

PROGRAMME THESES ADEME

***Priorités pour Appel
à candidatures
Edition 2023***

Table des matières

I - Modalités et calendrier de candidature

1	PRESENTATION GENERALE DU PROGRAMME THESES.....	3
2	CRITERES DE RECEVABILITE.....	3
3	CRITERES D'ELIGIBILITE.....	3
	LE CANDIDAT	3
	LE(S) LABORATOIRE(S)	4
	LE COFINANCEUR.....	4
4	CRITERES DE SELECTION.....	4
5	CALENDRIER.....	5
6	CONTACTS	5
7	DOCUMENTS A DEPOSER SUR LA PLATEFORME APPELS A PROJETS....	6

II - Priorités de l'appel à candidature 2023

1	- PRESERVATION ET RESTAURATION DES MILIEUX ET RESSOURCES DANS UN CONTEXTE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE	8
	AXE 1.1 - CARACTERISATION DES MILIEUX ET RESSOURCES	8
	AXE 1.2 - EVALUATION ET OPTIMISATION DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES.....	13
	AXE 1.3 - PRESERVATION ET RESTAURATION DES MILIEUX ET RESSOURCES	15
	AXE 1.4 - CONCURRENCES D'USAGE POUR LES RESSOURCES	20
2	- ECONOMIE CIRCULAIRE DANS UNE OPTIQUE DE RESILIENCE	21
	AXE 2.1 - TRANSFORMATION DES MATIERES/PRODUITS/DECHETS DANS UNE LOGIQUE D'ECOCONCEPTION.....	21
	AXE 2.2 - DYNAMIQUES D'ECONOMIE CIRCULAIRE DANS LES TERRITOIRES.....	25
	AXE 2.3 – VERS UNE BIOECONOMIE CIRCULAIRE	27
3	- TRANSITION ECOLOGIQUE DES SYSTEMES ENERGETIQUES ET INDUSTRIELS POUR LA NEUTRALITE CARBONE.....	29
	AXE 3.1 – AMELIORATION DES TECHNOLOGIES ET COMPOSANTS DU SYSTEME ENERGETIQUE ET DES PROCEDES DE TRANSFORMATION DE L'INDUSTRIE.....	29
	AXE 3.2 – INTEGRATION SECTORIELLE ET OPTIMISATION DES SOUS-SYSTEMES ENERGETIQUES : BATIMENTS/ILOTS/QUARTIERS, MOBILITE ET INDUSTRIE COMME COMPOSANTS ACTIFS DU SYSTEME ENERGETIQUE	35
	AXE 3.3 – SYSTEMES ENERGETIQUES INTEGRES ET OPTIMISES	36
4	- TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOCIETE.....	38
	AXE 4.1 - COMPORTEMENTS, PRATIQUES, USAGES ET MODES DE VIE FAVORABLES A LA TRANSITION ECOLOGIQUE.....	38
	AXE 4.2 - TRANSITION ECOLOGIQUE DES TERRITOIRES ET DES FILIERES	43
	AXE 4.3 - POLITIQUES PUBLIQUES EN FAVEUR DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE	49
	AXE 4.4 - MODELISATION DE SYSTEMES, METHODOLOGIES D'EVALUATION ET D'AIDE A LA DECISION	54

I - Modalités et calendrier de candidature

1 Présentation générale du programme Thèses

Établissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle conjointe du ministère de la Transition écologique et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, l'ADEME participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable.

Les actions de recherche soutenues par l'Agence visent notamment à :

- **Construire des réponses aux attentes sociétales et apporter un appui aux pouvoirs publics pour bâtir des politiques contribuant au développement durable adaptées à ces attentes,**
- **Accompagner l'émergence et la mise en œuvre d'une offre nationale de technologies et services répondants aux enjeux de l'environnement et de l'énergie dans un contexte de changement climatique.**

Le programme Thèses est un des outils d'intervention pour mettre en œuvre la stratégie Recherche de l'ADEME, qui vise à encourager les recherches accompagnant la transition énergétique et écologique dans un contexte de changement climatique en vue de préparer et de soutenir les actions opérationnelles de l'Agence. Ce programme n'a pas vocation à financer des travaux de thèse en recherche fondamentale.

Ainsi, depuis 1992, plus de 1 800 étudiants ont bénéficié de ce programme de formation pour ensuite s'insérer professionnellement dans les établissements publics, dans les entreprises, dans les métiers de service, voire pour créer leur propre entreprise.

Chaque année, l'ADEME sélectionne environ **50 nouveaux doctorants, sur une base moyenne de 200 candidats.**

En lien avec le plan national science ouverte et en l'absence de l'institution d'un régime de confidentialité, il est souhaité que les publications scientifiques issues des recherches menées dans le cadre de la thèse soient déposées dans une archive ouverte et dans la mesure du possible publiées dans des revues ou ouvrages nativement en accès ouvert.

Pensez à consulter régulièrement la liste des appels à projets ADEME en cours : <https://www.ademe.fr/actualites/appels-a-projets>

2 Critères de recevabilité

Le dossier de candidature doit OBLIGATOIREMENT comporter les informations suivantes.

- Titre de la thèse,
- Nom du candidat,
- Nom(s) du directeur(s) de thèse (impérativement Habilité à Diriger des Recherches HDR)
- Résumé du projet de thèse suffisamment explicite pour identifier, à sa lecture, la problématique adressée (**25 lignes maximum**),
- Descriptif du projet de thèse : *cf. document « Modèle – Descriptif Thèse ADEME ».*

3 Critères d'éligibilité

Le candidat

- Doit être titulaire ou en cours d'obtention d'un Master ou diplôme permettant l'inscription dans une Ecole Doctorale au 1^{er} Octobre 2023
- Doit avoir un cursus de bon niveau et adapté au sujet
- Ne doit pas effectuer d'autres activités professionnelles
- Doit maîtriser la langue française

- A la possibilité d'avoir déjà commencé sa thèse au plus tôt le 1^{er} octobre 2022
- Accepte d'être salarié à plein temps à l'ADEME pendant la durée de sa thèse

Le(s) laboratoire(s)

- Doit être rattaché à un établissement de recherche public français (organismes de recherche, universités...)
- Met à disposition les moyens d'encadrement suffisants pour le doctorant

Le cofinancier

- Le cofinancement peut être apporté par un ou plusieurs organismes
- Toute structure (française ou étrangère) dotée d'une personnalité morale peut se porter cofinancier
- Le cofinancement apporté sera de 50% du montant estimatif (cf. Annexe- Contractualisation et coût du cofinancement ci-dessous)
- Cofinancement par un Conseil Régional : vous devez vérifier la recevabilité du projet, le calendrier et les modalités de dépôt auprès du Conseil Régional

4 Critères de sélection

Au regard du nombre important de candidatures, une pré sélection des dossiers de candidature sera opérée sur la base de l'adéquation du projet de thèse aux priorités affichées dans l'appel à candidatures. Les dossiers non pré-sélectionnés seront qualifiés de « non recevable » sur la plateforme de dépôt.

NB : Les travaux de thèse réalisés à l'étranger ne pourront être pré-sélectionnés que s'ils intègrent des cas d'étude en France dans un objectif de répliquabilité

Outre la **cohérence** du projet avec les axes thématiques identifiés dans l'appel à candidatures, les dossiers pré sélectionnés seront ensuite évalués sur la base des deux critères suivants :

- **la qualité scientifique** du projet de thèse (*méthodologie, plan proposé, pertinence de la démarche scientifique, positionnement par rapport à l'état de l'art...*),
- **la qualité académique de la proposition** au regard de la réalisation d'une thèse (*cursus du candidat, capacité d'encadrement du laboratoire...*) :
 - le candidat : cursus, motivation pour le projet de thèse et compétences,
 - le laboratoire : références sur le sujet proposé, moyens matériels et encadrement du doctorant.

RAPPEL :

Si le candidat est retenu, il sera **SALARIE DE L'ADEME à temps complet, et préparera sa thèse dans les locaux du(des) laboratoire(s) d'accueil.**

L'ADEME ne finance que le salaire du doctorant.

L'ADEME rémunère le doctorant à hauteur de 2 044,12 € (tarif 2023) pour les 2 premières années, portée à 1,5 fois le Smic la 3^e année. Un contrat CDD de 2 ans renouvelable 1 an, si avis favorable lors du bilan à mi-parcours, est proposé au doctorant. Ces montants sont des minimas : le cofinancier peut proposer une rémunération supérieure (la participation de l'ADEME est cependant plafonnée à 50 % du montant minimal).

AUCUN frais annexe ne sera pris en charge par l'ADEME
(frais d'installation, missions, colloques, tickets restaurant, impression de la thèse, soutenance... restent à la charge du laboratoire d'accueil)

5 Calendrier

30/03/2023 17h00	Date limite de dépôt de dossier de candidature
31/05/2023	Date limite de dépôt des documents signés par, le laboratoire et le cofinanceur (<i>hors Conseils Régionaux</i>)
Fin Juin 2023	Communication des résultats
Septembre 2023	Envoi du contrat CDD par l'ADEME et projet de convention pour contractualisation avec les partenaires
01/10/2023	Début du CDD ADEME

6 Contacts

Administratifs

Valérie PINEAU (02 41 20 41 17)
Maguy FAVRELIERE (02 41 20 41 47)

theses@ademe.fr



Scientifiques (ingénieur référent ADEME cf. partie II)

prenom.nom@ademe.fr



nom composé : prenom.nomnom@ademe.fr ; prénom composé : prenom-prenom.nom@ademe.fr

Il est fortement recommandé au candidat de contacter les ingénieurs référents listés dans cet appel à candidatures pour s'assurer que le sujet projeté s'inscrit bien dans les priorités et les attentes de l'ADEME.

7 Documents à déposer sur la plateforme Appels à Projets

Par qui ?	Documents à déposer sur la plateforme ADEME <u>avant le 30 MARS 2023 (17h)</u>
Candidat ou Laboratoire d'accueil	<ul style="list-style-type: none">• Diplômes universitaires• CV du candidat• Lettre de motivation• Descriptif de thèse

Par qui ?	Documents à télécharger et à déposer signés sur la plateforme ADEME <u>avant le 31 mai 2023</u>
Laboratoire d'accueil	<ul style="list-style-type: none">▪ Formulaire (Attestation d'engagement disponible sur la plateforme) à télécharger et à déposer une fois signé par le directeur de thèse et le directeur de laboratoire
Cofinanceur	<ul style="list-style-type: none">▪ Formulaire (Attestation d'engagement disponible sur la plateforme) à télécharger et à déposer une fois complété et signé par le directeur financier et le directeur de thèse

II - Priorités de l'AAC thèses 2023

D'une manière générale, le travail de thèse doit avoir un aspect novateur, c'est-à-dire nouveau et entraînant une révision ou une transformation de l'existant, il est fondé sur une hypothèse théorique, qui permet de repenser une question ou de problématiser une question émergente.

Les exigences suivantes sont ainsi attendues pour les projets de thèses :

- **Eclairer des phénomènes et sujets peu étudiés ou émergents,**
- **Démontrer la pertinence d'une nouvelle perspective appliquée à l'objet de la thèse (en comparaison notamment à des perspectives déjà utilisées),**
- **Obtenir et analyser de nouvelles données empiriques.**

Les enjeux cruciaux que représentent l'évolution du climat, l'utilisation des ressources (renouvelables ou non renouvelables), la dégradation des milieux et de la biosphère appellent des transformations radicales et une évolution profonde des systèmes socio-économiques existants et des modes de vie. De ce fait, l'ADEME est attachée à détecter les signaux faibles et démarches novatrices qui annoncent ou rendront possibles ces transformations et à mieux qualifier leurs impacts. Cette exigence parcourt l'ensemble des thématiques détaillées ci-après.

Les axes thématiques et questionnements prioritaires de recherche pour lesquels sont attendus des projets de thèse pour cette édition 2023 sont précisés au sein des quatre chapitres suivants :

Chap. 1 : Préservation et restauration des milieux et ressources dans un contexte de changement climatique

Chap. 2 : Economie circulaire dans une optique de résilience

Chap. 3 : Transition écologique des systèmes énergétiques et industriels pour la neutralité carbone

Chap. 4 : Transition écologique et société

Ce dernier chapitre est dédié aux questionnements plus transversaux et aux travaux attendus relevant des sciences humaines et sociales sur les différents champs thématiques.

A chaque priorité est associé au moins un nom d'un ingénieur ADEME référent, il est fortement recommandé au candidat de contacter les ingénieurs référents listés dans cet appel à candidatures pour s'assurer que le sujet projeté s'inscrit bien dans les priorités et les attentes de l'ADEME.

Le mail de ces ingénieurs référents est de la forme : prenom.nom@ademe.fr
(nom composé : prenom.nomnom@ademe.fr ; prénom composé : prenom-prenom.nom@ademe.fr)

AVERTISSEMENT :

Evaluation environnementale :

Outre les éléments de questionnements sur l'évaluation des impacts environnementaux présents au sein des chapitres thématiques, les approches systémiques d'évaluation des impacts environnementaux (type approche site, ACV ou EEIO) appliquées aux filières, secteurs et thématiques sont couvertes par le point 4.4.1 « Evaluation environnementale globale » du chapitre 4.

Les projets de thèse sur ces approches systémiques, par exemple en termes de méthodes de caractérisation des chaînes de cause à effet, de production de données d'inventaire de cycle de vie (ICV), ou encore de règles de modélisation (carbone biogénique, changement d'affectation des sols, etc.) devront être déposés en référence à ce point 4.4.1 et discutés en amont du dépôt de candidature avec les ingénieurs référents de la thématique (Olivier Réthoré, Clara Tromson).

1 - Préservation et restauration des milieux et ressources dans un contexte de changement climatique

Les priorités de recherche pour lesquelles des projets de thèse sont attendus sont décrites au sein des axes thématiques ci-dessous. Tout projet de thèse ne répondant pas à une de ces priorités ne sera pas évalué et sera considéré comme « non recevable » dans le cadre de cet appel à candidatures.

Axe 1.1 - Caractérisation des milieux et ressources

1.1.1 Forêt, agriculture et bioéconomie

Sont attendus des travaux portant sur :

- **La caractérisation de l'état des forêts et l'amélioration des inventaires forestiers** à des résolutions spatiales fines (lidar, télédétection).
- Les conséquences du dépérissement forestier sur le fonctionnement des écosystèmes forestiers, leur biodiversité et les biens et services rendus à la société
- Les capacités d'adaptation intrinsèques des essences aux changements climatiques (mécanismes génétiques, épigénétiques et holobiontiques)
- La caractérisation et modélisation de la résilience des écosystèmes forestiers à différents stress (notamment le stress thermo-hydrique) ou perturbations (notamment les incendies et les tempêtes) en fonction des conditions stationnelles, des essences en place, de l'historique de la forêt et des pratiques sylvicoles actuelles. La détermination des leviers pour accroître cette résistance et résilience.
- La détermination de l'avenir d'une essence, indigène ou exotique, en contexte de changements climatiques ; les assemblages d'espèces à privilégier ou à abandonner, l'évaluation du rapport bénéfice/risque des essences exotiques

: **Lucas SCHREPFER, Antoine DELBERGUE**

1.1.2 Friches et sites pollués

La reconquête des friches et la mise en sécurité des sites pollués et des décharges littorales, voire leur remise en état font parties des missions de l'ADEME. Au travers de la requalification de ces sites, et au-delà de la gestion des risques environnementaux qu'ils peuvent présenter, c'est la lutte contre l'étalement urbain qui est visée, permettant de réduire la surconsommation d'espaces et d'énergie (notamment lié aux transports des biens et des personnes sur de plus grandes distances) et de préserver les autres usages fonciers (agricoles, forestiers, espaces naturels).

