

# FORUM ET WIKI, DES ENVIRONNEMENTS COLLABORATIFS POUR ÉDUIQUER AU DÉVELOPPEMENT DURABLE

**Olivier MORIN**

Doctorant,  
ENFA, UMR EFTS, Université de Toulouse  
[olivier.morin@univ-lyon1.fr](mailto:olivier.morin@univ-lyon1.fr)

**Laurence SIMONNEAUX**

Professeur en sciences de l'Éducation  
ENFA, UMR EFTS, Université de Toulouse  
[laurence.simonneaux@educagri.fr](mailto:laurence.simonneaux@educagri.fr)

**Jean SIMONNEAUX**

Professeur en sciences de l'Éducation  
ENFA, UMR EFTS, Université de Toulouse  
[Jean.simonneaux@educagri.fr](mailto:Jean.simonneaux@educagri.fr)

## **RÉSUMÉ :**

*Un enjeu essentiel de l'éducation scientifique contemporaine est de préparer les citoyens à appréhender les relations Sciences-Technologies-Sociétés qui soulèvent des Questions Environnementales Socialement Vives (QESV). Notre recherche porte sur les modalités de construction d'expertises collégiales de ces QESV. Dans cet article, nous analysons de telles expertises dans un environnement numérique de travail (ENT) entre étudiants français et australiens (n = 108) en 4<sup>e</sup> année de différentes filières dans trois universités. Nous montrons l'intérêt du croisement de subjectivités dans la reconnaissance de la complexité des QESV et la construction d'« objectivités de second rang » (Latour, 2007). Nous explorons la relation entre les interactions dans les forums et la qualité du raisonnement développé dans les wikis collectifs produits.*

**MOTS-CLÉS :** *question socialement vives ; écocitoyenneté scientifique critique ; raisonnements socioscientifiques ; environnement numérique.*

**ABSTRACT:**

*An important purpose of a contemporary science education is to prepare citizens to grasp Science-Technology-Society relationships that arise Environmental Socially Acute Questions (ESAQs). Our research deals with the way collective expertises of ESAQs are constructed. In this paper, we analyze such expertises developed by Australian and French students (n = 108) in their fourth year of diverse disciplines within three Universities in a Digital Work Environment. We show the interest of the intersection of subjectivities in the recognition of the complexity and the elaboration of "second level of objectivity" (Latour, 2007). We explore the relationship between interactions in the forums and the quality of the reasoning produced in collective wikis.*

**KEYWORDS :** *socially acute questions; critical scientific ecocitizenship; socioscientific reasoning; digital work environment.*

La perception accrue des risques associés aux innovations technoscientifiques, comme l'interrogation sociétale des modèles de développements remettant en question le concept de progrès, s'expriment dans l'actualité à travers les préoccupations dites du « Développement Durable » (DD). Chacune des situations-problèmes abordées contient intrinsèquement le potentiel de raviver ce débat, et leur vivacité est relayée par les médias. Ainsi en est-il par exemple de l'usage des pesticides dans l'agriculture, des OGM dans la production alimentaire, des nanotechnologies dans l'industrie, ou encore de l'exploitation des gaz de schistes. Ces problématiques sont complexes<sup>1</sup> : l'examen de chaque élément en interactions dans les systèmes écologiques, économiques et sociaux, induit nécessairement la considération de tous les autres éléments du fait de leurs interactions. L'approche de cette complexité implique de tisser des liens entre les savoirs (scientifiques, techniques, professionnels, locaux, traditionnels) dans une approche globale de la situation. Eastes, Giordan et Pellaud (2007) soulignent l'importance de considérer trois caractéristiques fondamentales des problématiques de la durabilité. La non-permanence des processus, dont la dynamique renvoie à la nécessité de penser en termes de régulation et d'optimum. La non-certitude sur la capacité de résilience des socio-écosystèmes<sup>2</sup> face aux risques des applications des technosciences nécessite de prendre en compte l'incertain et l'aléatoire. La relativité des situations-problèmes à des orientations politiques dans des territoires définis, des possibilités techniques, des contraintes sociales, des paramètres écologiques, des jeux d'intérêts d'acteurs, définit leur compréhension, non pas dans l'absolu, mais au sein de contextes particuliers. Par référence aux travaux de Legardez & Simonneaux (2006) sur les Questions Socialement Vives (QSV), nous nommons QSV Environnementales (QSVE) les

situations-problèmes mettant en tension le fonctionnement des écosystèmes et les interventions humaines relatives à la gestion des produits et services de ces écosystèmes. Il s'agit pour les acteurs concernés de s'accorder sur l'état souhaitable des socio-écosystèmes et sur les conflits d'usage qui peuvent s'avérer particulièrement aigus.

