

## Programmes Transverses 2021



**Ce formulaire doit être renvoyé pour le 9 avril à Corinne Pardo (corinne.pardo@univ-amu.fr)**

### IDENTIFICATION

Civilité/NOM/Prénom du contact pour le projet	Mme DAVIET Sylvie
Nom du laboratoire	TELEMME UMR 7303

#### Projet

Titre long du projet (150 caractères maximum)	<b>Transitions énergétiques et reconfigurations des socio-écosystèmes : mobiliser les OHM pour produire une méthodologie intégrée</b>
Acronyme du projet	<b>ENERGON</b>

#### Identification des équipes travaillant sur le projet

OHM concernés	Code Unité (UMR, UPR, EA.)	Nom du laboratoire et/ou de l'équipe	Civilité/NOM/Prénom des personnes impliquées
OHM-BMP	UMR 7303	TELEMME	Mme DAVIET Sylvie
OHM-BMP	UMR 7303	TELEMME	Mme PERROUX Sascha
OHM-BMP	EA 4225	CERGAM	Mme BOUTIN Nathalie
OHM-BMP	EA 4225	CERGAM	M BATTEAU Pierre
OHM-BMP	UR629	INRAE	M DAVI Hendrick
OHM-BMP	UMR 7330	CEREGE	M NOACK Yves
OHM-Fessenheim	UR 3436	CRESAT	M MEYER Teva
OHM-Fessenheim	UR 3436	CRESAT	M MARTIN Brice
OHM-Fessenheim	UR 3436	CRESAT	M BOHNERT Gaël
OHM-Pima County	IRL 3157	iGLOBES	M LETOURNEAU François-Michel
OHM-Pima County	IRL 3157	iGLOBES	M BLANCHON David
OHM-Pima County		Université d'Arizona	M BARRON-GAFFORD Greg
OHM-Nunavik		ETS Montréal	M HAILLOT Didier
OHM-Nunavik	EA 1932	LaTEP	M GIBOUT Stéphane
OHM-Nunavik	EA 1932	LaTEP	M ARRABIE Cédric
OHM-Pays de Bitche	UMR7360	LIEC	M ROBIN Vincent
OHM-Pays de Bitche	UMR1434	SILVA	M DUPOUEY Jean-Luc
OHM-Pays de Bitche	UMR1434	SILVA	M MONTPIED Pierre
OHM-Pays de Bitche	UR7304	LOTERR	M ROCHEL Xavier
OHM-Pays de Bitche	EA 3478	2L2S	M HEIN Fabien
OHM-Vallée du Rhône	UMR 151	LPED	Mme BARTHELEMY Carole
OHM-Vallée du Rhône	UMR 5672	Laboratoire de Physique	M BOUCHET Freddy
OHM-Vallée du Rhône	UMR 5600	EVS	Mme COMBY Emeline

## Présentation des représentants des 6 OHM au sein du programme

- **Carole Barthélémy** (AMU, UMR 151 LPED) est MCF en sociologie de l'environnement, ses travaux portent sur les usages, représentations et savoirs liés à la nature, sur la durabilité des systèmes socio-naturels et sur l'interdisciplinarité. Elle est directrice de l'OHM Vallée du Rhône et directrice adjointe du LPED.
- **Sylvie Daviet** (AMU, UMR 7303 Telemme), est professeur de géographie économique et sociale. Ses travaux portent sur les relations entre mutations des activités (notamment énergétiques) et dynamiques territoriales (crises, résilience, développement), elle est membre du conseil de direction de l'OHM-BMP
- **Didier Haillot** (Ecole de Technologie Supérieure, Montréal, Québec) est professeur en génie mécanique. Ses champs de recherche portent sur l'efficacité énergétique, le stockage d'énergie, le couplage modélisation et expérimentation, les serres nordiques. Il est co-directeur adjoint OHMI Nunavik.
- **François-Michel Le Tourneau** est géographe, directeur de recherche au CNRS, en détachement à l'UMI 3157 iGlobes (CNRS-ENS/PSL-Université d'Arizona). Ses thèmes de recherche portent sur l'occupation des régions faiblement peuplées, les modes d'usage de l'espace. Il est directeur de l'OHMI Pima County.
- **Teva Meyer** (Université de Haute-Alsace, CRESAT – UR3436) est maître de conférences en géographie. Ses travaux portent sur la géographie politique des énergies, les conditions spatiales des transitions énergétiques, la géopolitique critique du nucléaire. Il est porteur du programme ANR « NucTerritory : objectiver les territorialités nucléaires ».
- **Vincent Robin** (Université de Lorraine, LIEC UMR 7360) est maître de conférences HDR en écologie historique et paléoécologie. Il se consacre à l'étude des trajectoires des systèmes socio-écologiques (anthracologie, palynologie, dendrochronologie), à l'usage des ressources, à la résistance/résilience des forêts.

