

La construction d'un collectif scientifique créatif et bienveillant par la mobilisation des émotions et des sens à travers les liens sciences-art :

Le Réseau Matières Organiques

Marie-France Dignac^(1*) et Coralie Maurin^(2*)

- 1) INRAE, CNRS, Sorbonne Université, UMR iEES-Paris, 4 place Jussieu, 75005 Paris, France
- 2) INRAE, Direction des Ressources Humaines, 147 rue de l'Université, 75007 Paris, France

* Auteurs correspondants : marie-france.dignac@inrae.fr - coralie.maurin@inrae.fr

RÉSUMÉ

Concurrence, compétition, publication, projets, financement, carrière : les chercheurs sont « pressés comme des citrons ». Ces pressions peuvent briser leur créativité. Le Réseau Matières Organiques organise depuis dix ans des écoles-chercheurs laissant une large part à des ateliers créatifs originaux basés sur la perception sensorielle, artistique ou poétique de ses thématiques de recherches. Nous analysons dans cet article comment la démarche développée au fil de ces écoles, sans contrainte et en suivant les envies du groupe, a permis de construire un collectif de recherche créatif et bienveillant. Nous apportons des éléments de formalisation de cette démarche et tentons d'en évaluer les résultats.

Mots-clés

Sciences-arts, émotions, approche multi-sensorielle, réseau de recherche

SUMMARY

CONSTRUCTION OF A CREATIVE AND WELCOMING SCIENTIFIC COLLECTIVE THROUGH THE MOBILIZATION OF EMOTIONS AND SENSES VIA SCIENCE-ART LINKS: The french Organic Matter Network

Competition, publication, projects, funding, career: researchers are "squeezed like lemons". These pressures can erode their creativity. For the past ten years, the Organic Matter Network has been organizing research schools, with a major part devoted to original creative

Comment citer cet article :

Dignac M.-F. et Maurin C., 2023 - La construction d'un collectif scientifique créatif et bienveillant par la mobilisation des émotions et des sens à travers les liens sciences-art : le Réseau Matières Organiques - Étude et Gestion des Sols, 30, 19-31

Comment télécharger cet article :

<https://www.afes.fr/publications/revue-etude-et-gestion-des-sols/volume-30/>

Comment consulter/télécharger tous les articles de la revue EGS :

<https://www.afes.fr/publications/revue-etude-et-gestion-des-sols/>

activities based on the sensorial, artistic or poetic perception of its research themes. We analyze in this article how the approach developed during these research schools, without constraint and following the desires of the group, has contributed to build a creative and friendly research collective. We try to formalize this approach and to evaluate its results.

Key-words

Sciences-arts, emotions, multi-sensorial approach, research network

RESUMEN**CONSTRUCCIÓN DE UN COLECTIVO CIENTÍFICO CREATIVO Y ACOGEDOR MEDIANTE LA MOVILIZACIÓN DE LAS EMOCIONES Y LOS SENTIDOS A TRAVÉS DE LOS VÍNCULOS ENTRE LA CIENCIA Y EL ARTE:****La Red Francesa de Materia Orgánica**

Competición, publicación, proyectos, financiación, carrera: los científicos son "exprimidos como limones". Estas presiones pueden minar su creatividad. Desde hace diez años, la Red Materia Orgánica organiza escuelas de formación, con una parte importante dedicada a actividades creativas originales basadas en la percepción sensorial, artística o poética de sus temas de investigación. Analizamos en este artículo cómo el modo de proceder de estas escuelas de investigación, sin restricciones y siguiendo los deseos del grupo, ha contribuido a construir un colectivo de investigación creativo y benevolente. Tratamos de formalizar este método e de evaluar sus resultados.

Palabras clave

Ciencia-arte, emociones, perspectiva multisensorial, red de investigadores

1. CONTEXTE

Le réseau matières organiques (ResMO) a été créé en 2004 par la direction de deux départements de l'INRA, avec pour mission de contribuer à l'animation de la communauté scientifique travaillant sur les matières organiques des sols. Son périmètre a été rapidement étendu aux recherches menées sur les matières organiques dans d'autres milieux (eaux, sédiments, atmosphère, etc.) par d'autres instituts que INRAE, avec en particulier une forte implication du CNRS dans l'animation du ResMO.

Il est ressorti des premiers échanges au sein du réseau que beaucoup de chercheurs regrettaient de ne pas consacrer plus de temps à l'exercice de leur créativité, dans le sens de Bonnardel et Lubart, 2019 : « *la capacité à produire une idée exprimable sous une forme observable ou à réaliser une production, qui soit à la fois novatrice et inattendue, adaptée à la situation et (dans certains cas) considérée comme ayant de la valeur* ». Les chercheurs ont souvent la sensation d'être « pressés comme des citrons », par la nécessité de publier ou de trouver des financements par exemple (*Le burn out des labos*, *Le Monde* 17/02/2014). Ces pressions peuvent compromettre leur capacité d'invention. Comme ceux œuvrant dans d'autres domaines, les chercheurs du ResMO ont exprimé, lors des premiers séminaires organisés par le réseau, un besoin de renouveler leurs idées.

Pour répondre à ce besoin, le ResMO a organisé, à Roscoff en 2012, une formation aux méthodes destinées à stimuler la créativité (« Pour une recherche créative et innovante sur les matières organiques »). Ces méthodes, basées sur l'intelligence collective, ont pour pré-requis la bienveillance, l'ouverture, l'écoute. Il est apparu au cours des ateliers que cette démarche n'était pas naturelle pour la plupart des participants. Les chercheurs sont au contraire formés à adopter une posture critique, vis-à-vis des projets ou des résultats de leurs pairs dans les processus d'évaluation, mais aussi vis-à-vis de leurs propres idées et résultats. Pourtant, le manque de bienveillance au sein des collectifs de recherche peut entraver fortement la créativité (Schächter et Taddei, 2010). Les participants pouvaient aussi trouver difficile de mettre en commun leurs idées par manque de confiance. Souvent mis en concurrence, dans les réponses aux appels à projets par exemple, ils avaient tendance à rester sur leurs gardes, peu enclins à divulguer des idées originales. Les participants témoignaient enfin de contraintes de la pensée, car le besoin d'efficacité et de productivité les soumettait à un formatage et les enfermait dans une forme de pensée pré-définie.

Néanmoins, grâce à des efforts pour surmonter ces difficultés, les groupes ont proposé de nombreuses idées pluridisciplinaires lors de l'école de Roscoff, montrant qu'ils étaient prêts à sortir de leur zone de confort, à faire un pas de côté, à débrider leur imaginaire. Deux des projets ébauchés lors de cette école ont fait germer d'autres projets d'écoles ResMO (le son du sol, thème

de Ouïe-MO en 2021 ou l'impression 3D en science du sol qui a donné lieu à l'école VIZMO 2015) ou des projets scientifiques (impression 3D, Arrieta-Escobar *et al.*, 2020).

À la suite de cette école pilote organisée pour aider les chercheurs dans leur démarche créative, des échanges informels de membres du bureau de ResMO avec des artistes leur ont fait découvrir des points communs entre les processus créatifs des scientifiques et ceux des artistes, notamment décrits par Todd Lubart dans ses travaux sur la psychologie de la créativité (Lubart, 2015). Au fil des années, en suivant les envies du groupe et grâce à la liberté laissée pour l'animation du ResMO par INRAE et le CNRS, une série d'écoles a été organisée, qui découle de cette intuition sur les bienfaits de l'art pour le collectif.