La vivacité des QSVE s'exprime à plusieurs niveaux : elles font débat dans les savoirs de références, dans la société et dans les médias. Font-elles débat dans l'école ? Avec la généralisation de l'EDD en France<sup>3</sup>, la volonté d'intégrer les enjeux de société dans les enseignements scientifiques est affichée. Parallèlement, les « Inquiry Based Science Education » pénètrent les programmes d'enseignements scientifiques et technologiques sous la forme de « démarche d'investigation ». À la croisée de ces deux prescriptions institutionnelles, aborder des QSVE permet d'intégrer les incertitudes dans une préparation à une gestion active du risque, en cohérence avec le principe de précaution adopté par la déclaration de Rio. Loin de l'abstention en cas de doute, ce qui lui est souvent attribué à tort, ce principe énonce<sup>4</sup> que l'absence de certitude scientifique ne doit pas empêcher la prise de décision politique. La problématique est celle de l'expertise. Brunet (2006, cité par Simonneaux 2011) oppose l'expertise confidentielle, celle d'experts en ayant reçu le mandat, à l'expertise citoyenne qui s'inscrit dans le cadre d'un débat public et pour laquelle le collectif a fonction de réguler les différents éclairages. Pour Granjou (2003), l'expertise est l'intégration des savoirs dans la prise de décision. Mais les savoirs impliqués étant émergents, distribués et non stabilisés, le recours aux analyses de scientifiques, spécialistes des champs disciplinaires, ne permet ni de clore les controverses, ni d'apaiser les débats. L'intégration des incertitudes dans la prise de décision est aussi une manière d'appréhender l'expertise. C'est celle que propose la Post-Normal Science (PNS) de Funtowicz et Ravetz (1993). Ces auteurs proposent de caractériser les situations-problèmes en considérant l'incertitude relative aux systèmes considérés et les enjeux de la décision à prendre. Lorsque ces deux paramètres sont faibles, les approches classiques de la science normale<sup>5</sup> sont efficaces. Lorsque le niveau d'incertitudes et d'enjeux augmente, l'application de techniques routinières n'est plus suffisante, des habiletés et des capacités de jugement forgées par une longue expérience sont requises et il devient nécessaire de consulter des acteurs professionnels aguerris. Lorsque la complexité des systèmes et les enjeux politiques sont forts, que les conclusions ne peuvent être déterminées par des faits scientifiques, que l'accumulation de données supplémentaires ne conduit à aucune certitude, l'approche de la PNS est requise. Elle consiste à relier les savoirs scientifiques aux éléments du contexte socio-politique et culturel susceptibles de leur donner du sens. Un premier niveau d'incertitude est ainsi à évaluer : celui lié aux processus de sélection d'informations et de contrôle de la validité des dites informations durant la production de savoirs. Le deuxième niveau d'incertitude à prendre en compte est celui de la pertinence des savoirs scientifiques produits dans le contexte de leur usage.

Son évaluation implique l'ouverture de l'expertise à toutes les parties prenantes impliquées. Ce faisant, l'opposition entre le novice et le spécialiste est dépassée.

## 1. QUESTION DE RECHERCHE

Nous nommons expertise collégiale le processus par lequel l'inventaire de la complexité d'une QSVE implique l'intégration raisonnée de savoirs scientifiques dans la prise de décision. Au cours de ce processus, les participants co-construisent des Raisonnements Socio-Scientifiques dans une perspective de Durabilité (RSSD) qui traduisent l'évolution de leurs « *opinions raisonnées* » (Lange et Victor, 2007) et de leurs postures épistémologiques<sup>6</sup> (Simonneaux, 2011).

Dans la visée de construction de la complexité des controverses, l'utilisation d'Environnement Numérique de Travail (ENT) rend possible des interactions entre participants de diverses origines (disciplinaires et/ou géographiques) ; c'est une modalité potentiellement favorable au croisement de subjectivités et à la construction d'objectivités de second rang (Habermas, 1987). La question que nous posons dans cette recherche est celle de la formation à l'expertise collégiale : En quoi le traitement collectif de QESV dans des ENT constitue-t-il une stratégie d'EDD ? Bien qu'ouvrant sur la pédagogie universitaire numérique, le questionnement principal reste didactique : nous analysons les appuis et obstacles au développement collectif de RSSD.

## 2. SITUATION DIDACTIQUE ET CONSTITUTION DU CORPUS

Les participants à notre étude sont 108 étudiants en 4<sup>e</sup> année universitaire se destinant à l'enseignement des sciences de l'environnement (Deakin University de Melbourne, Australie), de Sciences de la Vie et de la Terre (Université Claude Bernard Lyon 1), d'agronomie, de sciences économiques ou d'éducation socio-culturelle (ENFA de Toulouse).

Nous avons choisi la thématique « Nourrir l'humanité » pour son potentiel à favoriser une réflexion individuelle et collective à propos du passage de l'expertise à la prise de décision. Chacun peut se sentir concerné : en tant que consommateur inscrit dans le présent de son groupe social, en tant que scientifique détenteur de connaissances plus ou moins actualisées, en tant que « citoyen du monde » impliqué dans une réflexion sur l'avenir. Nous avons soumis aux étudiants des situations/problèmes diversement mises en contexte (contexte local, lointain, global). Deux QSVE concernent les actions humaines sur la qualité des eaux et sont fortement inscrites dans le territoire local (« sea-water desalination in Australia<sup>7</sup> » et « marées vertes en Bretagne<sup>8</sup> »). L'évolution de « la consommation humaine de viande »<sup>9</sup> est une QSVE plus globale dont la médiatisation

est grandissante. Il s'agit d'envisager l'évolution de la consommation de viande à l'horizon 2050 à l'échelle globale, en regard des prévisions démographiques de l'ONU, des projections de la FAO et des scénarios Agrimonde du CIRAD et de l'INRA (2009).