## PROJET DE RECHERCHE

### 1 -Résumé (10 lignes maximum)

Si le changement climatique peut être considéré comme un *fait structurant global*, l'injonction à la transition énergétique constitue un *évènement fondateur* qui se concrétise de manière différente selon les territoires. Les travaux sur l'impact localisé des transitions énergétiques sont majoritairement de nature sectorielle et monographique. L'enjeu du présent projet est donc de dépasser ce cloisonnement, en croisant les dimensions sociales, techniques et environnementales propres à chaque *socio-écosystème*. L'idée d'un *nexus* « *Société-Technique-Environnement* » sera mise à l'épreuve en considérant les OHM comme des laboratoires permettant d'évaluer l'impact d'une action sur ces trois composantes. Une méthodologie intégrée permettra ainsi de caractériser la reconfiguration des socio-écosystèmes et les *interactions hommes/milieus* à l'œuvre. L'équipe des 6 OHM « test » présente une large interdisciplinarité et rassemble les compétences nécessaires pour saisir les trajectoires de ces reconfigurations.

### 2 – Mots-clés (5 maximum)

transitions énergétiques ; nexus société-technique-environnement ; socio-écosystèmes ; reconfigurations territoriales ; politiques publiques ;

### 3 – Type de projet (exploratoire, rétrospectif, les deux)

Principalement exploratoire

#### 4 - Exposé scientifique du projet explicitant les points suivants (4 pages maximum hors figures et hors références) :

- L'état de l'art.

##### **TE et socio-écosystèmes, l'approche par le nexus « société-technique-environnement »**

Si l'horizon d'une *transition énergétique* apparaît comme un discours quasi-consensuel dans les sphères politiques, économiques et médiatiques, des divergences persistent quant à la définition concrète de son contenu (Hourcade et Van Neste, 2019). Ses objectifs diffèrent en effet, allant du maintien de la société d'abondance actuelle, jusqu'à la décroissance par la sobriété énergétique (Aykut et Evrard, 2017). La *transition énergétique* constitue ainsi un « signifiant flottant » (Lévi-Strauss, 1950), dont le consensus apparent repose sur l'ambiguïté de ses acceptions autour d'une définition *a minima* (Raineau, 2011). Néanmoins, à l'exception de quelques positions critiques qui lui dénie toute portée heuristique (Fressoz, 2013), le monde scientifique a largement embrassé ce concept : de nombreuses études empiriques cherchent à isoler les variables menant à la réussite ou aux échecs des projets de transitions (Markard *et al.*, 2012). Or, deux verrous apparaissent à la lecture de cette littérature.

- Les verrous scientifiques et les objectifs mettant particulièrement en évidence le caractère interdisciplinaire

Premièrement, ces recherches ont principalement étudié les socio-écosystèmes comme condition des possibilités de transitions, identifiant ce qui les permettait ou les inhibait (Gailing *et al.*, 2019). Il semble aujourd'hui nécessaire d'inverser la focale pour interroger les transitions énergétiques comme des variables venant reconfigurer les socio-écosystèmes récepteurs. Si le **changement climatique peut aisément être considéré comme un fait structurant global**, l'injonction à la **transition énergétique constitue un évènement fondateur** ; elle se concrétise de manière différente selon les territoires, et ses impacts doivent être évalués. De fait, un ensemble de travaux ont été menés sur l'influence localisée des transitions énergétiques : sur le développement économique (Dütschke et Wesche., 2018), sur les dynamiques spatiales (Bridge *et al.*, 2013), sur les métabolismes territoriaux (Harrison et Popke, 2018), sur les réseaux électriques (Gutiérrez *et al.*, 2015) ou encore sur la biodiversité (Gasparatos *et al.*, 2017) ; mais ces recherches restent majoritairement sectorielles et monographiques.

