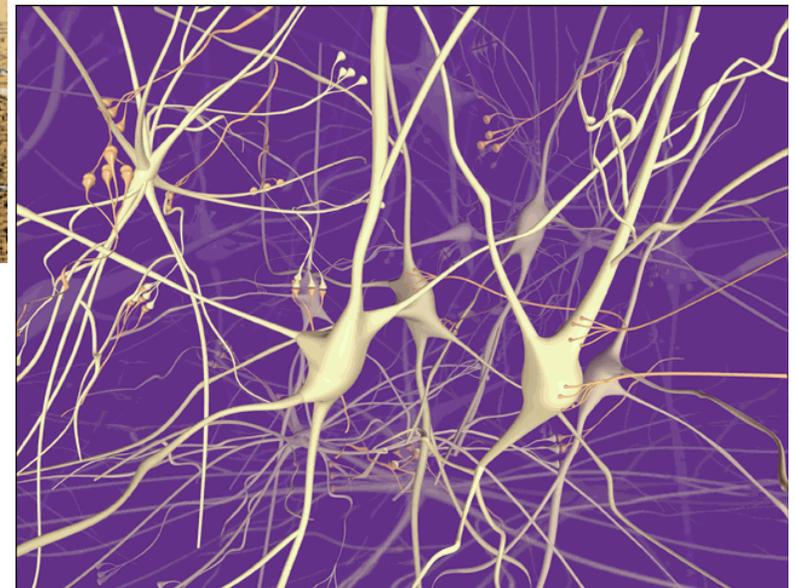


Dessin de Chappatte paru dans *Le Temps* du 07.11.2006

Source: <http://www.globecartoon.com/dessin/>

Source de l'image de droite: <http://pisani.blog.lemonde.fr/files/neuron.gif>

## Complexité



# Pour *penser la complexité*

---

## Sept principes pour «une pensée qui relie», ou les fondements de la pensée complexe selon Edgar Morin

- 1) Le principe systémique ou organisationnel
- 2) Le principe «hologrammique»
- 3) Le principe de la boucle rétroactive
- 4) Le principe de la boucle récursive
- 5) Le principe d'autonomie / dépendance (auto-éco-organisation)
- 6) Le principe dialogique
- 7) Le principe de la réintroduction du connaissant dans toute connaissance

Morin, E. (1999). *La tête bien faite. Repenser la réforme, réformer la pensée* (pp. 106-109). Paris: Seuil.

## EDD-complexité – Quelques résultats (I)

---

*Résultats non encore exhaustifs*

### **Du côté des élèves**

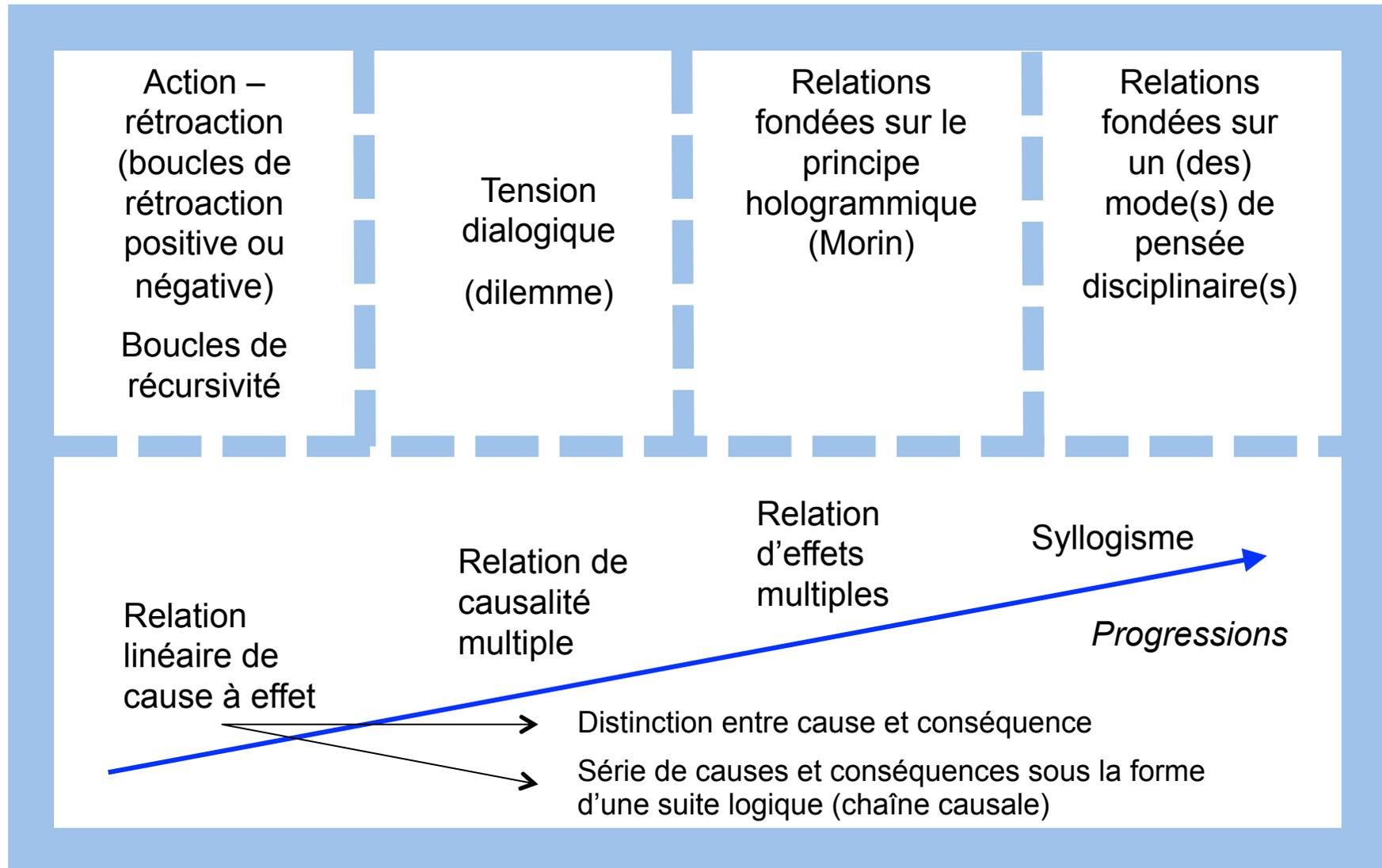
- Une partie des élèves est en mesure de mobiliser des éléments de la pensée complexe, par exemple lors d'un débat ou à l'occasion d'une production plus « structurée » (exposé préparé, avec appui d'un poster).
- Cette capacité s'exprime en individuel et/ou en situation de co-construction.
- L'intervention de l'enseignant n'est pas indispensable, mais peut être un élément facilitateur.
- Cas de co-construction également observés dans les propos tenus lors des entretiens en *focus groups* autour d'une situation sociale complexe sur laquelle les élèves sont invités à se prononcer.
- Mais la complexité reste souvent assimilée au *compliqué*, au *multiple*, lorsque les élèves sont amenés à la définir ou à l'évoquer.
- Acteurs évoqués le plus souvent collectifs et indifférenciés.