Les besoins de recherche sont multiples (définition de valeurs de fond dans les sols, caractérisation de la pollution, de ses effets, solutions de remédiation, intégration de ces sites aux stratégies urbaines...) et nécessitent de mobiliser de nombreuses disciplines en vue d'une gestion durable de ces sites (sciences du sol, sciences économiques, humaines et sociales).

Les étapes de gestion des sites pollués génèrent des incertitudes à tous les niveaux, notamment liées à l'hétérogénéité des matrices environnementales (air, eaux, sols), aux facteurs humains, à la représentativité des échantillons et des modèles de transfert et d'exposition, aux incertitudes analytiques, aux variations de qualité du milieu (cycles hautes eaux/basses eaux, jour/nuit, saisonnière, météorologiques...). **Les thèses présentées devront aider à mieux prendre en compte les incertitudes dans les processus de décision et contribuer à réduire ces incertitudes afin de gérer au mieux les sites pollués.**

Conformément au bilan recherche publié en novembre 2019¹, les besoins de recherche prioritaires concernent les objectifs suivants (*NB : se référer à cette publication pour connaître l'état de l'art sur chacun de ces objectifs*) :

• Caractérisation des milieux

Sont attendues des propositions qui visent à améliorer et consolider les méthodes et outils de caractérisation des milieux environnementaux notamment pour les polluants organiques, les microplastiques, l'amiante, les mélanges, les polluants émergents et les molécules de dégradation.

Sur les instruments de mesure in situ :

- améliorer la reproductibilité des mesures et la précision des instruments ainsi qu'augmenter leurs plages d'utilisation ;
- privilégier l'adéquation entre technique, matrice et polluants, de même que le couplage d'outils de mesure pour proposer simultanément la mesure des polluants et des paramètres physico-chimiques du site ;
- permettre la portabilité et l'intelligence des outils pour faciliter l'acquisition, le traitement statistique spatialisé et la visualisation de données en temps réel. L'évolution du numérique ouvre les possibilités de chaînes d'acquisition de mesures sur site qui soient connectées, transmettant des informations en temps réel, intégrées, interprétées et communicantes. Aujourd'hui pour du monitoring en temps réel, demain pour de l'asservissement de procédés.
- déterminer, comparer, tester et améliorer les performances des outils (de terrain / portable) de quantification en temps réel des concentrations de composés volatils couramment rencontrés en sites pollués afin de gérer de façon plus réactive le suivi et la gestion opérationnelle des impacts des chantiers de dépollution en cas de dépassement des seuils de gestion ;

Sur les stratégies d'échantillonnage :

- développer des méthodologies (protocoles, outils) de prélèvement plus intégratives :
Matrice sol : de l'hétérogénéité des milieux et des distributions des polluants (D-L-NAPL)
Matrice eau souterraine : dans l'espace (gradient vertical) et de mesure des flux de polluants
Matrice air – gaz du sol : de la variabilité temporelle (durée d'exposition plus représentative)
Les matrices maritimes (eaux de surface et sédiments) sont considérées dans le cadre des sujets microplastiques et polluants liés aux décharges littorales.

¹ <https://www.ademe.fr/sites-sols-pollues-bilan-7-annees-recherche-dinnovation>

- prendre en compte les chaînes d'incertitudes dans les interprétations et les outils d'aide à la décision
- améliorer la connaissance des valeurs de fonds pédo-géochimiques des sols urbains et naturels (problématique des remblais, de la variabilité verticale de la bioaccessibilité, prise en compte des polluants d'intérêts émergents (CEC's – contaminants of emerging concern) tels que les microplastiques, etc.

Sur l'identification des sources de pollution :

- fiabiliser l'estimation des zones sources, notamment pour les D-L NAPL et les contextes particuliers via des progrès combinés sur la compréhension des phénoménologies, le développement d'outils dédiés et des méthodologies d'interprétation des données ;
- perfectionner les méthodes d'investigation non invasives (géophysique, phytoscreening, dendrochimie...) et en particulier définir des plages d'utilisation de ces techniques non invasives (types de polluants, limites de quantification).
- identifier dans les décharges historiques des marqueurs chimiques représentatifs du massif de déchets en place et de son âge (phtalates, bisphénols, etc.) pour le suivi des flux de pollution vers les milieux.

*Caractérisation dans le compartiment sol et microplastiques : **Hélène ROUSSEL***

*Caractérisation dans le compartiment eaux souterraines : **Yves DUCLOS***

*Caractérisation dans le compartiment air : **Franck MAROT***

*Caractérisation et investigation par méthodes non invasives (géophysique) : **Philippe BEGASSAT***

• **Compréhension des mécanismes et transferts de polluants**

- inclure les spécificités du milieu urbain dans les outils de modélisation du transport de polluants;
- améliorer la compréhension des phénoménologies (les mécanismes, leurs variabilités temporelles multi-échelles...) et leurs déterminants (facteurs d'influence, quantification...);
- réduire les incertitudes sur l'évaluation des cinétiques des polluants dans les milieux ;
- évaluer la portée opérationnelle pour surveiller les évolutions temporelles des polluants dans les matrices des outils de biologie moléculaire (OBM), des outils géophysiques et des outils isotopiques.

*Transferts dans le compartiment sol : **Hélène ROUSSEL***

*Transferts dans le compartiment eaux souterraines : **Yves DUCLOS***

*Transferts dans le compartiment air : **Franck MAROT***

1.1.3 Caractérisation de la qualité de l'air et de ses pollutions

Sont attendues des propositions visant à développer les connaissances et les outils permettant d'évaluer et de comprendre les pollutions de l'air, intérieur comme extérieur, afin d'éclairer les acteurs et décideurs concernés sur les problématiques actuelles et à venir.

Entrent dans le champ de cet appel à candidatures les sujets énoncés ci-après.

Air intérieur

- Améliorer les connaissances sur les émissions et les mesures sur les composés organiques semi-volatiles (COSV) ainsi que la répartition gaz/particule ;
- Améliorer les connaissances sur la caractérisation et la mesure des micro plastiques en air intérieur (ERP, habitat) :

Souad BOUALLALA

Isabelle AUGEVEN-BOUR

- Secteur du bâtiment (logements, bureaux, ERP) :
 - Améliorer la connaissance sur les émissions dans les lieux clos à usage particulier (par exemple les salles de sport, les piscines...)
 - Développer des méthodes pour évaluer de façon globale la qualité des environnements intérieurs (air, bruit, lumière) notamment en exploitant les données issues de campagnes de mesure d'air déjà existantes

Souad BOUALLALA

Air extérieur

- Améliorer les mesures des émissions de black carbon, les connaissances sur son utilisation comme traceur de sources spécifiques de pollution, mais aussi sur les mesures des émissions de black carbon et leurs impacts (notamment sanitaires et climatiques...) associés
- Améliorer les connaissances concernant la formation de particules Ultra-fines (PUF, PM_{0.1}) et leur métrologie
- Développer les connaissances sur la transformation rapide des polluants en champ proche de leur source d'émission (en particulier pour former des Aérosols Organiques Secondaires, AOS)

Isabelle AUGEVEN-BOUR

- Secteurs agricole et forestier :
 - Travaux méthodologiques visant à mieux quantifier et réduire les incertitudes sur les émissions agricoles et forestières, généralement diffuses, qui sont à l'origine de particules transportées par dérive aérienne et par volatilisation depuis les surfaces foliaires et les sols. Sont particulièrement visés les produits phytopharmaceutiques (PPP, y compris en formulation solvants, adjuvants et co-formulants et pas seulement les substances actives) et les pratiques pour les cultures viticoles et arboricoles.
 - Développer des technologies innovantes de mesures en continu, sur les émissions (NH₃, COV, pesticides, HONO notamment) et les concentrations des polluants de l'air en champs proche (PM notamment)
 - Développer de nouveaux protocoles expérimentaux pour des mesures d'émissions agricoles
 - Développer des outils de modélisation d'émissions de polluants adaptés aux secteurs agricole et forestier pour différentes échelles spatiales et/ou temporelles
 - Caractériser en champs proche la transformation rapide des polluants issus des émissions d'activités agricoles / forestières, associée aux pratiques agricoles au regard de leurs incidences sur l'intensité et la dynamique des émissions
 - Déterminer des facteurs d'émissions de feux pastoraux (ou écobuage) et approfondir la contribution de cette pratique (en intégrant plus globalement le brûlage de résidus agricoles) pour viser à une meilleure quantification des émissions de particules ou gaz

Laurence GALSOMIÈS

- Chauffage au bois domestique:
 - Travaux méthodologiques pour
 - mieux connaître l'évolution des polluants en sortie de conduit (vieillesse des particules, dioxines ...),
 - quantifier l'impact des pratiques des utilisateurs en terme de baisse des émissions polluantes, comme l'allumage par le haut, l'entretien de l'appareil, la gestion des entrées d'air, et l'influence des différents régimes de fonctionnement (démarrage, montée en charge, régime intermédiaire...) sur les émissions de polluants

- Evaluation de l'impact du vieillissement des installations sur les émissions de polluants, mais aussi sur le rendement, l'étanchéité de l'appareil
- Evaluation de l'impact de l'entretien de l'appareil (ramonage, entretien courant du système de chauffage) sur les émissions et la consommation de bois

Isabelle AUGEVEN-BOUR

- Secteur du transport :

- Évaluer l'impact des différents carburants alternatifs aux carburants fossiles (par ex bio-carburants et carburants de synthèse, notamment les vecteurs à forte teneur en hydrogène comme l'ammoniac ou le méthanol) utilisés par les transports maritimes et fluviaux, ainsi que par les motrices ferroviaires et les autres engins mobiles non routiers sur la formation de polluants primaires et secondaires (aérosols secondaires, ozone) et des particules fines et ultra-fines.

Maritime et fluvial : Philippe CAUNEAU

Ferroviaire : Jérôme POYET

Engins Mobiles Non Routiers : Denis BENITA

- Modélisation et mesure d'AOS pour leur production indirecte issue de la contribution de polluants précurseurs émis par les différents navires du transport maritime et/ou fluvial lors des phases de navigation motorisée (appareillage, accostage, mouillage...).

Laurence GALSOMIÈS

1.1.4 Energie durable

Les travaux porteront sur la caractérisation et le suivi des impacts du développement des énergies renouvelables sur la biodiversité, les sols, les paysages et les ressources minérales et métalliques.

Sont attendus des travaux :

- Visant l'amélioration de la prise en compte du secteur extractif dans l'analyse de cycle de vie des systèmes de productions et de stockage d'énergies renouvelable, en particulier les impacts relatifs à la biodiversité, aux sols et à la ressource en eau ;

Marie SAUZE, Thomas EGLIN

- Visant à l'amélioration de l'évaluation des besoins en matières minérales et métalliques pour le développement des filières énergétiques ;

Marie SAUZE, Thomas EGLIN

et ciblant les priorités des filières décrites ci-après :

a) Solaire photovoltaïque

Sont particulièrement attendus des travaux portants sur :

- sur l'impact des centrales photovoltaïques au sol sur les zones humides, et les moyens d'y remédier en fonction des zones humides concernées ;
- sur l'impact des centrales photovoltaïques flottantes sur la qualité de l'eau, et les moyens d'y remédier ;
- sur le développement et l'évaluation de panneaux réduisant la réflexion de lumière polarisée pour limiter l'attraction de la faune volante sensible (insectes, oiseaux).

Thomas EGLIN, Pierre RALE

b) Eolien terrestre

Les travaux contribueront à l'amélioration des connaissances sur les impacts cumulés des parcs éoliens sur les populations de chiroptères et l'avifaune à différentes échelles territoriales, et notamment régionale. Ils viseront à s'appuyer sur les données de suivi existantes.

Paul FRANC, Thomas EGLIN

c) Eolien en mer et autres énergies marines

Pour l'éolien en mer, les travaux contribueront à une meilleure évaluation des risques de collision des oiseaux pour la contextualisation des modèles de collision à l'échelle française et pour appuyer la mise en œuvre de dispositifs de suivis des risques de collision sur site.

Pour toutes les énergies marines, les travaux contribueront à l'amélioration des connaissances sur les impacts relatifs aux sédiments (pollution, régime sédimentaire, fonctionnement biologique).

Paul FRANC, Amandine VOLARD, Thomas EGLIN

d) Méthanisation agricole

Les travaux contribueront à l'amélioration des connaissances sur les impacts du développement de la méthanisation agricole sur la biodiversité, notamment au travers des évolutions potentielles des systèmes de culture. Sont exclus les projets ciblant uniquement la biodiversité du sol.

Paul FRANC, Amandine VOLARD, Thomas EGLIN

e) Réseaux électriques

Les travaux contribueront à l'amélioration des connaissances sur les impacts sur la biodiversité, les sols, les paysages et les ressources minérales et métalliques, du déploiement des réseaux électriques pour l'acheminement de l'électricité des centrales de productions aux lieux de consommations.

Florent PERISSE, Thomas EGLIN

Axe 1.2 - Evaluation et optimisation des services écosystémiques

1.2.1 Sols

La prise en compte des sols et les services qu'ils rendent dans l'aménagement du territoire

Le sol est au cœur d'enjeux planétaires essentiels pour l'humanité et les êtres vivants (sécurité alimentaire, régulation de l'eau, lutte contre le changement climatique, préservation de la biodiversité, production d'énergie,...); La question de l'artificialisation des sols est également de plus en plus prégnant au niveau des politiques publiques et exige des solutions opérationnelles à l'échelle de l'aménagement du territoire dans l'objectif de trajectoires ZAN (Zéro Artificialisation Nette) territorialisée. De nouvelles approches sont nécessaires afin de mieux considérer et quantifier l'ensemble des services rendus par les sols, que ce soit en milieu urbain, agricole ou forestier mais aussi dans le cadre des emprises et des abords des infrastructures linéaires de transport et d'énergie (ILTe)². Il s'agit donc d'être en mesure d'arbitrer entre les différents usages des sols en fonction de leur nature, de leur situation au sein des territoires mais également en considérant l'ensemble des services rendus dans une optique de sobriété foncière et de préservation des milieux écologiques et agricoles. Le développement d'approches est attendu dans le domaine de :

² Par infrastructures linéaires de transport (ILTe), on entend les ouvrages aussi bien routiers, ferroviaires, fluviaux ainsi que les réseaux de transport d'énergie, avec leurs espaces associés. Les interfaces portuaires et aéroportuaires sont aussi intégrées au champ des recherches.

- L'évaluation économique des services écosystémiques rendus par les sols, y compris dans le cadre des ILTe et l'évaluation des coûts de la dégradation des sols.
- L'intégration des fonctions des sols et des services qu'ils rendent dans les politiques publiques territoriales, notamment dans les outils de planification.
- L'évaluation de l'efficacité des solutions opérationnelles de restauration des fonctions écologiques des sols et de renaturation des sols dans des sites dégradés urbains et péri-urbains

Evaluation économique des services écosystémiques et coûts de la dégradation des sols:

Antoine PIERART

Evaluation économique infrastructures de transport : **Pierre TAILLANT**

Sol et aménagement du territoire :

Anne LEFRANC (Territoires urbains)

Cécile GRAND (Friches urbaines et sites pollués)

1.2.2 Forêt, agriculture et bioéconomie

Evaluation de la durabilité et articulation des productions et usages de la biomasse

Les travaux de thèse devront contribuer au développement des connaissances et des cadres d'analyses permettant de promouvoir la gestion durable des sols et des écosystèmes dans le cadre d'une mobilisation accrue de la biomasse.