Tous les groupes ont suivi le même scénario didactique : la mise en œuvre d'une démarche d'enquête dans une approche proactive. Nous leur avons demandé d'écrire, puis de réécrire un texte collectif (wiki) sur une plateforme collaborative (Spiral Connect de Lyon 1, Univert – support moodle – de l'Enfa). Dans un premier temps un échange d'opinions a été organisé au sein du groupe à partir d'une brève présentation de la situation/problème complétée par une revue de presse fournie. Ces échanges intra-groupes (forum 1) ont abouti à la rédaction d'un premier écrit collaboratif (wiki 1) répondant à la consigne : D'après vous, que faudrait-il faire, pourquoi et à quelle(s) condition(s) ? Dans un second temps, nous avons organisé des échanges intergroupes (forum 2) à partir de la confrontation de wikis de groupes différents. Dans un troisième temps, chaque groupe a ré-écrit le premier wiki en l'enrichissant des données, informations, commentaires échangés au cours de la deuxième phase et a ainsi produit le document final (wiki2). Vingt quatre écrits collaboratifs ont été ainsi rédigés en 2 versions.

Deux approches complémentaires nous permettent de suivre les interactions : celle des RSSD développés dans les wikis (Morin et Simonneaux, 2010), et celle des dynamiques des échanges – orientation des discours et domaines de validité des arguments (Morin, Simonneaux & Tytler, 2011).

### 3. RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Notre modèle d'analyse des RSSD intègre les opérations des raisonnements socioscientifiques identifiées dans les publications de Sadler, Barab et Scott (2007), Saoudi et Simonneaux (2007), Simonneaux et Simonneaux (2009a), avec le gradient de qualité des argumentations et l'influence des identités : Simonneaux et Simonneaux (2009b) ; Grace 2009 ; Morin et Simonneaux, 2010). Nous l'organisons autour de six dimensions pour chacune desquelles nous avons défini des indicateurs de quatre niveaux d'approfondissement. Les dimensions retenues sont les suivantes :

Dans la dimension « Problématisation », nous observons la manière d'envisager la controverse : Les différents aspects (environnementaux, sociaux, économiques) de la situation sont-ils abordés selon différentes perspectives ? La graduation des niveaux prend en compte la complexité dans la construction du problème.

Dans la dimension « Interactions », nous observons la prise en compte des dynamiques dans les socio-écosystèmes. Cette dynamique est-elle envisagée aux différentes échelles sociales, temporelles, spatiales ?

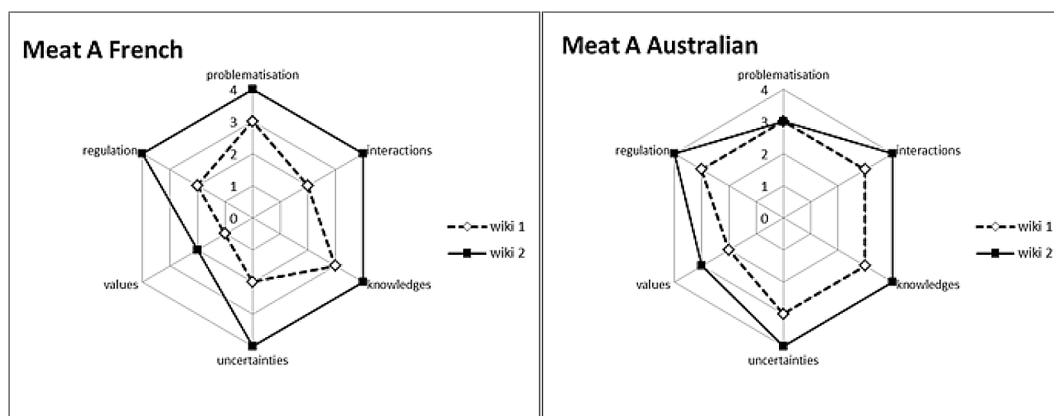
Dans la dimension « Savoirs, nous analysons » comment sont mobilisés les différents types de savoirs (vernaculaires, professionnels, médiatiques...). Nous observons les niveaux d'articulations des savoirs académiques et des autres formes de savoirs.

Dans la dimension « Incertitudes », la graduation prend en compte l'expression de doute épistémologique et la nature contextualisée des conclusions. Les conditions de validité des savoirs et les risques technoscientifiques sont-ils saisis ?

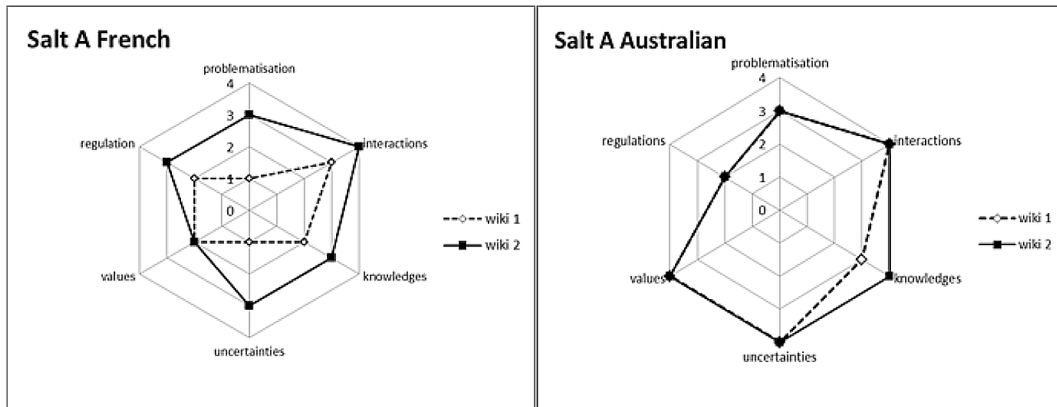
Dans la dimension « Valeurs », les valeurs et principes impliqués sont-ils reconnus, discutés ? Nous observons leurs niveaux de clarification et d'explicitation.