### **Du côté des enseignants**

- La complexité est principalement assimilée au multiple et au compliqué, et à la nécessité de l'appréhender à travers plusieurs points de vue (=> ouverture sur l'interdisciplinarité).
- Dans le contexte de l'EDD, approcher la complexité passe nécessairement par l'interdisciplinarité.
- Temps scolaire fortement utilisé pour la recherche et le traitement de nombreuses informations.
- Dans les entretiens, les enseignants se focalisent sur des méthodes et des outils «transversaux», nécessaires selon eux pour aborder la complexité avec des élèves (et pour eux-mêmes?) (recherche, confrontation des sources, esprit critique, etc.).
- Très peu de références explicites aux modes de pensée des disciplines.
- Dispositifs « différents » des dispositifs « classiques »: jeux de simulation, débats (avec ou sans jeu de rôles)... susceptibles de favoriser la pensée divergente (=> créativité).

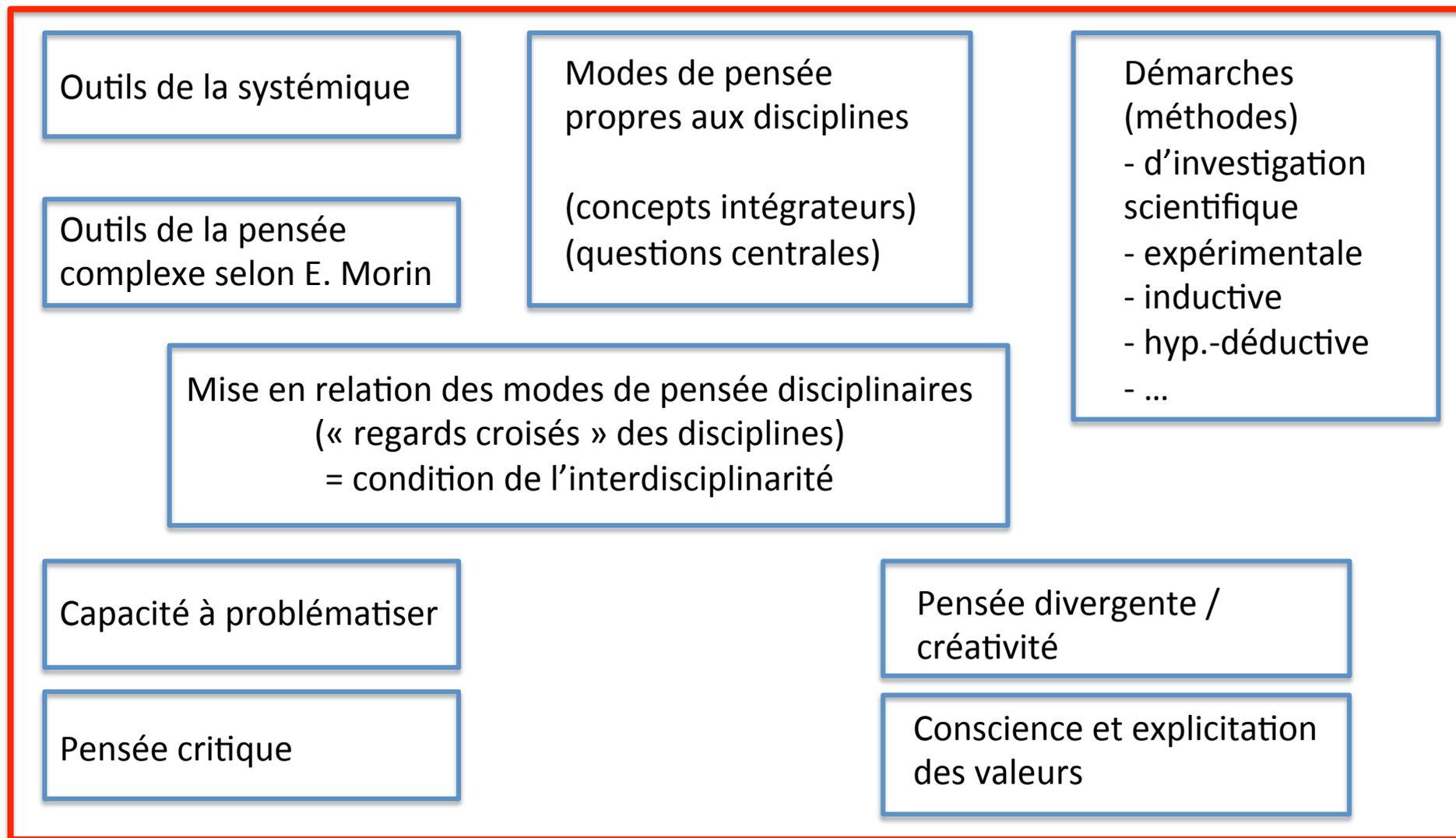
## Modélisation: liens tissés par les élèves dans un raisonnement

**La pensée complexe suppose la capacité de l'élève à convoquer des liens dont la nature renvoie aux cinq cadres du modèle ci-dessous.**



D'après un document de l'ERDESS (P. Varcher, Ph. Hertig, Ph. Jenni, 2013), modifié.