Ils contribueront au développement de méthodes d'évaluation environnementale, des méthodes pour l'évaluation des gisements des biomasses et d'aide à la décision pour articuler les usages au sein des territoires, en fonction de critères environnementaux (émissions de GES et séquestration de carbone, préservation des services écosystémiques, préservation des sols, résilience face au changement climatique, ...), économiques (capacités des territoires à investir, valeur ajoutée des produits, ...) et sociaux (création/destruction d'emplois, liens sociaux).

Pour cette édition, sont attendus des travaux sur :

- **L'évaluation, en particulier dynamique, des ressources de biomasse et des services écosystémiques dans les systèmes agricoles et forestiers, et leurs modélisations aux échelles territoriales**, en tenant compte des impacts du changement climatique en particulier les événements naturels extrêmes afin d'en déduire les ressources disponibles à moyen terme et d'anticiper les pratiques à mettre en œuvre pour améliorer la résilience des écosystèmes et des systèmes de production,

Systèmes et biomasses agricoles : **Nicolas TONNET**

- **L'identification et l'évaluation du potentiel de stratégies sylvicoles** favorables de manière conjointe à l'atténuation du changement climatique, à la résilience des forêts face aux impacts du changement climatique et à la biodiversité.

Gestion durable des forêts et Mobilisation de biomasse forestière : **Lucas SCHREPFER, Antoine DELBERGUE**

- **Le développement, l'optimisation et l'évaluation d'outils de diagnostics intégrés des fonctions et services rendus par les sols pour les agriculteurs et les gestionnaires forestiers**. Ces travaux peuvent inclure la comparaison d'approches et le développement de référentiels, notamment sur les paramètres biologiques et les enjeux de l'adaptation aux effets du changement climatique,

Diagnostics de la qualité des sols : **Miriam BUITRAGO**

- L'optimisation et l'évaluation des méthodes et outils de quantification et caractérisation du carbone du sol et des biomasses ligneuses (spectrométrie, méthodes thermiques, télédétection, etc.), le couplage et l'établissement de modèles prédictifs et de référentiels.

Stockage de carbone et sols agricoles : Sylvain RULLIER

1.2.3 Friches et sites pollués

Conformément au bilan recherche publié en novembre 2019³, les besoins de recherche prioritaires dans le domaine des Friches et sols pollués concernent les objectifs suivants (*NB : se référer à cette publication pour connaître l'état de l'art sur chacun de ces objectifs*) :

Evaluation des expositions et des effets sur le vivant :

Pour les écosystèmes :

- étudier la biodisponibilité des contaminants dans le sol (transfert sol-plante ; sol-faune du sol) et le transfert des contaminants vers les organismes supérieurs (acquisition de connaissances pour le paramétrage des modèles, notamment influence de la complexité des chaînes trophiques et de la surface explorée et sensibilité des items (régimes) alimentaires...)
- confronter les mesures de bioaccessibilité aux mesures de biodisponibilité dans un objectif de meilleure prise en compte des risques environnementaux lors des changements d'usage vers des usages non résidentiels (ferme photovoltaïque, production de biomasse, corridor écologique, trame verte, parc urbain etc.) notamment dans le cas d'une multi-contamination ;
- L'amélioration des connaissances, outils et méthodes permettant d'évaluer les effets sur le vivant des contaminants présents dans le sol et dans toutes les autres matrices environnementales connexes. Les travaux viseront à améliorer les connaissances sur les effets écotoxiques des mélanges de substances polluantes d'origine industrielle sur les organismes vivants (substances mères et métabolites). Ils porteront plus particulièrement sur les polluants classiquement rencontrés sur les sites industriels (métaux (As, Pb, Cd, Zn, Sb, Sn, Hg, Ti, Cu, Ni), hydrocarbures et composés halogénés) et sur les décharges littorales historiques (microplastiques, phtalates, bisphénols, etc.), le choix des substances constituant les mélanges étudiés est laissé à l'appréciation du doctorant. Ces choix seront étayés dans la proposition.

Evaluation des expositions pour les écosystèmes : Cécile GRAND

Evaluation des expositions pour les milieux environnants les décharges littorales : Hélène ROUSSEL

Pour l'être humain :

→ se reporter au chap.4 / axe 4.4

Axe 1.3 - Préservation et restauration des milieux et ressources

1.3.1 Forêt, agriculture et bioéconomie

Evaluation de la durabilité et articulation des productions et usages de la biomasse

- **L'évaluation des impacts des évolutions des pratiques de gestion sylvicole** (coupe rase, monoculture, récolte arbres entiers, remise en gestion des forêts peu exploitées) **et des**

³ <https://www.ademe.fr/sites-sols-pollues-bilan-7-annees-recherche-dinnovation>

niveaux de prélèvements en forêt sur la qualité de sols et biodiversité, et recommandations de bonnes pratiques.

Impacts des évolutions des pratiques de gestion sylvicole :
Lucas SCHREPFER, Antoine DELBERGUE

- Améliorer les méthodes d'évaluation de l'**empreinte « sol »** (surface et qualité) de la consommation (de matières, d'énergie, d'eau, d'aliments, de surfaces, ...) à différentes échelles (France, région, territoire, individu).

Empreinte sol : **Antoine PIERART**

- Améliorer les outils de modélisation prospective afin (1) de permettre une régionalisation du secteur de la bioéconomie et de leurs impacts (sol et écosystèmes, eau, biodiversité, ...), (2) de mieux intégrer l'évolution de la qualité des sols à moyen et long terme dans des projections d'évolution d'usage des sols, (3) de mieux évaluer les effets de scénarios climatiques plus intenses (RCP 6, RCP 8.5) sur les secteurs de la bioéconomie ...

prospective bioéconomie : **Antoine PIERART**

- Evaluer et améliorer les dispositifs de mesure, notification et vérification (Monitoring, Reporting & Verification – MRV) des variations de stocks et flux de carbone des sols et biomasses, y compris les aspects sociaux et technico-économiques, et les capacités de déploiement et d'intégration dans les outils et méthodes opérationnels, notamment pour les inventaires, la certification carbone agricole et forestière, l'établissement des stratégies et scénarios prospectifs.

Stockage de carbone et sols agricoles : **Sylvain RULLIER**

1.3.2 Air

Développement de solutions pour réduire les pollutions de l'air :

Sont attendues des propositions visant à développer des solutions pour éviter/limiter les pollutions de l'air, et/ou accompagner leur mise en œuvre pour évaluer leur efficacité et leur innocuité.

Entrent dans le champ de cet appel à candidatures les sujets énoncés ci-après.

Air intérieur

- **Secteur du bâtiment :**

- Concevoir des actions de prévention et de remédiation des moisissures dans les ERP et dans les habitats. Améliorer les connaissances sur les bioaérosols et proposer des actions de prévention

Souad BOUALLALA

- Etudier la contribution de la pollution issue de l'extérieur sur la pollution de l'air intérieur selon le type de bâtiment et la stratégie de ventilation/aération. Identifier des solutions afin de limiter les PM et les NOX dans les logements/bureaux

Souad BOUALLALA

- Proposer des solutions techniques pour limiter les transferts sol pollué ou radon /air intérieur

Souad BOUALLALA, Franck MAROT

- Matériaux de réemploi : quel impact sur la qualité de l'air intérieur (y compris en termes de moisissures) des matériaux de réemploi utilisés pour la rénovation ?

Souad BOUALLALA

- En situation d'incendie (feux de champs, feux de forêts) dans le territoire local/régional, améliorer les connaissances sur les impacts en termes de transferts d'air ext/int dans les bâtiments recevant des populations vulnérables (Hôpital, EHPAD, Crèche/Ecole), et proposer des solutions afin d'améliorer la gestion de l'air intérieur de ces infrastructures

Souad BOUALLALA, Laurence GALSOMIÈS

- Développer et évaluer (efficacité et innocuité) dans des conditions réalistes des matériaux et/ou des systèmes innovants de traitement de l'air (photocatalyse, plasma froid, ionisation, ozonation...) permettant d'améliorer la qualité de l'air à l'intérieur de milieux de vie et récréatifs (résidentiels, transports, piscines et autres sites aquatiques) visant à permettre l'identification d'un socle de critères les plus pertinents permettant la mise en place d'un protocole d'évaluation simplifié de ces matériaux et systèmes au regard des diverses ambiances

Laurence GALSOMIÈS

- Pour des conditions réalistes, développer et évaluer (efficacité et innocuité) les modes de gestion permettant d'améliorer la qualité de l'air en milieux intérieurs ou semi-clos (résidentiels, transports, ERP, sportifs). Identifier les critères pertinents pour définir un protocole d'évaluation simplifié et commun aux différentes actions liées à la prévention de la pollution, à la ventilation/aération et au traitement de l'air au regard des diverses ambiances intérieures (ou semi-closes), et en tirer des recommandations méthodologiques.

Laurence GALSOMIÈS

Pour les travaux en lien avec les systèmes de ventilation, se référer au paragraphe 3.1.3.

Air extérieur

- **Secteur du transport :**

- Concevoir et pré-évaluer des matériaux et/ou systèmes de freinage innovants permettant de limiter les émissions de particules de frein
- Concevoir et pré-évaluer des matériaux permettant de limiter les émissions de particules dues au contact pneu – chaussée

Laurent GAGNEPAIN

- **Urbanisme :**

- Développement de solutions pour la prise en compte de la qualité de l'air dans les aménagements urbains

Isabelle AUGEVEN-BOUR

1.3.3 Friches et sites pollués

- **Dans le cadre des techniques de traitement et maîtrise des impacts des sites pollués**

Traitement des milieux impactés : contribuer à une meilleure connaissance des mécanismes / cinétiques de dépollution à diverses échelles (pore, métrique et pluri métrique) en considérant l'ensemble des paramètres limitants en vue d'une meilleure prise en compte des incertitudes de traitement et en vue d'améliorer l'efficacité de ceux-ci (équilibres de phases et « transferts de masse » ; influence de l'hétérogénéité des sols, des mélanges de polluants, de l'âge des pollutions, effets rebonds...). L'acquisition de ces connaissances peut être envisagée pour différents procédés seuls ou en couplage (physiques, thermiques, chimiques, biologiques). Elle pourra être associée à un objectif de fiabilisation des démarches d'essais de faisabilité et à une démarche d'innovation / de développement de techniques de dépollution adaptées :

- aux cas des pollutions en milieu urbain en tenant compte des contraintes des chantiers de reconversion de friches (accessibilité, délais, rendements épuratoires, ...),
- aux cas des polluants qui sont actuellement peu traités mais qui seront très probablement mieux pris en compte dans le futur (mercure, CAP oxygénés, MTBE, PFAS...),
- aux contextes complexes par la nature hétérogène des pollutions (composés de différentes natures en mélange) et/ou par l'hétérogénéité des milieux pollués.

Tout développement de traitement devrait s'accompagner d'une réflexion sur son bilan matière. Tout développement de traitement devrait s'accompagner d'une réflexion sur son intérêt socio-économique et environnemental (réduction des coûts au regard de la tonne de polluant traité, optimisation de la consommation énergétique, maîtrise des transferts de pollution, choix des réactifs plus performants et plus respectueux de l'environnement (absence (eco) toxicité), mise en œuvre de procédés de type génie écologique, impact sur l'emploi...).

*Techniques de traitement et de gestion des sols et des eaux souterraines : **Guillaume MASSELOT***

- **Dans le cadre des techniques de réhabilitation des décharges littorales historiques**

- Développer des méthodes de tri des déchets et notamment des microplastiques dans les matrices solides en contexte de proximité maritime.
- Innover sur des techniques de gestion des déchets face au risque d'érosion (confinement, tri, etc.) dans le cadre d'une proximité maritime (accès difficile, contexte environnemental sensible).
- Contribuer à transférer les connaissances en techniques de dépollution des sites et sols pollués vers le contexte des décharges littorales.

*Techniques de traitement et de gestion des décharges littorales : **Hélène ROUSSEL***

- **Dans le cadre de la gestion des sols dégradés**

(sols déstructurés et compactés, dont la composition en éléments minéraux et matière organique est déséquilibrée et enrichie avec la présence de polluants variés)

- Développer et améliorer un suivi sur le moyen et le long terme des expérimentations déjà en place sur les phytotechnologies pour la production de ressources, (y compris la transformation des sous-produits et des effluents). Sur sols pollués, seules les cultures à finalités non alimentaires sont à envisager, selon différentes stratégies :
-
- la phytostabilisation : la biomasse produite n'accumule pas de polluant et peut s'intégrer dans des filières de valorisation existantes ou à développer ;
- la phytoextraction : la biomasse produite contient volontairement des polluants dans une perspective de valorisation ultérieure. Par exemple, pour les pollutions métalliques, dans de nouvelles filières telles l'agromine ou l'écocatalyse.
-

Il s'agit alors d'analyser des accumulations dans la biomasse, d'évaluation des transferts et des effets sur les organismes terrestres liés à la présence d'une pollution résiduelle (TRIADE), d'évaluation des fonctions écologiques maintenues et/ou restaurées suite au changement d'usage, du statut réglementaire de la biomasse produite sur sols pollués, etc.. Ces travaux de thèse pourront conduire le cas échéant à des recommandations pour les politiques publiques.

- Contribuer à l'amélioration des connaissances sur la fonctionnalité des sols dans les projets de reconversion des friches conduisant à nouveaux usages (continuité écologique, réservoir biodiversité, parc paysager, espaces végétalisés de loisir), Des solutions techniques existent permettant de maintenir ou restaurer les fonctions écologiques des sols, parfois même, suite à une opération de dépollution. Dans ce cas il s'agit de recréer des sols fertiles à partir de techniques de i) génie – pédologique, ii) génie –écologique (construction ou reconstruction de sol) iii) bioremédiation (phytomanagement, biodégradation, bio-immobilisation) permettant de répondre à des objectifs de gestion de ces friches.

*Phytomanagement et réhabilitation écologique des sols dégradés : **Cécile GRAND***

Etudier les modalités de limitation des transferts des polluants et des expositions associées à :

- des remontées de vapeurs de substances / composés volatils vers les bâtiments sus-jacents,
- des accumulations de substances/composés persistants dans les denrées autoproduites, notamment les plantes potagères.

*Limitation des transferts des polluants dans l'air et les denrées autoproduites : **Franck MAROT***

1.3.4 Energie durable

Les travaux porteront sur l'évitement, la réduction et la compensation des impacts des projets d'énergies renouvelables sur la biodiversité, les sols et les paysages.

Sont attendus des travaux ciblant les priorités par filières décrites ci-dessous :

a) Solaire photovoltaïque

Dans la continuité des travaux énoncés dans l'axe 1, les travaux de thèse devront permettre de proposer et de tester de nouvelles méthodologies de génie écologique pour le choix des sites, la conception et l'exploitation des centrales photovoltaïques, permettant d'améliorer les impacts environnementaux selon la nature des sols et leurs usages, tout en tenant compte des réalités socio-économiques, de la planification territoriale et des impacts paysagers pour une meilleure acceptabilité sociale et intégration territoriale. Sont attendues des propositions visant d'une part à développer les connaissances et outils utiles à la prise de décision pour limiter les impacts environnementaux, et d'autre part à proposer, accompagner la mise en œuvre ou évaluer des solutions innovantes de préservation/restauration des milieux, de réduction et de compensation des impacts.