Dans la dimension « Régulations », nous observons comment les relations entre les intérêts des parties prenantes sont considérées au niveau de différentes institutions sociales (groupes familiaux, groupes de pairs, groupes professionnels, institutions, nations...). La graduation prend en compte la discussion de la participation des divers groupes sociaux aux procédures régulatrices.

La grille d'analyse a été ajustée au cours de cette recherche, dans un processus itératif engageant de multiples discussions et comparaisons au sein de l'équipe, jusqu'à atteindre la cohérence souhaitée à la fois dans la progression des niveaux d'approfondissement de chaque dimension et dans la cohérence des positions dans les six dimensions pour chaque niveau. La triangulation des analyses a par ailleurs conduit à clarifier les indicateurs jusqu'à l'obtention de codages similaires par différents chercheurs pour de mêmes extraits. Le codage des wikis 1 et 2 avec ce modèle d'analyse autorise la construction de graphiques visualisant l'évolution de la prise en compte de la complexité dans les RSSD de chaque groupe. Dans les figures ci-dessous, l'analyse des wikis 1 est traduite par un tracé en pointillés et celle du wiki 2 en traits pleins.



**Figure 1.** Diagrammes présentant les analyses de RSSD de groupes français et australiens, avant et après qu'ils aient confronté leurs wikis et discuté leurs arguments à propos de la consommation de viande (commentaires dans le texte).



**Figure 2.** Diagrammes présentant les analyses de RSSD de groupes français et australiens ayant confronté leurs wikis et discuté leurs arguments à propos du dessalement de l'eau de mer à Victoria (commentaires dans le texte).

### 3.1 Facteurs influençant les interactions et la construction de RSSD

#### 3.1.1 Appartenances disciplinaires et RSSD collectifs

L'influence des identités socio-professionnelles<sup>10</sup> se développe dans la manière d'appréhender le DD (Zaccaï, 2007 cité par Simonneaux, 2011) et l'EDD (Urgelli (2009). Dans une précédente étude (Morin et Simonneaux, 2010), nous avons observé que les étudiants se destinant à l'enseignement en situation de débattre privilégient tantôt le doute épistémologique au détriment de la critique des enjeux sociaux et politiques – posture observée chez les étudiants en sciences de l'environnement – tantôt l'approche sociétale sans remettre en question l'autorité des scientifiques dont les discours sont perçus comme des vérités par les « non-spécialistes » de ces disciplines.

Dans ce corpus, l'examen des wikis 1 révèle que la spécialisation universitaire conditionne l'appréhension de la globalité de la situation, de la complexité des relations entre les composantes des socio-écosystèmes, et conduit à privilégier des aspects particuliers de la QSVE. Trois profils principaux se distinguent.

Les *scientifiques neutres* : la cohérence des raisonnements est construite autour des faits scientifiques, des préoccupations environnementales *sensu stricto*. Les raisonnements font principalement référence à des savoirs scientifiques à prétention universelle dont les implications dans les contextes particuliers sont rarement identifiées. Les points de vue des différentes parties prenantes sont peu examinés, les solutions envisagées s'appuyant essentiellement sur les discours de spécialistes. Les processus sociaux de régulation qui sont imaginés sont de type prescriptifs, la participation des citoyens étant essentiellement pensée à travers leur sensibilisation aux bonnes pratiques. Dans cette logique, les débats de société sont moins explorés que les controverses scientifiques,

les participants privilégiant une posture de neutralité vis-à-vis des valeurs sociétales engagées. En revanche, un questionnement des domaines de validité des argumentations scientifiques peut être exprimé au cours du développement de ces raisonnements. Ce profil regroupe les étudiants issus des filières de sciences expérimentales.

Les *acteurs professionnels* expriment un engagement personnel et une solidarité avec un corps de métier fortement marqué. Leurs argumentations sont structurées en réaction à de potentiels opposants. Elles mettent en évidence les différences dans les affirmations d'acteurs aux intérêts divergents, les valeurs engagées<sup>11</sup> sont explicitement défendues. Le doute épistémologique est exprimé dans les applications pratiques des études globales, les approches locales étant privilégiées et la nécessité de raisonner à différentes échelles soulignée. Les régulations sociétales envisagées sont principalement de type juridique avec l'instauration et le contrôle de normes et de labels. Il s'agit des futurs enseignants de disciplines agronomiques de l'enseignement agricole (productions animales et productions végétales).

Les approches des *profanes concernés* sont d'abord rétroactives : elles visent à reconstruire l'historique de la mise en place des déterminants de la situation actuelle. Les réflexions privilégient la prise en compte des multiples perspectives en insistant sur les dynamiques humaines des socioécosystèmes et articulent les savoirs socioscientifiques en explicitant les cohérences et les divergences entre les points de vue d'acteurs des controverses. Ce type de raisonnement est développé par les futurs professeurs d'école et les futurs professeurs de sciences économiques et sociales et d'éducation socio-culturelle. Ils n'expriment par contre que peu de doutes quant aux « données », acceptant volontiers l'autorité des scientifiques et laissant l'évaluation des risques aux spécialistes dont les discours ne sont pas remis en question.