## **EDD-complexité: proposition d'un « modèle didactique » pour appréhender la complexité dans le contexte d'une EDD**



**Approches de la complexité  
dans le contexte de l'éducation  
en vue d'un développement durable  
(EDD-complexité II)**

**2017/2018 – 2021/2022**

## Equipe de recherche (composition 2017/2018)

Maria Brulé (did. de l'économie, UER SHS, HEP VD)

Florence Quinche (did. de la technologie, UER AT, HEP VD)

Carole Wuichet (formatrice praticienne, UR EADS, HEP FR)

Julien Bachmann (did. de la géographie, UER SHS, HEP VD)

Bertrand Gremaud (did. des sciences SHS/SN, UR EADS, HEP FR)

Etienne Honoré (did. de l'histoire, UER SHS, HEP VD)

Philippe Jenni (did. de la géographie, FPSE, sect. Sc. Educ., UniGE)

Stéphane Jenny (formateur praticien, UR EADS, HEP FR)

Alain Pache (did. de la géographie, UER SHS, HEP VD)

Lucien Reymondin Reinberg (did. économie et droit, UER SHS, HEP VD)

*Responsables de la recherche:*

Philippe Hertig (did. de la géographie, UER SHS, HEP VD)

Patrick Roy (did. des sciences de la nature, UR EADS, HEP FR)



## Recherche EDD-complexité II: objectifs principaux

- Analyser les outils de pensée mobilisés par les enseignants et les élèves pour travailler sur des objets de savoir complexes
- Evaluer les apports de démarches de problématisation et d'investigation scientifique pour appréhender des objets ou des situations sociales complexes
- Evaluer les apports de démarches de visualisation graphique (schématisation, modélisation) pour appréhender des objets ou des situations sociales complexes et favoriser chez les élèves un processus de conceptualisation
- Esquisser un modèle de progression de la capacité des élèves à penser la complexité de degrés primaires (cycle 2) au post-obligatoire
- Contribuer au développement des compétences professionnelles des enseignants partenaires, dans le champ de l'EDD en général et plus particulièrement dans le cadre de démarches didactiques favorisant le développement de la pensée complexe

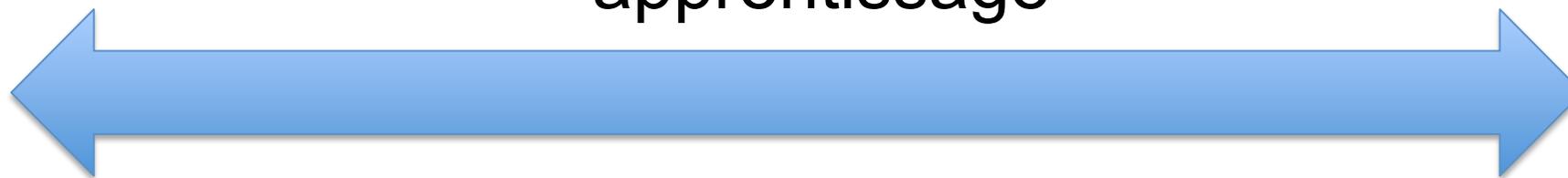
# Recherche EDD-complexité II: aperçu de la méthodologie

Mise en place d'une **communauté discursive de pratiques (CDP)** (Bernier, 2002 ; Jaubert, Rebière & Bernier, 2004) dans le cadre d'une **ingénierie collaborative** (Ligozat & Marlot, 2016 ; Tiberghien & *al.*, 2009 ; Roy & Marlot, 2017)

Un dispositif de recherche-formation itératif visant

- la cosituation de problèmes d'enseignement
- la (re)configuration de séquences d'enseignement

# Visées des recherches collaboratives et statuts de leurs problèmes d'enseignement-apprentissage



**Recherche action**

**Ingénierie collaborative (DBR)**

**Ingénierie didactique**

Visée: améliorer la pratique

Visée: construire des modèles d'enseignement-apprentissage

Visée: valider des modèles d'enseignement-apprentissage

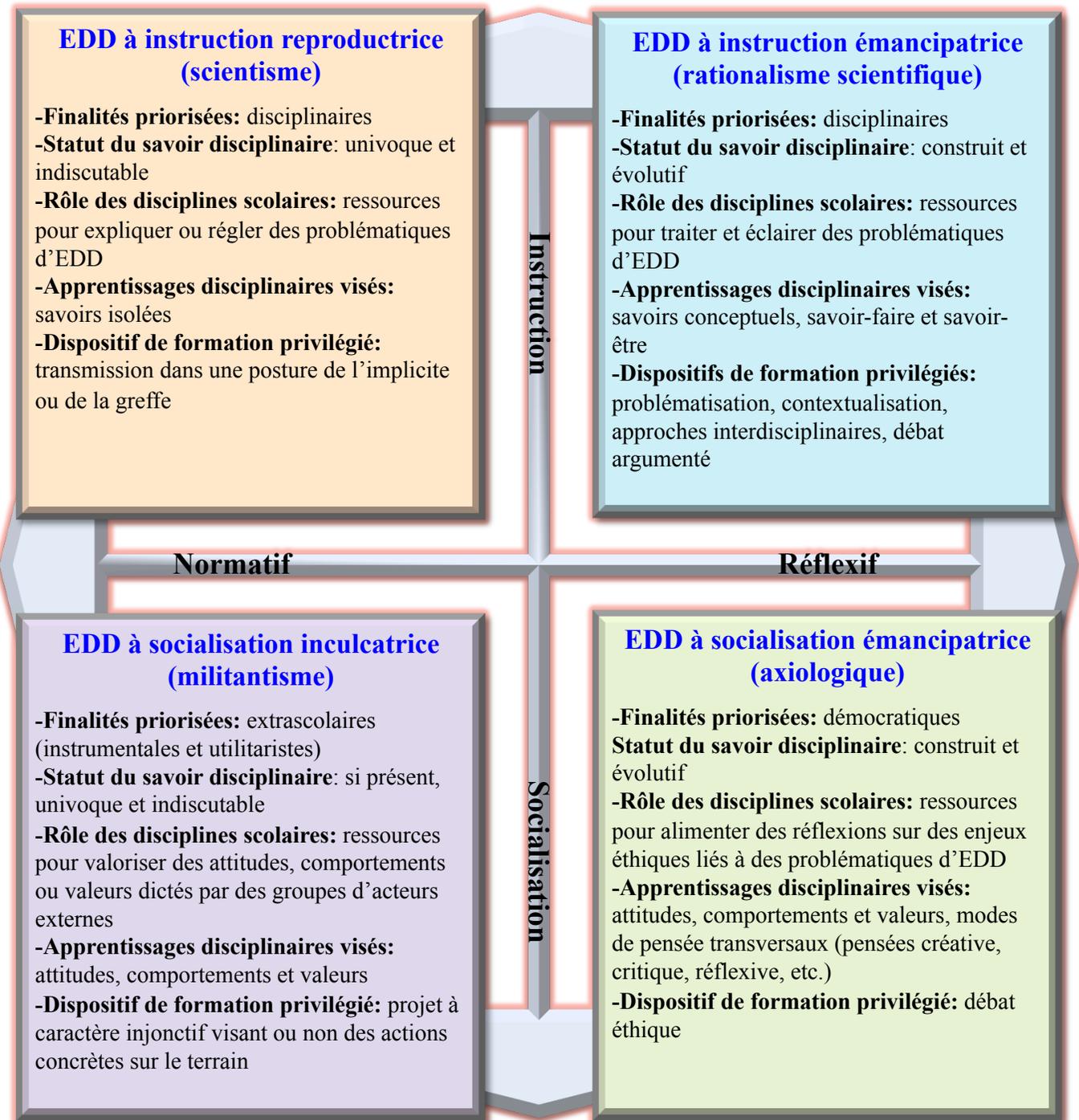
Problèmes d'E-A proposés/imposés par les praticiens aux chercheurs