Thomas EGLIN, Pierre RALE

b) Eolien terrestre

Dans la continuité du projet MAPE (<https://mape.cnrs.fr/>), les travaux contribueront à évaluer l'efficacité réelle de dispositifs de réduction des risques de collision (avifaune et chiroptères).

Paul FRANC, Thomas EGLIN

Axe 1.4 - Concurrences d'usage pour les ressources

1.4.1 Energie durable

Les travaux contribueront à une meilleure évaluation de l'impact du développement des énergies renouvelables en France sur l'usage des terres (ex : changement d'affectation des sols directs et indirects) et l'artificialisation des sols. Ils viseront également la conception et l'évaluation de stratégies favorisant les synergies entre usages (productions énergétiques et alimentaires, services environnementaux, services paysagers) et limitant l'artificialisation des sols.

Ils cibleront les priorités par filières décrites ci-après :

Solaire photovoltaïque

Aujourd'hui, le développement du parc photovoltaïque a lieu sur des natures de terrains très variées et peut ainsi se faire sur des terrains naturels, forestiers ou agricoles. Dans ce cas, les centrales photovoltaïques ne devraient pas affecter durablement les fonctions écologiques du sol, en particulier ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques ainsi que son potentiel agronomique. Dans le cas des terrains agricoles, l'installation se doit également d'être a minima compatible avec l'exercice d'une activité agricole ou pastorale sur le terrain sur lequel elle est implantée, voire contribuer à cette activité agricole ou pastorale dans le cas d'une installation agrivoltaïque. Dans ce contexte, les travaux de thèse pourront étudier les concurrences d'usages des sols de ces installations, les aspects de démantèlement et de réversibilité nécessaires et ainsi, les liens scientifiques et techniques conduisant (ou non) à la notion d'artificialisation en fonction des terrains considérés.

Thomas EGLIN, Céline MEHL, Pierre RALE, Nicolas TONNET

1.4.2 Ressources minérales et métalliques

Sont attendus des sujets portant sur le développement de méthodologies permettant d'évaluer les besoins en ressources minérales et métalliques pour toutes les filières énergétiques dans un contexte de transition énergétique française au sein d'un contexte plus général de transition mondiale. L'approche doit se faire sur l'ensemble de leur cycle de vie et doit permettre d'établir les éventuelles criticités des matières selon les scénarios de transition. Il sera également attendu de déterminer la part de consommation de ces matières dans les secteurs énergétiques par rapport à d'autres secteurs afin d'affiner les criticités. Dans une démarche sur le cycle de vie, cela reviendra à attribuer l'usage des ressources extraites et importées en France.

Marie SAUZE

2 - Economie circulaire dans une optique de résilience

Les priorités de recherche pour lesquelles des projets de thèse sont attendus sont décrites au sein des axes thématiques ci-dessous. Tout projet de thèse ne répondant pas à une de ces priorités ne sera pas évalué et sera considéré comme « non recevable » dans le cadre de cet appel à candidatures.

Axe 2.1 - Transformation des matières/produits/déchets dans une logique d'écoconception

Recyclage et valorisation matière

Ne sont pas éligibles dans l'AAC 2023 :

- des propositions d'améliorations des connaissances techniques sur la méthanisation, la valorisation du biogaz ou encore sur la filière des biodéchets (gros producteurs ou particuliers). Toutefois, des propositions axées sur l'amélioration des connaissances des impacts environnementaux ou sanitaires de ces derniers sujets sont éligibles (Cf Axe 4.4).

- des propositions sur les procédés de pyrolyse et de gazéification dont l'objectif est le traitement thermique des déchets ;

Pour les propositions dont la finalité est un recyclage de la matière, une attention particulière sera apportée sur les systèmes de traçabilité et sur la définition des facteurs de conversion matière / énergie. La prise en compte de la complémentarité entre les gisements de déchets traités par recyclage mécanique et ceux traités par recyclage chimique sera aussi particulièrement regardée.

Des travaux de thèse sont attendus sur les :

- **Plastiques :**

- pour recyclage mécanique et chimique : travaux sur la qualité des plastiques recyclés (ex : contrôle de la qualité)

- l'élargissement du recyclage chimique à des gisements autres que les emballages ménagers, à savoir les nouveaux gisements (nouvelles filières REP) ou les gisements actuellement sans débouchés (mutualisation des gisements de filières REP, application du recyclage chimique à de nouveaux mix plastiques) ;

- le devenir des substances chimiques dans les procédés de recyclage chimique et de dissolution sélective (ex : gestion des résidus concentrant des substances polluantes)

- Plastiques biosourcés : étude de la filière de recyclage (collecte, tri, traitement) des plastiques biosourcés présentant des structures différentes des plastiques pétrosourcés (ex : PLA, PHA) en intégrant une dimension économique. Pour les applications où la biodégradabilité peut s'avérer intéressante et nécessaire (sac de collecte compost, films de paillages, filets de pêches, usages perdus dont seed coating, granulés pour gazons artificiels : étude de la biodégradabilité des plastiques en conditions réelles (in situ et en multi-milieux) en tenant compte de leur formulation, épaisseur et forme.

- **Matériaux composites :** uniquement sur l'éco-conception des matériaux composites pour qu'ils soient recyclables et effectivement recyclés (ex : transition d'une résine thermodurcissable à une résine thermoplastique) ou sur l'allongement de la durée de vie.

- **Caractérisation des matières issues des déchets** (développement de méthodes d'échantillonnage et d'analyse). A ce titre, des travaux sur les polluants traces dans les flux de recyclage (RFB, huiles minérales, ...) sont attendus : caractérisation des flux, détection des micropolluants, identification de voies de valorisation (recyclage vs enjeux sanitaires...).

- **Textile et Papier**, sous l'angle écoconception, sont particulièrement attendus les projets traitants :
 - des procédés d'ennoblissement/teinture pour les textiles
 - des encres (éviction des huiles minérales) pour le secteur papier

Plastiques et composites : Sandra LE BASTARD

Plastiques biosourcés : Grégoire DAVID

Textile & Papier : Nolwenn TOUBOULIC

2.1.2 Disponibilité des matières premières (MP) primaires et de recyclage pour la transition écologique et énergétique)

Il est attendu des travaux permettant de :

- Evaluer les potentiels de recyclage et la participation de celui-ci à l'approvisionnement du marché en tenant compte des paramètres d'équilibre économique et des contraintes techniques.
- Mieux connaître les freins et les leviers permettant la substitution de matières vierges par des matières recyclées

Concernant le secteur des batteries, les travaux de thèse devront viser l'adaptation et l'optimisation des procédés de recyclage et notamment, les procédés de recyclage permettant de récupérer des matériaux dont la qualité est suffisante pour pouvoir être intégrés à la fabrication de nouvelles batteries.

Une attention particulière sera portée aux propositions traitant du procédé de recyclage des batteries Li-ion permettant d'aller jusqu'au grade batteries (technologie « hydrométallurgie poussée » et/ou prétraitement optimal, valorisation directe, etc...)

Concernant le secteur des DEEE, les travaux de thèse devront viser le développement et l'optimisation de procédés de recyclage permettant de récupérer le maximum de métaux tant en quantité qu'en qualité (au-delà de la récupération du cuivre et de l'argent).

Métaux et batteries : Olga KERGARAVAT

Concernant la desserte électrique et le réemploi des réseaux, les travaux de thèse devront viser le développement et l'optimisation des procédés de recyclage des éléments du réseau (câble, isolants, transformateur, support réseau, etc ...).

Desserte électrique et réemploi des réseaux : Florent PERISSE

2.1.3 Conception des bâtiments

- Développer des matériaux, produits et solutions techniques (et leurs procédés de fabrication) à faibles impacts environnementaux (réduction des émissions de GES et de la consommation de ressources – matière, énergie et eau) et compatibles avec la poursuite d'objectifs en matière de :
 - Qualité environnementale et sanitaire des bâtiments, des quartiers et des territoires : réduction des impacts environnementaux, qualité de l'air intérieur, consommation d'espace, ambiance sonore et lumineuse, qualité de vie,
 - Durée de vie, robustesse, recyclage, vieillissement,
 - Changement climatique et adaptation à ses effets
- Conduire des travaux portant sur l'analyse environnementale comparative de la rénovation et de la déconstruction/reconstruction des bâtiments ainsi que sur l'évaluation des gains

environnementaux permis par la réversibilité, modularité et démontabilité des bâtiments. A ce titre, il conviendra de :

- Développer / améliorer les méthodologies et/ou outils de quantification de l'impact environnemental de la déconstruction et de la rénovation des bâtiments.
- Améliorer les connaissances sur la consommation de ressources pour la construction et la rénovation des bâtiments et sur son évolution (notamment pour le secteur tertiaire)

Dans le cadre de cette édition de l'appel à candidatures Thèses, ne seront pas retenus les projets portants sur l'utilisation de la terre crue dans le bâtiment

*Enveloppe du bâtiment : **Etienne MARX**
Evaluation environnementale des produits de construction et des bâtiments, consommation de ressources, prospective : **Philippe LEONARDON, Marc SCHOEFFTER**
Produits de construction biosourcés et bois : **Philippe LEONARDON, Marcia VIDA, Florian ROLLIN**
Economie circulaire appliquée au bâtiment, réversibilité, modularité des bâtiments : **Solène MARRY***

2.1.4 Conception dans le secteur des transports et de la mobilité

Les travaux pourront nourrir l'émergence de solutions performantes sur les plans énergétiques et environnementaux en s'intéressant à l'architecture innovante et l'allègement à des fins de réduction des émissions de gaz à effet de serre, de polluants atmosphériques, des consommations d'énergie et de ressources naturelles sur l'ensemble du cycle de vie : structure du véhicule sans ouvrants latéraux, alliages métalliques et matériaux composites compatibles avec des cadences industrielles et adaptés aux pièces structurelles, prise en compte des aspects durabilité, réparabilité et recyclabilité et notamment du recours à des matériaux biosourcés en lien avec l'axe 2.3.

Les recherches pourront porter sur la conception des vélos et vélo-cargos à assistance à électrique (VAE) et recherche de la sobriété dans la construction, dans les performances visées et sur le plan de la réparabilité via l'emploi de composant générique ou standardisé, permettant ainsi de limiter l'écart de simplicité d'usage et l'impact en termes de ressource vis-à-vis d'un vélo conventionnel. Dans le même esprit, les possibilités de retrofit de vélo conventionnel en VAE pour faciliter la diffusion des pratiques vélos à moindre impact matière pourront également être explorés.

Pour l'édition 2023, les travaux de recherche concernant l'écoconception des composants et sous-ensembles pour les véhicules intermédiaires (voir l'initiative eXtrême Défi porté par l'ADEME sur le lien suivant <https://xd.ademe.fr/>) seront également très attendus, en lien avec les matériaux et process des paragraphes 2.1.1 et 2.1.2

Ils pourront également concerner l'écoconception des navires et bateaux pour accélérer la transition énergétique et écologique des secteurs maritime et du fluvial, tels que par exemple la simulation numérique notamment hydrodynamique concevant de nouvelles carènes adaptatives aux missions et aux conditions de mer/en canal afin d'optimiser en permanence la consommation énergétique, l'amélioration de la performance et déploiement des grandes structures composites (de pair avec le développement de leur recyclabilité) ou bien encore de travailler à la réduction des impacts acoustiques, ainsi que la déconstruction des unités

*Automobile, 2roues motorisés : **Bertrand-Olivier DUCREUX**
Vélo, VAE, vélo-cargos : **Denis BENITA**
Véhicules intermédiaires, eXtrême Défi : **Laurent GAGNEPAIN, Gabriel PLASSAT**
Unités maritimes et fluviales : **Philippe CAURNEAU***

2.1.5 Energie durable

Sont attendus des travaux ciblant les priorités par filières décrites ci-après :

Solaire photovoltaïque

En lien avec la « feuille de route environnementale » de l'étude ADEME « Comment mener la filière photovoltaïque vers l'excellence environnementale ? », les travaux de thèse pourront viser :

- L'écoconception des produits PV (cellules, modules, panneaux, structures de montage, etc.), afin de faciliter leur démantèlement et leur recyclage effectif. Pour ce faire, l'optimisation de la recyclabilité passe par un design et un agencement/assemblage des éléments PV qui permettent une séparation des constituants et composants facilitée, non destructive ou ne perturbant pas le recyclage. De plus, pour qu'un produit recyclable soit recyclé, il faut qu'il soit collecté efficacement et qu'il arrive au centre de recyclage dans des conditions qui n'entravent pas sa prise en charge par les procédés de traitement et donc son recyclage effectif (pas de panneaux tordus, en vrac, cassés, etc.).

Céline MEHL, Pierre RALE

- L'amélioration, voire la mise en place de nouveaux process de recyclage afin d'améliorer les débouchés des matériaux ou produits PV recyclés et permettre ainsi la mise en place de nouvelles filières efficaces de recyclage des produits PV en fin de vie. La matière première issue du recyclage (MPR) ainsi générée doit être rentable et pourra être utilisée au sein de la filière PV ou dans d'autres secteurs industriels.

Céline MEHL, Pierre RALE, Olga KERGARAVAT

- La maîtrise, la réduction ou l'évitement de substances toxiques, critiques ou stratégiques dans les process de fabrication des produits PV, ou au sein de la composition même des produits PV, afin de réduire les risques pour l'environnement (pollution, écotoxicité) et la santé des populations (toxicité) lors des phases de production et de recyclage des panneaux.

Céline MEHL, Pierre RALE

- L'utilisation de matière première issue du recyclage (provenant du recyclage de produits PV ou d'autres secteurs industriels) dans les produits PV (cellules, modules, panneaux, structures de montage, etc.) sans compromettre leur performance et en assurant leur compétitivité sur le marché.

Céline MEHL, Pierre RALE

- La réparabilité des produits PV (cellules, modules, panneaux, structures, cadres, etc.) grâce à l'écoconception permettant ainsi d'assurer la démontabilité, le remplacement ou la réparation de certains composants de ces produits pour allonger leur durée de vie dans leur ensemble. Sur ce sujet, des travaux de réflexion préparatoires (aspects sociaux, économiques, environnementaux, de gouvernance...) seront également acceptés pour évaluer la possibilité et la pertinence de ce changement relativement complexe des pratiques actuelles existant sur le marché, notamment avec la mise en place d'une filière de pièces détachées et de réparation. Des bilans environnementaux permettraient également d'identifier s'il existe des cas de figure où un remplacement complet du panneau défectueux est préférable à une réparation, en fonction de l'efficacité énergétique du panneau à réparer et du panneau qui le remplacerait, et selon les impacts environnementaux associés à la fabrication du second.

Céline MEHL, Pierre RALE, Erwann FANGEAT

- La réduction des déchets générés lors de la phase de fabrication des produits PV ou l'amélioration, voire la mise en place, de filières de réutilisation ou de recyclage efficaces et rentables de ces déchets. La MPR générée pourra être utilisée au sein de la filière PV ou dans d'autres secteurs industriels.

- Les freins et leviers (techniques, juridiques, économiques, sociaux, environnementaux, réglementaires...) et modèles économiques pouvant être associés à la réutilisation des modules photovoltaïques en fin de vie, notamment dans le cas du repowering des centrales photovoltaïques.

