

En quête de métaphores, une proposition méthodologique. Le cas des sols agricoles

Antonia Taddei¹, Abigaïl Fallot^{2,3,*}  et Leïla Perié⁴ 

¹ Xtnt, Paris et Primour, Bastia, France

² CIRAD, UMR SENS, F-34398 Montpellier, France

³ SENS, Univ Montpellier, Montpellier, France

⁴ Institut Curie, Université PSL (Paris Sciences & Lettres), Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Unité Mixte de Recherche (UMR) 168–Sorbonne Universités, Université Pierre et Marie Curie/Université Paris 06 (UPMC), Paris, France

Résumé – Nous présentons une méthode pour relever les différentes métaphores utilisées dans un domaine scientifique, et voir comment elles peuvent servir au mieux la recherche et ses applications. Prenant comme point de départ les métaphores utilisées pour parler des sols agricoles, nous avons élaboré cette méthode d'enquête métaphorique pour accompagner la compréhension et la formulation de réponses à la hauteur des enjeux sociaux et écologiques autour des sols agricoles. Comme chaque métaphore apporte un éclairage singulier sur la question étudiée, mais laisse d'autres aspects « dans l'ombre », il apparaît essentiel d'étudier et d'utiliser les métaphores dans leur pluralité. La méthode consiste : à révéler une diversité de métaphores ; à les organiser par ensembles ; à préciser et questionner les éléments de compréhension apportés par chaque ensemble, mais également ses limites ; à compléter ces éclairages en interrogeant les spécialistes du sujet. Il en résulte un partage vivant des connaissances et des représentations, ouvert au dialogue entre sciences et société, qui dans le cas des sols offre de nouvelles façons de les considérer et les étudier afin de mieux contrer leur dégradation.

Mots-clés : art et science / interdisciplinarité / délibération transdisciplinaire / socio-écologie / dialogue sciences-société

Abstract – In search of metaphors, a methodological proposal. The case of agricultural soils. We present a method for identifying the various metaphors used in a scientific field, and seeing how they can best serve research and its applications. Starting with the metaphors used to talk about agricultural soils, we created this method to facilitate understanding and the formulation of responses that are up to the social and ecological issues at stake. As each metaphor sheds a singular light on the issue under study, but leaves other aspects "in the dark" too, it is crucial to study and use a plurality of metaphors. The method consists in: revealing a diversity of metaphors; organizing them into sets; specifying and questioning the elements of understanding provided by each set, but also its limits; completing these insights by questioning specialists on the subject. The result allows to lively knowledge and perceptions sharing, open to dialogue between science and society, which in the case of soils offers new ways of considering and studying them in order to better counter their degradation.

Keywords: art and science / interdisciplinarity / transdisciplinary deliberation / social-ecology / sciences-society dialogue

1 Introduction : Les métaphores : une pensée vive !

Alors que l'utilisation des métaphores est fréquente en sciences (Wunenburger, 2000 ; Jamet, 2003 ; Castellane et

Paternotte, 2018), elle est peu reconnue par les scientifiques, qui ont tendance à se méfier des métaphores du fait de la subjectivité inhérente à leur usage, voire à ignorer qu'ils utilisent des métaphores (Flannery, 2001 ; Resche, 2016). Quelques auteurs questionnent l'usage des métaphores dans leurs disciplines respectives (Berdoulay, 1982 ; Busino, 2000 ; Barbara, 2012 ; Tassin et Kull, 2012 ; Bahoken *et al.*, 2018 ; Taylor et Dewsbury, 2018 ; Chatelain-Ponroy *et al.*, 2021 ;

*Auteur de correspondance : abigail.fallot@cirad.fr

Janzen *et al.*, 2021) et font le lien entre pensée métaphorique et pensée rationnelle (Dubois, 2015). Hormis ces travaux et les réflexions de la biologiste et métaphoriste M.C. Flannery sur les métaphores de la recherche (Flannery, 2001, 2009), étudier l'usage des métaphores en sciences reste affaire de spécialistes du langage, de la littérature, de la philosophie des sciences et de la communication (English, 1998 ; Resche, 2002 ; Jamet, 2003 ; Knudsen, 2003 ; 2016 ; Montuschi, 2017 ; Castellane et Paternotte, 2018 ; Bilstrup Finsen *et al.*, 2021 ; Zhang, 2021). La coupure entre sciences et humanités favorise une analyse *ex post* ou exogène des métaphores, qui n'implique pas leurs utilisateurs. Elle laisse ces derniers avec peu d'outils pratiques pour mobiliser les métaphores de manière utile et adaptée dans leur travail de recherche.

Un premier outil a été créé pour l'exploration métaphorique en sciences : *Shake your Metaphor* (Taddei et Perié, 2018). Ici, nous présentons une méthode, élaborée à l'origine pour la recherche transdisciplinaire sur les sols et l'amélioration des pratiques et politiques agricoles. Elle pourrait servir dans d'autres domaines que celui des sols, pour progresser individuellement et collectivement dans l'appréhension et la compréhension d'un sujet. Elle confère au spécialiste d'un sujet de recherche un statut d'utilisateur de métaphores et l'invite à approfondir une métaphore, à en cerner les limites et à la compléter par d'autres métaphores sur le même sujet. Par cette démarche, nous souhaitons l'engager à considérer d'autres points de vue que le sien et à questionner l'usage des métaphores utilisées dans son champ de recherche.

L'article expose comment nous avons été amenées à proposer une méthode de collecte de métaphores. Il présente cette méthode et discute sur ce qu'apporte une pluralité de métaphores sur un même sujet.

2 La démarche

À l'origine de cette démarche, il y a un ouvrage qui fait référence en matière de métaphores et plusieurs rencontres. L'ouvrage est celui de Lakoff et Johnson (1980), qui pointent le fait qu'une métaphore éclaire certaines dimensions de la réalité décrite et en masque d'autres. En effet, une métaphore est une sorte de projection selon un certain axe de la réalité que l'on souhaite représenter. Aussi néglige-t-elle d'autres aspects qui peuvent rester « dans l'ombre ». Les rencontres sont celles des autrices.

Une chercheuse en immunologie, où la métaphore de la guerre pour décrire le système immunitaire est omniprésente (Cohen, 1992), avait constaté que la recherche est tellement « conditionnée » par cette représentation que cela constituait une forme « d'enfermement » (Perié, 2014). Une dramaturge l'a aidée à élaborer un protocole pour l'exploration métaphorique : SYM (*Shake your Metaphor*), qui invite à relever les ressemblances mais aussi les dissemblances entre la métaphore et le sujet qu'elle décrit. L'examen des dissemblances permet ensuite de créer un nouvel axe de projection pouvant générer de nouvelles métaphores et ainsi dévoiler des aspects jusqu'alors ignorés du sujet de recherche et susciter de nouveaux questionnements (Taddei et Perié, 2018 ; Ninio *et al.*, 2019).

Dans un atelier SYM au colloque *Art for Science* en 2019 (artforscience.sciencesconf.org), une chercheuse en sciences sociales a choisi d'explorer la métaphore souvent utilisée par

les scientifiques sur la séquestration du carbone dans les sols agricoles vue comme une accumulation d'argent dans un compte en banque (Berhe *et al.*, 2019). Cette métaphore met en exergue les questions de flux et de stocks (de carbone, de monnaie) que les sciences du sol cherchent à quantifier pour des bilans (gaz à effet de serre, financier). Mettre plutôt l'accent sur la vie dans le sol et les interactions qui régissent le contenu en carbone du sol a conduit, lors de l'atelier, à mobiliser un autre registre lexical et à penser à la métaphore d'un lieu d'échange et d'accumulation : une médiathèque.