Au travers de cette expérience de dix années, nous nous proposons ici de décrire un format d'écoles (écoles-chercheurs) basé sur notre analyse *a posteriori* de ce qui s'est déroulé dans ResMO. Cet article vise à formaliser et décrire un **format pédagogique inédit** s'appuyant sur des approches, méthodes et outils communs avec ceux de la création artistique, pour stimuler l'imaginaire et la créativité et amener tout collectif de chercheurs à enrichir ses questions de recherches.

Nous analyserons en particulier comment les processus de **création artistique et d'expériences esthétiques collectives**, basés sur la curiosité de la découverte, peuvent être des outils pédagogiques pour réinvestir les sensations et les émotions et stimuler l'intelligence collective et la bienveillance au sein d'un groupe de chercheurs. Solliciter la création sensible et collective permet aux chercheurs d'enrichir leurs démarches scientifiques, de redynamiser leur travail de recherche et de mieux connecter les découvertes scientifiques à la société.

L'objectif de l'article est donc de témoigner pour conceptualiser les apports de la démarche autour des liens entre les sciences et l'art pour permettre de la proposer de manière plus formelle lors de la création ou de l'animation d'autres collectifs.

2. BASES DE RÉFLEXION : ÉMOTIONS, IMAGINATION ET SENSORIALITÉ DANS LE PROCESSUS DE LA RECHERCHE

Des similitudes entre les sciences et l'art se retrouvent à la racine même de leurs processus et finalités. Ainsi, dans sa conférence *Art et science : cheminements, complicités, perspectives*, Mireille Courdeau nous explique que :

« *selon Kant, l'intelligence vient bien tout à la fois de l'intuition, de ce qu'il appelle l'entendement, de l'imagination et du raisonnement. Art et science s'appuient sur un corpus de connaissances, de maîtrises techniques qui alimentent,*

encadrent, canalisent, régènèrent constamment un savoir-faire qui ne serait lui-même pas grand-chose en l'absence d'une capacité à écouter le monde, à vibrer avec son environnement, donc à le sentir autant qu'à le comprendre. » (Courdeau, 2019).

De cette façon, par exemple, le Pr. Gerd Wessolek, artiste et spécialiste en physique, hydrologie et protection des sols à l'université de Berlin, sensibilise la communauté scientifique depuis une quinzaine d'années au genre artistique "Art et sols". Wessolek estime en effet que des coopérations avec artistes et écoles d'art, dès l'émergence des projets scientifiques (plutôt qu'une réappropriation laborieuse des résultats des recherches par les artistes, journalistes, etc.) permet de développer les modes de transfert et d'éclairer les résultats scientifiques pour la société (publications citées dans Wessolek, 2020).

Ces liens entre les sciences et l'art auraient donc tout intérêt à être explorés, développés, de façon à rendre accessible au collègue, au non initié, au curieux, la substance sensible de l'engagement scientifique. Nous posons ici des bases de réflexion sur ce que les émotions, l'imagination et les perceptions sensorielles, au centre des **liens entre les sciences et l'art**, peuvent apporter au processus de la recherche, à la démarche scientifique et à sa diffusion.

2.1. Emotions

Qu'elles soient négatives (inquiétudes, jalousies, etc.) ou positives (curiosité, intérêt, sensation de beau) (Lemaitre, 2016 ; Petit, 2022), les **émotions** sont toujours présentes au cours du processus de recherche. Si l'artiste assume l'émergence et le partage des émotions qui peuvent traverser sa démarche, le scientifique ne peut l'assumer, et risque de se voir reprocher de faire des choix subjectifs par sa sensibilité et ses émotions. C'est tout l'enjeu de la "mécanisation" actuelle de la recherche (recherche de corrélations quantifiables avec le logiciel R, analyse automatique d'images, etc.) qui vient se substituer à « *l'expérience du jugement (le "jugement exercé"), qui met davantage en valeur le rôle de l'intuition et de l'aptitude à percevoir* » (Petit, 2017). On peut suspecter que cette recherche de l'objectivité en science contribue à la raréfaction du métier de pédologue, impossible à mécaniser puisqu'il est basé sur l'expérience et l'observation. Pourtant, révéler les émotions, les transformer, peut s'avérer utile au processus de recherche et de médiation de la recherche.

Dans la communication *De la nature du rapport entre art et science dans la culture scientifique*, Mélodie Faury, Édouard Kleinpeter et Bastien Lelu (Faury et al., 2011), chercheurs du Groupe de réflexion et d'action sur la science, sa communication et son rapport à la société (TRACES), argumentent « *qu'une des voies possibles pour lui permettre [au non initié, au spectateur, au curieux] de saisir le sens de ce qu'il a sous les yeux consiste à lui rendre explicite la démarche de l'artiste ou du scientifique ainsi que le contexte de production de l'œuvre ou du résultat.* ». Et

cela, de façon à lui faire accéder à « *l'émotion pouvant naître de la compréhension de la démarche du chercheur ou de l'artiste* ».

Selon eux, explorer l'**émotion de la découverte** ressentie par le chercheur et trouver la forme sensible la plus adéquate comme moyen de partager cette émotion ouvrent des perspectives pour la médiation et l'enseignement de la science. C'est aussi ce que défend Emmanuel Petit lors de sa conférence *Science et émotion - Le rôle des émotions dans la pratique de la recherche* (Petit, 2022). Alors que seules les recherches qui ont abouti font l'objet de publications scientifiques, raconter l'histoire émotionnelle des recherches dans des formats inédits pourrait autoriser à publier aussi ce qui n'a pas abouti. L'approche sensible, en autorisant le chercheur à exprimer ce qui l'a conduit à initier, mener et tirer des conclusions de la recherche, pourrait ainsi rendre les recherches plus accessibles au grand public.

De plus, en tant que chercheur, se mettre à l'écoute de ce que l'on ressent quand on observe un phénomène et le représenter pour le transmettre au public ou à ses pairs est une façon de donner accès au sens de la science. Cette représentation sensible de la science et de la démarche scientifique permet de générer de l'empathie pour la démarche du chercheur. Et comme le précise le philosophe et sociologue Max Scheler dans *Wesen und Formen de Sympathie* (1923), éprouver de l'empathie enrichit son vécu de l'expérience des autres (Scheler, 1923). C'est ainsi que le partage des émotions peut être un véritable moteur créatif pour un collectif (Petit, 2022). En effet, Emmanuel Petit explique que partager ses émotions conduit à un oubli de soi, et permet donc d'aller vers l'autre (empathie). Du partage des émotions peut naître la bienveillance, le respect et l'écoute de l'autre au sein du groupe.

L'outil pédagogique proposé ici a donc cette double optique : inciter les chercheurs à envisager leur démarche scientifique de façon sensible en vue d'en transmettre les résultats et les amener à inventer un espace bienveillant de partage de pratiques et de construction de collectif.

2.2. Imagination

L'**imagination** est centrale dans le travail des chercheurs comme dans celui des artistes. Elle est indispensable au renouvellement des idées scientifiques, mais elle peut aussi aider les chercheurs à contribuer aux questions de société. Anne-Caroline Prévot en donne un exemple dans *Quels narratifs et imaginaires sur la nature?* (Prévot, 2022), à propos de l'urgence, soulignée dans le rapport de l'IPBES (IPBES, 2019), à procéder à des « changements transformatifs » radicaux de nos modèles de société et de nos modes de vie, pour protéger la biodiversité. Anne-Caroline Prévot souligne la nécessité, pour les chercheurs, de faire appel à leur imagination pour contribuer à proposer ces « changements transformatifs » (Prévot, 2022). C'est là que les liens avec l'art peuvent prendre tout leur sens,

puisque, selon Toni Cade Bambara, « *Le rôle de l'artiste est de rendre la révolution irrésistible.* » (Bambara, 2017).