Céline MEHL, Pierre RALE, Olga KERGARAVAT

Hydrogène

Le recyclage des composants :

Les projets de thèse attendus porteront sur l'amélioration de la recyclabilité des composants de l'ensemble de la chaîne hydrogène, de la production aux applications (électrolyseurs, piles à combustibles, réservoirs...) ou sur le recyclage dans le but d'anticiper la mise en place de futures filières de recyclage (REP). Une attention particulière sera portée aux gains en matériaux, notamment en matériaux critiques, et au potentiel de mise en place et de déploiement du recyclage.

Hydrogène : Loïc ANTOINE

2.1.6 Evaluation environnementale des smarts grids

Développer des méthodes d'évaluation environnementale et rechercher des indicateurs qui permettent d'analyser et de comparer des systèmes dit « intelligents » ou « communicants » utilisant un grand nombre de technologies de l'information et de la communication ou ayant numérisé une grande partie de leurs équipements dans une logique d'amélioration de l'efficacité du réseau.

Nadine BERTHOMIEU, Etienne LATIMIER

Axe 2.2 - Dynamiques d'économie circulaire dans les territoires

L'AAP Thèses 2023 n'attend pas de proposition sur le développement de méthodes de connaissances des flux de matières premières sur un territoire.

2.2.1 Transports et mobilité : des véhicules propres et économes en énergie et en ressources naturelles aux systèmes complexes de mobilité

Planification de la mobilité à l'échelle d'un territoire

Il s'agit d'approfondir les liens entre organisation territoriale, notamment urbaine, et mobilité (types de mobilité, mobilité inclusive, vecteurs mobilisés, organisation et planification des infrastructures).

- La mobilité durable en termes de changement de paradigme : comment intégrer les problématiques liées à la mobilité durable dans la planification du transport urbain ?
Va-t-on assister à un renouvellement des pratiques de l'urbanisme pour accompagner ce changement de paradigme ?
- Mobilité quotidienne et réflexions sur les fonctions urbaines : comment intégrer la mobilité dans une approche systémique de planification ? Quelles synergies avec l'aménagement du territoire ? Comment redonner une place centrale aux piétons dans les espaces publics ?

Quels sont les grands concepts d'aménagements mettant les piétons au cœur de la fabrique des espaces publics ? Favoriser la marche en ville pour renforcer l'urbanité ?

- Réflexions sur la fabrication d'une ville et d'espaces publics plus inclusifs.
- Comment définir des aménagements routiers favorisant les conditions de circulation et d'usage des véhicules intermédiaires (cohabitation vélo, vélos-cargos, aire de livraisons, compatibilité réglementaire, réduction des écarts de vitesses...)?

***Christelle BORTOLINI, Elodie TRAUCHESSEC, Séverine BOULARD,
Pierre TAILLANT, Gabriel PLASSAT***

Organisation des mobilités, modes de déplacements et multi-modalité :

- Réflexion sur les outils de régulation, de maîtrise et d'aide à la prévision et à l'organisation des mobilités (outils experts : sur les modes de déplacements, sur la localisation des ménages et des activités, sur l'organisation des entreprises...)
- Pourront être questionnés les systèmes d'information dynamiques, l'optimisation des circuits et horaires, tout ce qui relève des dimensions informationnelles et communicationnelles permettant d'assurer la compatibilité et l'optimisation multimodale

Elodie TRAUCHESSEC, Séverine BOULARD, Marie POUPONNEAU

Systèmes de transports de marchandises

La maîtrise de la demande de transport de marchandises questionne fortement :

- la prise de conscience des effets de celle-ci, notamment au niveau de la chaîne logistique, et par conséquent les informations fournies aux différents acteurs dont les consommateurs.
- L'évaluation par des démarches et méthodes innovantes de la performance environnementale dans les transports de marchandises.
- Les potentiels d'interopérabilité, de couplage voyageurs-marchandises (freins, levée des verrous).

Marc COTTIGNIES, Marie POUPONNEAU, Tristan BOURVON

Interface Bâtiments – Transport :

- Impact des dimensionnements du stationnement et des réaménagements de voirie (ex : rééquilibrage modal, piste cyclable, voie réservées) sur les constructions et inversement des nouvelles constructions ou réaménagement/rénovation du bâtiment sur les voies de circulations et de stationnement : contraintes et opportunités, prise en compte des besoins des véhicules électriques (prise et installation de recharge, en lien avec le PTR3 –Axe 2)
- Recherche d'optimisation dans les choix d'implantation des lieux d'entreposage pour la logistique urbaine (arbitrage de réaffectation de lieux/de friches, entre des fonctionnalités économiques (commerce, entrepôt) et sociales (résidences, enseignement etc.

Nicolas DORE, Marie POUPONNEAU

Axe 2.3 – Vers une bioéconomie circulaire

2.3.1 Gestion et production durable des biomasses

Pour cette édition, sont attendus des travaux sur des solutions techniques et/ou organisationnelles innovantes et durables :

- Dans les **systèmes de productions agricoles**, afin d'améliorer l'intégration de productions non-alimentaires et la production d'énergie renouvelable (ex : méthanisation, photovoltaïque, bois-énergie), la préservation des sols et de la biodiversité, la réduction des émissions de gaz à effet de serre et la résilience face au changement climatique. Sont particulièrement attendus des travaux sur la conception de trajectoires technico-économiques pour les systèmes de productions, en particulier à l'échelle des territoires, afin de guider la transition vers de tels systèmes plus durables,
- Dans les **systèmes de valorisation des matières organiques d'origines résiduelles** et notamment dans les systèmes faisant des liens entre monde rural et monde urbain, pour la mise en place de filières de valorisations de l'amont à l'aval.

*Agriculture en transition : **Nicolas TONNET**
Gestion territoriale des déchets organiques : **Fabienne MULLER***

2.3.2 Valorisation non alimentaire des biomasses

Bois :

Les propositions de thèse viseront l'optimisation des processus de transformation du bois pour accroître la performance économique, énergétique et environnementale de la filière et permettre une meilleure valorisation des ressources bois du territoire, tout particulièrement les essences feuillues. Elles pourront être ciblées aussi bien sur la première et la seconde transformation du bois (tronçonnage, sciage, déroulage, corroyage) que sur les étapes de séchage, collage, traitement et finition des bois.

Produits biosourcés :

- Les propositions de thèse viseront le **développement de matériaux biosourcés éco-conçus** avec des **propriétés techniques au moins équivalentes** à leurs concurrents pour différentes applications (en tenant compte des réglementations spécifiques), dont (liste non exhaustive) **l'amélioration des propriétés techniques des matériaux** (ex : renforcement, ennoblement des fibres textiles), les matériaux biosourcés pour des **applications dans le secteur du transport, du bâtiment ou encore du textile** (dont réemploi / déconstruction et recyclage), etc.
- Les propositions de thèses pourront également porter sur le vieillissement des produits biosourcés (durée de vie réelle, conservation des propriétés techniques, etc.), en particulier pour des applications à durée de vie longue (ex : bâtiment, transport).
- Les propositions de thèses pourront également porter sur l'amélioration de la biodégradabilité (normes pertinentes et milieux à préciser) pour les produits à usage perdus ou dont la fin de vie par biodégradabilité peut se justifier (ex : sac biodéchets).
- L'évaluation de la formation de microplastiques biosourcés, de même que l'évaluation de l'impact des plastiques biosourcés à la dispersion de microplastiques pour leur utilisation

comme solution potentielle à des applications générant des microplastiques (textiles synthétiques, pneus, revêtements sportifs synthétiques, etc.)..

Les bioressources visées sont les suivantes : **biomasse lignocellulosique** (résidus agricoles et forestiers, cultures dédiées...), **ressources algales**, coproduits organiques industriels (IAA...), déchets organiques, avec une priorité pour les biomasses produites sur le territoire national.

Les thèses qui visent la production ou l'utilisation de produits biosourcés et qui présenteront un **cofinancement par un partenaire industriel** seront privilégiées.

Les sujets non prioritaires : molécules pour la cosmétique ne substituant pas de molécule concernée par un enjeu d'écotoxicité ou de toxicité, les molécules dont la cible est le marché alimentaire ou pharmaceutique.

Travaux méthodologiques sur les produits biosourcés :

- Les propositions de thèses viseront des travaux méthodologiques pour améliorer l'**éco-conception** des produits biosourcés avec notamment une meilleure prise en compte de leur **valorisation en fin de vie**.
- Les propositions de thèses pourront également porter sur des travaux méthodologiques sur l'évaluation de l'**efficacité matière des procédés** de transformation de la biomasse et sur la **traçabilité de la biomasse** utilisée.

Toutes les valorisations liées à l'énergie (biocarburants) se trouvent au paragraphe 3.1.1e ci-dessous)

*Produits biosourcés : **Grégoire DAVID, Aïcha EI KHAMLICH, Florian ROLLIN**
Bois : **Sylvain BORDEBEURE***

3 - Transition écologique des systèmes énergétiques et industriels pour la neutralité carbone

Les priorités de recherche pour lesquelles des projets de thèse sont attendus sont décrites au sein des axes thématiques ci-dessous. Tout projet de thèse ne répondant pas à une de ces priorités ne sera pas évalué et sera considéré comme « non recevable » dans le cadre de cet appel à candidatures.

Axe 3.1 – Amélioration des technologies et composants du système énergétique et des procédés de transformation de l'industrie

3.1.1 Production, distribution et conversion de l'énergie

Il s'agit ici de contribuer à la conception et l'amélioration de briques technologiques pour les étapes de production et de conversion de divers vecteurs énergétiques. Une attention particulière sera portée à la résilience climatique de ces vecteurs énergétiques dans les conditions climatiques actuelles et futures.

a) Solaire thermique / Solaire thermodynamique

La production de chaleur par des systèmes solaires thermiques/thermodynamiques nécessite le développement de systèmes de conversion de l'énergie solaire (concentrée ou non), robustes et fiables, et à l'impact environnemental minimal, adaptés aux conditions climatiques actuelles et futures. Des travaux de recherche sur la fiabilité et le pilotage optimal des installations sont ainsi attendus pour faciliter une plus large diffusion des systèmes solaires thermiques.

Les travaux de recherche attendus pour l'essor des technologies solaires thermiques doivent porter sur :

- L'optimisation de la sélectivité spectrale des capteurs/récepteurs en vue de l'amélioration de leur performance et de leurs systèmes associés.
- Le développement de matériaux capables de supporter des cycles de chauffe intensifs avec de forts gradients thermiques devant résister :
 - aux épisodes de surchauffe estivale en application haute température pour les applications industrielles ou domestiques,
 - aux niveaux de températures en application très haute température de centrale solaire thermodynamique et besoin en vapeur.

Solaire thermique/thermodynamique : **Rodolphe MORLOT**

b) Solaire Photovoltaïque

Les travaux de thèse doivent permettre d'améliorer la performance et les briques technologiques des centrales photovoltaïques, à la fois en termes de rendement électrique, de durabilité et de fiabilité tenant compte de leur empreinte environnementale et de leur compétitivité économique, dans le cadre des thématiques précisées ci-après :

➤ **Les technologies photovoltaïques**

- Amélioration de technologies photovoltaïques établies (silicium, le CIGS et les technologies organiques) et/ou accélération du développement de technologies émergentes de cellules PV, très prometteuses en termes de rendement ou d'applications (ex. cellules de 3e

génération, couches minces, cellules organiques, etc.). Il est rappelé que dans ces projets, l'empreinte environnementale des technologies (émission de CO₂ des procédés, extraction minière...) devra être considérée.

Photovoltaïque : Pierre RALE, Sophie BERNARD

➤ **Les innovations applicatives pour les marchés suivants**, porteurs de croissance et d'innovation :

- **L'agrivoltaïsme**, avec le développement de nouveaux modules ou systèmes photovoltaïques adaptés aux cultures agricoles envisagées et l'identification et la caractérisation d'indicateurs de synergie agricole.

Photovoltaïque/articulation des usages agricoles : Céline MEHL, Nicolas TONNET

- **Le photovoltaïque flexible et ultraléger**, notamment pour une mise en œuvre sur les charpentes légères des toitures tertiaires et commerciales ou pour des applications sur véhicules.

Photovoltaïque : Céline MEHL, Rodolphe MORLOT, Pierre RALE, Sophie BERNARD

- **Le BIPV (Building Integrated PhotoVoltaics)**, avec le développement d'innovations de rupture ou incrémentales permettant d'obtenir des produits de construction photovoltaïques, esthétiques et multifonctionnels à haute valeur ajoutée pour des implantations en façades ou en verrières avec une production flexible (pour notamment produire différents formats) ou pour la rénovation de toitures de monuments ou demeures historiques et qui répondent aux attentes et cahier des charges des architectes des monuments historiques.

Photovoltaïque : Céline MEHL, Rodolphe MORLOT

➤ **L'amélioration de la fiabilité des modules et des centrales** avec l'acquisition de connaissances ou la structuration d'outils méthodologiques sur les interactions entre vieillissement des composants, défaillances et défauts rencontrés sur la durée de vie des systèmes photovoltaïques ; logiciels de supervisions permettant d'identifier rapidement la possibilité d'occurrence de ces défauts et leurs impacts sur la production électrique et sur la durée de vie des centrales photovoltaïques.

Photovoltaïque : Céline MEHL, Rodolphe MORLOT, Pierre RALE, Sophie BERNARD

➤ **L'écoconception des technologies**, notamment pour limiter leurs impacts sur les ressources minérales et métalliques, la biodiversité et les sols en lien avec la partie 1 sur « la préservation et restauration des milieux et ressources » (ci-dessus).

Photovoltaïque, Impacts environnementaux des EnR : Pierre RALE, Thomas EGLIN, Marie SAUZE

c) Eolien terrestre / Energies marines renouvelables / Eolien en mer :

Les projets de thèse devront contribuer à l'un des objectifs suivants :

- Pour les EMR, participer au développement de la filière en contribuant à une meilleure connaissance de l'environnement et en répondant aux enjeux de l'installation, de l'exploitation et de la maintenance de systèmes soumis à des environnements sévères voire extrêmes (conditions climatiques actuelles et futures). Les questions de matériaux, de modélisation du productible et de raccordement sont également pertinentes.

Energies marines renouvelables : Amandine VOLARD

- Pour l'éolien en mer, contribuer à la conception intégrée turbine-fondation en prenant en compte l'ensemble des contraintes géotechniques et météocéaniques (conditions climatiques actuelles et futures).

Eolien en mer : Vincent GUENARD

Sur l'éolien terrestre, concernant les enjeux liés à la perception, la concertation et l'analyse des jeux d'acteurs, se reporter au point 4.3.8

d) Géothermie

➤ **Géothermie de surface**

Les projets de thèse devront contribuer à répondre à l'un des objectifs suivants :

- Faciliter l'intégration et la maintenance des stockages thermiques souterrains (sondes, aquifères, parois, ...) dans les installations de chauffage/rafraîchissement de bâtiments, d'îlots de bâtiments, de serres, ...
- Faciliter la conception, la mise en œuvre, l'exploitation et la maintenance de boucles d'eau tempérée.

Géothermie de surface : Astrid CARDONA MAESTRO

➤ **Géothermie profonde**

Sont attendus des projets de thèse qui privilégieront le transfert vers la géothermie de techniques et de savoir-faire développés dans le secteur pétrolier et gazier ou l'apport de nouveaux outils et/ou de nouvelles méthodes, concernant :

- L'exploration des ressources géothermiques profondes dans le but de réduire le risque géologique.
- La réalisation des opérations avec l'objectif de réduire les coûts du volet sous-sol.
- Une meilleure gestion de la ressource géothermale.