Puis nous avons progressivement perçu qu'il existe de nombreuses métaphores pour représenter les sols agricoles.

Le sol est parfois décrit comme une éponge, un corps, une société aux multiples interactions, un monument historique à protéger en pensant aux générations futures, un barrage, une batterie...

Peut-être est-ce dû au décalage abyssal entre des pratiques qui entraînent la dégradation du sol et l'importance vitale de cette ressource ? Peut-être est-ce un signe de la mobilisation croissante autour des sols ? Au niveau international, relevons : la Charte mondiale des sols, adoptée par la FAO en 1981 et révisée en 2015 ; la Convention des Nations Unies de lutte contre la désertification, adoptée en 1994 ; la création en 2012 du Partenariat mondial sur les sols, hébergé par la FAO ; l'Année internationale des sols en 2015 ; le développement de « l'agriculture régénératrice » aux États-Unis et l'Initiative 4 pour 1000 lancée à l'occasion de la 21^e conférence des parties sur le changement climatique (COP21 à Paris).

Du fait de sa position d'interface et de son rôle dans plusieurs enjeux globaux (Ingold, 2007 ; Brevik *et al.*, 2015), le sol est à la fois « au carrefour de plusieurs disciplines » (Donadieu *et al.*, 2016) et « l'enjeu de multiples politiques publiques » (Ranjard *et al.*, 2022) touchant les paysans ou agriculteurs. Le sol est un sujet complexe et polysémique, traversé par une multitude de dynamiques de différente nature, interreliées à différentes échelles (Meulemans et Granjou, 2020). La dégradation des sols, qui interagit parmi ces dynamiques, motive l'injonction toujours plus pressante au changement et à la transformation, notamment pour l'agroécologie, dont les difficultés de mise en œuvre requièrent des « ruptures » à plusieurs niveaux et le « décloisonnement et la mise en cohérence des compétences » (Caquet *et al.*, 2019). Or, le dialogue et la compréhension de différentes disciplines scientifiques et des acteurs concernés, notamment les producteurs agricoles, sont encore souvent limités par le manque d'intérêt, de moyens ou d'espace pour se rencontrer (Flipo, 2017 ; Louafi et Guichardaz, 2020).

Dans ce contexte, une métaphore peut en soi être un outil de dialogue et de décloisonnement puisqu'elle « parle » à des publics différents.

Les différentes métaphores sur les sols que l'on rencontre dans la littérature scientifique ou dans sa communication ne représentent pas les mêmes dimensions de la réalité pédologique.

Loin d'être neutres, les métaphores sont actives, agissant sur notre façon de voir le sujet, et d'orienter les pratiques (Lakoff et Johnson, 1980 ; Wunenburger, 2000 ; Thibodeau et Boroditsky, 2011 ; Ninio *et al.*, 2019). Relever les métaphores en soulignant les limites et possibles biais pour chacune incite au « pas de côté » du chercheur (Arnoud et Habib, 2021), une

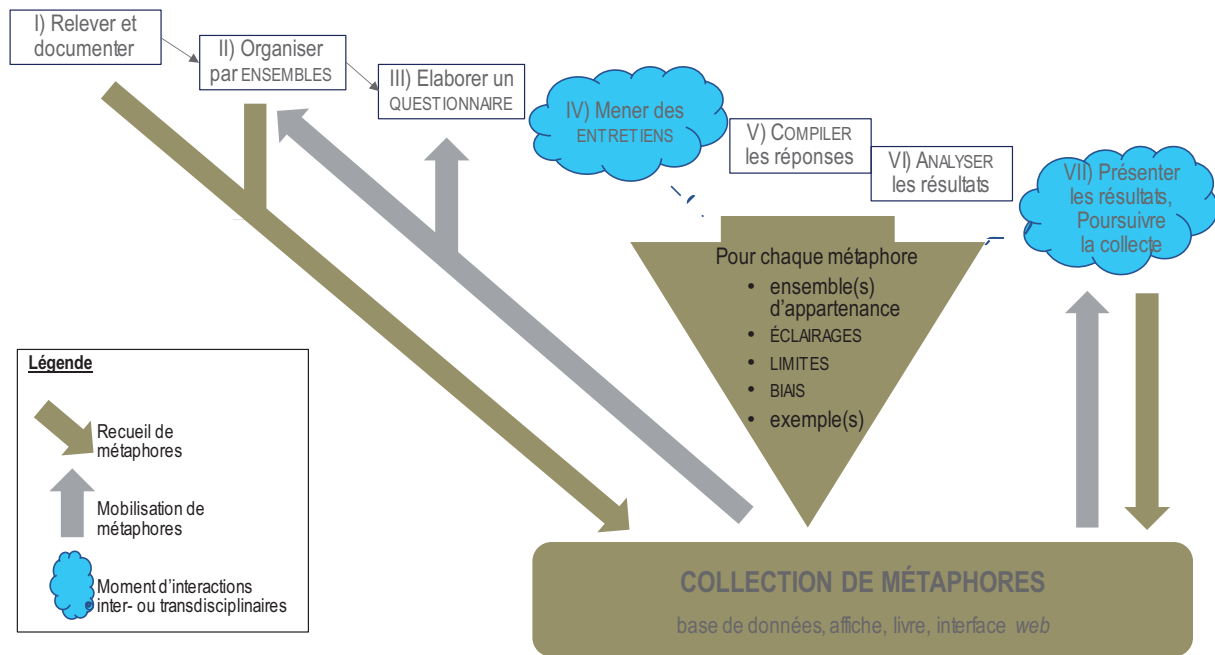


Fig. 1. Le processus de collecte de métaphores.

Fig. 1. The metaphor collection process.

prise de conscience susceptible de l'amener à s'intéresser à d'autres métaphores que les siennes et ce faisant à d'autres points de vue (Inayatullah, 1998).

Aussi, au-delà de l'identification des métaphores du sol, nous avons également cherché à stimuler la créativité métaphorique pour aider à améliorer la compréhension et la communication sur les problèmes de dégradation des sols et les réponses considérées.

Nous avons présenté la démarche et les premiers résultats de notre collecte de métaphores utilisées en science pour parler des sols à différentes occasions : Colloque « Sols et sous-sols dans la transition socio-écologique » à Grenoble (Taddei et Fallot, 2021a) ; Conférence sur l'intensification durable à Dakar (Taddei et Fallot, 2021b) ; Congrès mondial des sciences du sol (Taddei et Fallot, 2022). Nous précisons ici la méthode élaborée au fur et à mesure de notre travail d'enquête. Nous pensons qu'elle mérite d'être utilisée pour mener des enquêtes métaphoriques sur d'autres sujets que celui des sols.

L'enquête peut être réalisée en parallèle d'un travail de recherche dans le but de faire un meilleur usage des métaphores, notamment :

- pour écrire et discuter avec ses pairs ;
- pour aider le processus créatif de recherche ;
- pour faciliter le dialogue pluridisciplinaire ;
- pour stimuler les échanges sciences-sociétés ;
- pour penser le changement.

Nous définissons ici les métaphores, suivant Lakoff et Johnson (1980), comme un processus linguistique permettant de comprendre une chose dans les termes d'une autre. Suivant l'usage, nous appelons « cible » le sujet qui est étudié, ici les sols agricoles.