La définition de l'imagination d'Ursula Le Guin, citée par Anne-Caroline Prévot (2022) est commune aux sciences et à l'art : « *Un jeu libre de l'esprit, à la fois intellectuel et sensoriel. Par "jeu" j'entends la récréation, la re-création, la combinaison d'éléments connus pour créer du nouveau. Et par libre, je veux dire que cette activité se fait en l'absence de tout but ou profit, de façon tout à fait spontanée. Ce qui ne veut pas dire que le jeu libre de l'esprit n'a pas de raison d'être ou d'intention ; au contraire, il peut viser un objet très sérieux. [...] une imagination disciplinée constitue une méthode ou une technique essentielle, aussi bien en art qu'en science.* » (Le Guin, 1974). Ou encore, comme l'écrit François Jacob « *Pas plus que l'art, la science ne copie la nature. Elle la recrée.* » (Jacob, 1995).

L'un des objectifs d'opérer un croisement entre les sciences et l'art dans le dispositif de formation du ResMO a été ainsi d'amener les scientifiques à laisser leur pensée vagabonder vers des espaces inexplorés, à se laisser porter par leur instinct (intuition) vers des associations d'idées novatrices. L'idée étant de lever des blocages, et d'aider les chercheurs à sortir d'impasses éventuelles et à renouveler leurs idées.

2.3. Perceptions sensorielles

Un autre lien entre les sciences et l'art qu'il nous a semblé intéressant de développer réside dans le rapport à la **perception sensorielle** des phénomènes. Ainsi, Bréchet et Gigand (2015) posent comme point de départ de leur réflexion que « *toute perception est à la fois partielle, partielle et parcellaire* ». Selon eux, le réel ne peut jamais être observé de manière objective. Le chercheur interprète un réel transformé par ses sens. Il travaille donc à partir de la restitution de ses perceptions sensorielles. Ainsi, les « découvertes scientifiques » seraient des constructions issues de la rencontre entre les perceptions, les modes de pensée et un réel physique impossible à appréhender « en soi ».

Si dans la démarche scientifique, on tourne l'attention vers les perceptions sensorielles pour analyser le réel, dans l'expérience artistique, l'attention reçoit un grand nombre d'informations sensorielles et sensibles à la fois, sans aucun autre objectif que le plaisir de la découverte et de l'expérience de ces sensations et émotions (Schaeffer, 2015).

Selon Elisabeth Leciak (intervenante sur l'école-chercheurs MicMO, voir plus loin), « *les activités artistiques, qu'il s'agisse d'écriture, de musique ou d'arts plastiques, mobilisent notre sensibilité et nos émotions. Elles conduisent à une sorte de lâcher-prise. Impliquant intensément nos sens (sentir, voir, toucher, entendre) ou notre mémoire émotionnelle (écrire), elles conduisent à une forme de concentration très différente de la réflexion logique.* » (Leciak, 2022).

Ceci nous amène à penser qu'inviter les scientifiques à travailler leurs perceptions sensibles dans le cadre d'ateliers artistiques peut les aider à porter un nouveau regard sur les phénomènes qu'ils étudient, décrivent et interprètent.

Pour résumer ces bases de réflexion, amener un collectif de chercheurs à explorer les liens entre imagination, émotions, perceptions sensorielles et démarche scientifique aurait donc des bénéfices multiples : à la fois source de **stimulation** créative, invitation à **libérer** les horizons de la pensée, amélioration de la capacité à **transmettre** les résultats scientifiques et à contribuer aux questions de société, et enfin, invitation à **prendre soin** du collectif de travail.

Dans la suite de cet article, nous allons présenter des éléments de méthode dégagés *a posteriori* de l'analyse des expériences du ResMO, qui permettent de mobiliser la perception sensible et artistique dans un collectif de recherche et tenter d'en évaluer les bénéfices concrets pour les chercheurs, grâce à une enquête auprès des participants des écoles.

3. FORMAT DES ÉCOLES-CHERCHEURS ET ATELIERS CRÉATIFS

Le format « école-chercheurs », développé par les équipes de la formation permanente de INRAE, consiste en une formation interactive collective, incitant à un échange fort entre participants et formateurs. Les principales caractéristiques des écoles-chercheurs sont :

- une durée de 2 à 5 jours dans un lieu isolé pour sortir les chercheurs de leurs collectifs de recherche habituels ;
- une thématique ou une question scientifique précise ;
- des temps quotidiens dédiés à la réflexion collective ;
- des intervenants qui restent pendant toute la durée de l'école et participent activement aux activités ;
- une perméabilité des positions formateurs/formés et un partage bilatéral des connaissances : les participants sont sollicités pour partager leur savoir et leur expérience alors que les formateurs peuvent retirer un savoir de leur participation à l'école ;
- des temps d'ateliers centraux pour mettre en pratique les acquis de l'école ;
- des temps informels où les échanges se prolongent en soirée ;
- une importance de l'interdisciplinarité (chez les intervenants comme chez les participants).

Les principes, la démarche, le format de l'école-chercheurs sont propices à l'approche proposée dans ResMO. Cet espace de partage bilatéral des connaissances ouvre aussi la possibilité d'inviter participants et formateurs à partager leurs émotions au cours d'ateliers créatifs sollicitant l'imagination et la perception sensible. Ces ateliers sont des outils au service de la question scientifique commune, qui reste centrale. Une analyse *a*

posteriori de l'ensemble de nos expériences nous permet de dégager les conditions nécessaires à l'intégration des ateliers créatifs dans les écoles-chercheurs.

3.1. Choix d'une thématique artistique

La sélection de la thématique "créative" et l'invitation de l'intervenant qui la porte (artiste, créatif, spécialiste d'un mode d'expression) doit se faire dans une totale liberté, en fonction des envies du groupe et des rencontres des membres du collectif. Dans l'expérience de ResMO, dans certains cas, le thème sensible était gardé secret avant l'école, pour ménager un effet de surprise. Parfois au contraire, en particulier quand des bases techniques étaient requises, les participants étaient informés du thème créatif avant l'école.

3.2. Intervention d'un.e artiste/créateur invité.e dans l'école

Le principe fondamental d'une école-chercheurs est la réciprocité des apprentissages entre formateurs et stagiaires. Un point important de l'intervention d'un artiste est donc que sa participation soit aussi une source d'inspiration pour son travail artistique. Il est préférable de se tourner vers des artistes qui montrent déjà un intérêt pour les sciences et qui vont tirer une source d'inspiration de l'école pour leur démarche.

Dans le cas du ResMO, le thème de la nature a de tout temps inspiré les artistes, mais il s'agit en général de la nature visible, et l'art s'est moins fréquemment inspiré de nos thématiques qui concernent l'invisible/le caché, le très petit. On peut néanmoins trouver des exemples d'artistes s'inspirant des sols qui peuvent être des sources d'inspiration pour les chercheurs travaillant sur les sols : Anaïs Tondeur et la distillation de sols (*Petrichor*, Tondeur, 2015), Charlotte Rodon et Dominique Rousseau sur la vie sous nos pieds (*Sols Majeurs*, au Museum d'Histoire Naturelle de Bourges, Rodon et Rousseau, 2022), Candice Hayat avec le spectacle *Terrier-chantier* (Hayat, 2021). Dans nos expériences du ResMO, nous avons par exemple sollicité Candice Hayat après sa résidence à l'école d'Agronomie, ou Coralie Maurin après une exposition à INRAE sur un modèle de simulation de la perception proprioceptive d'une plante. L'intervenant créatif peut aussi être un scientifique qui nourrit son travail de son activité artistique, comme Tifanie Bouchara invitée sur la thématique sonification (Ouïe-MO) et qui est aussi musicienne et cheffe d'orchestre.