Géothermie profonde : Norbert BOMMENSATT

e) Biocarburants

Il s'agit d'optimiser les procédés de transformation de la biomasse lignocellulosique pour la production de biocarburants 2G avec notamment un focus sur l'amélioration de la performance énergétique des systèmes. Il est aussi attendu des développements méthodologiques pour une meilleure prise en compte des impacts environnementaux de cette nouvelle filière.

Pour les biocarburants dit 3G, il est attendu le développement de systèmes de production innovants de microalgues. Concernant la production de ces biocarburants 3G, les sujets de thèses pourront porter sur des nouveaux procédés d'extraction/purification.

Biocarburants : Aurélie BICHOT

f) Stockage électrique

➤ **Stockage électrochimique :**

Les sujets de thèses auront pour objectifs généraux d'améliorer les performances intrinsèques des systèmes (fiabilité, rendement, consommation de matière, substitution de matières critiques, durée de vie, sécurité, coût, recyclabilité).

Les projets de thèse devront plus particulièrement porter sur :

- Les nouveaux matériaux d'électrode : sodium, silicium, matériaux à conversion.
- Les batteries tout solide : problématiques aux interfaces, nano/micro structuration

- Les batteries vertes (électrolytes, quinones, 100% organique...)
- Le développement de diagnostic du vieillissement des batteries Li-ion, en lien avec le potentiel de seconde vie des batteries.

Stockage : **Nadine BERTHOMIEU, Stéphane BISCAGLIA**
Matériaux batteries : **Olga KERGARAVAT**

➤ **Stockage à changement de phase et thermochimiques :**

Les sujets auront pour objectifs généraux d'améliorer les performances intrinsèques des systèmes (fiabilité, rendement, durée de vie, sécurité) ainsi que l'impact environnemental et la recyclabilité des matériaux mis en œuvre.

Stockage : **Nadine BERTHOMIEU, Stéphane BISCAGLIA**

➤ **Synergies entre différentes solutions de stockage :**

Les synergies étudiées entre les différents moyens de stockage auront pour orientation :

- l'amélioration du rendement global de la solution de stockage, l'augmentation de la durée de vie de ses composants, la réduction de son impact environnemental et de son coût pour le besoin adressé ;
- l'optimisation de la participation de la solution de stockage globale à plusieurs marchés (capacité, réserve primaire) ou, par extension, dans une approche systémique.

Stockage : **Nadine BERTHOMIEU, Stéphane BISCAGLIA**

- **Méthodes d'ACV comparatives** entre différents dimensionnements ou typologies de stockages dans un contexte énergétique donné :
il s'agira, par les sujets de thèses proposés, d'apporter des supports méthodologiques qui permettent de comparer l'impact environnemental de différentes typologies de stockage dans un contexte figé de mix énergétique.

Stockage : **Nadine BERTHOMIEU, Stéphane BISCAGLIA**
Impacts environnementaux, ACV : **Marie SAUZE**

g) Distribution de chaleur et froid par réseaux

Les projets de thèse devront prioritairement contribuer à répondre à l'un des objectifs suivants :

- Optimiser le bilan énergétique et environnemental des réseaux de froid ;
- Analyser le bilan technico-économique et la compétitivité des réseaux de chaleur et de froid par rapport à d'autres vecteurs énergétiques.

Voir le point 4.4.10 concernant les travaux attendus de prospective et les externalités

Réseaux de chaleur et froid : **Arnaud MAINSANT**

3.1.2 Conception de procédés éco-efficients pour une industrie décarbonée

L'industrie a mis en place des mesures d'efficacité énergétique depuis plusieurs années. Entre 1990 et 2014, ce secteur a diminué ses consommations énergétiques de 11 % et ses émissions de gaz à effet de serre de 40 %. Le potentiel d'amélioration de l'efficacité énergétique, atteignable d'ici 2035, est évalué à 20 %, par la seule application de bonnes pratiques humaines (comportements, méthode d'exploitation des outils industriels, organisation) et des meilleures techniques disponibles. Toutefois

pour accéder à des gisements de gains en gaz à effet de serre supplémentaires, nécessaires à l'atteinte de ses objectifs définis dans la stratégie nationale bas-carbone, elle doit, à la fois, substituer les énergies fossiles qu'elle utilise par des énergies décarbonées et faire émerger des innovations de rupture au sein des procédés.

Les sujets de thèse attendus accompagneront prioritairement la transition énergétique des industries grandes consommatrices d'énergie (papier-cartons, acier, aluminium, grands intermédiaires chimiques (NH₃, Chlore, éthylène), sucre, ciment, verre). Ils viseront à participer à l'atteinte des objectifs de décarbonation au moyen :

- du développement de nouveaux procédés de transformation décarbonés, de rupture, permettant la réduction significative des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre.

Sont attendus des sujets de thèses notamment dans l'industrie chimique, sur le développement de procédés en continu (flow chemistry).

- du renforcement de l'efficacité matière réduisant les consommations d'énergie et/ou les émissions de CO₂, y compris par une augmentation de l'utilisation de matières premières au contenu bas-carbone alternatives, issues du recyclage, biosourcées...

Sont attendus, par exemple, dans ce sous-thème des sujets sur :

- le développement de nouveaux réacteurs optimisés, la catalyse, les nouveaux milieux réactionnels pour la chimie ...
 - la diminution de la teneur en clinker dans le ciment par l'incorporation de nouveaux matériaux bas-carbone et la création de nouveaux ciments et clinker alternatifs décarbonés ;
 - la problématique de la consommation d'électrodes/anodes générant des émissions de CO₂ en sidérurgie et dans le secteur de l'aluminium ;
 - l'augmentation du taux de recyclage de la ferraille dans les hauts fourneaux et diminution des quantités de coke pour l'acier ;
- de l'augmentation de la flexibilité énergétique des procédés pour favoriser l'intégration des EnR&R ou d'hydrogène décarboné ou le développement de l'effacement. Dans le cas de l'hydrogène, seul l'hydrogène produit sur site par électrolyse est éligible.
 - de l'électrification directe ou indirecte des procédés.

Sont particulièrement attendus les exemples de projets suivants :

- des projets de développement d'énergies radiantes pour de nouveaux usages ;
 - des projets d'électrification indirecte via un vecteur énergétique comme par exemple la réduction directe du minerai de fer par l'hydrogène ;
 - des projets contribuant à l'électrification de procédés à haute température comme par exemple le vapocraquage, les fours verriers ou les fours cimentiers...
- de la récupération du CO₂ pour son utilisation (captage et valorisation du CO₂) :

L'optimisation des technologies de captage et valorisation du CO₂ sous-tend un besoin d'amélioration de la compréhension des phénomènes qui ocurrent à différentes échelles : de l'atome à la molécule à l'échelle méso où la structure du matériau joue un rôle sur la réaction et les transferts de masse et de chaleur.

Une meilleure identification de l'interaction structurepropriété-réactivité pourrait permettre un développement de technologies de rupture comme des systèmes intégrés de captage-valorisation du CO₂ ou la miniaturisation des procédés pour un gain énergétique. Cette problématique pourrait être mieux appréhendée via le développement d'outils de modélisation multi-échelle (structure-réactivité) pour permettre un screening des systèmes étudiés, le développement de système moléculaire/matériau ou procédé avec une performance élevée et une meilleure intégration.

Un autre axe de développement pourrait être le développement de nouveaux systèmes moléculaires/procédés de rupture pour une meilleure intégration de la chaîne de récupération du CO₂ pour son utilisation.

Ces travaux sont attendus dans le cadre de la récupération et l'utilisation du CO₂ issu des sources fixes d'émissions industrielles de procédés fortement émetteurs. Pour les technologies de captage de CO₂ : développer des technologies de captage de rupture permettant un réel gain énergétique et adaptées aux contraintes des procédés industriels. Les sujets traitants d'optimisation des technologies de captages considérées comme « matures » ne seront pas éligibles.

- Pour la valorisation chimique du CO₂ : développer des procédés de transformation du CO₂ permettant la production de produits énergétiques, chimiques ou matériaux. Sont considérés comme prioritaires les sujets de développement de procédé intégré {captage-valorisation du CO₂} pour la production de méthane ou méthanol ou autres molécules synthétisables en une étape.
- Pour la valorisation biologique du CO₂ : développer des procédés de conversion biologique du CO₂ en produits ou intermédiaires pour la chimie, en matériaux ou en produits énergétiques.

*Décarbonation de l'industrie : **Aude-Claire HOUDON**
Captage et valorisation du CO₂ : **Oksana TOMA***

3.1.3 Bâtiments performants

- Favoriser l'intégration d'intelligence dans les composants de construction en premier lieu dans un objectif d'optimisation énergétique et de ressources ; assurer la communication entre les différents composants, ainsi qu'avec les usagers et gestionnaires ; améliorer l'ergonomie et les interfaces homme-machine ; améliorer la maintenance et la robustesse des systèmes intelligents, établir un bilan environnemental des architectures numériques déployées basé sur une ACV de ces systèmes.
- Favoriser la conception de systèmes innovants de production d'énergie, favorisant la réduction des consommations énergétiques et de ressources des bâtiments et l'amélioration du confort de l'ambiance intérieure (notamment le confort d'été) permettant de s'adapter aux évolutions du climat tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre et les autres impacts sur l'environnement.
- Favoriser le développement de systèmes de ventilation et de renouvellement d'air efficaces et économes pour le résidentiel et autres lieux de vie (écoles, gares, tertiaire...), notamment pour le confort d'été dans un contexte d'adaptation au changement climatique

*Ventilation : **Etienne MARX**
Systèmes énergétiques : **Céline LARUELLE**
Intelligence / bâtiment : **Frédéric ROSENSTEIN**
Equipements électrique (éclairage) : **Bruno LAFITTE**
Equipements électriques (autres usages) : **Thérèse KREITZ**
Adaptation au changement climatique : **Pierre DEROUBAIX**
Economie circulaire appliquée au bâtiment : **Solène MARRY***

Axe 3.2 – Intégration sectorielle et optimisation des sous-systèmes énergétiques : Bâtiments/flots/quartiers, mobilité et industrie comme composants actifs du système énergétique

3.2.1 Systèmes de mobilité et organisation

Technologies d'hybridation de propulsion électrique et de propulsion humaine :

Dans le cadre de l'émergence de véhicules intermédiaires (entre les 2-roues et l'automobile, voir l'initiative portée par l'ADEME sur le site web dédié "[eXtrême Défi](#)"), les thèses proposées devront porter sur l'optimisation énergétique et fonctionnelle de l'usage d'engins de type vélo-cargos, tricycles ou quadricycles pour le transport de charge ou de passagers (ex : vélobus) en particulier pour les fonctions de gestion de l'assistance électrique et sa combinaison à la propulsion humaine selon les cas d'usages (pente et charge élevée, parcours long etc.). De manière non exhaustive les aspects suivants pourraient être étudiés :

- efficacité du dispositif d'hybridation
- compacité, masse des composants d'hybridation
- durabilité /réparabilité
- Utilisation de composants de stockage énergie électrique,modulaire/interopérable avec d'autres véhicules (comme VAE, scooter électrique)

Denis BENITA, Nicolas DORE, Gabriel PLASSAT, Marie POUPONNEAU

Technologies de propulsion vélique à bord des navires et hybridation :

Dans un contexte d'un foisonnement de technologies d'assistance vélique dans le transport maritime (cf le livre blanc « La propulsion des navires par le vent »), les thèses proposées devront porter sur l'optimisation énergétique et fonctionnelle de l'usage de systèmes d'assistance vélique, en particulier dans un contexte de déploiement sur la flotte existante et du fait d'une hybridation avec les systèmes propulsifs thermiques selon les cas d'usages (conditions météorologiques défavorables).

Philippe CAUNEAU

Caractérisation, bilan énergétique et environnemental du stockage embarqué (gaz comprimé, liquide ou LOHC) du vecteur hydrogène à des fins de propulsion

Armelle de BOHAN

Interface réseaux et véhicules électriques :

- . Concernant l'interface véhicule / réseaux pour les véhicules à traction électrique :
Etudier les verrous et les leviers d'intégration des énergies renouvelables de flux et des services réseaux (V2G), en métropole et particulièrement en zones non interconnectées (ZNI).

Nicolas DORE, Denis BENITA, Pierre TAILLANT

3.2.2 Communautés locales d'énergie et EnR à l'échelle de quartiers

Dans un contexte favorable à l'émergence de réglementations sur le partage local de l'énergie (lois françaises de 2017 et 2019 sur l'autoconsommation collective, directives européennes de 2018 et 2019 sur les communautés locales d'énergies transposée dans la loi française par ordonnance en mars 2021), il est opportun de produire des connaissances, des concepts, des outils et des méthodes permettant de repenser la planification, la conception, la gestion et la gouvernance des systèmes énergétiques de manière décentralisée, dans le cadre d'une valorisation locale des énergies renouvelables, de l'échelle bâtiment à l'échelle des quartiers.

Des 70 opérations d'autoconsommation collective en France recensées fin 2021 à celles qu'il conviendra d'ajouter via les communautés locales d'énergie dont la vitesse de développement reste encore difficile à prévoir, vu le caractère récent de la législation les instaurant en France, le sujet de l'optimisation des flexibilités au sein des communautés locales d'énergie à l'échelle des quartiers semble très prometteur (foisonnement suffisamment important pour impacter le réseau local, économies d'échelle via les actions collectives, valorisation des actifs de production renouvelable locaux sans perturber les réseaux globaux, participation des consommateurs à la communauté...). Il est aussi question d'effacement et d'efficacité énergétique dans une démarche d'optimisation globale des communautés locales d'énergies, le tout devant permettre une meilleure intégration des EnR des communautés locales d'énergies aux réseaux électriques ou de chaleur (chaud/froid). Les gains d'optimisation pour toutes les parties prenantes (consommateurs, producteurs, investisseurs, gestionnaires de réseau) sont à envisager afin de nourrir la bibliographie et les outils d'aide à la décision pour les porteurs et développeurs de projets de communautés locales d'énergie.

Les travaux de thèse devront permettre d'apporter une réponse aux enjeux suivants, à travers des propositions visant d'une part à développer les connaissances et outils utiles à la prise de décision, et d'autre part à accompagner la mise en œuvre et d'évaluer des solutions en cours de réalisation, pour :

- Faciliter et optimiser le développement et l'exploitation des communautés locales d'énergie ;
- Optimiser le montage juridique et le modèle économique des investisseurs des communautés locales d'énergie ;
- Optimiser le gain économique et environnemental attendu par les consommateurs des communautés locales d'énergie ;
- Optimiser l'intégration des EnR aux réseaux et leur équilibre offre/demande ;
- voire permettre d'interopérer des données et des plateformes dans un écosystème complexe.

L'enjeu principal réside dans l'intérêt d'associer flexibilité / effacement / efficacité énergétique avec la demande des usagers, tout en tenant compte des réalités socio-économiques, de la planification urbaine et des impacts environnementaux pour une meilleure acceptabilité sociale et intégration territoriale.

Rodolphe MORLOT

Axe 3.3 – Systèmes énergétiques intégrés et optimisés

3.3.1 Gestion de la flexibilité via des approches multi vecteurs énergétiques

Sont attendus : les approches économiques multi vecteurs énergétiques permettant d'analyser l'intérêt de la synergie des réseaux, les configurations dans lesquelles le déploiement d'infrastructures ou le maintien des infrastructures en place permettent une meilleure résilience globale énergétique, d'abaisser les coûts de l'énergie ou bien encore facilitent le déploiement des énergies décarbonées. Les synergies électricité / gaz / réseaux de chaleur seront étudiées.