3 Proposition : sept étapes pour une quête des métaphores sur un sujet scientifique

L'enquête se fait sur une durée allant de quelques semaines à quelques mois, selon les objectifs fixés et le temps que l'on y consacre. Elle est menée avec un groupe de spécialistes du sujet cible.

Avec de possibles itérations, nous proposons successivement : 1) de déceler des métaphores dans des corpus scientifiques et leur communication ; 2) d'organiser ces métaphores par ensembles ; 3) de formuler des questions d'immersion dans les métaphores ; 4) d'interroger les spécialistes du sujet traité ; 5) de compiler les réponses ; 6) d'analyser les résultats ; 7) d'élaborer un plan d'action pour continuer la collecte et créer une collection vivante.

La Figure 1 montre comment ces étapes se succèdent, alimentent une collection de métaphores et la mobilisent.

3.1 Décélérer les métaphores, en révéler la pluralité

La première étape consiste à relever, collecter et documenter les métaphores.

Il n'est pas aisé d'aller à la « chasse » aux métaphores. Nous recommandons d'en faire un exercice de la pratique scientifique, c'est-à-dire de relever et de référencer les images rencontrées au fil des lectures d'articles ou de communications écrites ou orales, au fur et à mesure que nous les rencontrons en les écoutant ou en les lisant et de les « cueillir » (il est intéressant de noter ici que « lire », vient du latin *legere*, signifiant « cueillir », et « intelligence », du verbe *interlegere*, « choisir »).

Pour le choix du corpus, nous recommandons de recueillir les métaphores trouvées dans la littérature scientifique ou dans sa communication pour un plus large public.

Cette pratique de collecte lexicale, en parallèle d'un travail de recherche, permet à chaque personne ou équipe de progresser dans sa capacité à détecter les images utilisées de façon explicite ou implicite. En effet, certaines images sont aisément identifiables :

Le sol est un monument historique. (Claire Chenu dans l'Esprit sorcier).

D'autres éléments de vocabulaire n'apparaissent pas toujours comme relevant d'une expression figurée :

Restauration du sol, fertilité, gouvernance des sols, santé des sols, les communautés des sols.

Pour trouver ces derniers, il peut être utile de chercher dans un article scientifique les mots qui appartiennent à un autre registre, par exemple des mots correspondant au vocabulaire de la maison, du ménage, de la cuisine, de l'économie...

Un sol lessivé, un sol gras, un sol riche ou pauvre...

Pour ceux qui ont du mal à détecter les métaphores, il peut être utile de commencer par noter celles rencontrées dans des articles grand public, et ensuite de les retrouver dans les articles scientifiques. Ajouter le mot « comme » sert à confirmer la présence d'une métaphore.

« Le sol est un poumon qui contribue à la régulation du climat » devient : « le sol est comme un poumon... »

En faisant ce travail de collecte systématiquement pendant quelques semaines, il est possible de réunir un premier corpus de métaphores utilisées par des chercheurs. L'objectif de ce « recensement » n'est pas l'exhaustivité. La collecte a plutôt pour but d'examiner le vocabulaire rencontré et « d'aiguiser » le regard, de devenir plus conscient de la présence des métaphores. Ce travail de collecte peut être réalisé individuellement ou collectivement. Le mener à plusieurs amorce un travail de réflexion et de création lexicale.

3.2 Organiser les métaphores

Ce premier recensement permet d'identifier des liens entre certaines métaphores qui peuvent être réunies en ensembles.

Par exemple, le lexique relevant de l'anatomie ou de la physiologie peut être rassemblé et inclure les métaphores décrivant le sol comme un corps ou un organe du corps. Ainsi la métaphore de la santé des sols, par exemple, appartient à cet ensemble.

Les liens entre métaphores peuvent être de différente nature. La relation entre deux métaphores du même ensemble peut tenir au fait que la métaphore est :

- une partie d'un tout (par exemple, le corps et un organe du corps) ;
- une fonction (digestive, circulatoire, respiratoire...) ;
- un qualificatif (un sol malade...) ;
- un exemple ou un cas particulier (le sol est un paysan, le sol est un enfant).

L'ensemble des mots qui sont utilisés pour décrire un objet forme le champ lexical de cet objet. Ainsi, deux métaphores appartiennent à un même ensemble si elles partagent en partie le même champ lexical.

Initialement, nous avons identifié trois grands ensembles de métaphores utilisées par les chercheurs pour décrire les sols :

– le sol comme patrimoine

Le sol est un patrimoine pour les scientifiques qui parlent de le protéger, de veiller à sa préservation et à sa transmission. Il peut s'agir d'un capital investi en banque et il s'agit de ne pas prélever davantage que les intérêts (Berhe, 2019), ou d'un monument historique que l'on peut utiliser, mais avec des obligations concernant sa conservation (Chenu, 2016) ;

– le sol comme un corps ou des organes du corps

Le sol est un corps qu'il faut nourrir correctement pour qu'il travaille bien sans s'affaiblir ni compromettre sa santé ; un corps ou un organe vital, essentiel à la vie de l'écosystème terrestre, capable de respirer, digérer ou drainer et de réagir aux traitements reçus ;

– le sol comme des communautés

Le sol est un ensemble de communautés multiples qui ont de très nombreuses interactions. Bien que ces populations et leurs interactions soient mal connues, elles apparaissent comme essentielles pour l'écosystème terrestre.

Les métaphores qui n'appartenaient à aucun de ces trois ensembles formaient un ensemble hétéroclite d'images qu'il est néanmoins important de collecter :

Le sol comme un réservoir, une éponge, une mangeoire ou un tissu.

L'organisation des métaphores relève d'un processus itératif, avec un phénomène de révélation par « strates ». Lorsque l'on découvre un ensemble de métaphores, on arrive ensuite à mieux identifier des éléments de vocabulaire qui relèvent de cette métaphore, mais dont l'image semble masquée.

Exemple, un sol riche (appartient à la famille du sol comme patrimoine).

Les contours d'un ensemble de métaphores ne sont pas évidents. Une certaine malléabilité des ensembles est plus qu'utile, elle est souhaitable et facilite la créativité métaphorique.

Par exemple, la métaphore de la santé des sols semble appartenir à l'ensemble du sol comme un corps. Il est utile de souligner ici que l'on pourrait se référer à différents types de corps (humain, animal, végétal...), individuels ou collectifs (ce que l'on appelle le « corps social » ou une forêt sont des exemples de corps collectifs). De même, il est possible de se référer à la santé humaine, à la santé animale, à la santé des plantes, à la santé publique... Si l'on choisit d'explorer la notion de santé publique, la représentation sous-jacente du sol sera davantage celle

du sol comme des communautés, que celle du sol comme un corps.

Les ensembles de métaphores pourront se recomposer. En effet, les métaphores reposent sur une ou plusieurs ressemblances entre le sujet étudié et l'image. Aussi, en fonction d'une ressemblance ou d'une autre, on pourra souhaiter créer de nouveaux ensembles de métaphores. Lorsqu'un nouvel ensemble se forme, de nouveaux éclairages apparaissent entre les métaphores ainsi rassemblées. Se sentir libre de composer puis de recomposer les ensembles permet de voir ce que chaque composition apporte comme éclairage sur le sujet de recherche.

3.3 Élaborer un questionnaire pour compléter les métaphores

Notre première collecte de métaphores du sol a révélé qu'elles étaient souvent « incomplètes », utilisées « en passant », c'est-à-dire sans « filer » la métaphore dans son entier et sans en identifier les limites. La troisième étape vise à compléter ces métaphores.