Une fois l'intervenant créatif choisi, le ResMO lui donnait **carte blanche** pour structurer les ateliers, préparés en binôme avec un membre du comité d'organisation de l'école, avec quelques pré-requis :

- présenter le travail artistique / la démarche, les attendus en début d'école ;
- des temps d'ateliers de création/conception collective récurrents tout au long de l'école, amenant les participants à

- travailler sur une création et constituant un fil rouge pour l'école ;
- accompagner les participants en leur proposant des outils, des sources d'inspiration, des méthodes pour s'approprier les moyens d'expression et les manipuler ;
- imaginer un produit de sortie des ateliers et son mode de présentation en fin d'école. L'objectif est que les participants créent quelque chose, peu importe le niveau d'avancement du projet (voir Figure 2).

Après avoir testé plusieurs formats, il semble qu'un bon compromis entre sciences et créativité soit de consacrer environ 30 à 40 % du temps de l'école aux ateliers créatifs.

3.3. Visite de lieux inspirants/stimulants

Le comité d'organisation de l'école peut réfléchir avec l'invité créatif à des visites pendant l'école de lieux inspirants : espace, lieu, environnement, architecture. Ce temps est très important pour l'inspiration. Dans l'expérience du ResMO, il s'est agi de la visite d'une conserverie d'algues (Roscoff), de balades sur la plage (Roscoff, MicMO), de la visite de la manufacture de céramique de Sèvres (MISTRAMO), d'une journée de travail dans un Fab'Lab (VIZMO), de temps méditatifs d'écoute de notre environnement ("sound-walking", Ouïe-MO).

3.4. Temps informels, brise-glace

Le programme de l'école-chercheurs peut dégager des temps de création, d'improvisation, de découverte libre, générés parfois spontanément, soit après les pauses déjeuner en laissant du temps avant la reprise de la demi-journée, soit en soirée. Dans l'école Ouïe-MO, des jeux et activités étaient par exemple proposés en soirée avec un objectif pédagogique sur la thématique du son. Le choix d'activités ludiques et créatives pour la soirée « brise-glace » est aussi très important pour permettre très rapidement au groupe de fonctionner. Par exemple, il peut être demandé aux participants d'apporter un objet (MicMO) ou un son (Ouïe-MO) représentatif de leur thématique de recherche, pour se présenter lors de la première soirée de l'école, ce qui les incite dès le départ à décentrer leur manière de se présenter à leur communauté.

3.5. Conditions de réussite et points de vigilance

Pour que les ateliers proposés puissent s'intégrer au programme et enrichir l'école, un certain nombre de conditions doit être posé :

- des participants prêts à exprimer leur sensibilité, grâce à la médiation de l'artiste/créatif invité ;
- des intervenants des disciplines scientifiques et artistiques impliqués pendant toute l'école au-delà de leur intervention ;
- la bienveillance définie comme une intention centrale du cadre proposé pour les ateliers ;

- des participants mis dans les conditions de s'extraire de leur cadre habituel de travail durant plusieurs jours ;
- un programme construit comme un vrai échange pour que les artistes tirent une inspiration des démarches scientifiques ;
- la thématique de l'école centrée sur l'objet scientifique ;
- les ateliers sensibles doivent constituer un fil rouge du programme scientifique.

Il faut également veiller à certains points de vigilance lors de l'organisation de l'école :

- penser à la quantification budgétaire de la prestation du créatif invité ;
- clarifier la propriété artistique et intellectuelle de ce qui va être produit dans les ateliers ;
- harmoniser la place accordée à chacun des intervenants artistiques/scientifiques ;
- l'intérêt des ateliers sensibles est de faire vivre une expérience artistique aux participants avec tous les bénéfices de cette expérience que nous avons montrés dans la *partie 2*. C'est cette justification qui doit être défendue auprès des financeurs.

4. L'EXPÉRIENCE DU RESMO : INTENTIONS PÉDAGOGIQUES DES DIFFÉRENTES ÉCOLES

4.1. Exploration sensorielle

Deux des écoles de ResMO ont eu pour objectif l'exploration par les sens de la représentation des données et des résultats de la recherche. L'expression sensible était proposée comme un outil pour interpréter les résultats et un moyen de médiation, de transmission de la recherche.

Dans VIZMO (2015), il s'agissait d'une exploration par la vision. Cette exploration sensorielle était en lien direct avec la thématique scientifique de l'école, centrée sur la visualisation des données complexes. **L'artiste invité** était Maurice Huvelin, scénariste, auteur, réalisateur, créateur en particulier de la web-série BIGSHOT. D'autres professeurs de l'École d'art et design (ESAD) d'Orléans sont intervenus dans plusieurs sessions de l'école sur la création multimédia et la question du sens de l'image.

L'objectif principal des ateliers était d'utiliser des techniques de visualisation 3D et l'impression 3D pour fabriquer des objets tridimensionnels représentatifs des échantillons complexes contenant des matières organiques. Au cours des ateliers, les participants ont pu réfléchir aussi à comment expliquer dans un film d'animation le devenir, le transport, la formation, les transformations des matières organiques.

L'intervention de l'invité créatif a consisté en une présentation du déroulement de son travail de création (intuition ; imagination ;

recherche ; concept ; écritures littéraire, graphique et sonore ; caractérisation des personnages ; techniques d'animation) et en quoi il pouvait se rapporter au travail du chercheur. Si les étapes créatives de l'artiste et celles du chercheur peuvent être rapprochées, le télescopage du vocabulaire peut aussi être exploré : ainsi, avant l'écriture du scénario, les futurs personnages doivent être caractérisés, alors qu'une activité essentielle des chercheurs étudiant les matières organiques est de les caractériser. De plus, Maurice Huvelin a participé aux ateliers et travaux pratiques, apportant une écoute et une observation active durant toute l'école. Cette expérience a mis en évidence les bénéfices réciproques que chercheurs et artistes pouvaient retirer de leurs échanges.

Les sens étaient aussi au centre de l'école Ouïe-MO (2021), avec l'exploration de nos recherches par l'ouïe, un sens moins sollicité dans la recherche que la vue. Les **invitées** étaient Tifanie Bouchara, chercheuse en sonification et cheffe d'orchestre, et Coralie Maurin, réalisatrice de films documentaires et créatrice sonore.

Les objectifs des ateliers étaient de représenter les données et les résultats des recherches en utilisant une discipline de représentation par le son, "la sonification". Cette discipline est à la croisée du design et de l'expression musicale.

Les ateliers se sont déroulés sous deux formes. Plusieurs courtes activités quotidiennes proposaient une exploration de la sensibilité sonore des participants au travers d'un brise-glace, de marches en écoute active sur les sites expérimentaux dédiés à l'étude des matières organiques, de soirées d'écoutes et d'analyse et de jeux sonores. L'objectif était de construire un langage sonore personnel et d'amener les participants à explorer leur sensibilité sonore. Puis des ateliers de conception par la sonification de données ont été introduits par une session de sensibilisation aux bases du processus de sonification et des ateliers de conception de projets. La combinaison de ces deux approches a amené des projets riches et très divers pouvant servir d'outils de médiation ou d'outils d'aide à l'interprétation des données.