Nadine BERTHOMIEU, Brice ARNAUD

Dans l'industrie, sont attendus des sujets s'intéressant à la gestion de l'énergie à l'échelle de sites industriels (intégrant procédés, utilités) dans une approche systémique de décarbonation et

développant des méthodologies et outils pour identifier des opportunités et conditions d'effacement et de flexibilité énergétique d'électrification directe ou indirecte et d'intégration des EnR&R sont particulièrement attendus.

Effacement : Maxence POIRSON

3.3.2 Résilience des systèmes électriques vers une production décentralisée

Financé dans le cadre du programme H2020, le projet Européen MIGRATE a permis d'identifier les principaux défis techniques liés à l'insertion massive des sources de puissance interfacées par Electronique de Puissance (EP) dans le système électrique.

Parmi ceux-ci, compenser la réduction de l'inertie intrinsèque des systèmes et mieux gérer les éventuelles oscillations interzones apparaissent prioritaires pour stabiliser les systèmes. Pour répondre à ces questionnements, sont attendues des propositions visant à apporter une meilleure connaissance des phénomènes mis en jeu ainsi que le développement de méthodes et outils permettant l'analyse et l'optimisation des conditions de raccordement des électroniques de puissance.

Ces approches pourront traiter distinctement des grands systèmes continentaux et des systèmes plus petits rencontrés dans les zones non interconnectées (ZNI).

On s'intéressera en particulier :

- à l'optimisation des dispositifs de « grid forming » (caractéristiques techniques, positionnement au sein du système, avec et sans stockage) ;
- à l'évolution des dispositifs de régulation et de protection dans un système électrique où contribuent significativement des productions synchrones et des productions réparties interfacées par électronique de puissance (problématique des courants de court circuits notamment) ;
- à définir les critères permettant d'arbitrer entre Grid forming et Grid following dans les petits systèmes où le nombre de sources de forte puissance reste limité (ZNI, réseaux locaux, sites miniers).

Nadine BERTHOMIEU, Stéphane BISCAGLIA

3.3.3 Sécurité des systèmes d'informations appliqués aux systèmes énergétiques :

Développer des protocoles de cybersécurité appliqués aux données de l'Energie, notamment pour la mise en place de protocole de pilotage temps réel au sein des agrégateurs de flexibilité et des gestionnaires de réseaux, en interface avec les fournisseurs, les producteurs et les consommateurs.

Florent PERISSE

4 - Transition écologique et société

Les priorités de recherche pour lesquelles des projets de thèse sont attendus sont décrites au sein des axes thématiques ci-dessous. Tout projet de thèse ne répondant pas à une de ces priorités ne sera pas évalué et sera considéré comme « non recevable » dans le cadre de cet appel à candidatures.

Axe 4.1 - Comportements, pratiques, usages et modes de vie favorables à la transition écologique

Les thèses viseront à observer et analyser les pratiques des différents types d'acteurs (publics, économiques, sociaux, citoyens et consommateurs) dans le champ de la transition écologique et solidaire. Il s'agit de comprendre les contraintes et les dynamiques économiques et sociales à l'œuvre afin de favoriser le développement de nouveaux modes de production et de modes de vie plus durables. Il s'agira de questionner les freins et leviers de mobilisation et la transformation effective des pratiques des citoyens mais également des acteurs économiques et publics.

4.1.1 Economie circulaire

Allongement de la durée d'usage :

Pour allonger la durée de vie des objets, de façon générale, des actions d'écoconception visant à augmenter la robustesse des produits, leur réparabilité et leurs capacités à évoluer sont mises en œuvre.

Des actions plus spécifiques permettant d'augmenter la durée d'usage des produits sont envisagées. Ainsi, les travaux attendus devront porter sur :

- Les leviers d'optimisation des usages (économie de la fonctionnalité, mutualisation des usages, réemploi, réparation...).
- Les leviers de changement de comportement du possesseur sur le respect des préconisations d'utilisation et d'entretien ainsi que ceux d'incitation à la réparation plutôt qu'au remplacement ou rachat.
- La perception de l'obsolescence (programmée ou marketing) et le rôle des médias.

*Allongement de la durée de vie, obsolescence : **Erwann FANGEAT**
Réparabilité : **Anne Charlotte BONJEAN***

4.1.2 Tri à la source des biodéchets

La généralisation du tri à la source des biodéchets est obligatoire d'ici au 1er janvier 2024. Or encore 30% des ordures ménagères sont constitués de déchets fermentescibles, qui pourraient être valorisés en retour au sol. La difficulté à généraliser le geste de tri des biodéchets est un frein à l'atteinte de la généralisation.

Comment expliquer la difficulté à inciter les parties prenantes à effectuer un geste de tri des biodéchets, comment changer les représentations sociales des biodéchets (une ressource et non un déchet), comment dépasser ces freins au changement de pratiques ?

Des travaux sont attendus sur les problématiques suivantes :

- **Les leviers** des changements de comportement dans le tri des biodéchets, quelles incitations à trier, valoriser plutôt que de jeter ?

- **Les leviers** de la valorisation des déchets végétaux au sein même des jardins, plutôt que l'apport en déchèteries.
- **Analyse sociologique des réalités sociales** des acteurs concernés afin de repérer ce qui fait sens pour les parties-prenantes, pour proposer les actions les plus efficaces et limiter les écueils liés aux freins à l'adoption.

Gestion des biodéchets **Fabienne MULLER**

4.1.3 Rénovation énergétique

Des travaux sont attendus sur les thématiques suivantes ;

- La mobilisation des apports des sciences humaines et sociales en matière d'évolution des comportements pour accélérer le passage à l'action des maîtres d'ouvrage (ménages, entreprises, collectivités...) et des acteurs de l'offre (artisans, accompagnateurs, offreurs de service...) sur la rénovation énergétique des bâtiments concernés (secteurs résidentiel et / ou tertiaire, en fonction de la cible étudiée).
- Analyser les dynamiques entre les rapports individuels et collectifs aux usages du bâtiment (logement, autres lieux de vie et de travail). Des méthodes sont, par définition, apportées collectivement et implémentées individuellement, comme par exemple l'Assistance à Maîtrise d'Usage (AMU) quand d'autres sont des pratiques individuelles "pures" qui ont des incidences collectives, comme l'autorénovation accompagnée ou non, l'analyse pourrait permettre de comprendre ces changements de perspectives.
- Le développement de ressources mutualisées (espaces, équipements, production d'énergie, économies d'énergie) en travaillant sur le développement / amélioration des méthodes et outils de conception ; sur les modèles économiques de ces ressources et économies commune ; sur le rôle d'acteurs « tiers » (tiers investisseur, opérateur ensemblier de la rénovation, tiers de confiance, agrégateur d'effacement, tiers de production d'énergie renouvelable...) ; et sur la gouvernance de ces structures.

Mutualisation et augmentation de l'intensité d'usage des espaces : Johann THOMAS, Solène MARRY

Evolution des comportements pour accélérer la rénovation : Johann THOMAS

4.1.4 Transport et mobilité

Nouvelles pratiques de mobilité

Notamment en lien avec l'essor du numérique et l'émergence des véhicules autonomes, les travaux devront s'inscrire dans la problématique suivante :

- L'émergence des technologies d'automatisation des véhicules (navettes ou véhicules autonome) qui s'initie aux travers d'expérimentations dans les territoires, ouvre un champ de recherche sur les interactions de ces nouvelles solutions avec les consommateurs, les citoyens, les décideurs publics et les offreurs de mobilité (notamment les questionnements sur l'acceptabilité, les attentes, le coût, les inquiétudes et risques dont l'exclusion et l'exploitation non transparente des données (RGPD), ainsi que sur les opportunités de transformation des pratiques de mobilité).

Nouvelles pratiques de mobilité, essor numérique et véhicules autonomes : Séverine BOULARD

- Essor des pratiques de mobilité partagée et impacts sur la démotorisation des ménages, sur l'évolution des acteurs avec la proposition d'offres servicielles, en lien avec des attentes tournées vers les usages plutôt que par la possession des véhicules.

Nouvelles pratiques d'achats et modes de livraison

Commerce en ligne, achats de produits « locaux », approvisionnement alimentaire en « circuits courts ». Caractérisation du potentiel de contribution à la transition énergétique et environnementale : caractérisation des ordres de grandeur (maintenant et potentiellement), bénéfices, effets rebonds, liens avec les évolutions des modes de vie et de consommation (télétravail facilitant les livraisons à domicile, régimes alimentaires privilégiant les fruits et légumes frais par rapport aux produits industriels transformés, consommation d'eau du robinet filtrée plutôt qu'achat d'eau en bouteille) et les évolutions de la logistique et des transports (fret aérien en croissance, développement des moyens de livraison peu carbonés). Identification et analyse des pratiques et modèles non vertueux (approvisionnements lointains par avion, retours de produits dans le secteur de l'habillement encouragés par certains modèles d'affaires)

*Evolution des pratiques d'achats et modes de livraisons : **Marc COTTIGNIES, Marie POUPONNEAU, Tristan BOURVON***

Maîtrise de la demande du transport aérien et les impacts environnementaux

Identification et analyse des mesures de maîtrise du trafic aérien (potentiel des actions volontaires, acceptabilité de mesures de restriction de trafic, analyse passagers et fret), définition d'un modèle économique viable pour les acteurs du secteur tout en étant compatible avec une trajectoire carbone exigeante. (flygskam/ flight shame, acceptabilité de mesures de restriction et inégalités socioéconomiques, impacts environnementaux).

*Maîtrise de la demande du transport aérien : **Marc COTTIGNIES***

4.1.5 Air

Développement de connaissances psycho sociologiques relatives aux pollutions de l'air et aux solutions pour les réduire

Sont attendues des propositions visant à développer les connaissances en sciences humaines, sociales et économiques utiles à la prise de décision et à l'action pour limiter les pollutions de l'air.

Entrent dans le champ de cet appel à candidatures les objectifs énoncés ci-après.

Air intérieur

- Traiter la problématique de la QAI sous l'angle de la sociologie : analyse des freins à la mise en œuvre par les gestionnaires de bâtiment de solutions opérationnelles pour améliorer la qualité de l'air intérieur

Isabelle AUGEVEN-BOUR, Souad BOUALLALA

Air extérieur

- Etudier les freins/leviers aux changements de comportement pour l'adoption et le développement, tant par les collectivités que par les particuliers, de pratiques de gestion des biodéchets/ déchets verts / déchets végétaux alternatives au brûlage à l'air libre (pratiques

liées au retour au sol de cette ressource et à la prévention des apports en déchetterie) (voir le lien avec point 4.1.2)

- Etudier les freins et les leviers à la mise en œuvre de solutions intégrant la prévention de la pollution de l'air dans les chantiers du BTP

Isabelle AUGEVEN-BOUR

- Mieux connaître les enjeux sociaux pour accompagner efficacement la mise en œuvre de solutions ou de communications favorables à l'évolution des comportements des différents acteurs, notamment dans les secteurs principaux d'émissions de polluants (transport, chauffage au bois, agriculture, bâtiments)

Chantal DERKENNE, Isabelle AUGEVEN-BOUR, Souad BOUALLALA, Laurence GALSOMIÈS

- Etudier les effets leviers des changements de pratiques des agriculteurs, de l'amélioration de leur connaissance des enjeux de la qualité de l'air et d'impacts de la pollution de l'air sur leurs productions agricoles (en termes de qualité, de productivité, de gain économique)

Laurence GALSOMIÈS

4.1.6. Analyse du changement social vers des modes de vie plus sobres.

Pour tout projet de cet axe 4.1. portant sur une thématique sectorielle (bâtiment, mobilité, déchets, air,...), se référer aux descriptions détaillées et aux ingénieurs référents mentionnés dans les paragraphes 4.1.1 à 4.1.5 ci-dessus.

Les travaux attendus pourront recouvrir plusieurs problématiques et enjeux transverses parmi lesquels :

1 / De l'engagement individuel à l'engagement collectif

Les formes d'engagement peuvent être diverses, de l'engagement intime, personnel, à l'engagement collectif, de la sphère privée à la sphère publique, de l'éco-geste aux actions de désobéissance civile, en passant par le don financier, la signature de pétition, le boycott de produits/entreprises, des actions bénévoles, dessinant ainsi diverses formes et natures de militantisme, Existe-t-il un continuum entre une transformation des pratiques et modes de vie individuels et un engagement plus politique et collectif ? Comment l'écologie des "petits gestes" du quotidien s'articule-t-elle à des engagements plus conséquents ? Les petits gestes sont-ils un passage obligé ? Les pratiques d'engagement des jeunes pourront notamment être explorées.

- Quelles sont les dispositions sociales, les ressources, les compétences et les savoirs qui sont en jeu dans ces dynamiques d'engagement ? Comment penser l'articulation entre ces acceptions bien différentes de l'engagement écologique ?

Sarah THIRIOT, Anaïs ROCCI

2 / Articuler l'écologie et le social – Transition et inégalités sociales :

Analyse des mouvements sociaux sur les enjeux de justice sociale et de réduction des inégalités dans la transition.

Comment la transition écologique devient-elle un enjeu de justice sociale et de réduction des inégalités (notamment économiques) entre les catégories sociales ? Les travaux attendus étudieront l'activité de cadrage des enjeux de transition et leur articulation à ceux de la justice sociale.

- Quels acteurs (ONG, experts, militants, acteurs publics, privés) participent à définir la transition écologique comme un enjeu aussi de justice sociale et comment dialoguent-ils avec les organisations (syndicales, mouvement sociaux) historiquement investies dans la lutte contre les inégalités économiques ?

- Quels outils (politiques, juridiques, d'expertise) mobilisent les groupes d'acteurs qui participent à la définition des enjeux de transition ? Comment les notions de liberté, de responsabilité, de justice, de transition, sont-elles employées et redéfinies par les groupes d'acteurs qui investissent l'enjeu écologique ?
- Comment se composent et se recomposent des coalitions et des concurrences entre acteurs actifs dans les luttes définitionnelles qui structurent le cadrage de la transition écologique ? Enfin, les cadrages concurrents de la transition écologique s'articulent-ils à des répertoires d'action spécifique à chaque groupe en concurrence ?

Sarah THIRIOT, Clément LESCLOUPE

Analyse des conditions et des effets des transitions écologiques dans une optique de réduction des inégalités sociales :

- Comment penser les effets différenciés de la transition écologique sur une population très diverse ? comment les injonctions et discours de transitions agissent, sur les différentes catégories de populations ? Comment font-elles agir ou au contraire renforcent-elles certaines inerties ?
- Comment les différentes catégories de populations s'approprient, se réapproprient ou mettent-elles à distance les injonctions liées à la « transition » ?
- Quels effets de certains instruments de politiques publiques sur les publics les plus vulnérables ou les plus captifs (ex: ZFE, taxe carbone, etc.)? Comment mieux prendre en compte les différents publics dans la conception et la mise en œuvre de telles mesures ?

Sarah THIRIOT, Anaïs ROCCI, Gaël CALLONNEC

Précarité énergétique : Comment prévenir les phénomènes d'exclusion liés au prix de l'énergie ? quelle analyse en termes d'équité de la mise en œuvre d'outils de gestion et de prévention des impayés d'énergie (FSL) à l'échelle du territoire national ?