### **3.1.2 Effets du contexte (local, lointain, global) des situations/problèmes**

Classiquement, la démarche pédagogique de l'EDD consiste à partir du local pour aller vers le global. Simonneaux et Simonneaux (2009b) ont montré que plus la « proximité » de la question traitée est grande avec les étudiants – question locale impliquante du fait de leur origine socio-culturelle et s'opposant à leurs systèmes de valeurs – plus l'apprentissage scientifique (analyse critique de leurs conceptions, appropriation de connaissances, réflexion socioépistémologique sur les savoirs impliqués, raisonnement) est faible. Mais parfois la mobilisation de l'affect favorise la recherche de contre-arguments scientifiques pour réfuter des positions divergentes. Cela a été le cas dans l'analyse faite par Jimenez-Alexandre (2006) à propos de l'apprentissage scientifique d'élèves Galiciens confrontés au naufrage du Prestige et à la marée noire qui en a résulté. La théorie de l'agir communicationnel (Habermas, 1987) permet d'intégrer les dimensions identitaires et affectives dans l'analyse de l'impact de contextualisations authentiques



et de dérangements épistémologiques au cours du traitement d'une QSV. Cette approche permet de distinguer les types d'agir dans le discours des étudiants par l'examen des prétentions à la validité de leurs arguments. Avec l'agir stratégique, les argumentations sont fondées sur la vérité scientifique, les discours se référant au monde objectif : la logique de la proposition ou son efficacité empirique. Dans l'agir normatif, les discours sont fondés sur les valeurs et normes des groupes sociaux, alors que l'agir dramaturgique fait appel aux sentiments et à l'affect. L'agir communicationnel présente une triple prétention à la validité : au vrai dans le monde objectif, au juste reconnu socialement, et au sincère par référence aux expériences subjectives. Nos résultats montrent des appuis et obstacles à différents types de mise en contexte des QSVE.

La proximité permet une meilleure connaissance de la controverse et une plus large information sur les composantes de la situation : la comparaison des représentations graphiques des premiers wikis français et australiens de la figure 2 l'illustre. Mais nous observons également qu'une grande proximité avec le contexte peut faire obstacle à l'approfondissement des raisonnements. Cela a été le cas lorsque des étudiants bretons traitant la QSVE des marées vertes ont bâti leur wiki 1 sur de l'agir dramaturgique et ont éprouvé des difficultés à considérer des argumentations divergentes.

*"I remember swimming and fishing in the river, this was a very important place where every child went after school. I remember when on sundays we went with my family to the sea smelling the good air and seeing the beautiful landscape. It was few years ago... Today when I come back to the river, this is deserted ! No child but one notice board which bans water activities. When I come back near the sea, it is not the same heaven like in my remembers ! The smell is unenjoyable and walking on the beach is not possible."*

A contrario, aborder des problématiques dans des contextes lointains et des situations non-coutumières peut limiter l'implication personnelle des étudiants, cela a été le cas pour les groupes de français préparant leur wiki 1 sur le dessalement. Néanmoins, lorsqu'ils échangent avec les étudiants locaux dans le forum 2, il apparaît qu'une telle problématisation peut contribuer au passage à des raisonnements à l'échelle globale :

– *"If France had a lot of drought would you think about desalination differently ?*  
– *"I'm sure that if we had more drought problems in France, I would be thinking differently about desalination, and also everybody would be. But the fact that the problem doesn't affect France that much doesn't mean that we don't feel concerned. This will be an issue for everyone in the future. That's why it's very interesting to compare our situation with yours, and see how you're dealing with this."*

Il apparaît enfin que soumettre des problématiques globales ne limite pas les raisonnements à des approches non situées : nous avons constaté que les raisonnements développés s'appuient toujours sur le vécu des participants. Ainsi la QSVE de la production planétaire de viande (globale *a priori*) est abordée par référence aux consommations personnelles des participants :

*« Je viens du sud ouest de la France, une région où la nourriture a une grande importance. Chez ma grand-mère au diner (repas de midi), comme au souper, il y avait 1 ou 2 viandes et, en entrée, un plat de charcuterie. Il est difficile de passer rapidement de ce repas là aux carottes rappées. [...] »*

*"[...] I grew up in the country of south america, meat was too expensive for them to afford, so my father used to hunt armadillo, while pigs, fishing, etc., going back to basics !!"*

### **3.2 Dynamique des échanges et développement des RSSD collectifs**

Jelmam (2010) a montré qu'en communiquant en ligne *via* des forums les apprenants se comportent en faisant référence aux situations d'apprentissages présentiels et présentent des profils comportementaux comparables à ceux adoptés dans un groupe classique. Le développement des associations dans les communautés de pratique numériques est décrit par Geudet et Trouche (2011) en trois stades successifs : lors de la mutualisation, un noyau initial met des ressources en commun, puis passe à un stade de coopération (se fixant des objectifs communs et se partageant les tâches pour les atteindre). Dans un troisième stade, le noyau initial approfondit le travail en commun dans le sens de la collaboration (tous les acteurs participent à l'ensemble du projet). Pour suivre la dynamique des interactions, nous avons mobilisé la typologie de Mercer (2000) qui analyse la construction de la pensée sociale à travers l'orientation cumulative et/ou exploratoire des discours. Les groupes ont généralement commencé par l'utilisation des forums. Leurs premières contributions dans l'ENT sont des échanges leur permettant de s'accorder sur les orientations de leurs investigations. Les échanges correspondent à une dynamique coopérative avec des discussions exploratoires. Mais dans tous les groupes, (cf. Morin, Simonneaux, Tytler et Simonneaux, 2011) lorsque les étudiants contribuent à l'écriture des premiers wikis, c'est dans une orientation fortement cumulative. Elle se traduit par la juxtaposition de contributions et la distribution des tâches entre participants<sup>12</sup>. Autrement dit, la distinction entre phase de mutualisation et de coopération ne correspond pas à une succession chronologique, mais est ici liée au type de support collaboratif utilisé.