4.2. L'expression et la transmission au grand public des émotions scientifiques

Alors que les scientifiques sont habitués à utiliser l'écrit pour transmettre les résultats de leurs recherches, l'école-chercheurs MicMO (2019) proposait d'utiliser l'écrit pour transmettre aussi les doutes, les émotions. **L'invitée pour les ateliers créatifs** était Elisabeth Leciak, journaliste scientifique, qui a préparé les ateliers créatifs avec Tiphaine Chevallier, chercheuse à l'IRD.

L'objectif des ateliers d'écriture de MicMO était de sensibiliser les chercheurs à la communication pour captiver différents types de lecteurs, en explorant différents styles d'écriture, journalistique, littéraire ou poétique.

Les ateliers créatifs se sont déroulés sous forme d'exercices d'écriture quotidiens au sein de deux groupes, qui ont permis aux chercheurs de se libérer progressivement des contraintes de l'écriture scientifique, pour exprimer leur créativité, changer de point de vue, se laisser aller à des associations d'idées et finalement laisser entrer la poésie dans leurs textes pour interroger la réalité scientifique avec subjectivité. L'expérience était à la fois intime et collective, puisque les chercheurs pouvaient, s'ils le souhaitaient, lire leurs textes dans les ateliers. L'atelier d'écriture était donc un exercice à deux niveaux : aller chercher en soi, pour donner à l'autre, une démarche qui peut être très utile dans la pratique scientifique, pour intervenir pour l'autre et non pour se mettre en valeur.

Elisabeth Leciak, en binôme avec Tiphaine Chevallier, avait conçu l'atelier d'écriture comme un « espace protégé », pour créer « *comme une parenthèse dans les relations professionnelles conventionnelles et leur lot de compétition et tensions. De nouveaux liens se tissent au sein du groupe : écoute, ouverture à l'autre, respect.* » (Leciak, 2022). Les dynamiques étaient différentes entre les deux groupes de chercheurs, encadrés l'un par Elisabeth, l'autre par Tiphaine, soulignant que « *quelque chose d'intime s'est mis en place* ». La majorité des participants s'est montrée très à l'aise dans l'exercice, seuls les plus jeunes ont eu quelques difficultés à se laisser aller. Pression du début de carrière, manque de confiance en soi, enfermement disciplinaire, présence intimidante d'un chercheur senior de la discipline... mais le travail en atelier les a probablement aidés à surmonter ces difficultés.

4.3. Travailler l'empathie créative

L'école-chercheurs MISTRAMO (2017) proposait d'explorer l'art plastique comme outil de représentation visuelle des données, dans la suite de l'école VIZMO. Ce qui était proposé ici était une représentation poétique des objets de la recherche, comme moyen de médiation des émotions. **L'invitée** était une artiste plasticienne, Candice Hayat, conviée à passer la semaine en immersion parmi les chercheurs, les interrogeant sur leur pratique de la recherche et recueillant leurs confidences très personnelles sur leur vécu professionnel, tout en leur proposant une activité artistique. Candice se définit comme une chercheuse, chercheuse de mondes esthétiques avec les formes et les couleurs comme outils, qu'elle a proposés aux chercheurs pour représenter le monde qu'ils étudient.

Les objectifs des ateliers étaient de confronter symbolisme et réalisme pour visualiser des données abstraites à très petites échelles, de trouver un langage visuel commun, et de travailler l'imaginaire grâce aux regards croisés artiste/scientifique. Au travers de ces ateliers, les participants ont pu réfléchir à comment une représentation esthétique des données peut aider à mieux les comprendre et à les transmettre à des étudiants, des chercheurs, des financeurs, le grand public, etc.

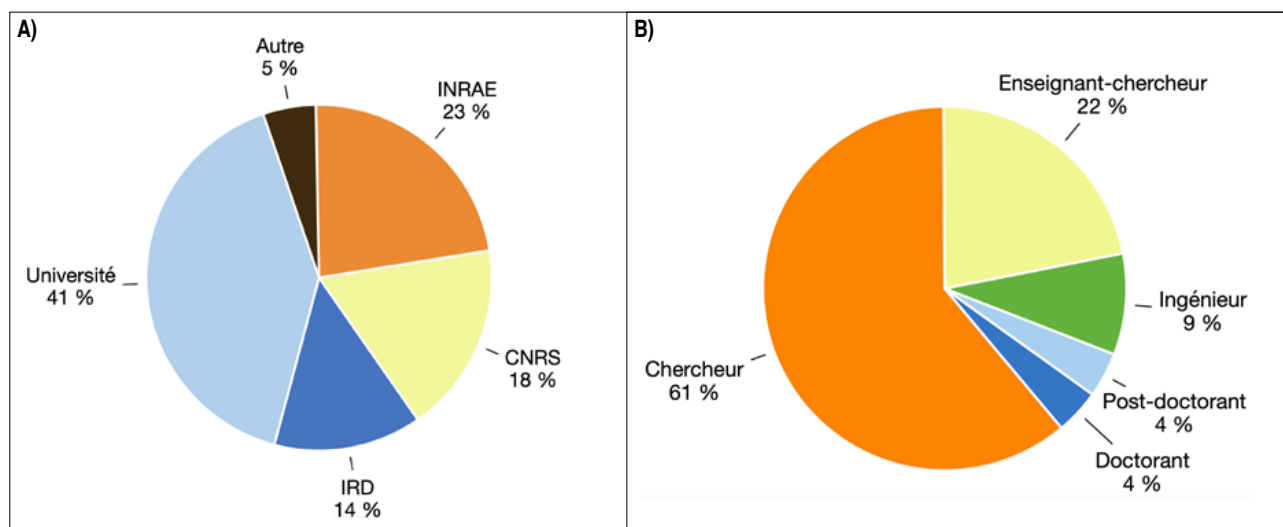
Les ateliers se sont déroulés en deux fois deux heures. Leur thème avait été gardé secret et indiqué dans le programme comme « atelier surprise ». Les participants et les intervenants de l'école ont été invités à entrer dans une salle où des blocs de pâte à modeler colorés étaient disposés sur les tables, avec des outils pour les travailler. Ce dispositif provoquant la surprise a son importance puisque le propre de cette émotion est de rompre avec le cours de notre activité : grâce à cette rupture qu'elle implique, la surprise peut être un bon outil pour sortir de sa zone de confort. Elle nous oblige également à nous décaler par rapport à nos attentes. Candice Hayat leur a alors proposé de les guider à exprimer les concepts abstraits qu'ils ont l'habitude de manipuler avec ce matériau inhabituel. Le but de cette mise en scène et de l'activité proposée était de les déstabiliser, de provoquer un lâcher-prise pour stimuler leur créativité. Provoquer une position de déséquilibre permettait de redistribuer le langage créatif des chercheurs dans un autre domaine. En les invitant à sortir de leur zone de confort, ce dispositif était aussi générateur de bienveillance, d'empathie. Ces sessions de réflexion en groupe sur une représentation sensible des données et concepts scientifiques ont ouvert des perspectives insoupçonnées aux participants. Même ceux qui s'étaient montrés réticents au départ ont finalement exprimé une adhésion et un enthousiasme pour ces ateliers. Certains ont confié avoir réutilisé ce matériau dans le cadre professionnel dans les mois qui ont suivi l'école (voir le paragraphe résultats).

5. RÉSULTATS

Entre 2012 et 2021, le ResMO a bâti cinq écoles-chercheurs (et 4 séminaires), bénéficiant à une trentaine d'agents à chaque itération. Au cours de ces écoles, les chercheurs du collectif se sont montrés sensibles aux démarches créatives et décalées, à la transmission de la recherche et à sa poésie et étaient en demande de la création d'un espace sécurisant et bienveillant pour échanger sur les processus de travail et les faire évoluer.