Nous proposons de solliciter différents spécialistes du sujet traité, en partant de l'analyse de certains de leurs travaux pour filer avec eux les métaphores repérées. Cette invitation aux experts a été motivée par plusieurs raisons. Ils représentent des personnes ressources avec une expérience de la communication et de l'enseignement. Certains utilisent des métaphores dans leurs cours ou sur leurs terrains, métaphores que l'on ne trouve pas toujours dans leurs publications. De plus, questionner les experts les engage dans cette émulation ou conscientisation lexicale. Cela aide à révéler les biais implicites associés aux différentes métaphores et à les mettre en perspective. Enfin, solliciter des experts de différentes disciplines concernées par un même sujet initie un processus interdisciplinaire.

Or, il ne va pas de soi d'entrer de but en blanc dans la « gymnastique » intellectuelle que requiert l'exploration métaphorique. Aussi, la troisième étape consiste à créer un questionnaire par ensemble de métaphores comme support d'entretien.

Pour un exemple de questionnaire d'entretien d'une heure environ sur les métaphores du sol, voir Taddei et Fallot (2020).

Il s'agit de demander ou de proposer aux spécialistes :

- de préciser les aspects importants du sujet que chaque métaphore permet de souligner ;
- de compléter les images, en posant des questions pour préciser la description de la métaphore. L'objectif des entretiens est de chercher des éléments de détail sur l'image et sur le sujet, en cherchant des correspondances entre les deux ;

Exemple : si le sol est un corps, s'il n'a pas de couverture végétale, est-il nu, déshabillé ou écorché vif, sans peau ?

- de stimuler de nouvelles « branches » métaphoriques, des extensions de la métaphore qui n'étaient pas initialement proposées ;

Exemple : dans la métaphore représentant l'accumulation du carbone dans le sol comme un compte en banque, s'agit-il plutôt d'un compte courant ou d'un compte d'épargne ?

- de citer des éléments de vocabulaire utilisés pour décrire les sols et issus du champ lexical de la métaphore ;

Vocabulaire cité par les chercheurs interviewés pour la métaphore du sol comme corps : rappeler les terres, drainer le sol, entretenir ; résistance, résilience, maltraitance, voire viol ; fatigué, épuisé, fertile ; en fin de vie (à propos des sols ferrallitiques) ; tuer le sol ; excrétion, respiration, flatulences du sol.

- de réfléchir aux limites de chaque métaphore, aux aspects du sol laissés dans l'ombre par cette métaphore, aux critiques sur cette représentation du sol ;
- enfin, de communiquer des références pour compléter la collection métaphorique.

3.4 Mener des entretiens

Pour le choix des spécialistes à solliciter, l'enquête peut être menée dans différents contextes : un laboratoire pour favoriser les échanges ; un collectif pour encourager les collaborations interdisciplinaires ; une conférence ou autre initiative internationale pour révéler des variations dans les réponses, avec des entretiens dans différentes zones géographiques.

Pour les métaphores du sol, nous avons commencé par mener deux séries d'entretiens. La première auprès d'un groupe pluridisciplinaire (microbiologie, agronomie, géographie, économie, écologie) de chercheurs français ou travaillant en France ; la seconde auprès de chercheurs d'Afrique de l'Ouest (pédologie, sociologie, agronomie, entomologie).

Pour les entretiens, il faut chercher à stimuler le goût, la créativité, et offrir la possibilité à la personne interviewée de choisir les métaphores qui lui « parlent » le mieux. Il est intéressant de noter les chassés-croisés entre métaphores : il arrive parfois qu'une image relevant d'une métaphore surgisse en réaction à une question concernant un autre ensemble, il importe alors de laisser cette image se dérouler.

Un chercheur microbiologiste a utilisé la métaphore du sol comme un organe vital, tel le rein, en réaction à la métaphore de la reconstruction pour les sols dégradés, car il s'agit de restaurer les fonctions vitales et non de reconstruire : « ce n'est pas comme refaire des murs ».

Les personnes interrogées « n'entrent » pas dans les métaphores par les mêmes questions. Il vaut mieux laisser la possibilité de « passer » sur certaines questions et donner la liberté à chaque personne de saisir les éléments qui l'inspirent.

Il est crucial d'expliquer que les métaphores n'ont pas vocation à être chacune une image définitivement juste. Elles sont plutôt un outil permettant de partager une image mentale, une matière à penser, à modeler, à affiner. Chaque ensemble de métaphores permet de réitérer l'expérience sur de nouveaux aspects du sujet.

3.5 Compiler les réponses aux entretiens et actualiser la bibliographie

À partir des notes ou enregistrements des entretiens, il s'agit de compiler pour chaque question les éléments de réponse obtenus, et de compléter la bibliographie avec les nouvelles références communiquées. Cette compilation sur une série d'entretiens est ensuite envoyée aux répondants pour leur information et pour d'éventuels compléments ou corrections. Elle servira de document de référence pour la collection.

3.6 Analyser les résultats

Pour chaque ensemble de métaphores, on relève les éléments de réponses : 1) qui apportent un éclairage sur le sujet ; 2) qui suscitent de nouvelles questions donnant lieu à des précisions ; 3) qui montrent les limites (dissemblances, critiques, biais) ; 4) qui donnent des exemples de métaphores.

3.6.1 Éclairages

La métaphore du sol comme corps permet de montrer que le sol est un milieu vivant et complexe, qu'il n'est pas un simple support inerte, qu'il peut être malade. Quand on ajoute la personnalité, cela permet d'expliquer les réponses à nos interventions sur les sols, leur capacité de réaction.

3.6.2 Précisions, approfondissements de la métaphore

À propos de la métaphore du sol comme corps, pour un chercheur, le sol serait plutôt un organisme vivant. Un chercheur s'est demandé : si le sol est un corps, qui serait le cerveau ? Serait-ce la plante ?

3.6.3 Limites

Aucune métaphore n'offre une vision complète, elles ont donc toutes des limites.

3.6.3.1 Dissemblances

Les métaphores sont fondées sur des éléments de ressemblance, ce qui amène à omettre, volontairement ou non, les éléments de dissemblance. Les interviews ont permis aux chercheurs de réfléchir à ces dissemblances.

La métaphore du sol comme patrimoine, même lorsque l'on insiste sur les flux et pas seulement sur les stocks, évoque un aspect statique qui représente mal les sols.

3.6.3.2 Critiques

Les critiques peuvent être de différente nature.

Par exemple, ne pas prendre en compte les acteurs concernés est une critique de la métaphore du compte en banque. La séquestration du carbone est un terme scientifique lié aux préoccupations concernant le changement climatique, or c'est un terme qui ne concerne pas nécessairement les agriculteurs dans leurs pratiques.

3.6.3.3 Biais

Une métaphore est entachée d'un biais dans la mesure où elle ne convient pas, ou pas de la même manière, à tout le monde. Les biais sont omniprésents dans les processus cognitifs (Moukheiber, 2019). Chaque individu comprend une métaphore à sa façon, selon sa culture, sa profession, son histoire personnelle ou autre caractéristique. Nous nous sommes intéressées aux biais disciplinaires pour promouvoir l'interdisciplinarité ; aux biais culturels du fait des enjeux globaux sur les sols ; et à des biais personnels, correspondant à des éléments de subjectivité apparus au cours des entretiens.