Le RSSD reste peu développé quand il se limite à l'exposition d'éléments juxtaposés et non-interrogés collectivement. Les groupes ayant atteint le plus haut niveau d'approfondissement des RSSD sont ceux qui ont le plus attaché d'importance à la phase exploratoire collective. Le passage à des approches proactives et intégratives, où tous les participants discutent l'ensemble des aspects de la QSVE, apparaît comme une phase déterminante au cours de laquelle l'organisation de l'expertise est ajustée. Nous avons pour cette raison complété la typologie de Mercer en distinguant deux types de discours exploratoires : les *explorations distribuées* correspondent à des approches proactives, mais à des investigations individuelles de la QSVE, alors que les *explorations intégratives* sont celles dans lesquelles l'ensemble des participants examine les propositions de chacun, se positionne et négocie les différentes options envisagées. Nous observons que ce passage de la coopération à la collaboration est plus spontané quand le groupe se rencontre physiquement : la comparaison de deux groupes pluridisciplinaires de l'Enfa ayant exploré la même question, le premier par un travail exclusivement à distance et le second ayant bénéficié d'un court débat en présentiel (10 minutes) le montre : dans le premier de ces groupes, chacun n'a participé qu'une seule fois en rédigeant un passage du wiki, aucun membre du groupe ne revient sur un complément apporté ni ne le discute dans le forum. Le RSSD est finalement peu approfondi. L'autre groupe, rassemblant les étudiants qui ont pu se rendre au regroupement présentiel du début de session, montre des contributions plus nombreuses accompagnées de commentaires dans le forum, chacun s'autorisant à modifier le texte des autres plutôt qu'à le compléter.

### **3.3 L'approche interculturelle : des dérangements socio-épistémologiques féconds**

Le dépassement des explorations distribuées au profit des explorations intégratives est associé à la négociation de principes organisateurs<sup>13</sup>. Cette étape clé est critique. Elle peut se jouer dans un forum à distance pour les groupes homogènes en termes de filière universitaire d'origine dont les participants partagent un arrière plan culturel implicite ou lorsque les étudiants d'une même région travaillent sur une situation locale, mais elle est facilitée par le présentiel lorsque les groupes sont mixtes. Pourtant, d'un point de vue pragmatique et dans la visée de faire interagir des participants d'origines géographiques et/ou disciplinaires multiples, il est plus raisonnable de concevoir des scénarios à distance. La mise en œuvre de stratégies didactiques visant à favoriser une expertise collégiale se trouve alors en tension entre deux antagonismes : le regroupement de participants partageant un arrière plan culturel ou une connaissance du contexte particulier favorise l'orientation intégrative des explorations, mais risque de renforcer les postures et de conduire à privilégier des approches particulières de la QSVE ; le

regroupement de participants d'origines diverses permet une approche plus complète des multiples aspects de la QSVE, mais peut conduire à la juxtaposition d'approches non intégrées.

L'organisation des activités dans les ENT en deux temps clairement distincts potentialise le développement des RSSD lorsqu'elle génère des discussions exploratoires (cf. figure 1). La rédaction d'un premier wiki par des groupes homogènes permet de privilégier une approche intégrée intragroupe et de construire une première cohérence des réponses. En nous inspirant du travail de Simonneaux et Simonneaux (2009c), nous observons que la confrontation avec une autre cohérence (l'extrait suivant est tiré du forum 2 de groupes travaillant sur le dessalement) dans un second temps, constitue un dérangement socio-épistémologique qui déstabilise les postures et stimule les échanges d'arguments.

*"[...] the alternatives proposed by your team were all ideas we as a team had never heard or even thought about ! It is interesting that for the same topic we are being feeded completely different information through the media !"*

Mais les échanges inter-groupes n'entraînent pas tous une évolution des RSSD. L'approfondissement d'un aspect thématique est observé lorsque les discussions mobilisent des arguments dans trois domaines de références (subjectif, social, objectif). C'est le cas par exemple de l'exploration de la possibilité d'utiliser l'eau douce des icebergs en alternative au dessalement de l'eau de mer. Les échanges font référence : (i) aux appréciations personnelles : *"Personally, I believe the ice-berg solution is a very scary alternative and thought."* (ii) aux pratiques sociales : *"I do hear [...] that many people flock from around the globe to visit."* et aux principes ou obligations sociales *"Icebergs are a beautiful and natural wonder of the world, which we should not take for granted" "To use these structures will eventually dry up our planet", (iii) à l'établissement de vérités scientifiques : "the icebergs are created all the time at the Antarctic I think unlike the ice cap (tell me if I'm wrong ?!)"*. Les interactions permettant de meilleures prises en compte de la complexité et des incertitudes des QSVE sont les discussions exploratoires intégratives relevant de l'agir communicationnel habermassien.