Or, deuxièmement, les conclusions des dernières recherches sur les transitions énergétiques soulignent la nécessité de **dépasser les méthodes sectorielles pour croiser les dimensions sociales, techniques et environnementales** (Bolwig *et al.* 2019 ; Cherp *et al.* 2018). Jusqu'à présent, les recherches sur les transitions énergétiques ont suivi trois approches analytiques isolées, évoluant en parallèle sans s'enrichir mutuellement : la modélisation quantitative des systèmes énergétiques et de leurs impacts sur les économies et les écosystèmes (Li et Strachan, 2017), l'étude des systèmes techniques et de leurs évolutions (Rosenbloom *et al.*, 2016), la déconstruction des transformations sociopolitiques (Geels *et al.*, 2016). Cependant, du fait de leur très forte interdépendance (Bolwig *et al.*, 2019), **ces trois dimensions forment un nexus**, tandis que le concept même de nexus reste débattu (Allouche *et al.*, 2015). A l'image du « Water-Food-Energy nexus » (Urbinatti *et al.*, 2020), envisager les transitions énergétiques comme un nexus « Société-Technique-Environnement » amène à accepter qu'une action sur l'une de ses composantes ait un impact sur les deux autres. Tout projet de transition énergétique se compose alors de ces trois éléments et il en va de même pour leurs impacts.

**En ce sens, l'approche par les nexus (définis en tant que liens, interrelations) permet de « casser les silos disciplinaires » (Cairns et Krzywoszyńska, 2016) pour élaborer une méthodologie intégrée**, adaptée à l'échelle territoriale et aux flux qui l'animent (métabolisme territorial), afin d'évaluer les conséquences des transitions énergétiques sur les socio-écosystèmes (Cumming et Collier, 2005 ; Ostrom, 2007).

Le questionnement sur les enjeux scientifiques se situe par conséquent aussi bien à l'interface nature-société qu'à l'interface société-technique (Latour, 2010), en tissant les liens « *d'un tissu sans couture qui entremêle des choses et des modes de prise sur elles* » (Doïdy, Gramaglia, 2012, p. 313). Les

composantes technologiques, sociétales et environnementales, dont l'entrecroisement est nécessaire à l'étude des transitions énergétiques méritent d'être précisées et illustrées dans le cadre de notre programme. Un **tableau** des dimensions technologiques, sociétales et environnementales (cf. annexe 3) de la TE **sur les territoires des 6 OHM** ambitionne cette vision globale et sert conjointement l'approche comparative et interdisciplinaire, même si nos équipes ne couvrent pas de façon égale toutes les interfaces sur chaque OHM. La place accordée à chaque composante et à ses interactions est centrale dans la compréhension des socio-écosystèmes soumis à des crises environnementales.

**Les reconfigurations techniques** renvoient aux mutations des systèmes énergétiques (dans un continuum production/transport/usage). **Les reconfigurations sociétales**, au sens large, comprennent les réseaux d'acteurs, les politiques publiques, les modèles économiques. **Les reconfigurations environnementales** comprennent la redistribution des espaces et de leur usage, les mutations paysagères, la pression sur les ressources et plus généralement la recomposition des milieux. Chaque composante (technique, sociétale, environnementale) a **ses temporalités** et rencontre des freins, des impulsions, des effets de seuil ; d'où des crises qui sont des moments de tension et de déséquilibres.

- La plus-value de l'approche inter-OHM.

Les OHM constituent des outils inédits pour proposer une méthodologie intégrée, considérant les TE comme un nexus tridimensionnel pour étudier les reconfigurations qui s'opèrent dans les socio-écosystèmes anthropo-construits (Chenorkian, 2014).

Premièrement, les OHM constituent des **espaces d'étude**, des laboratoires, pour interroger les reconfigurations induites par les changements de politiques énergétiques. L'ensemble des OHM connaissent aujourd'hui des processus de transition énergétique, qu'ils soient **au cœur de leur évènement fondateur**, comme c'est le cas pour l'OHM-BMP (fin de l'exploitation minière) ou l'OHM-Fessenheim (fermeture de la centrale), **ou que la transition apparaisse comme un nouvel intrant** dans leurs évolutions locales (nouveau barrage en projet dans la vallée du Rhône, développement hors réseau pour l'OHM-Nunavik, essor du photovoltaïque pour l'OHM-Pima County, changement dans la filière biomasse pour l'OHM-Pays de Bitche), d'où **une dynamique évènementielle transverse** qui caractérise les 6 territoires d'étude. Les OHM permettent par ailleurs d'embrasser une approche délimitée par l'espace et non par les disciplines ; une approche où les disciplines ont l'espace en partage, facilitant de façon unique et exemplaire le dialogue interdisciplinaire, au sein de chaque OHM comme à travers leur l'inter-territorialité.

Deuxièmement, les OHM rassemblent d'ores et déjà des **compétences, des réseaux de chercheurs acquis à une ouverture interdisciplinaire, une « disciplinarité éclairée »** (Chenorkian, 2021), pour saisir la diversité de ces reconfigurations et dépasser l'approche monothématique. En ce sens, ils représentent des outils inédits, seuls à même d'étudier ce nexus « Société-Technique-Environnement ».