Exemple de biais lié à la discipline

Nous avons demandé aux chercheurs : si le sol est un corps, quelle serait son étendue ? Les réponses allaient de l'agrégat de quelques centimètres cubes jusqu'à la biosphère entière en passant par le terroir, le champ... Cette multiplicité d'échelles correspond à la diversité des disciplines des répondants : pédologie, écologie, microbiologie, géographie, agroécologie, sociologie...

Exemple de biais lié à la culture

En Europe, nous avons des représentations négatives du sol : le sol vu comme sale, inesthétique. Au contraire, le sol est très valorisé et éminemment respecté en Afrique. Au Burkina Faso, en More, on vouvoie le sol, plus précisément on utilise le même mode que pour s'adresser à son père.

Exemple de biais personnel

Les métaphores ont une dimension « affective » qui permet aux chercheurs d'exprimer leurs subjectivités, de donner leur point de vue personnel. Pour l'un des interviewés, écologue des sols, les mauvais traitements faits au sol sont le symptôme d'une société malade.

Pouvoir observer ces différents biais est un bénéfice collatéral de la collecte de métaphores dans des domaines où la culture de la présumée objectivité scientifique est forte (Berlan, 2023). Nous formulons l'hypothèse que le ou la chercheuse qui dévoile sa subjectivité et la reconnaît se rend plus accessible au dialogue entre disciplines et avec les autres parties prenantes de sujets complexes tels que celui des sols. Ce dialogue est indispensable pour des réponses à la hauteur des enjeux sociaux et écologiques évoqués en introduction.

3.6.4 Exemples

Dans chaque ensemble, nous avons pu relever différents exemples. À différents moments des interviews, de nouvelles métaphores ont été proposées.

Pour le sol comme communautés : une ville, un village, un immeuble, une termitière, un banc de corail...

Un exemple peut appartenir à plusieurs ensembles de métaphores.

La métaphore du sol comme un griot a été citée comme un exemple de monument historique, elle peut être mentionnée dans l'ensemble du sol comme être humain et également dans un ensemble représentant le sol comme source de connaissances.

Dans ce cas, nous proposons de présenter la métaphore de façon détaillée dans l'ensemble qui paraît le plus évident, et de la mentionner dans les autres ensembles avec un renvoi à la place où elle est répertoriée.

Lorsque l'on a beaucoup d'éléments à propos d'un exemple, on peut chercher à en structurer la présentation comme précédemment : éclairages ; limites ; exemples.

Le sol comme corps peut être un humain (on peut alors détailler les éclairages et les limites de cette métaphore), puis donner des exemples de sol comme humain : un paysan, un érudit, une mère de famille, etc.

3.7 Poursuivre la collecte, créer une collection vivante, présenter les résultats

On se retrouve rapidement avec de multiples métaphores, d'où l'intérêt du mode de rangement et de documentation. La méthode de collecte permet de créer une véritable collection de métaphores, ouverte à de nouveaux ajouts.

Pour qu'une collection vive, il est important de régulièrement la présenter, notamment aux praticiens concernés par le sujet traité. Cela crée l'occasion de leur demander s'ils ont aussi des métaphores, qu'ils connaissent ou qu'ils ont eux-mêmes créées. La collection peut servir d'outil pour des échanges inter- et transdisciplinaires, qui en retour l'enrichiront.

Les [Figures 2a](#) et [2b](#) donnent un aperçu de la collection quand elle était composée d'une centaine de métaphores. Nous en avons fait une affiche, utilisée en atelier, disponible en [matériel supplémentaire](#) dans cet article.

3.7.1 Présentation de la collection aux chercheurs et hybridation

Afin d'engager les chercheurs dans une démarche métaphorique, nous avons créé un exercice d'hybridation. L'idée repose sur une intuition : s'il y a deux métaphores pour décrire un même sujet, il doit être possible de créer une image hybride qui intègre les différents points de vue. Le fait d'utiliser la collection et de choisir des métaphores très différentes (n'appartenant pas aux mêmes ensembles de métaphores), permet de réaliser les limites de chacune des métaphores et des sujets de recherche sous-jacents, et ainsi d'engager un dialogue interdisciplinaire créatif favorisant l'émergence de visions partagées.

Deux ateliers se sont tenus à Montpellier, au Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD) le 22 octobre 2021 (Initiative 4 pour 1000) et à l'Institut de recherche pour le développement (IRD) le 3 octobre 2022 (CoSav TERRESOL).

3.7.2 Présentation de la collection aux producteurs agricoles

Nous avons présenté la collection à différents groupes de producteurs au Sénégal et au Zimbabwe, puis leur avons demandé de nous présenter les métaphores qui étaient les leurs, des métaphores personnelles ou issues de leurs cultures. Le processus a permis aux participants de découvrir les représentations du sol de chacun ([Focus group Diohine, 2021](#) ; [Focus group Savagne, 2021](#)).

Le dialogue à partir des métaphores sur un sujet donné permet à chaque partie prenante d'apporter des connaissances ou des questions pour compléter, enrichir l'image, proposer de voir différemment des aspects de la métaphore. Les points de vue se conjuguent et peuvent susciter de nouvelles métaphores.

4 Discussion

Depuis [Ricœur \(1975\)](#) et [Lakoff & Johnson \(1980\)](#), les travaux sur le rôle des métaphores étudient : soit un corpus disciplinaire particulier ([Berdoulay, 1982](#) ; [Busino, 2000](#) ; [Resche, 2016](#) ; [Chatelain-Ponroy et al., 2021](#)) ; soit un support de communication spécifique ([Loffler-Laurian, 1994](#) ; [Musolff, 2006](#) ; [Pragglejaz Group, 2007](#) ; [Flusberg et al., 2018](#)) ; soit une métaphore singulière ([Flusberg et al., 2017](#) ; [Arnoud et Habib, 2021](#) ; [Bilstrup Finsen et al., 2021](#) ; [Janzen et al., 2021](#) ; [Zhang, 2021](#)) ; soit quelques métaphores alternatives ([Ihsan et al., 1995](#) ; [Flannery, 2001, 2009](#) ; [Lemaire et Nobre, 2019](#) ; [Fourat et Jankowski, 2021](#)). Notre méthode vise, elle, à rassembler toutes les métaphores sur un sujet complexe, depuis plusieurs disciplines, dans divers types de communication et en incluant des métaphores assez similaires mais non identiques.

En utilisant cette méthode sur les métaphores des sols agricoles, nous avons comme premier résultat la confirmation de l'usage d'une pluralité des métaphores existantes, avec à ce jour plus de 150 métaphores différentes collectées sur les sols agricoles ([Taddei et Fallot, 2023](#)). Cette collection représente à la fois une pluralité « objective », du fait de la complémentarité des éclairages que procurent les différentes métaphores, mais aussi une pluralité « subjective », car elle correspond à des différences de vision ([Inayatullah, 1998](#) ; [Flannery, 2001](#) ; [Taylor et Dewsbury, 2018](#)) ou à des nuances. Ainsi, la méthode amène à considérer les différences de point de vue entre les disciplines. En effet, une vision qui peut sembler erronée pour une discipline révèle un point de vue fondamental à prendre en compte selon une autre perspective disciplinaire. Cette double pluralité répond au besoin de transdisciplinarité dans les travaux sur la durabilité des sols ([Scoones, 2015](#)), comme sur tout sujet abordant à la fois « *les relations entre les sociétés et leur environnement et aussi les processus de prise de décision liés à ces relations* » ([Collectif ComMod, 2009](#)).