Problèmes d'E-A coconstruits par les praticiens et les chercheurs

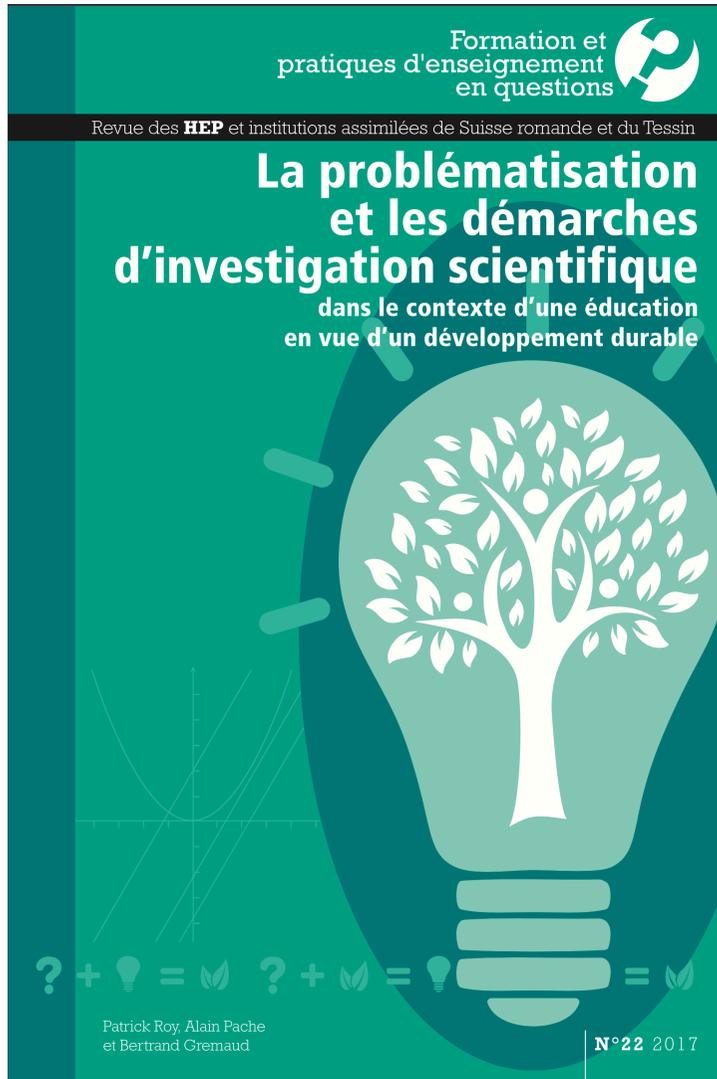
Problèmes d'E-A proposés/imposés par les chercheurs aux praticiens

# Réfléchir sur la signification, les finalités éducatives et les modalités d'opérationnalisation possible d'une EDD

(Roy & Gremaud, 2017)