5.1. Témoignages du ressenti de membres du réseau

Il n'est pas possible de mesurer directement les effets des pratiques artistiques proposées sur les recherches des participants. Les changements dans la perception du monde, l'expression de la sensibilité, l'écoute, sont non mesurables et souvent imperceptibles. Nous avons tenté de les évaluer en recueillant les témoignages du ressenti de participants, dans un questionnaire en ligne. Nous voulions savoir si les participants avaient apprécié les ateliers créatifs proposés, ce qu'ils leur avaient apporté, comment leurs projets de recherche s'en étaient alimentés et s'ils avaient pu reproduire l'utilisation de la création artistique dans leurs démarches scientifiques.

Figure 1 : Profils des répondants à l'enquête : A) Institut d'origine ; B) Poste occupé lors de la participation.**Figure 1:** Respondent profiles for the survey: A) Institute of origin; B) Position held at the time of participation.

Depuis 2012, 110 personnes se sont inscrites et ont participé à une ou plusieurs écoles, dont 28 % de doctorants ou étudiants, 6 % de post-doctorants, 17 % d'enseignants-chercheurs, 34 % de chercheurs et 16 % d'ingénieurs ou techniciens. Près d'un quart (25) de ces participants a répondu à l'enquête. Tous n'ont pas pu être sollicités car les non permanents des premières écoles ont parfois quitté le monde académique et n'ont pas reçu le lien vers l'enquête. Cela conduit à un biais vers une majorité de répondants ayant un poste de chercheur (61 %), d'enseignant-chercheur (22 %) ou d'ingénieur (9 %) par rapport aux doctorants (4 %) ou post-doctorants (4 %) (Figure 1). Les répondants avaient des domaines de recherche bien représentatifs de la pluridisciplinarité du ResMO : écologie et écotoxicologie microbienne des sols, biofilms, géochimie organique et isotopique (sols, eau, matières en suspension, sédiments), pétrochimie, pollution des sols et dynamique des contaminants (éléments traces, plastiques, hydrocarbures), cycle du carbone du sol, écologie du sol, sol et racines, sciences du sol, etc.

Parmi les répondants (Tableau 1), 32 % avaient des **attentes particulières** en participant aux écoles, surtout en matière d'échanges avec leurs collègues d'autres disciplines autour de l'objet matières organiques mais également la découverte de nouveaux concepts, techniques et outils, l'innovation et l'interdisciplinarité. Les répondants étaient attirés par la découverte d'un aspect scientifique qu'ils ne connaissaient pas (60 %) et les ateliers de créativité/innovation (56 %), plus que par la possibilité d'approfondir un aspect scientifique qu'ils connaissaient (36 %).

Les répondants avaient plutôt un **a priori positif sur les ateliers de créativité** (74 %) et 26 % avaient un *a priori* plutôt négatif.

Cependant, aucun ne pense que ces ateliers ont été une perte de temps. Les non-convaincus semblent avoir revu leur jugement. Parmi les différents moments de l'école (formation scientifique, atelier de discussion, activités créatives), ce sont les activités créatives qui ont le plus plu (68 % les ont appréciés), devant la formation scientifique (64 %) et les ateliers de discussion (56 %).

D'après les réponses, les ateliers créatifs ont eu un réel **impact sur le collectif** ResMO, en renforçant les liens avec les membres du réseau (71 %), facilitant les échanges entre disciplines (67 %) et fluidifiant les relations avec les collègues (38 %). Mais ils ont eu aussi un **impact individuel** en leur permettant de laisser plus de place à la créativité dans leur projet (46 %) et de renouveler leurs idées et changer de point de vue sur leurs recherches (38 %). Certains ont pu utiliser les médias proposés dans les ateliers pour interpréter différemment leurs résultats (13 %) ou utiliser une approche sensible, émotionnelle ou artistique dans leurs recherches (13 %). Les exemples cités sont l'utilisation du dessin pour une « schématisation artistique de nos activités de recherches », « l'écriture pour des publics différents (écriture d'un scénario de bande dessinée) » ou le « passage à l'objet comme média de discussion avec des collègues ».

Dans les commentaires libres, il est souligné qu'il n'est pas aisé de sortir des représentations conventionnelles, le **consensus** avec les collègues est plus difficile à obtenir quand on veut représenter les résultats différemment. Ces nouveaux modes de représentation nécessitent aussi parfois un **apprentissage préalable**, comme l'utilisation du son par exemple. Il est parfois **difficile de se laisser aller**, le lâcher-prise sur l'activité proposée peut prendre du temps, c'est en particulier souligné plusieurs fois pour l'activité pâte à modeler de MISTRAMO. Il est aussi

Tableau 1 : Répartition des réponses des participants (en pourcentage, %) sur leur *a priori* et leurs attentes avant l'école-chercheurs et sur leur évaluation des impacts de l'école-chercheurs sur le collectif et sur eux-mêmes.

Table 1: Distribution of participants' responses (in percent, %) on their preconceptions and expectations prior to the research school and on their assessment of the collective and personal impacts of the research schools.

A priori et attentes des participants avant l'école-chercheurs		
<i>A priori sur les ateliers de créativité</i>	- positif	74 %
	- négatif	26 %
<i>Attentes</i>	- découverte d'un aspect scientifique qu'ils ne connaissent pas	60 %
	- ateliers de créativité/innovation	56 %
	- possibilité d'approfondir un aspect scientifique qu'ils connaissent	36 %
Impacts collectifs et individuels de l'école-chercheurs		
<i>Impacts sur le collectif</i>	- renforcer les liens avec les membres du réseau	71 %
	- faciliter les échanges entre disciplines	67 %
	- fluidifier les relations avec les collègues	38 %
<i>Impacts individuels</i>	- laisser plus de place à la créativité dans leur projet	46 %
	- renouveler ses idées et changer de point de vue sur ses recherches	38 %
	- utiliser les médias proposés dans les ateliers pour interpréter différemment ses résultats	13 %
	- utiliser une approche sensible, émotionnelle ou artistique dans ses recherches	13 %

noté la difficulté de traduire la science (matières organiques des sols) en art (exemple de la musique) et que les ateliers dans les écoles permettent d'identifier le potentiel des outils sensoriels ou artistiques mais pas d'aller au bout de la démarche, par manque de temps. Il faut donc tenter de maintenir une dynamique par la suite avec les personnes intéressées.

Cette dynamique sur le long terme est d'autant plus importante que les participants notent qu'à leur retour au laboratoire, ils ont souvent été **happés par le quotidien**, les tâches scientifiques habituelles et n'ont pas eu la disponibilité ou pas pris le temps de valoriser l'activité créative suivie. Certaines activités, comme la pâte à modeler, semblent difficiles à reproduire seul, sans l'émulation du groupe et les encouragements de l'intervenant. Les codes de l'écriture scientifique apparaissent comme un frein à l'utilisation des acquis des ateliers d'écriture dans le domaine de la recherche. Cependant, plusieurs répondants indiquent avoir réutilisé ces nouvelles démarches sensibles ou artistiques dans leurs activités. Deux éléments peuvent faciliter cette utilisation, les activités d'**enseignement** et la constitution d'un **groupe** de collègues. Le fait que plusieurs collaborateurs participent à ces écoles facilite aussi la mise en pratique des activités créatives pour le montage de projet. Certains ont pu faire financer un projet incluant ces démarches. Il est souligné que même sans application directe des démarches créatives explorées pendant l'école, elles apportent une dynamique positive à un collectif

(groupe ou projet) mais aussi individuellement (sensibilité aux innovations, écoute de nouvelles idées).