En donnant à voir le nombre de métaphores qui coexistent dans un domaine, notre méthode permet de se rendre compte de l'effervescence de la recherche. Cette effervescence a été liée à la quantité de métaphores utilisées.

[...]« certains chercheurs vont jusqu'à avancer que l'on peut juger de l'état d'avancement d'une science par son vocabulaire, sa « stabilité terminologique » ; on pourrait alors juger du moment où les découvertes ont eu lieu, par le nombre important de métaphores créées à ce moment précis. » (Jamet, 2003).

Inversement, la présence de peu de métaphores met en lumière une forme d'enfermement du domaine, où l'on tend à confondre la métaphore avec la réalité et à se priver de nouvel espace créatif, comme observé dans le cas de l'immunologie. Notre protocole pourrait permettre d'une part de stimuler la recherche de plus de métaphores, ouvrant le champ de pensée



Fig. 2a. Collection de métaphores du sol.
Fig. 2a. Collection of soil metaphors.



Fig. 2b. Collection de métaphores du sol (suite).
Fig. 2b. Collection of soil metaphors (continued).

et de communication, et d'autre part de contrer l'utilisation de métaphores à des fins de propagande.

Le protocole permet de traiter d'une idée générale ou d'une question pointue sur un front de science, et de la partager avec un vaste public. Cela suscite des remarques ou des questions faisant avancer la réflexion du chercheur, mais invite aussi différents acteurs spécialistes scientifiques ou praticiens à manipuler ces images. Cette méthode, en utilisant des moments d'interview ou d'atelier inter ou trans disciplinaire, utilise la plasticité métaphorique, c'est-à-dire la possibilité pour une image d'évoluer par le dialogue et l'apport de chacun ; d'être précisée, transformée, voire même de muter. Ainsi elle pourrait servir à favoriser la mise en commun des éléments de compréhension (ici sur le sol) à différentes échelles d'une diversité d'acteurs, dépassant le simple transfert de connaissance ou la vulgarisation.

La collecte sur les métaphores du sol – ces images mentales – atteste de l'intérêt de la mise en commun d'images du sol, intérêt mis en évidence par les travaux de F. Jankowski *et al.* (2015).

La collecte a aussi montré que toutes les métaphores n'ont pas le même ancrage dans les textes ou la pensée, et n'offrent pas la même profondeur d'analyse ni la même facilité. Certaines métaphores sont plus faciles à explorer, quand le parallèle avec le sol est facile car la référence à l'image est couramment utilisée (le sol comme un être vivant) ou parce que tout le monde connaît l'image et se l'approprie différemment (le sol comme une communauté). D'autres métaphores sont plus difficiles à mobiliser, par exemple « *le sol comme système complexe au sens informatique* », métaphore donnée par un chercheur géographe et modélisateur. Plusieurs métaphores ont beaucoup de ressemblances avec le sujet cible : le sol comme patrimoine notamment. D'autres métaphores ont peu de ressemblances avec les sols, mais offrent un éclairage précis sur leur fonctionnement, par exemple le sol comme une batterie (Husson, 2020).

L'étape de classement des métaphores n'est pas une étape figée et les métaphores peuvent être reclassées, offrant ainsi de nouveaux éclairages. D'autres classements ou typologies selon le « potentiel » des métaphores (Lemaire et Nobre, 2019) ou selon leur nouveauté ou état d'évolution vers un terme courant (English, 1998 ; Arnoud et Habib, 2021) sont des alternatives intéressantes. Pour faciliter le classement et les possibles reclassements, une interface pour un catalogue interactif de métaphores a été construite (Raffaillac, 2024). Cette interface pourra servir à d'autres collections de métaphores, comme celle en cours sur l'immunologie avec Leïla Perié et son équipe.

5 Conclusion

Les métaphores ne sont pas seulement des figures de style et des outils de communication. Pour dialoguer, penser et apprendre, les multiples vertus des métaphores en science sont encore peu reconnues (Atelier des Jours à Venir, 2018).

Pour parler des sols agricoles, il existe de nombreuses métaphores. Pourtant, leur usage conscient et actif par les scientifiques est encore très limité, le fait de quelques-uns à propos de quelques métaphores seulement (Janzen, 2006 ; Berhe, 2019 ; Husson, 2020 ; Janzen *et al.*, 2021).

Mettre en évidence la pluralité des métaphores du sol, en précisant les éclairages et les limites de chacune, facilite leur mobilisation en recherche. Nous avons initié un recensement systématique. Chemin faisant, nous avons créé une méthode de collecte des métaphores, d'analyse et de classement, aboutissant à une collection de métaphores, consultable et ouverte à de nouvelles propositions.

Le fait d'avoir une méthode pour organiser les métaphores permet de savoir où se situe une nouvelle métaphore proposée par rapport à celles déjà répertoriées. Cela aide à identifier la particularité du point de vue proposé et donc son apport. De même, les métaphores peuvent être filées de différentes façons. L'intérêt est de révéler des points de vue individuels, qui peuvent ainsi être partagés. Sur les sols, la collection de métaphores constitue une richesse pour la compréhension des sols. L'exploration métaphorique gagne à être stimulée, dans un processus de recherche réflexive et inclusive.

Le but de ce travail est d'amener les spécialistes (scientifiques ou non) à être des utilisateurs avertis des métaphores. Cela inclut les possibilités suivantes :

- prêter attention aux termes que l'on utilise dans son domaine d'expertise, à ce qu'ils véhiculent comme connaissances et comme « vision des choses » (Hervieu-Léger, 2024), percevoir les limites ou biais inhérents à chaque vision et de ce fait s'intéresser à d'autres images, aux images des autres ;
- penser les cohérences et les incohérences des approches de son sujet (Taddei *et al.*, 2021a, 2021b), ouvrir la possibilité de contribuer aux réflexions aux personnes dont l'expertise n'est pas reconnue (Collectif ComMod, 2009) et construire avec elles des représentations partagées (Taddei *et al.*, 2024) ;
- inspirer les artistes et la création artistique (Toland *et al.*, 2019 ; Le Pape, 2022 ; Taddei, 2023 ; Mariel, 2024 ; Taddei, 2024 ; Vaage, 2024) et ainsi créer des liens, notamment de nouvelles collaborations entre art et science, ouvrant de nouveaux accès aux savoirs.

Matériel supplémentaire

Affiche Collection version finale

Le matériel supplémentaire est disponible sur <https://www.cahiersagricultures.fr/10.1051/cagri/2024015/olm>.

Des versions en anglais et en espagnol de cet article sont fournies en matériel supplémentaire.

English and Spanish versions of this article are provided as supplementary material.

Se proporcionan versiones en inglés y en español de este artículo como material suplementario.