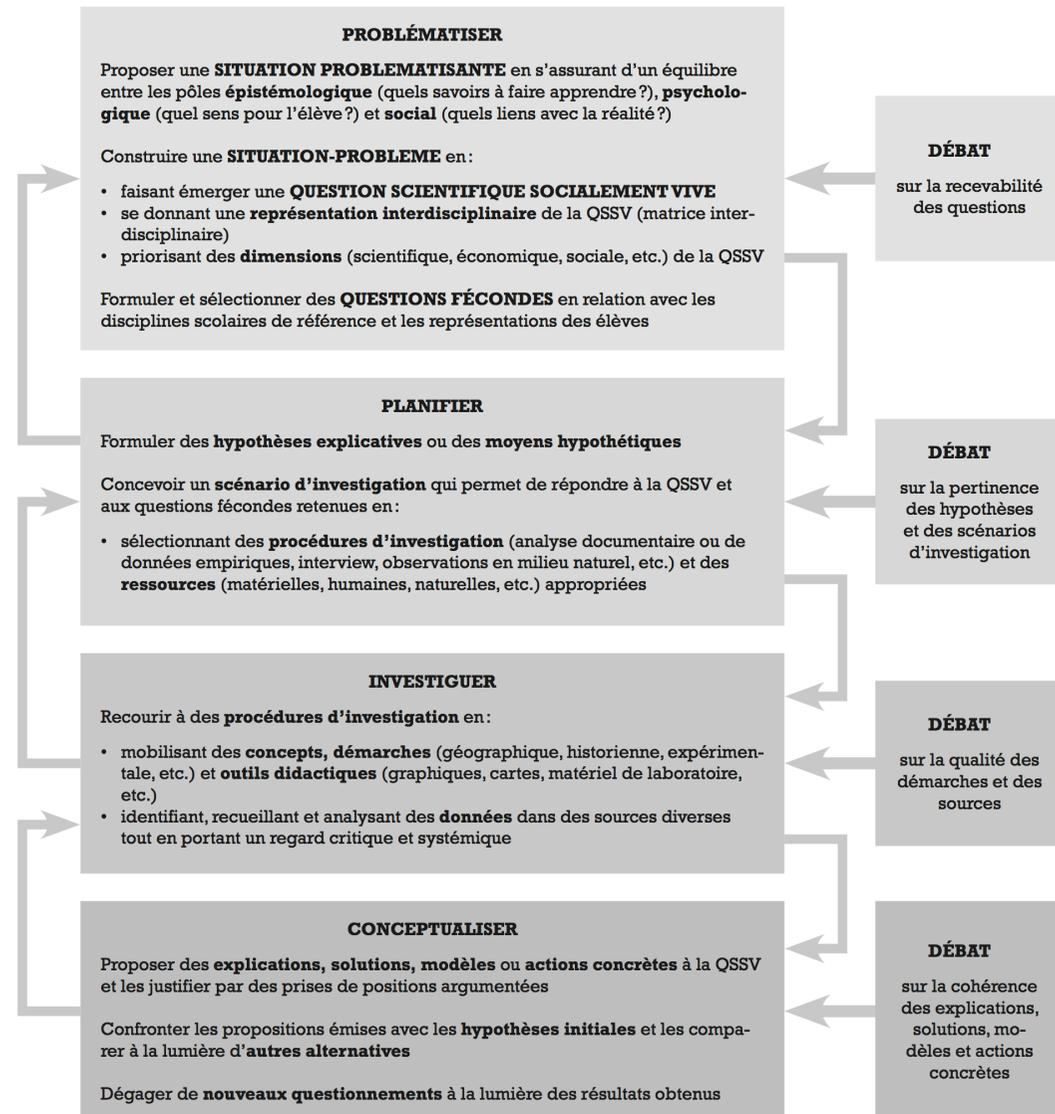


# Concevoir, mettre en œuvre et reconcevoir des séquences d'enseignement basées sur une démarche d'investigation interdisciplinaire afin de développer la pensée complexe des élèves



Date - Datum

No



(Roy & Gremaud, 2017, p. 111)

# Processus itératif d'une communauté discursive de pratiques (CDS) fonctionnant sur des objets bifaces (OB)

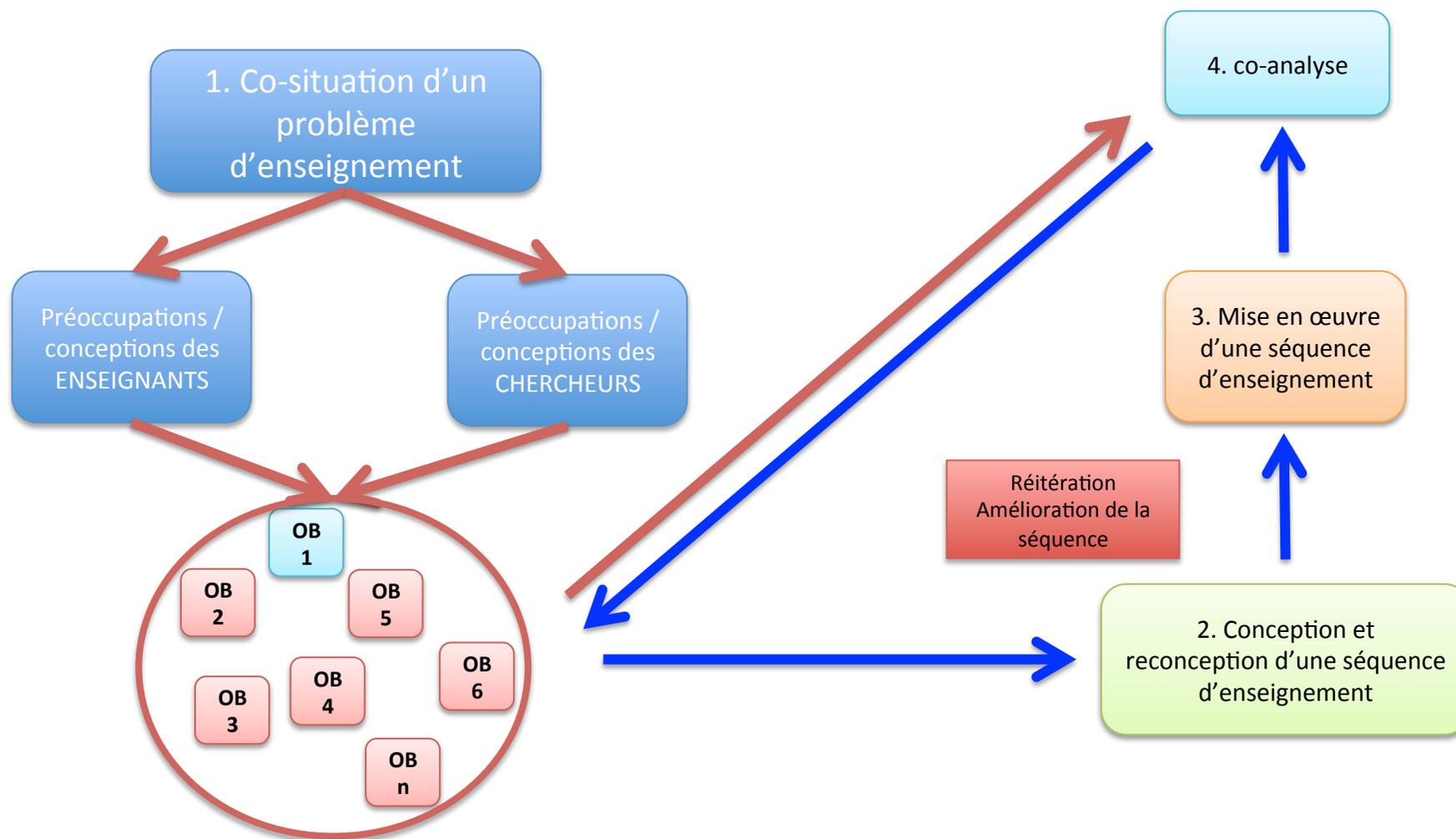


Schéma adapté de Marlot & Roy (2017)