Troisièmement, **les OHM disposent déjà de savoirs** (Robert, Batteau, 2014), **et de données initiales constituant le T=0** de leurs espaces respectifs. Cet apport inédit d'information permettra d'isoler aisément les effets reconfigurateurs induits par les transitions énergétiques.

Quatrièmement, l'approche inter-OHM permet de dépasser les monographies pour **mettre en œuvre une étude comparative** entre sites, permettant d'identifier et de caractériser plus généralement les transformations opérées par les transitions énergétiques.

- Hypothèses et questions de recherche

Le programme de recherche repose sur une hypothèse centrale : **les transitions énergétiques constituent un évènement reconfigurateur pour les socio-écosystèmes**. Il s'agit de questionner les effets croisés des trois éléments du nexus « Société-Technique-Environnement » sur les socio-écosystèmes étudiés au sein

des OHM, considérant que toute reconfiguration est toujours une conséquence de ces trois dimensions.

Ces recherches s'appuient sur plusieurs sous-hypothèses :

- La TE apporte une reconfiguration de l'échelle de gouvernance et de fonctionnement des systèmes énergétiques (niveau national versus niveau local).
- la TE apporte une reconfiguration du rapport local/régional par la modification des sites de production et des équilibres des réseaux énergétiques.
- la TE entretient un rapport complexe avec le changement climatique et l'état écologique et n'apparaît pas nécessairement en synergie avec les actions qui leurs sont dédiées.
- la TE est freinée par les dépendances de sentier héritées des investissements massifs des périodes antérieures.
- La TE est un vecteur de conflictualités en raison de la diversité des buts poursuivis par les acteurs et de leurs intérêts parfois contradictoires.

Le prisme de la TE questionne en effet les équilibres acquis et suscite **l'adaptation des socio-écosystèmes** : fermeture de sites de production devenus obsolètes ; développement de nouveaux moyens de production dits « renouvelables » (solaire photovoltaïque et thermique, éolien, biomasse...), apparition de nouveaux vecteurs (hydrogène) ; concurrence pour des usages par exemple en agriculture (sol vs panneaux solaires) ou encore pour l'usage de l'énergie elle-même (cryptomonnaie, datacenter) ; mutations des paysages ; nouveaux modèles économiques ; passage d'un système productif centralisé à une distribution capillarisée ; impacts environnementaux des nouveaux systèmes énergétiques... Ces bouleversements interrogent les **capacités de résilience des territoires**. Cependant, les systèmes énergétiques existants peuvent présenter d'importantes résistances au changement (Lock in) ; on peut donc observer des dépendances de sentier héritées **des systèmes territoriaux antérieurs qui inhibent ou favorisent les projets de transition**. Cette dynamique permet de considérer les systèmes énergétiques comme des anthropo-systèmes en mouvement dont il convient d'analyser les trajectoires : Quels en sont les lieux, les vecteurs et les freins ? Comment s'effectue le basculement d'un système à un autre ? Sommes-nous en présence d'une transition faible<sup>1</sup> ou forte<sup>2</sup> ? Quel est le **rôle des controverses** dans les dynamiques de transition ? Quelle place occupent les connaissances scientifiques et techniques dans les débats ?

Il conviendra alors de définir **des types de trajectoires** en fonction de ces différents paramètres. Nous considérons que la TE introduit de nouveaux dispositifs énergétiques et groupes d'acteurs « gagnants », face à des dispositifs/et ressources menacées de disparition, incarnés par des groupes d'acteurs « perdants », d'où des situations de conflits ouverts ou de tensions latentes. On cherchera par conséquent à **définir des variables / paramètres / outils d'évaluation** qui rendent compte de l'hétérogénéité de ces trajectoires et de la complexité des situations, afin de constituer une matrice interdisciplinaire de la transition qu'il s'agira de tester.

- Les méthodologies et organisation du travail à mettre en place.