Références

- Arnoud J, Habib J. 2021. Chercheurs et praticiens au « pays des merveilles » : proposition métaphorique pour la recherche-intervention. *Revue Française de Gestion* 47(301): 143–163. <https://doi.org/10.3166/rfg.2021.00586>.
- Atelier des Jours à Venir. 2018. Metaphors in scientific research. <https://www.joursavenir.org/activities/research-activities/uim>.
- Bahoken F, Calbérac Y, Jégou L, Joliveau T. 2018. Détection de métaphores : l'exemple d'un proceeding du CIST. Atelier –

- Sentinelles des métaphores spatiales – SMS. Colloque Représenter les territoires du CIST-2018, une expérience participative, Rouen, France. <https://shs.hal.science/halshs-02937215>.
- Barbara JG. 2012. Métaphores, analogies, et modèles comme pratiques interdisciplinaires dans la constitution des objets scientifiques. In : *La circulation des savoirs : interdisciplinarité, concepts nomades, analogies, métaphores*. Peter Lang. Bern: Peter Lang, 20 p.
- Berdoulay V. 1982. La métaphore organiciste : contribution à l'étude du langage des géographes. *Annales de Géographie* 91(507): 573–586. <https://doi.org/10.3406/geo.1982.20142>.
- Berhe AA. 2019. A climate change solution that's right under our feet [Ted talk]. https://www.ted.com/talks/asmeret_asefaw_berhe_a_climate_change_solution_that_s_right_under_our_feet.
- Berhe AA, Ritter D, Gibbs JH, McConnell R. 2019. What's soil got to do with climate change? <https://aaberhe.files.wordpress.com/2019/11/berhe-soil-and-climate-change-comic-3.pdf>.
- Berlan A. 2023. Comment l'idée de neutralité scientifique nous aveugle. *Écologie & politique* 2(67): 113–130.
- Bilstrup Finsen A, Steen GJ, Wagemans JHM. 2021. How do scientists criticize the computer metaphor of the brain?: Using an argumentative pattern for reconstructing resistance to metaphor. *Journal of Argumentation in Context* 10(2): 171–201. <https://doi.org/10.1075/jaic.19018.bil>.
- Brevik EC, Cerdà A, Mataix-Solera J, Pereg L, Quinton JN, Six J, *et al.* 2015. The interdisciplinary nature of *SOIL*. *SOIL* 1(1): 117–129. <https://doi.org/10.5194/soil-1-117-2015>.
- Busino G. 2000. Notes sur les métaphores fondatrices de la connaissance sociologique. *Revue européenne des sciences sociales* XXXVIII-117: 69–81. <https://doi.org/10.4000/ress.711>.
- Caquet T, Gascuel-Oudou C, Tixier-Boichard M, Dedieu B, Détang-Dessendre C, Dupraz P, *et al.* 2019. Réflexion prospective interdisciplinaire pour l'agroécologie. Rapport de synthèse, INRAE, France, 115 p.
- Castellane A, Paternotte C. 2018. Knowledge transfer without knowledge? The case of agentive metaphors in biology. *Studies in History and Philosophy of Science Part A* 72: 49–58. <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2018.05.002>.
- Chatelain-Ponroy S, Donada C, Vidal O. 2021. Métaphores en sciences de gestion : évolutions et usages. *Revue Française de Gestion* 47(301): 63–75. <https://doi.org/10.3166/rfg.2021.00590>.
- Chenu C. 2016. Le sol est-il considéré comme une ressource renouvelable? [L'esprit sorcier]. <https://www.lespritsorcier.org/dossier-semaine/sol-et-climat/>.
- Cohen IR. 1992. The cognitive paradigm and the immunological homunculus. *Immunology Today* 13(12): 490–494. [https://doi.org/10.1016/0167-5699\(92\)90024-2](https://doi.org/10.1016/0167-5699(92)90024-2).
- Collectif ComMod, Bousquet F. 2009. La posture d'accompagnement des processus de prise de décision : les références et les questions transdisciplinaires. In: Dominique H, Laloë F, eds. *Modélisation de l'environnement : entre natures et sociétés*. Versailles (France): Quae, p. 71–89.
- Donadieu P, Rémy É, Girard MC. 2016. Les sols peuvent-ils devenir des biens communs? *Nature Sciences Sociétés* 24(3): 261–269. <https://doi.org/10.1051/nss/2016025>.
- Dubois MJ-F. 2015. La métaphore et l'improbable : émergence de l'esprit post-scientifique? Paris (France): L'Harmattan, 227 p.
- English K. 1998. Understanding science: When metaphors become terms. *ASp La Revue Du GERAS* 19-22: 13. <https://doi.org/10.4000/asp.2800>.
- Flannery MC. 2001. Quilting: A feminist metaphor for scientific inquiry. *Qualitative Inquiry* 7(5): 628–645. <https://doi.org/10.1177/107780040100700507>.
- Flannery MC. 2009. Mirrors and maps: Two sides of metaphor. *The American Biology Teacher* 71(6): 371–374. <https://doi.org/10.2307/20565334>.
- Flipo F. 2017. Interdisciplinarité et transdisciplinarité à l'épreuve des revues anglophones. *Nature Sciences Sociétés* 25(1): 48–55. <https://doi.org/10.1051/nss/2017010>.
- Flusberg SJ, Matlock T, Thibodeau PH. 2017. Metaphors for the war (or race) against climate change. *Environmental Communication* 11(6): 769–783. <https://doi.org/10.1080/17524032.2017.1289111>.
- Flusberg SJ, Matlock T, Thibodeau PH. 2018. War metaphors in public discourse. *Metaphor and Symbol* 33(1): 1–18. <https://doi.org/10.1080/10926488.2018.1407992>.
- Focus group Diohine. 2021. Samendal Diohine – CR atelier avec acteurs locaux du projet de recherche DSCATT à Diohine, Sénégal, 22/11/21.
- Focus group Savagne. 2021. Dioundoudi wala tchifti? CR atelier avec communauté poulaar – Savagne, 30/11/ 2021.
- Fourat E, Jankowski F. 2021. Le théâtre-action pour expliciter et débattre des injustices de la démocratie alimentaire. *Antropology of Food* 20. <https://doi.org/10.4000/aof.11710>.
- Hervieu-Léger B. 2023. Les mots justes. *Revue Projet* (3): 5–5. <https://doi.org/10.3917/pro.400.0005>.
- Husson O. 2020. Les effets induits des sols vivants. La conservation des sols et sa biodiversité fonctionnelle, Montpellier SupAgro. 25 p.
- Ihsan S, Inayatullah S, Obijiofor L. 1995. The futures of communication. *Futures* 27(8): 897–903. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(95\)00053-Y](https://doi.org/10.1016/0016-3287(95)00053-Y).
- Inayatullah S. 1998. Causal layered analysis: Poststructuralism as method. *Futures* 30(8): 815–829. [https://doi.org/10.1016/S0016-3287\(98\)00086-X](https://doi.org/10.1016/S0016-3287(98)00086-X).
- Ingold T. 2007. Earth, sky, wind and weather. *Journal of the Royal Anthropological Institute* 13. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9655.2007.00401.x>.
- Jamet D. 2003. Les égarements poétiques du discours scientifique? *L'ALEPH-Philosophies, Arts, Littératures* 11: 25–33.
- Jankowski F, Marec JL, Defives B, Krasova-Wade T, Neyra M. 2015. Photo-ethnographie et élaboration collective de savoirs. Le cas d'un programme interdisciplinaire et participatif au Sénégal. *Techniques & culture* 64: 244. <https://doi.org/10.4000/tc.7600>.
- Janzen HH. 2006. The soil carbon dilemma: Shall we hoard it or use it? *Soil Biology and Biochemistry* 38(3): 419–424. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2005.10.008>.
- Janzen HH, Janzen DW, Gregorich EG. 2021. The 'soil health' metaphor: Illuminating or illusory? *Soil Biology and Biochemistry* 159: 108167. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2021.108167>.
- Knudsen S. 2003. Scientific metaphors going public. *Journal of Pragmatics* 35: 8. [https://doi.org/10.1016/S0378-2166\(02\)00187-X](https://doi.org/10.1016/S0378-2166(02)00187-X).
- Lakoff G, Johnson M. 1980. Les métaphores dans la vie quotidienne. Paris (France): Les Editions de Minuit, 256 p.
- Lemaire C, Nobre T. 2019. Impact et actionnabilité des métaphores dans la recherche qualitative : application au secteur médico-social. *Recherches en Sciences de Gestion* 130(1): 293–320. <https://doi.org/10.3917/resg.130.0293>.
- Le Pape L. 2022. Partenariat de recherches art/science – Extraits d'interviews sur les métaphores utilisées pour parler des sols auprès de producteurs et chercheurs en Côte d'Ivoire. RCI. <https://www.rfi.fr/fr/podcasts/autour-de-la-question/20240221-pourquoi-filer-la-m%C3%A9taphore-du-sol>.