# Elaboration d'une matrice interdisciplinaire

	Histoire	Géographie	Citoyenneté	Corps et mouvements (education nutritionnelle)	Economie	Sciences naturelles (incluant technologie)	Français	Maths	Arts visuels
Caractéristiques du produit	<p>1. Les ingrédients associés à la fabrication du chocolat ont-ils changé au cours du temps ?</p> <p>2. Les usages du chocolat se sont-ils modifiés à travers le temps ?</p> <p>3. Les couleurs et formes du chocolat ont-elles toujours été les mêmes ?</p> <p><b>Permanence et changement</b></p>	<p>1. Quelles similitudes et différences dans la fabrication du chocolat en fonction du contexte culturel et des lieux ?</p> <p><b>Localisation</b></p>	<p>1. Le chocolat devrait-il être labellisé (écologique, commerce équitable, etc.)?</p> <p>2. Les ingrédients du chocolat devraient-ils être mentionnés explicitement sur les étiquetages (selon les normes)?</p> <p><b>Lois, réglementations</b></p>	<p>1. Comment caractériser l'origine et l'état du chocolat ? <b>Origine (animale ou végétale) et état (brut ou transformé)</b></p> <p>2. Quelle est la valeur nutritionnelle du chocolat mentionnée explicitement sur son étiquetage ?</p> <p><b>Valeur nutritionnelle</b></p>	<p>1. Quel est le prix du chocolat? <b>Comment se compose le prix du chocolat ?</b> <b>Valeur</b></p> <p>2. Comment sont présentés et emballés les aliments comportant du chocolat ? (packaging) <b>Marketing</b></p> <p>3. Comment les caractéristiques du chocolat sont-elles présentées dans les publicités ? (magazines, TV, internet) <b>Marketing</b></p>	<p>1. Quels sont les ingrédients de base qui entrent dans la fabrication du chocolat ? <b>Matière</b></p> <p>2. Quels sont les produits que l'on peut obtenir à partir de la cabosse du cacaoyer ? <b>Matière</b></p> <p>3. Comment caractériser par les sens le chocolat ou ses ingrédients qui entrent dans sa fabrication ? <b>Organes des sens</b></p>	<p>1. Analyse du fondement des arguments publicitaires pour la consommation du chocolat. L1 31</p> <p>2. Analyse des visées argumentatives (publicité) L1 31</p>		

## Extrait de la matrice interdisciplinaire

**Catégories:** caractéristiques du produit / filières de production / consommation et pratiques sociales / représentations sociales / santé



# La matrice interdisciplinaire, un outil de travail avec les enseignants partenaires

**MATRICE INTERDISCIPLINAIRE-CHOCOLAT LIREDD, 2018**

- Géographie
- Histoire
- Citoyenneté
- Economie
- Français
- Sciences naturelles (et technologie)
- Corps et mouvement (éducation nutritionnelle)

1. Analyse du fondement des arguments publicitaires pour la consommation du chocolat.  
L1.S1  
2. Analyse des visés argumentatives (publicité)  
L1.S1  
1. Le chocolat devrait-il être labellisé (écologique, commerce équitable, etc.)?  
2. Les ingrédients du chocolat devraient-ils être mentionnés explicitement sur les étiquettes (selon les normes)?  
LOIS, RÉGLEMENTATIONS

1. Quel est le prix du chocolat?  
Comment se compose le prix du chocolat?  
VALEUR  
2. Comment sont présentés et emballés les aliments comportant du chocolat? (packaging)  
MARKETING  
3. Comment les caractéristiques du chocolat sont-elles présentées dans les publicités? (magazines, TV, internet)  
MARKETING  
1. Comment caractériser l'origine et l'état du chocolat?  
ORIGINE (ANIMALE OU VÉGÉTALE) ET ÉTAT (BRUT OU TRANSFORMÉ)  
2. Quelle est la valeur nutritionnelle du chocolat mentionnée explicitement sur son étiquette?  
VALEUR NUTRITIONNELLE

1. Quels sont les ingrédients de base qui entrent dans la fabrication du chocolat?  
MATIÈRE  
2. Quels sont les produits que l'on peut obtenir à partir de la cabosse du cacao?  
MATIÈRE  
3. Comment caractériser par les sens le chocolat ou ses ingrédients qui entrent dans sa fabrication?  
ORGANES DES SENS

1. Les ingrédients associés à la fabrication du chocolat ont-ils changé au cours du temps?  
2. Les usages du chocolat se sont-ils modifiés à travers le temps?  
3. Les couleurs et formes du chocolat ont-elles toujours été les mêmes?  
PERMANENCE ET CHANGEMENT  
1. Quelles similitudes et différences dans la fabrication du chocolat en fonction du contexte culturel et des lieux?  
LOCALISATION

1. Quelles sont les étapes nécessaires pour fabriquer du chocolat?  
PRODUCTION  
2. Quels sont les facteurs de production et les consommations intermédiaires nécessaires à la production du chocolat?  
CHAÎNE DE PRODUCTION  
3. Quelle est la chaîne de valeur ajoutée globale du chocolat?  
VALEUR  
4. Quelles sont les externalités positives et négatives de la production du chocolat?  
ÉTHIQUE/COÛT  
5. Devons-nous produire que du chocolat bio? Que signifie "chocolat bio"?

1. Quels sont les technologies (machines, procédés, principes, etc.) utilisées dans la fabrication du chocolat?  
ÉNERGIE (MÉCANIQUE ET ÉLECTRIQUE)  
2. Quels sont les exigences écologiques favorables à la croissance des cacaoiers?  
ÉQUILIBRE  
3. Quel est le cycle de vie (naissance, reproduction, etc.) du cacaoier? Quel est le cycle de vie de la vaine pour la production du lait?  
CYCLE  
4. Quelles sont les principales variétés de cacaoiers dont leurs fèves sont sélectionnées par leurs qualités gustatives?  
VIVANT (UNITÉ ET DIVERSITÉ)  
5. Quels sont les impacts du chocolat sur l'environnement?  
VIVANT, ÉCOSYSTÈMES

1. Quelles sont les vertus attribuées au chocolat (épigéolique, antidiabétique, ...)?  
ÉQUILIBRE ALIMENTAIRE  
1. Quelles sont les valeurs associées au chocolat?  
2. Le chocolat suisse est-il vraiment le meilleur?  
ACTEURS, REPRÉSENTATION  
1. En quoi le chocolat est-il bon pour ma santé?  
ÉQUILIBRE ALIMENTAIRE  
2. A quels besoins personnels le chocolat peut-il répondre?  
BESOINS PHYSIOLOGIQUES

1. Quel est le champ lexical autour du chocolat?  
L1.S1  
1. Le chocolat est-il un aphrodisiaque?  
MYTHE ET RÉALITÉ  
1. Quels sont les effets bénéfiques et néfastes liés à la consommation du chocolat?  
VIVANT, ÉQUILIBRE