5.2. Projets créatifs réalisés pendant les écoles

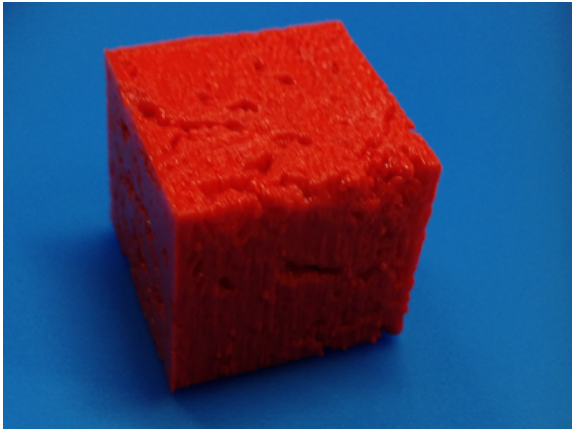


Les expériences d'intelligence collective au sein des ateliers ont conduit à des créations, encadrées par l'animateur des ateliers décalés, et présentées en fin d'école ou au cours de l'école (*Figure 2*). Il s'agissait par exemple d'un story board d'une animation 2D racontant la découverte du plus vieux champignon fossile (VIZMO); d'un objet imprimé en 3D représentant un sol à partir de données de tomographie (VIZMO); d'une œuvre collective de représentation des méthodes isotopiques par la pâte à modeler, mise en scène par Candice Hayat et photographiée par Coralie Maurin (MISTRAMO); de textes et poèmes publiés sur le site du ResMO écrits lors des ateliers d'écriture (MicMO); de projets de représentation des recherches sur le sol avec une dimension sonore (Ouïe-MO).

5.3. Suites notables des écoles-chercheurs

On peut noter des exemples de projets autour de l'exploration et l'amélioration des démarches scientifiques comme la concrétisation d'un des projets Ouïe-MO orienté sur la concep-

Figure 2 : Exemples de créations réalisées lors des écoles A) l'objet physique comme moyen de médiation (bloc de sol imprimé en 3D à VIZMO) ; B) création collective en pâte à modeler sur la représentation des isotopes en formes et en couleurs (MISTRAMO); C) Texte issu des ateliers d'écriture (MicMO) ; D) Utiliser le son pour expliquer nos recherches, maquette réalisée pendant les ateliers de sonification (Ouïe-MO).

Figure 2: Examples of creations made during the researcher schools A) the physical object as a means of mediation (3D printed soil block at VIZMO); B) collective creation in modeling dough on the representation of isotopes in shapes and colors (MISTRAMO); C) Text written during writing workshops (MicMO); D) Using sound to explain our research topics, demo made during the sonification workshops (Ouïe-MO).

<p>A) VIZMO</p> 	<p>B) MISTRAMO</p> 
<p>C) MicMO</p> <p>LE SLAM DU SOL</p> <p>Pose ta feuille morte, Perturbe pas les cloportes, Laisse-toi gagner par les hyphes fongiques, Dégrader ta matière organique. Complexe avec la montmorillonite, Tu le publieras bien ton article, Avec de beaux graphiques, Pour un H-index stratosphérique. Pose... ta tarière, Echantillonne pépère, Jongle avec les pipettes, Béchers et éprouvettes, Traque l'ADN et les biomarqueurs, Maîtrise ta chromatographie et tes ardeurs. Trace les animaux gnotobiotiques, Et valide ton assignation taxonomique. Pose ton flux... laminaire, Pose to flow... cell.</p>	<p>D) Ouïe-MO</p> <p>La musique du C</p>  <p>https://youtu.be/rxwjl2QaPsY</p>

tion et mise en œuvre d'un outil de sonification et d'interprétation des données ; un projet sur l'impression 3D en science du sol (Arrieta-Escobar, 2020) ; des projets pédagogiques proposés lors de fête de la science suite à MISTRAMO (Candice Hayat/Marie-France Dignac, La petite fabrique des lombrics, Bestiaire en sous-sols, voir Hayat et Dignac, 2020) ; l'organisation d'une journée thématique Archéométrie des sens (Jacob et Mirabaud, 2022). Ce sont en outre des exemples de bénéfices réciproques pour artistes et chercheurs.

5.4. Evolution du collectif au fil des années

Entre 2013 et 2021, on peut noter une dynamique positive dans les relations de travail au sein du collectif ResMO, avec en particulier davantage de bienveillance. Un groupe de personnes habituées s'est constitué, mais sans être un frein à l'intégration de personnes nouvelles. Ce groupe d'habitues a permis de roder une expertise, de sécuriser le collectif, et d'y renforcer la bienveillance. Si au départ, les premières écoles-chercheurs duraient 2,5 jours, puis 3 jours, elles sont organisées maintenant

sur 4,5 jours, avec une arrivée des participants le dimanche soir, et paraissent toujours trop courtes.

6. CONCLUSION : LA TRANSFORMATION D'UN COLLECTIF PAR L'EXPÉRIENCE SENSIBLE ET ARTISTIQUE

Si pour favoriser l'interdisciplinarité, il est évident d'aller voir dans d'autres domaines, pour favoriser la créativité, il était logique d'aller voir ceux dont c'est la base de travail, les artistes. La mise en pratique d'outils de médiation des émotions et des perceptions sensorielles proposée dans les ateliers créatifs des écoles-chercheurs du ResMO a montré aux participants qu'ils pouvaient s'autoriser à explorer leur imaginaire, leurs émotions et leurs sensations. Ces outils étaient basés sur une exploration de différentes **représentations** des données et thématiques scientifiques : mettre en images visuelles ou sonores des éléments abstraits, les exprimer par des mots. Ces représentations leur ont permis de **transmettre** la recherche, de raconter, verbaliser la progression et les découvertes de leur démarche par différents médias et sous différents prismes inhabituels (poétique, artistique, humoristique, etc.). Elles ont permis de stimuler leur inventivité en les incitant à imaginer, créer, être créatifs.

Les moyens d'expression (visuelle, sonore, poétique, esthétique, etc.) qui ont été proposés constituaient à la fois différentes entrées pour amener les participants à s'approprier la démarche créative et un processus qui leur a permis de cheminer vers une représentation à partir de choses que tout le monde ressent (sensations) et en sollicitant les émotions (sensible). Certains, selon leur sensibilité, pourront continuer d'explorer l'expression artistique dans leur quotidien de chercheur.

Notre analyse *a posteriori* suggère que les ateliers sciences-art des écoles du ResMO ont répondu à la problématique initiale de construire un collectif créatif et bienveillant, et ont eu une réelle plus-value en termes de fonctionnement du collectif (créativité, innovation, bienveillance) mais aussi individuellement, pour les chercheurs participants (cf. résultats de l'enquête). Ce constat nous a permis de proposer un format conceptuel qui pourra continuer à évoluer dans ResMO, mais qui pourra aussi être repris par d'autres collectifs de chercheurs.

7. PERSPECTIVES : APPLICATION À D'AUTRES COLLECTIFS

Les individus dans la recherche sont souvent dans des situations inconfortables : évaluation des laboratoires, création d'équipes sans tenir compte des individus, disparition d'équipe, de compétences, compétition, tensions, etc. La démarche

présentée ici, qui utilise la création artistique et la perception sensorielle, peut permettre de faciliter la bienveillance et pourrait être appliquée à tout type de collectif de recherche (laboratoire, équipe, institut, unité, département ou réseau de recherche, etc.) pendant sa construction ou pour corriger certains dysfonctionnements et améliorer la qualité de vie au travail. Il reste à s'interroger sur les possibilités d'application de la démarche dans un contexte différent du ResMO, par exemple à une équipe qui travaille quotidiennement ensemble, sur les difficultés particulières dans le cas de collègues proches, ou sur son utilisation pour rétablir la confiance dans des collectifs où elle s'est dégradée.