## CONCLUSION

Cette recherche aide à clarifier les modalités de formation à l'intégration de savoirs pluriels (académiques, vernaculaires, locaux...) dans la prise de décision. Elle ouvre la voie à des stratégies de formation renouvelées en cohérence avec l'approche de la

science post-normale visant le croisement des regards sur les objets controversés. Le traitement collectif de QESV dans des ENT constitue une modalité d'EDD parce qu'il s'appuie sur l'authenticité de situation-problèmes d'actualité, les connaissances, les expériences et les identités des participants en tant que personnes au-delà de leurs statuts d'élèves ou d'étudiants. Impliquer les participants dans leur identité citoyenne les invite à affûter leurs argumentations. Tenir une position ou bien arriver à en changer, c'est ajouter au prouvé de la raison l'éprouvé du vécu, dans lequel s'expriment aussi des savoirs de vie, des émotions et des valeurs. Ainsi, les approches interculturelles facilitées par les ENT permettent aux participants de déverrouiller des postures privilégiant les approches strictement disciplinaires et/ou des *a priori* non-questionnés, de mieux percevoir la complexité et les incertitudes du DD, de concevoir leur participation démocratique active aux processus décisionnels.

## BIBLIOGRAPHIE

- \* Couvet, D. et Teysède-Couvet, A. (2010). *Écologie et biodiversité. Des populations aux socioécosystèmes*. Péronnas, France : Belin.
- \* Doise, W. (1990). Les représentations sociales. Dans R. Ghiglione, C. Bonnet et J.-F. Girard (Eds), *Traité de psychologie cognitive. Cognition, représentation, communication*, Tome 3 (p. 111-174). Paris, France : Dunod.
- \* Funtowicz, S. O. et Ravetz, J. R. (1993). Science for the post-normal age. *Futures*, 25 : 7, 739-755.
- \* Grace, M. (2009). Developing High Quality Decision-Making Discussions About Biological Conservation in a Normal Classroom Setting. *International Journal of Science Education*, 31, 551-570.
- \* Granjou, C. (2003). L'expertise scientifique à destination politique. *Cahiers internationaux de sociologie*, 114, 175-183.
- \* Gueudet, G. et Trouche, L. (2011). Développement de l'internet dans l'enseignement : vers un essor du collectif ? Dans F. Poyet et Ch. Develotte (Eds), *l'éducation à l'heure du numérique, état des lieux, enjeux et perspectives* (p. 145-165). Mayenne, France : ENS-INRP, coll. technologies nouvelles et éducation.
- \* Habermas, J. (1987). *Théorie de l'agir communicationnel*. Paris, France : Fayard.
- \* Jelmam, Y. (2010). Travail collaboratif et interactions dans les forums de discussion fermés. Cas d'élèves ingénieurs tunisiens. *Questions Vives [En ligne]*, vol. 7, 14, mis en ligne le 15 juin 2011, consulté le 17 mai 2012. <http://questionsvives.revues.org/545>
- \* Jimenez-Aleixandre, M.P. (2006). *Les personnes peuvent-elles agir sur la réalité ? La théorie critique et la marée noire du Prestige*. Dans A. Legardez et L. Simonneaux (dir.), *L'école à l'épreuve de l'actualité – Enseigner les questions vives* (p. 105-118). Issy-les-Moulineaux, France : ESF,-éditions.
- \* Lange, J.M., Trouvé, A. et Victor, P. (2007). Expression d'une opinion raisonnée dans les éducations à... : quels indicateurs ? *Actes du congrès international de l'Actualité de la Recherche en Éducation et en Formation*. 28 au 31 août 2007, Strasbourg.

- \* Latour, B. (2007). La cartographie des controverses. *Technology Review*, 0, 82-83.
- \* Legardez, A. et Simonneaux, L. (2006). *L'école à l'épreuve de l'actualité*. Condé-sur-Noireau, France : ESF-éditions.
- \* Mercer, N. (2000). *Words and Minds : How we use language to think together*. London, UK : Routledge.
- \* Morin, E. (1986). La Méthode. Tome 3 : *La connaissance de la connaissance*. Paris, France : Seuil.
- \* Morin, O. et Simonneaux, L. (2010). Caractérisation de raisonnements socioscientifiques dans une perspective d'éducation au développement durable. *Actes du colloque international « Éducation au développement durable et à la biodiversité »*. Digne Les Bains, 20-22 octobre 2010.
- \* Morin, O. Simonneaux, L. Tytler, R. and Simonneaux, J. (2011). A framework for considering cross-cultural exchanges as a way to develop reasoning about environmental socioscientific issues. Actes du colloque international European Science Education Research Association : *Science learning & citizenship*, 5 au 9 septembre, Lyon.
- \* Saoudi, H. et Simonneaux, L. (2007). Raisonnement socio-scientifique des étudiants en master science de la vie concernant « l'affaire du papillon du monarque ». Dans A. Giordan, J.-L. Martinand et É. Triquet (Éds.), *École, culture et actualités des sciences et des techniques, Actes des XXVIII<sup>es</sup> Journées internationales sur la communication, l'éducation et la culture scientifiques, techniques et industrielles* (8 pages). Cachan : ACECSI.
- \* Sadler T. D., Barab, S.A., and Scott, B. (2007). What do students gain by engaging in socio-scientific inquiry ? *Research in Science Education*, 37, 371-391.
- \* Simonneaux, L. et Simonneaux, J. (2009a). Student's socio scientific reasoning on controversies from the viewpoint of Éducation for Sustainable Development. *Cultural Studies of Science Education*, 4 (3), 657-687.
- \* Simonneaux, L. et Simonneaux, J. (2009b). Socio-scientific reasoning influenced by identities. *Cultural Studies of Science Education*, 4 (3), 705-711.
- \* Simonneaux, L. et Simonneaux, J. (2009c). À la croisée des questions socialement vives et du développement durable : étude de la relation alimentation-environnement avec des enseignant(e)s. *Didaskalia*, 34, 67-104.
- \* Simonneaux, J. (2011). Légitimité des savoirs et des expertises, l'exemple du développement durable. Dans A. Legardez et L. Simonneaux (Eds), *Développement durable et autres questions d'actualité* (p. 365-382). Toulouse, France : Eduter coll. Transversales.
- \* Pellaud, F. Giordan, A. et Easte, R.E. (2007). *Vers de nouveaux paradigmes scolaires*. *Chemin de Traverse*, 5.
- \* Urgelli, B. (2009) *Les logiques d'engagement d'enseignants face à une question socioscientifique médiatisée, le cas du réchauffement climatique*. Thèse de doctorat de l'École Normale Supérieure de Lettres et Sciences Humaines, Sciences de l'Éducation, Lyon – Sciences de l'information et de la communication.