Le programme repose sur une **comparaison de projets de transition identifiés sur chaque OHM** partenaire ; la comparaison est réalisée simultanément par les chercheurs des différentes disciplines engagées. Le programme de recherche se séquence comme suit :

---

<sup>1</sup>Macrostructure hiérarchisée à partir de grandes centrales ; consommateur passif ; vision d'un changement de source principalement ; dimension technologique privilégiée

<sup>2</sup>Système décentralisé, consommateur/producteur ; vision d'un changement global de système ; mobilisation et innovation sociale privilégiées

**Etape 1** : Identification et sélection d'un projet de transition sur chacun des OHM partenaires  
**Etape 2** : Identification des caractéristiques techniques, sociopolitiques et environnementales des projets (problématique des variables)  
**Etape 3** : Compilation des données T0 nécessaires pour évaluer l'état du socio-écosystème avant la transition, en fonction des caractéristiques identifiées en *étape 2*.  
**Etape 4** : Production des données T+1 après le projet de transition.  
**Etape 5** : Comparaison, pour chaque projet, des données T0 et T+1, pour identifier les reconfigurations.  
**Etape 6** : Comparaison des résultats entre OHM pour faire émerger de façon transverse les effets reconfigurateurs des TE, sous forme de variables

- Les résultats attendus.

Chaque hypothèse décrite renvoie soit à des *facteurs propres* à chaque situation locale, soit à des *facteurs communs* transverses. La recherche s'efforcera d'identifier les premiers et les seconds, de les catégoriser, et d'en élaborer un modèle qui sera l'un des produits de ce programme de recherche.

La pertinence de **chaque hypothèse et sous-hypothèse sera validée à partir d'un ensemble de variables** communément définies par l'équipe multidisciplinaire des chercheurs multi-OHM, permettant de mettre à jour les régularités, les phénomènes nouveaux que la littérature sur la transition énergétique n'a pas encore établi de façon significative (cf. état de l'art).

**Ces variables seront appréhendées** grâce aux données recueillies dans les OHM impliqués ou sur des territoires similaires pour calibration. Elles seront organisées de façon à avoir une portée méthodologique applicable pour l'étude des TE d'autres contextes nationaux ou internationaux. La **perspective d'une utilisation à des fins prédictives** sera recherchée dans le but d'éclairer les acteurs, décideurs publics ou privés, sur les trajectoires des territoires et des milieux sur lesquels ils opèrent.

- L'implication des équipes et la contribution des participants en insistant sur la complémentarité des équipes.

L'organisation du travail vise **un décloisonnement des équipes** initialement constituées sur chaque OHM, en croisant les compétences des différents chercheurs partenaires du projet. Les compétences des chercheurs de chaque OHM seront donc affectées, non pas de façon exclusive au sein de leur observatoire, mais au sein du projet global, en déployant les hypothèses et sous-hypothèses sur les terrains des différents OHM.

Pour ce faire, le travail de recherche nécessitera de constituer **un socle commun de connaissances** et de ressources dès la présentation des cas empiriques des OHM respectifs (étape 1), et à toutes les étapes du projet (de 1 à 6). Plusieurs modalités seront mises en œuvre. Il s'agira de constituer un séminaire virtuel autour des données bibliographiques ; de définir le travail d'enquête de terrain et d'analyse de manière transversale aux différents OHM ; de construire **une base de données commune**. Un financement sera également prévu afin de permettre des visites de terrain dans chacun des OHM participant ; l'idée est d'assurer plus largement le partage des connaissances et de la dimension exploratoire du projet de recherche, notamment pour le post-doc.

La complémentarité des équipes sera également réalisée à travers le **partage du pilotage** ; chaque étape du projet sera copilotée par un tandem de chercheurs issus de deux OHM ; chaque OHM étant tour à tour copilote d'une étape ; le copilotage croisera bien sûr autant que possible les champs disciplinaires.

Cependant, le nombre significatif d'OHM et de chercheurs impliqués nécessitera une forte coordination, d'où la demande d'un post-doc pour assurer le travail de coordination et la transversalité des données (base de données), tout en s'impliquant sur un volet précis des recherches, en fonction de son champ disciplinaire d'origine.



## **ANNEXE 1 BIBLIOGRAPHIE / ETAT DE L'ART**

**Allouche, J.; Middleton C. and Gyawali, D.,** (2015), Technical veil, hidden politics: Interrogating the power linkages behind the nexus. *Water Alternatives* 8(1): 610-626

**Aykut S. C., Evrard A.,** (2017), "Une transition pour que rien ne change ? Changement institutionnel et dépendance au sentier dans les « transitions énergétiques » en Allemagne et en France", *Revue internationale de politique comparée*, Vol. 24, N°1, 17-49.

**Bolwig S., Bazbauers G., Klitkou A., Lund P. D., Blumberga A., Gravelins A., et al.,** (2019), "Review of modelling energy transitions pathways with application to energy system flexibility", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol.101, 440-452.

**Bridge G., Bouzarovski S., Bradshaw M., Eyre N.,** (2013), "Geographies of energy transition: Space, place and the low-carbon economy", *Energy Policy*, Vol.53, 331-340.