- Loffler-Laurian AM. 1994. Réflexions sur la métaphore dans les discours scientifiques de vulgarisation. *Langue Française* (101): 72–79. <https://doi.org/10.3406/lfr.1994.5844>.
- Louafi S, Guichardaz A. 2020. Sciences de la biodiversité et décision politique : une relation à construire [Wordpress]. *Vers une science ouverte et participative à Montpellier*. <https://nonconference.wordpress.com/2020/05/20/sciences-de-la-biodiversite-et-decideurs-politiques-une-relation-encore-a-construire/>.
- Mariel J. 2024. Entre le récif corallien et l'âne, il n'y a qu'un filage métaphorique [Aquarelle • Papier de soie • Terre ferralitique • Sable basaltique...].
- Meulemans G, Granjou C. 2020. Les sols, nouvelle frontière pour les savoirs et les politiques de l'environnement. *Revue d'anthropologie des connaissances* 14(4). <https://doi.org/10.4000/rac.14027>.
- Montuschi E. 2017. Metaphor in science. In: Newton-Smith WH, ed. *A companion to the philosophy of science*. Oxford (UK): Blackwell Publishers Ltd, p. 277–282. <https://doi.org/10.1002/9781405164481.ch41>.
- Moukheiber A. 2019. Votre cerveau vous joue des tours. Paris (France): Allary Editions, 240 p.
- Musolff A. 2006. Metaphor scenarios in public discourse. *Metaphor and Symbol* 21(1): 23–38. https://doi.org/10.1207/s15327868ms2101_2.
- Ninio S, Perié L, Riboli-Sasco L, Ribault C, Taddei A. 2019. Shaking metaphors to generate new research questions. <https://joursavenir.wordpress.com/>.
- Perié L. 2014. War and Police metaphors in immunology: Updated version [Wordpress]. *Immune modeling: Some thoughts about immunology, modeling and science*. <https://modelisation.wordpress.com/>.
- Pragglejaz Group. 2007. MIP: A method for identifying metaphorically used words in discourse. *Metaphor and Symbol* 22(1): 1–39. https://doi.org/10.1207/s15327868ms2201_1.
- Raffaillac T. 2024. Catalogue de métaphores. <https://www.pythonywhere.com/>.
- Ranjard L, Sauter J, Auclerc A, Chauvin C, Cluzeau D, Mereau D, *et al.* 2022. Sciences et recherches participatives sur les sols en France – Bilan et perspectives. *Étude et Gestion des Sols* 29: 381–393.
- Resche C. 2002. La métaphore en langue spécialisée, entre médiation et contradiction: étude d'une mutation métaphorique en anglais économique. *ASp* 35-36: 103–119. <https://doi.org/10.4000/asp.1624>.
- Resche C. 2016. Termes métaphoriques et métaphores constitutives de la théorie dans le domaine de l'économie : de la nécessité d'une veille métaphorique. *Langue française* 189(1): 103–117. <https://doi.org/10.3917/lf.189.0103>.
- Ricœur P. 1975. La métaphore vive. Paris (France): Éd. du Seuil, 411 p.
- Scoones I. 2015. Transforming soils: Transdisciplinary perspectives and pathways to sustainability. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 15: 20–24. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.07.007>.
- Taddei A. 2023. Série d'ateliers sur les métaphores du sol, Beaux-Arts de Paris, Atelier de Marie-José Burki, Programme doctoral Sacre.
- Taddei A. 2023. Antidote MMM, Centre National de Création Musicale VOCE, Résidence de conception.
- Taddei A, Fallot A. 2020. En quête de métaphores – document questionnaire. <https://agritrop.cirad.fr/597845>.
- Taddei A, Fallot A. 2021a. En quête de métaphores telluriques. Sols et sous-sols dans la transition socio-écologique, Grenoble. <https://solsousols.sciencesconf.org/>.
- Taddei A, Fallot A. 2021b, 23 novembre. En quête de métaphores telluriques. *Side event* DSCATT avant la conférence sur l'intensification durable CID 2021, Dakar.
- Taddei A, Fallot A. 2022. Metaphors about soil: An interdisciplinary investigation to reveal biases, inconsistencies and foster action for soil conservation. World Congress of Soil Science, Glasgow, UK. <https://22wcss.org/>.
- Taddei A, Fallot A. 2023. Collection de métaphores du sol. Cabanera, 197 p. <https://hal.science/hal-04124348>.
- Taddei A, Fallot A, Jaubert C. 2021a. Sol & Droit – CR du *workshop* pluridisciplinaire d'exploration de la métaphore du sol comme monument historique (disponible sur demande).
- Taddei A, Fallot A, Jaubert C. 2021b. Sol & Santé – CR du *workshop* pluridisciplinaire d'exploration de la métaphore de la santé des sols (disponible sur demande).
- Taddei A, Fallot A, Thiamal N, Faye A, Thiaw AP, Faye P, *et al.* 2024. Les métaphores pour partager les savoirs au sujet des sols. Atelier sur le rôle de l'arbre et de la jachère, à Dioline le 25 mai 2023. Cabanera. Dakar, Sénégal, 28 p. <https://hal.science/hal-04541570v1>.
- Taddei A, Perié L. 2018, novembre. Shake Your Metaphor. Bidart. <https://www.joursavenir.org/activities/research-activities/uim>.
- Tassin J, Kull CA. 2012. Pour une autre représentation métaphorique des invasions biologiques. *Nature Sciences Sociétés* 20(4): 404–414. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.07.007>.
- Taylor C, Dewsbury BM. 2018. On the problem and promise of metaphor use in science and science communication. *Journal of Microbiology & Biology Education* 19(1). <https://doi.org/10.1128/jmbe.v19i1.1538>.
- Thibodeau PH, Boroditsky L. 2011. Metaphors we think with: The role of metaphor in reasoning. *PLoS ONE* 6(2): e16782. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0016782>.
- Toland AR, Noller JS, Wessolek G (eds). 2019. Field to palette: Dialogues on soil and art in the Anthropocene. Boca Raton London New York: CRC Press, Taylor & Francis Group, 683 p. <https://doi.org/10.1201/b22355>.
- Vaage NS. 2023. Experiential soils. Centennial of the IUSS, Florence, Italy, 19-21 May 2024.
- Wunenburger JJ. 2000. Métaphore, poïétique et pensée scientifique. *Revue européenne des sciences sociales* XXXVIII-117: 35–47. <https://doi.org/10.4000/ress.707>.
- Zhang Y. 2021. Metaphor in science communication: With special reference to Jade Rabbit of the Moon Rover. *Science Communication* 43(6): 719–739. <https://doi.org/10.4000/ress.707>.

Citation de l'article : Taddei A, Fallot A, Perié L. 2024. En quête de métaphores, une proposition méthodologique. Le cas des sols agricoles. *Cah. Agric.* 33: 21. <https://doi.org/10.1051/cagri/2024015>