Il existera toujours une compétition dans la recherche et il est important de proposer des collectifs exempts des tensions que les chercheurs peuvent subir au quotidien. Les temps dédiés à la perception sensible et artistique, qui ne sont pas directement liés à la science, sont très importants dans la construction de la recherche car ils permettent d'alimenter la réflexion et la motivation du chercheur ou de son collectif.

REMERCIEMENTS

Le ResMO remercie les départements d'INRAE (EA et EFPA jusqu'en 2020 puis AgroEcosystem et ECODIV) pour le financement récurrent du réseau, le CNRS et le département INSU du CNRS pour le financement des écoles-chercheurs, ainsi que la formation permanente INRAE et les formations permanentes CNRS pour le financement et l'accompagnement des écoles.

Nous remercions Sophie Pleinet pour l'accompagnement de la réflexion du lien sciences-art lors de la construction des écoles et pour la réalisation de l'enquête pour cet article. Le thème de cet article nous a été suggéré par Tifanie Bouchara. Elisabeth Leciak, Jérémy Jacob et Sophie Pleinet sont remerciés pour leurs précieux retours sur des versions de travail de l'article.

Nous remercions aussi les intervenantes et intervenants ayant conçu et accompagné les ateliers des différentes écoles (Candice Hayat, Coralie Maurin, Elisabeth Leciak, Tiphaine Chevallier, Tifanie Bouchara, Maurice Huvelin, Vincent Boly).

Nous remercions tous les chercheurs ResMO pour leurs participations aux écoles et leur aide dans l'enrichissement de la démarche et plus particulièrement ceux qui ont répondu au questionnaire et apporté des éléments sur les résultats.

Cette démarche a été développée et enrichie grâce à l'implication des organisateurs des différentes écoles-chercheurs qui ont joué le jeu en incluant les ateliers dans le programme (Laurent Rémusat, Jérémy Jacob, Delphine Derrien, Claire Dumas, Patricia Garnier, Claude Geoffroy, Edith Parlanti, Laëtitia Bernard, Nathalie Fromin, Alain Brauman, Pierre Faure, Pierre Léglise, Laurence Mansuy-Huault).

Merci enfin aux deux relecteurs bienveillants et constructifs de cet article, Christian Feller et Emmanuel Petit.

BIBLIOGRAPHIE

- Arrieta-Escobar J.A., Derrien D., Ouvrard S., Asadollahi-Yazdi E., Hassan A., Boly V., Tinet A.J., Dignac M.-F. (2020). 3D printing: An emerging opportunity for soil science. *Geoderma* 378:114588.
- Bambara T.C. (2017). *Conversations with Toni Cade Bambara*. University Press of Mississippi.
- Bréchet J.P., Gigand G. (2015). La perception au fondement de la connaissance. Les enseignements d'une ingénierie représentationnelle ternaire. *Natures Sciences Sociétés*, 23(2), pp. 120-132.
- Bonnardel N., Lubart T. (2019). La créativité: approches et méthodes en psychologie et en ergonomie. *RIMHE: Revue Interdisciplinaire Management, Homme & Entreprise*, vol. 37,8, no. 4, pp. 79-98.
- Courdeau M. (2019). Art et science: cheminements, complexités, perspectives. Conférence, Académie des Sciences, Belles-Lettres, Arts, Encouragement au Bien de Montauban. *Echosciences Occitanie*.
- Faury M., Kleinpeter E., Lelu B. (2011). De la nature du rapport entre art et science dans la culture scientifique. *Eastes R.-E. (dir.)*, pp. 13-27.
- Hayat C., Dignac M.-F. (2020). Bestiaire en sous-sol: Tout un monde ! Fête de la science en numérique, Sorbonne Université. Vidéo: <https://www.sorbonne-universite.fr/bestiaire-en-sous-sol-tout-un-monde>
- Hayat C. (2021). Terrier-Chantier et autres petites histoires du Sausset, théâtre et exploration sensorielle. https://www.193soleil.fr/ressources-professionnelles/boite-a-outils/spectacles/fiche?type_fiche=Spectacle&fiche_id=1073&is_search=0
- IPBES (2019). Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (editors). IPBES secretariat, Bonn, Germany.
- Jacob F. (1995). *L'imagination en art et en science*. Communication au Colloque « Créer et découvrir ». Bicentenaire de l'Institut de France
- Jacob J., Mirabaud S. (2022). Journée Thématique "Archéométrie des Sens" organisée dans le cadre du réseau CAI-RN (Compétences Archeométriques Interdisciplinaires, Réseau National), avec le soutien de la Mission pour les Initiatives Transverses et l'interdisciplinarité (MITI) du CNRS, 19 septembre 2022, Institut National de l'Histoire de l'Art, Paris. <https://archeometrie.prod.lamp.cnrs.fr/archeometrie-des-sens-19-septembre-2022/>
- Leciak E. (2022). Communication personnelle.
- Le Guin U.K. (1974). *Pourquoi les Américains ont-ils peur des dragons ? Dans Le langage de la nuit* (2016 pour la traduction française, Livre de poche).
- Lemaitre B. (2016). *An essay on science and narcissism: How do high-ego personalities drive research in life sciences?* Paris: Éditions First, 2016
- Le Monde (2014). Enquête du monde du 17 février 2014. Le burn-out des labos. https://www.lemonde.fr/sciences/article/2014/02/17/le-burn-out-des-labos_4368153_1650684.html
- Lubart T. (2015). *Psychologie de la créativité*. Ed. Armand Colin
- MICMO (2019). https://www.inrae.fr/reseau_materieres_organiques/Ecoles-Chercheurs/MICMO-2019
- MISTRAMO (2017). https://www.inrae.fr/reseau_materieres_organiques/Ecoles-Chercheurs/MISTRAMO-2017
- Ouïe-MO (2021). https://www.inrae.fr/reseau_materieres_organiques/Ecoles-Chercheurs/Ouie-MO-2021
- Petit E. (2017). Le rôle des émotions dans la pratique de l'activité scientifique. *Cahiers des Art et science, "Langage, Vérité, Exactitude" n°9*, pp. 227-232
- Petit E. (2022). Science et émotion - Le rôle des émotions dans la pratique de la recherche. Conférence Sciences en question. Quae.
- Prévot A.-C. (2022). Quels narratifs et imaginaires sur la nature? Société française d'écologie. <https://sfecologie.org/regard/ro19-fev-2022-a-c-prevot-quels-narratifs/>
- Rodon C., Rousseau D. (2022). *Sols Majeurs*. Exposition au Museum d'histoire naturelle de Bourges.
- Roscoff (2012). https://www.inrae.fr/reseau_materieres_organiques/Ecoles-Chercheurs/Roscoff-2012
- Schächter V., Taddei F. (2010). La créativité dans la recherche. <https://www.cairn.info/revue-le-journal-de-l-ecole-de-paris-du-management-2010-3-page-29.htm>
- Schaeffer J.M. (2015). *L'expérience esthétique* (p. 164). Paris: Gallimard.
- Scheler M.F. (1923). *Wesen und formen der sympathie*. (Ed. Frings M.S.), Francke.
- Tondeur A. (2015). *Petrichor*. <https://anaistondeur.com/petrichor>
- VIZMO (2015). https://www.inrae.fr/reseau_materieres_organiques/Ecoles-Chercheurs/VIZMO-2015
- Wessolek G. (2020). Soil and Art Project goal. <https://www.researchgate.net/project/Soil-and-Art>