**Cairns R., Krzywoszynska A.,** (2016), "Anatomy of a buzzword: The emergence of 'the water-energy-food nexus' in UK natural resource debates", *Environmental Science & Policy*, Vol.64, 164-170.

**Chenorkian R.,** (2021), Conception et mise en œuvre de l'interdisciplinarité dans les Observatoires hommes-milieux (OHM, CNRS). *Nat. Sci. Soc.*, en ligne 05 avril 2021, <https://doi.org/10.1051/nss/2021002>

**Chenorkian, R.,** (2014), « Chapitre 1. Éléments constitutifs des Observatoires hommes-milieux, origine et évolutions », in R. Chenorkian & S. Robert éd., *Les interactions hommes-milieux*, Versailles, Éditions Quæ, pp. 23-38.

**Cherp A., Vinichenko V., Jewell J., Brutschin E., Sovacool B.,** (2018), "Integrating techno-economic, socio-technical and political perspectives on national energy transitions: A meta-theoretical framework", *Energy Research & Social Science*, Vol.37, 175-190.

**Cumming, G. S., and J. Collier.,** (2005), Change and identity in complex systems. *Ecology and Society* 10(1): 29. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss1/art29/>

**Doidy E., Gramaglia C.,** (2012), Pragmatiques et politiques de la nature, in Barbier R., Boudes P., Bozonnet J.-P., Candau J., Dobré M., Lewis N., Rudolf F. (dir.), *Manuel de sociologie de l'environnement*, Editions PUL, 307-319.

**Dütschke E., Wesche J. P.,** (2018), "The energy transformation as a disruptive development at community level", *Energy Research & Social Science*, Vol.37, 251-254.

**Fressoz J.-B.,** (2014), "pour une histoire désorientée de l'énergie", in: D. Thevenot (Éd.), 25èmes Journées Scientifiques de l'Environnement - L'économie verte en question. Journées Scientifiques de l'Environnement. Créteil, France.

**Gailing L., Bues A., Kern K., Röhring A.,** (2019), "Socio-spatial dimensions in energy transitions: Applying the TPSN framework to case studies in Germany:", *Environment and Planning A: Economy and Space*, 1112-1130

**Gasparatos A., Doll C. N. H., Esteban M., Ahmed A., Olang T. A.,** (2017), "Renewable energy and biodiversity: Implications for transitioning to a Green Economy", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol.70, 161-184.

**Geels F. W., Berkhout F., van Vuuren D. P.,** (2016), "Bridging analytical approaches for low-carbon transitions", *Nature Climate Change*, Vol.6, N°6, 576-583.

- Gutiérrez-Alcaraz G., Galván E., González-Cabrera N., Javadi M. S.,** (2015), "Renewable energy resources short-term scheduling and dynamic network reconfiguration for sustainable energy consumption", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol.52, 256-264.
- Harrison C., Popke J.,** (2018), "Geographies of renewable energy transition in the Caribbean: Reshaping the island energy metabolism", *Energy Research & Social Science*, Vol.36, 165-174.
- Hourcade R., Van Neste S.,** (2019), "Où mènent les transitions ? Action publique et engagements face à la crise climatique", *Lien social et Politiques*, N°82, 4-26.
- Latour B.,** (2010), *Nous n'avons jamais été modernes : essai d'anthropologie symétrique*, Editions La Découverte.
- Lévi-Strauss C.,** (1950), « Introduction à l'œuvre de Marcel Mauss », in M. Mauss, *Sociologie et anthropologie*, Paris, PUF, p. IX-LII.
- Li F. G. N., Strachan N.,** (2017), "Modelling energy transitions for climate targets under landscape and actor inertia", *Environmental Innovation and Societal Transitions*, Vol.24, 106-129.
- Markard J., Raven R., Truffer B.,** (2012), "Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects", *Research Policy*, Vol.41, N°6, 955-967.
- Ostrom E.,** (2007), « A diagnostic approach for going beyond panaceas », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 104, n° 39, p. 15181-15187.
- Raineau L.,** (2011), « Vers une transition énergétique ? » [✱], *Natures Sciences Sociétés*, 2011/2 (Vol. 19), p. 133-143.
- Robert S., Batteau P.,** (2014), « Chapitre 2. L'Observatoire hommes-milieux « Bassin minier de Provence » : mise en œuvre et réflexions après cinq années de fonctionnement », in R. Chenorkian & S. Robert éd., *Les interactions hommes-milieux*, Versailles, Éditions Quæ, pp. 39-54.
- Rosenbloom D., Berton H., Meadowcroft J.,** (2016), "Framing the sun: A discursive approach to understanding multi-dimensional interactions within socio-technical transitions through the case of solar electricity in Ontario, Canada", *Research Policy*, Vol.45, N°6, 1275-1290.
- Urbinatti A. M., Dalla Fontana M., Stirling A., Giatti L. L.,** (2020), "'Opening up' the governance of water-energy-food nexus: Towards a science-policy-society interface based on hybridity and humility", *Science of The Total Environment*, Vol.744, 140945.