## NOTES

<sup>1</sup> Complexe au sens du principe hologrammatique énoncé par E. Morin (1988).

<sup>2</sup> Nous utilisons l'expression de socioécosystèmes en référence au concept développé en écologie par Couvet & Teyssèdre-Couvet (2010) ; il s'agit des écosystèmes exploités par les humains.

<sup>3</sup> BOEN, circulaires 2004-110, 2007-077, 2010-038.

<sup>4</sup> « Pour protéger l'environnement, des mesures de précaution doivent être largement appliquées par les États selon leurs capacités. En cas de risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement » (Principe 15, Rio, 92).

<sup>5</sup> La science normale au sens de Kunh est la recherche en sciences « normalement » constituée de résolution d'énigmes au sein d'un « paradigme » non contesté.

<sup>6</sup> Pour Simonneaux, une posture épistémologique est une « *conception privilégiée des fonctions attribuées aux sciences dans la perception du réel et du monde* ».

<sup>7</sup> En un siècle, l'usage de l'eau a été multiplié par six, et il va encore doubler d'ici 2050 en raison de l'évolution du climat, de la croissance de la population humaine et de la sécheresse. En Australie, le continent le plus sec de la Terre, la technologie de dessalement de l'eau est, en 2009, privilégiée suite à une décennie de sécheresse où les niveaux des barrages étaient terriblement faibles dans la plupart des capitales. Le projet de dessalement de Victoria sera la plus grande usine de ce type en Australie, en fournissant 150 000 000 000 litres d'eau par an à Melbourne, Geelong et certaines collectivités régionales. Cette nouvelle technologie de dessalement est une assurance contre la sécheresse, mais avec un coût écologique et économique de plus en plus élevé.

<sup>8</sup> Chaque été, depuis plus de 30 ans, les côtes de la Bretagne sont recouvertes par des « marées vertes ». Les rejets de nitrates, dus à l'élevage intensif, et la configuration physique des baies sont à l'origine de ces invasions d'algues. Les échouages d'algues en masse sur les plages, au-delà du spectaculaire impact visuel préjudiciable au tourisme, provoquent des dégagements importants de gaz de décomposition, dont l'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S), à l'origine des odeurs et des problèmes de santé pour les marcheurs et les résidents. Pour remédier à cette pollution, certaines plages sont nettoyées, ce qui expose les travailleurs à ces gaz.

<sup>9</sup> Alors que de plus en plus de gens optent pour un régime végétarien et insistent sur les dangers de la viande pour la santé, d'autres soulignent au contraire l'importance de la consommation de viande dans l'évolution de notre espèce. L'impact des gaz émis par les ruminants dans l'effet de serre est préoccupant à une époque d'interrogations sur le possible changement climatique. Le label « bio » semble garantir des conditions d'élevage décentes, mais il paraît impossible de nourrir l'humanité entière avec de telles conditions de production. Si tout le monde mange comme dans les pays riches du Nord, la pression sur les ressources ne sera pas tenable. Pour nourrir neuf milliards d'habitants d'ici 2050 tout en préservant les ressources de la planète, les pays riches pourraient avoir à mettre moins de viande dans leur assiette et à stopper son gaspillage.

<sup>10</sup> Les identités socio-professionnelles considérées sont celles exprimées par les références de l'individu à un habitus disciplinaire, à une collectivité de valeurs communes, en particulier ici, celles de la discipline d'enseignement des futurs professeurs.

<sup>11</sup> Par exemple contre la production industrielle de viande et en faveur de l'agriculture de proximité.

<sup>12</sup> La propension à une approche encyclopédique rétroactive dans les wikis est certainement liée au succès de wikis célèbres tels wikipedia.

<sup>13</sup> Nous utilisons l'appellation « principe organisateur » par référence au modèle socio-dynamique (Doise, 1990) établissant que les appartenances à un groupe social et la situation d'interaction organisent conjointement l'objet du débat et le débat lui-même en suggérant les questions posées.