REPRÉSENTATIONS SOCIALES

CARACTÉRISTIQUES DU PRODUIT

FILIÈRES DE PRODUCTION

CONSOMMATION

SANTÉ

1. Pour qui fabrique-t-on du chocolat?  
2. Qui consomme ce chocolat?  
3. Quelles sont les classes sociales ayant accès au chocolat (populations générale en Amérique vs aristocratie bourgeoise en Europe (du début de sa diffusion au Europe) / produit de consommation courante aujourd'hui / chocolat industriel / artisanal de luxe)?  
4. Comment sont répartis les bénéfices de la vente du chocolat?  
ACTEURS, LOCALISATION (POLARISATION)  
5. Le chocolat suisse est-il vraiment le meilleur?  
ACTEURS, REPRÉSENTATION  
6. A quelles occasions mange-t-on du chocolat?  
7. Pourquoi offre-t-on du chocolat?  
8. Comment le chocolat est-il consommé?  
ACTEURS, REPRÉSENTATIONS

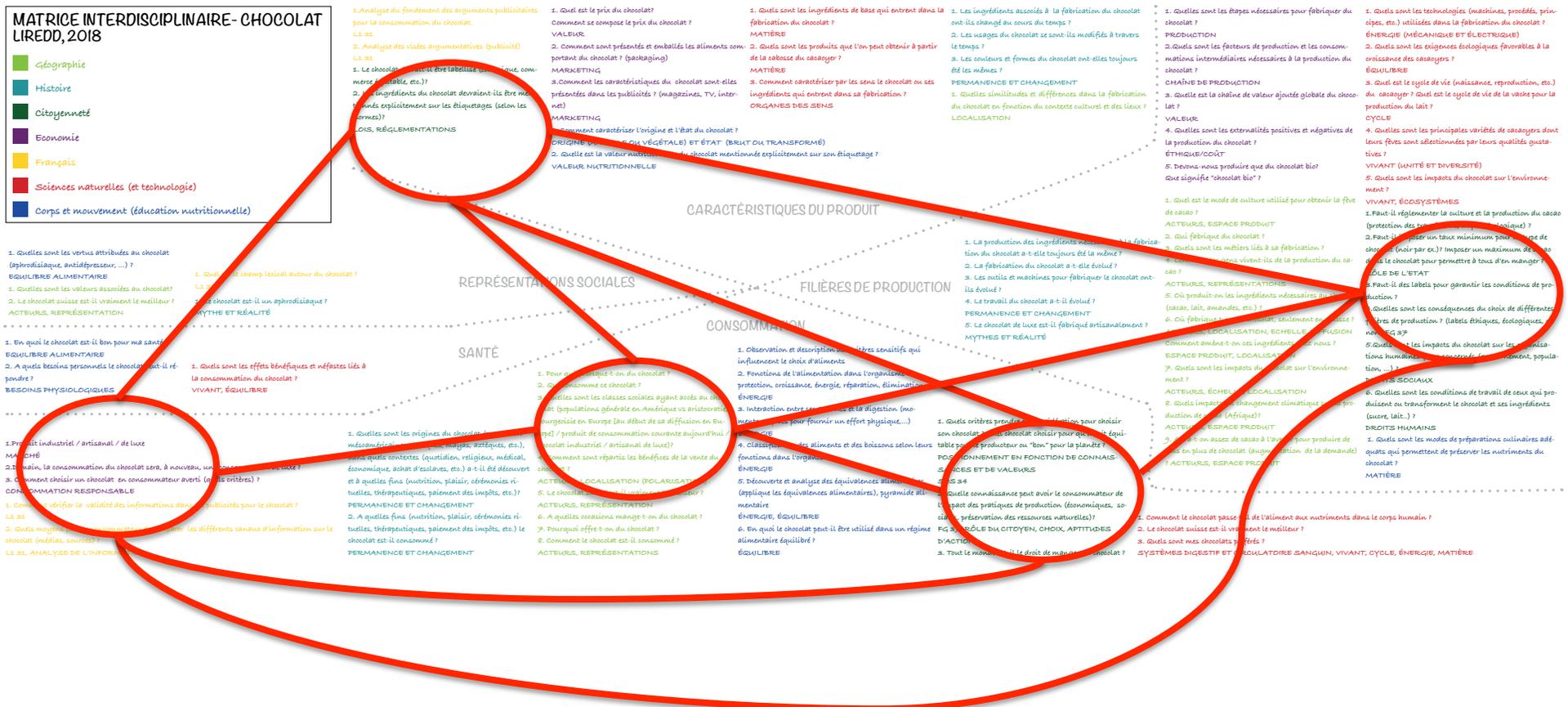
1. Observation et description des critères sensoriels qui influencent le choix d'aliments: protection, croissance, énergie, réparation, élimination ÉNERGIE  
3. Interaction entre ses activités et la digestion (moments propices pour fournir un effort physique...) ÉNERGIE  
4. Classification des aliments et des boissons selon leurs fonctions dans l'organisme ÉNERGIE  
5. Découverte et analyse des équivalences alimentaires (applique les équivalences alimentaires), pyramide alimentaire ÉNERGIE, ÉQUILIBRE  
6. En quoi le chocolat peut-il être utilisé dans un régime alimentaire équilibré?  
ÉQUILIBRE

1. La production des ingrédients nécessaires à la fabrication du chocolat a-t-elle toujours été la même?  
2. La fabrication du chocolat a-t-elle évolué?  
3. Les outils et machines pour fabriquer le chocolat ont-ils évolué?  
4. Le travail du chocolat a-t-il évolué?  
PERMANENCE ET CHANGEMENT  
5. Le chocolat de luxe est-il fabriqué artisanalement?  
MYTHES ET RÉALITÉ  
1. Quels critères prendre en considération pour choisir son chocolat? Quel chocolat choisir pour qu'il soit équitable pour le producteur ou "bon" pour la planète?  
POSITIONNEMENT EN FONCTION DE CONNAISSANCES ET DE VALEURS  
SMS 34  
2. Quelle connaissance peut avoir le consommateur de l'impact des pratiques de production (économiques, sociales, préservation des ressources naturelles)?  
FQ 39, RÔLE DU CITOYEN, CHOIX, APPÉTITUDES D'ACTION  
3. Tout le monde a-t-il le droit de manger du chocolat?