## **ANNEXE 2 ELEMENTS DE BIBLIOGRAPHIE DES MEMBRES DE L'EQUIPE SUR LA THEMATIQUE**

**Barthélémy C., Armani G.,** (2015), A comparison of social processes at three sites of the French Rhône River subjected to ecological restoration. *Freshwater Biology*, 60, pp. 1208-1220.

**Barthélémy C., Comby E.,** (2019), Le plan Rhône français, la gestion durable négociée d'un grand fleuve français, Busca D. Lewis N. (sous la direction de), *Penser le gouvernement des ressources naturelles*, Presses de l'Université Laval, pp. 271-292.

**Barron-Gafford, G.A., Pavao-Zuckerman, M.A., Minor, R.L. et al.,** (2019), Agrivoltaics provide mutual benefits across the food–energy–water nexus in drylands. *Nat Sustain* 2, 848–855 <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0364-5>

**Blanchon D., Keck F., Le Tourneau F.M., Tonnelat S & Zuniga-Teran A.,** (2020), « Sentinel Territories: A New Concept for Looking at Environmental Change », *Metropolitics*, 8 mai 2020. URL: <https://metropolitics.org/Sentinel-Territories-A-New-Concept-for-Looking-at-Environmental-Change.html>

**Benalouache N., Daviet S., Duruisseau K.,** (2016), « Energie », in Maryline Crivello et Mohamed Tozy (dir.), *Dictionnaire de la Méditerranée*, Actes Sud, Arles, 2016, p. 481-488.

**Boutin, N., Batteau, P., Hernandez, S., Gachet S., Raynal, J.-C.** (2019). Conflits environnementaux, milieux naturels, et décisions publiques. Étude de deux cas industriels. Special Issue. *Politiques et Management Public*, 36/2 Avril-Juin 2019, 141-167.

**Daviet S.** (2006). « L'évolution du concept de reconversion : de la substitution d'activité au redéveloppement des territoires », in Daumalin, Daviet, Mioche (dir.), *Territoires européens du charbon, des origines aux reconversions*, Publications Universitaires de Provence, Aix-en-Provence, p. 243-255.

**Daviet S.,** (2005), «The European Coal Industry and the Green Paper: A New Deal», *European spatial Research and Policy*, n° 11, 2005, p. 27-40.

**Gocel-Chalté D., Guerold F., Knapp H., Robin V.,** (2020), Anthracological analyses of charcoal production sites at a high spatial resolution: the role of topographical parameters in historical tree taxa distribution in Northern Vosges Mountains (France), *Vegetation History and Archaeobotany*, 29, 641–655.

**Herbes C., Rilling B., MacDonald S., Boutin N., Bigerna S.** (2020), Are voluntary markets effective in replacing state-led support for the expansion of renewables? A comparative analysis of voluntary green electricity markets in Germany, the UK, France and Italy. *Energy Policy*, 141, 111473.

**Lamalice A., Haillet D., Lamontagne M.-A., Herrmann T.M., Gibout S., Blangy S., Martin J.-L., Coxam V., Arsenault J., Munro L., Courchesne F.,** (2018), Building food security in the Canadian Arctic through the development of sustainable community greenhouses and gardening. *Écoscience*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/11956860.2018.1493260>

**Le Tourneau F.-M. , Dubertret F.,** (2019), L'espace et l'eau, variables clés de la croissance urbaine dans le Sud-Ouest des États-Unis : le cas de Tucson et du Pima County (Arizona), *Espace Géographique*, Éditions Belin, 2019, 48 (1), pp.39-56. [halshs-02357349](https://halshs-02357349)

**Le Tourneau F.M., Scott C.,** (2020), Editorial overview: Resilience and complexity in social–ecological systems: theory, applications, and methods, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Elsevier, 44, pp. A1-A3.

**Le Tourneau F.M.,** (2019), « Paradoxe et complexités de la domination des terres publiques au pays de la propriété privée », *Cybergeo : Revue européenne de géographie / European journal of geography*, UMR 8504 Géographie-cités (10.4000/cybergeo.31934).

**Meyer T.,** (2020), « Relational territoriality and the spatial embeddedness of nuclear energy: A comparison of two nuclear power plants in Germany and France », *Energy Research & Social Science*, 71, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101823>

**Meyer T.,** (2017), « Du carbon lock-in au nuclear lock-in : les verrous spatiaux aux changements de politique nucléaire en Suède », *Développement durable et territoire*, vol. 8, n° 3, DOI : 10.4000/developpementdurable.11936

**Meyer T.,** (2017), « Comparer la réussite des conflits environnementaux en Allemagne et en France : une approche géopolitique », *Hérodote*, n° 165, pp. 31-52.

**Perroux S.,** (2019), *Enjeux et territorialisation de la transition énergétique : vers le déploiement d'une filière hydrogène en PACA*, mémoire de master2, Aix-Marseille Université, 133 p.

**Piché P., Haillot D., Gibout S., Arrabie C., Lamontagne M.-A., Gilbert V., Bédécarrats J.-P.,** (2020), Design, construction and analysis of a thermal energy storage system adapted to greenhouse cultivation in isolated northern communities. *Solar Energy* 204, 90–105. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2020.04.008>

**Sow A., Mehrtash M., Rouse D.R., Haillot D.,** (2019), Economic analysis of residential solar photovoltaic electricity production in Canada. *Sustainable Energy Technologies and Assessments* 33, 83–94. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2019.03.003>

**Tuffery, L., Davi, H., López-García, N. et coll.,** (2021), Adaptive measures for mountain Mediterranean forest ecosystem services under climate and land cover change in the Mont-Ventoux regional nature park, France ; *Reg Environ Changement* **21**, 12. [doi.org/10.1007/s10113-020-01732-4](https://doi.org/10.1007/s10113-020-01732-4)

**ANNEXE 3 : TB DES DIMENSIONS TECHNOLOGIQUES, SOCIETALES ET ENVIRONNEMENTALES DES TE AU SEIN DES OHM**

	<b>Dimensions technologiques</b>	<b>Dimensions sociétales</b>	<b>Dimensions environnementales</b>
<b>OHM-Pays de Bitche (Lorraine)</b>	Changements dans la filière bois (émergence d'une nouvelle filière bois-énergie)	Pour les ménages et les collectivités, problématique du renouvellement des chaudières individuelles et collectives	Impact sur l'état écologique des forêts et sur la capacité de renouvellement des stocks de biomasses
<b>OHM-Vallée du Rhône</b>	Développement d'énergies renouvelables	Projet de barrage au nom du développement de l'hydroélectricité – nouvelles utilisations des berges du fleuve pour installer du photovoltaïque (controverse)	Impacts des parcs photovoltaïques sur les berges du fleuve, et impacts d'un potentiel nouveau barrage
<b>OHM-BMP (PACA)</b>	Question de la performance des centrales converties du charbon à la biomasse	Acceptabilité, conflits et controverses concernant les nouveaux dispositifs envisagés comme la centrale biomasse	Impact de la centrale biomasse sur l'exploitation des ressources forestières régionales et extrarégionales
<b>OHM-Nunavik (Québec)</b>	Besoin de stockage liés au caractère intermittent des énergies renouvelables (ENR), Gestion des conditions climatiques.	Acceptabilités et soutien au changement de technologie	Il s'agit plutôt dans ce cas de gains environnementaux car on remplace des groupes électrogènes diesel (à forte émission de gaz à effet de serre) par des technologies propres. On peut néanmoins se poser la question de l'énergie grise lié à la fabrication du système, au transport ainsi qu'au recyclage
<b>OHM Pima County (Arizona)</b>	Contraintes de l'énergie solaire (stockage pour la nuit mais aussi refroidissement des panneaux photovoltaïques) ; question de la distribution (parvenir à un équivalent du peer to peer en informatique...)	Coût du changement et incitations au changement, acceptabilité des sources d'approvisionnement en fonction de leur nature, place du consommateur-producteur	Liens avec la question foncière, cycle de vie des panneaux solaires, CO2 importé...
<b>OHM-Fessenheim (Alsace)</b>	Influence du métabolisme territorial précédent sur les trajectoires de transitions électrique ; Influence des réseaux électriques et viaires sur les trajectoires possibles	Structuration de dépendances de sentier territorialisées par les systèmes énergétiques locaux précédents ; rôle des réseaux d'acteurs associatifs, politiques et économiques dans les trajectoires de transition ; Préexistence de représentations socio-spatiales de l'énergie	Etat des sols (polluant/contamination) autour du site industriel préexistant ; Métabolisme des systèmes biomasse locaux ; Rejet de chaleur dans l'environnement ;