1. Quel est le mode de culture utilisé pour obtenir la fève de cacao?  
ACTEURS, ESPACE PRODUIT  
2. Qui fabrique du chocolat?  
3. Quels sont les métiers liés à sa fabrication?  
4. Comment les gens vivent-ils de la production du cacao?  
ACTEURS, REPRÉSENTATIONS  
5. Où produit-on les ingrédients nécessaires au chocolat (cacao, lait, amandes, etc.)?  
6. Où fabrique-t-on du chocolat, seulement en Suisse?  
ACTEURS, LOCALISATION, ÉCHELLE, DIFFUSION  
Comment trouve-t-on des ingrédients chez nous?  
7. Quels sont les impacts du chocolat sur l'environnement?  
ACTEURS, ÉCHELLE, LOCALISATION  
8. Quels impacts du changement climatique sur la production de cacao (Afrique)?  
ACTEURS, ESPACE PRODUIT  
9. Aura-t-on assez de cacao à l'avenir pour produire de plus en plus de chocolat (augmentation de la demande)?  
ACTEURS, ESPACE PRODUIT

1. Comment le chocolat passe-t-il de l'aliment aux nutriments dans le corps humain?  
2. Le chocolat suisse est-il vraiment le meilleur?  
3. Quels sont mes chocolats préférés?  
SYSTÈMES DIGESTIF ET CIRCULATOIRE SANGUIN, VIVANT, CYCLE, ÉNERGIE, MATIÈRE

# La matrice interdisciplinaire, un outil de travail avec les enseignants partenaires



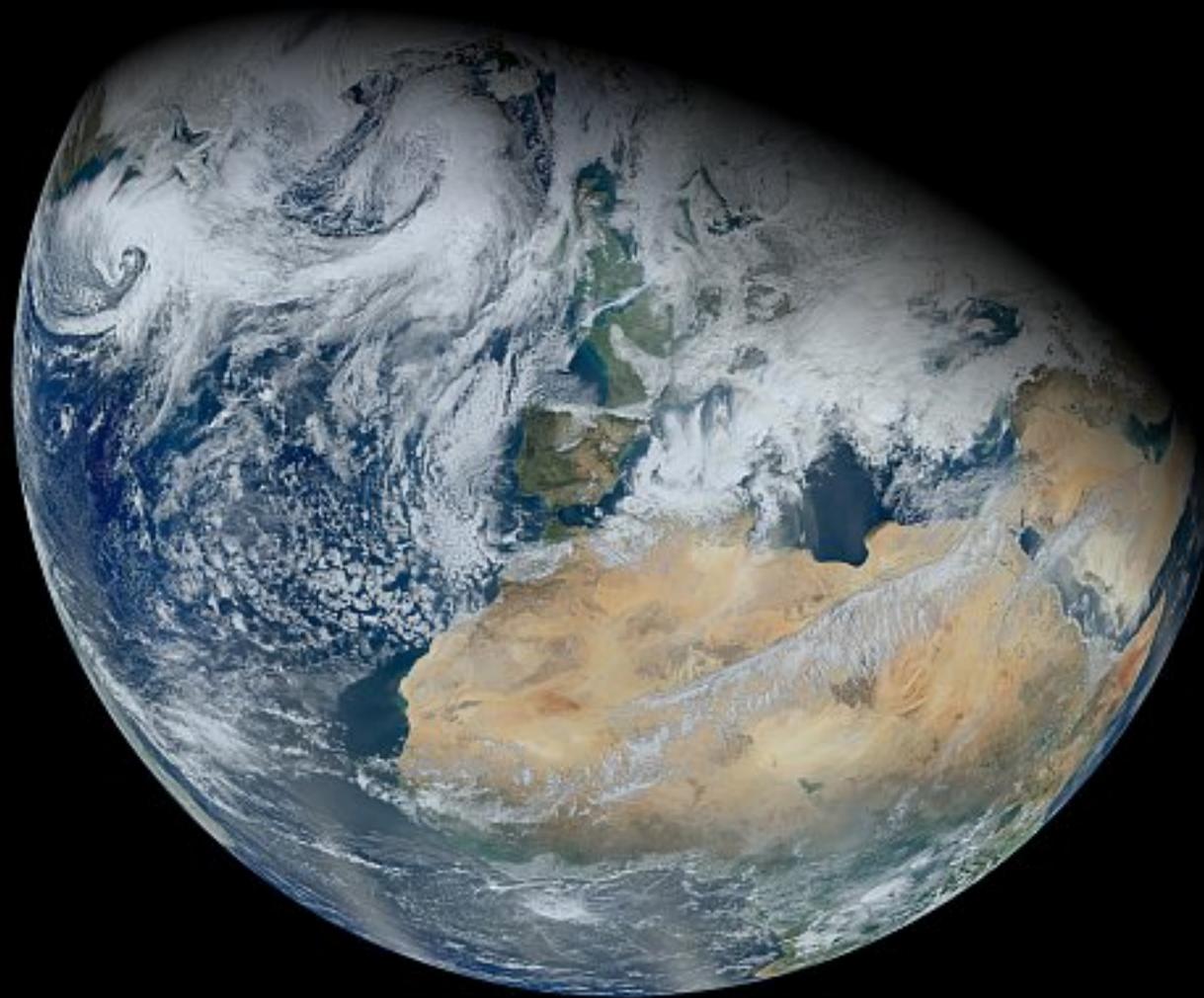
## Recherche EDD-complexité II: données à recueillir

- Entretiens semi-dirigés avec les enseignants partenaires (*ante / post*)
- Productions des enseignants (artefacts divers, supports de cours)
- Productions des élèves (dont schématisations / modélisations)
- Enregistrement de moments de la séquence d'enseignement
- Entretiens semi-dirigés en *focus groups*

## Transferts attendus

- Modèles d'enseignement-apprentissage repris dans les pratiques (par les partenaires / par diffusion)
- Suggestions de mise en œuvre à travers les guides de l'enseignant accompagnant des moyens d'enseignement
- Reprise des résultats dans les formations initiales / continues
- ...

*Merci de votre attention et place à la discussion!*



[http://eoimages.gsfc.nasa.gov/images/imagerecords/78000/78314/VIIRS\\_3Feb2012\\_front.jpg](http://eoimages.gsfc.nasa.gov/images/imagerecords/78000/78314/VIIRS_3Feb2012_front.jpg)