Isolde DEVALIERE

Projet urbain, TE et inégalité de genre : Compte tenu de la place des femmes dans la gestion des ressources naturelles et des enjeux de genre dans les prises de décisions liées à cette gestion, un projet urbain en lien avec l'atténuation et l'adaptation au changement climatique peut être moins pertinent pour atteindre les objectifs de préservation de l'environnement si le genre n'est pas intégré. Du fait des inégalités de genre, les femmes sont également plus vulnérables face aux conséquences du changement climatique. Des recherches sur les liens entre atténuation et adaptation au changement climatique et les inégalités de genre sont attendues. Il sera possible d'établir un état de l'art des lieux et de cibler par la recherche-action des pistes sur la reconnaissance et la place des femmes dans la réponse à la crise climatique.

Amandine RICHAUD CRAMBES

3 / Analyser les modalités de mise en œuvre effective de la sobriété à travers la société :

- Comment repenser nos modes de vie en tenant compte à la fois des limites planétaires tout en assurant une qualité de vie décente pour tous ?
- Comment rendre des modes de vie écologiques plus désirables ? Comment se structurent et se diffusent les discours et les pratiques en matière de sobriété ? Comment faire évoluer les normes et représentations sociales ? Comment embarquer les plus riches mais aussi les plus démunis dans un tel projet collectif de société valorisant des modes de vie plus sobres ?
- Quelles sont les conditions nécessaires pour conduire une « transition juste » ? Quels sont les gains et les pertes pour les différents publics ? Quels peuvent être les co-bénéfices (environnementaux, économiques et sociaux) ?
- Quelle vision du bien-vivre aujourd'hui ? Quelle représentation en est donnée dans l'espace public ? Quel rôle de la publicité et des marques ? La consommation est souvent un vecteur d'intégration sociale, un ingrédient de la construction de soi, du bien-être... Comment valoriser d'autres vecteurs permettant de répondre à ces exigences ?

- Un regard critique par rapport à la place et au rôle d'approches diverses circulant dans divers mondes sociaux (politiques, sociaux, économiques) est attendu : Comment la psychologie, les neurosciences, les approches centrées sur le besoin, le bien vivre, celles liées au développement personnel (analyse transactionnelle, communication non-violente) cadrent-elles le problème écologique et les solutions à y apporter ? Comment outillent-elles – ou non – ces changements ? Quels sont les effets de ces cadrages, et quelles sont leurs limites ?

Anaïs ROCCI, Marianne BLOQUEL

4/ Conditions et ressorts de la massification et de la pérennité des changements de pratiques et de comportements :

- L'expérience de la crise sanitaire, puis aujourd'hui de la crise énergétique et de la hausse des prix soulèvent de nombreuses questions sur la capacité de la société à s'adapter collectivement : comment ces événements contribuent-ils à accélérer la transition écologique et à requestionner nos modes de vie ? Quelles pérennités dans les changements de pratiques et d'organisation réalisés dans l'urgence ? Les projets pourront également questionner l'efficacité et les limites des différents instruments mobilisés aujourd'hui pour encourager et accompagner des changements de pratiques sociales dans la durée (incitation financière, incitation communicationnelle, démarche d'accompagnement individuel, dispositif d'engagement et de mobilisation collective...) ?
- Comment dépasser le cadre de la responsabilité individuelle pour engager des changements plus massifs à l'échelle collective ? Quelles sont les marges de manœuvre de l'individu pris dans les normes sociales de consommation de leur groupe d'appartenance et plus largement de la société ?

Anaïs ROCCI, Marianne BLOQUEL

Axe 4.2 - Transition écologique des territoires et des filières

4.2.1 Economie de la fonctionnalité et de la coopération

L'économie de la fonctionnalité et de la coopération consiste à fournir aux entreprises, individus ou territoires des solutions intégrées de biens et de services visant à produire des effets utiles pour les usagers et les territoires. Les modes de production, de consommation et l'écosystème partenarial se trouvent profondément changés. Ces solutions doivent permettre de s'orienter vers la sobriété énergétique et matérielle, un accroissement du bien-être des personnes et un développement économique dans une perspective d'utilité sociétale.

L'ADEME soutient des projets coopératifs de développement durable des territoires en prenant appui sur le référentiel de l'économie de la fonctionnalité et de la coopération⁴. Ces projets s'inscrivent dans une double logique entrepreneuriale et territoriale. Ils visent à développer des activités servicielles permettant de transformer les pratiques et les modes de vie en lien avec les grandes fonctionnalités de la vie (alimentation, mobilité, habitat, tourisme, loisirs, culture, formation, travail...) et avec les enjeux des territoires (écologie, adaptation au changement climatique, amélioration des conditions de vie des populations précaires...). Le programme « Territoires de Services et de Coopération » (Coop'Ter)⁵, lancé par l'ADEME, soutient plusieurs projets territoriaux s'inscrivant dans cette perspective.

Des travaux sont attendus sur ces démarches territoriales d'économie de la fonctionnalité et de la coopération, en prenant appui sur les expériences soutenues dans le cadre du programme Coop'Ter.

⁵ <https://librairie.ademe.fr/dechets-economie-circulaire/4795-programme-coop-ter.html>

Les projets de thèses apporteront entre autres des connaissances sur l'évaluation de l'immatériel et des effets sur l'environnement, les conditions d'émergence et de déploiement des nouveaux modèles, le design des solutions innovantes, l'évolution des formes de gestion, de contractualisation, de financement et de gouvernance, et sur les articulations entre les innovations entrepreneuriales et le développement territorial soutenant le développement d'écosystèmes coopératifs territorialisés. Un regard réflexif sur le programme et les recherches qui seront menées devra également être apporté.

Economie de la fonctionnalité et de la coopération : Claire PINET

4.2.2 Transition écologique, organisation du travail et emploi

Transformations des organisations du travail en lien avec la transition écologique

Les projets en sociologie porteront sur les transformations économiques, organisationnelles, professionnelles dans les organisations publiques et privées, en lien avec les formes de transition écologique, et notamment avec de nouveaux modèles liés à la sobriété :

- Quelles évolutions la « transition » entraîne-t-elle dans ces organisations ? Comment redéfinissent-elles les périmètres professionnels des différents métiers et activités ? Comment font-elles évoluer les collectifs de travail, les relations à l'encadrement ? Quels sont les acteurs économiques ou non et organisations professionnelles qui favorisent les transformations des secteurs productifs ?
- Quels sont les outils et dispositifs permettant de soutenir la transformation des modes productifs (outils de gestion, dispositifs marchands, modes de valorisation économique ou non, promotion de nouvelles pratiques et valeurs associées...) ? Comment, et dans quelle mesure, transforment-ils effectivement les organisations ?
- Comment ces évolutions font-elles évoluer les compétences, les savoirs et les pratiques dans les organisations ?

Transformations des organisations et du travail : Sarah THIRIOT

Emplois et transition écologique

- Développement de connaissances et méthodologies sur les emplois et compétences liés à la TEE.

Les travaux attendus porteront notamment sur la capacité d'action des réseaux porteurs des enjeux emplois ou compétences en matière de transition écologique et sur l'observation de leur dynamique. Quelles opportunités en lien avec l'emploi existent pour le développement d'actions publiques en matière de transition écologique ? Quels obstacles a contrario ? Quelles sont les conditions favorables ou défavorables au développement de la feuille de route emploi de l'ADEME⁶ ? Les travaux pourront porter sur différents échelons (régionaux, nationaux, européen.) et sur les liens entre une politique emplois-compétences générale (niveau national et niveau européen) et une politique dédiée aux questions écologiques.

Se reporter ci-dessous, pour des questionnements plus spécifiques aux différentes filières

Emplois et transition écologique : Thomas GAUDIN

⁶ <https://bibliothèque.ademe.fr/changement-climatique-et-energie/5212-coconstruire-les-conditions-d-une-transition-ecologique-creatrice-d-emplois.html>

4.2.3 Transition industrielle

Les travaux attendus porteront sur :

- Le développement des connaissances sur les impacts socio-économiques de la TEE (évolution des emplois en fonction des reconversions sectorielles et/ou territoriales, relocalisation des emplois industriels (cf. point ci-dessous « emplois et transition écologique »), utilité sociale et indicateur de bien-être, équité, impacts des évolutions de comportement des consommateurs sur la production industrielle française ...), et proposition de méthodologies d'évaluation ex-ante (multicritères, intégration des risques carbone-climat, benchmark de solutions et techniques potentielles...) pour guider le dimensionnement et l'évolution des politiques publiques,
- L'évaluation des besoins de financement futurs de la TEE, à des niveaux sectoriels (exemple : approche par filière industrielle) et territoriaux fins, en estimant les coûts d'abattement et en prenant en compte les évolutions technologiques à venir (technologies matures, technologies de rupture/innovantes).
- L'estimation des élasticités de substitution capital énergie dans les principales filières industrielles énergivores, dans le but de concevoir et d'évaluer des mesures en faveur de la décarbonation dans l'industrie
- L'identification des défaillances de marché (par exemple : quotas ETS...) et proposition de nouvelles actions publiques, ou de modification d'instruments existants permettant d'améliorer l'efficacité des politiques publiques industrielles (réorientation de financements sur la TEE, nouveaux outils fiscaux ou réglementaires tels que la taxe aux frontières, ...)
- L'évaluation de la vulnérabilité de l'industrie (prospective sur les stratégies d'adaptation, risques climatiques, d'approvisionnement...)

Politiques publiques pour la transition industrielle : Sylvain SOURISSEAU

4.2.4 Bâtiments performants

Enjeux assuranciers, financement, connaissance des acteurs, emplois et compétences

- Apprécier l'opportunité de la création d'un système assurantiel de garantie de la performance énergétique des rénovations de maisons individuelles, en intégrant des aspects financiers, mais également de déclenchement de l'acte de rénovation et de la réalisation des travaux, y compris sur des pratiques d'autorénovation accompagnée.
- Développer les connaissances sur les acteurs ayant une influence sur l'impact environnemental du bâtiment (y compris les occupants) afin de mieux comprendre leurs intérêts, leurs organisations, leurs contraintes, et leurs évolutions au regard des enjeux de la transition écologique.
- Analyser l'impact et le potentiel des groupements d'acteurs associatifs et coopératifs dans la transition écologique en particulier liés au bâtiment comme la fourniture d'énergie, les propositions de service énergétique (flexibilité/effacement), les usages communs d'espaces, d'énergie ou d'équipements.
- Sur l'évolution de l'emploi et des compétences du secteur Bâtiment :
 - Proposer des méthodes prospectives, développer des modèles de transition se basant sur les besoins d'évolution des filières et des compétences du secteur du bâtiment,
 - Identifier les conditions d'une mise en adéquation de l'offre professionnelle disponible sur le marché des travaux de rénovation (embarquant la dimension énergétique) avec la demande, dans un contexte où l'on observe que les professionnels qualifiés sont sur-sollicités alors que la demande stimulée par les politiques publiques d'aides ne cesse d'augmenter (problématiques autour de la formation professionnelle, de l'image des professions du secteur bâtiment et construction, des niveaux de qualification nécessaires pour améliorer la quantité mais aussi la qualité de l'offre...)
 - Définir les conditions de la mutation du secteur du bâtiment (pour aller de la construction neuve vers la rénovation performante et pour réduire les flux de matière dans une logique d'économie circulaire), l'organisation des filières et l'évolution de la

profession et des compétences qui en découlent, et les moyens à y consacrer, notamment pour la valorisation des métiers.

- Nouvelle filière de l'accompagnement sociotechnique à la rénovation (auto-rénovation accompagnée),
- Sur le financement de la performance du bâtiment :
 - Améliorer les connaissances des freins et conditions de réussite de solutions de financement de la rénovation existantes (exemples : prêt avance mutation, prêt avance rénovation) pour considérer de nouvelles pistes d'outils économiques et financiers, dans le cadre d'une politique d'incitation ou d'obligation. Etudier des pistes de découplage entre les aides directes, les bonifications de prêts et autres prêts dans les mécanismes financiers. Améliorer la compréhension des paramètres qui permettent de financer sans occasionner de tension sur le budget du maître d'ouvrage (« équilibre en trésorerie » selon DOREMI), en tenant compte des mensualités de remboursement d'un prêt et des économies d'énergie. En particulier : typologies et coûts de travaux (par type d'entreprises, zones géographiques, etc.), et montage financier (part d'aides, d'apport personnel et de prêts, durée du prêt, etc.).
 - Proposer des méthodes pour caractériser l'efficacité des fonds publics pour la rénovation énergétique
 - Proposer des méthodes de calcul pour objectiver la valeur verte et a contrario la décote grise d'un bien rénové, applicables pour obtenir une estimation pour chaque bien selon ses caractéristiques (intrinsèques, localisation, etc.) et pour tenir compte de l'impact potentiel d'une généralisation de la rénovation des bâtiments qui viendrait amoindrir cet effet de valeur verte
 - Mener une analyse historique de l'action publique et son évolution en matière de gestion de l'impact énergie environnement du parc bâti et notamment sa rénovation (financement, politiques de conseils...).
 - Mener une analyse mobilisant les techniques de l'économie expérimentale (expérimentation en laboratoire des comportements économiques individuels et/ou collectifs) pour apprécier les propensions des individus et des entreprises à financer, autofinancer ou investir dans la rénovation énergétique.

*Connaissance des acteurs : **Joann THOMAS***

*Enjeux assurantiels confort et performance énergétique rénovations individuelles : **Jonathan LOUIS***

*Emplois, compétences, financement : **Sarah MARQUET***

4.2.5 Energie durable

Les travaux contribueront à améliorer l'évaluation des conséquences de la transition écologique sur les emplois locaux et internationaux de la transition énergétique.

Sont attendus des travaux concernant les Analyses de Cycle de vie sociale (ACV-S) appliquées aux énergies renouvelables et des travaux ciblant les priorités de la filière du solaire photovoltaïque.

Analyse de Cycle de Vie sociale (ACV-S) appliquée aux énergies renouvelables

Il s'agira, avec les sujets de thèse proposés, de développer des outils et des supports méthodologiques en lien avec l'analyse de cycle de vie sociale afin d'améliorer la compréhension des impacts socio-économiques du déploiement des différentes filières d'énergies renouvelables en France métropolitaine et ultramarine.

*Impacts environnementaux, ACV : **Marie SAUZE, Caroline PLICHTA***

Solaire photovoltaïque

Bien que déjà soutenu en France par le passé, le BIPV (Building Integrated PhotoVoltaics) n'a pas trouvé son marché du fait de complexités techniques, économiques et assurantielles, entraînant un glissement des systèmes vers de l'intégration « simplifiée » ou de la surimposition. Pourtant, le potentiel du BIPV est jugé énorme par certains acteurs : il peut être directement associé à la rénovation énergétique et dispose d'une meilleure acceptabilité esthétique. Enfin, il apparaît aujourd'hui comme une des priorités stratégiques de l'Europe pour le photovoltaïque.

Au-delà de ces contraintes techniques, il existe également de fortes contraintes assurantielles concernant le photovoltaïque dans le bâtiment, liées au besoin de confiance des acteurs de la construction envers ces systèmes, pouvant altérer le clos et le couvert des bâtiments en cas d'installations défectueuses ou pouvant poser question en cas d'incendie. Des évaluations techniques, comme des installateurs aguerris et compétents, sont généralement requis, mais cela rend parfois l'accès au marché difficile, notamment pour les nouvelles entreprises de pose.

Dans ce contexte, des travaux de thèse pourront traiter des leviers, accompagnements et apprentissages nécessaires pour favoriser le BIPV au regard des exigences essentielles du bâtiment ou en tant que produits spécifiques dédiés à la restauration de toiture de Monuments Historiques en accord avec l'ordre des Architectes des Monuments Historiques avec notamment une analyse de la diversité des jeux d'acteurs et de leurs pratiques, de leurs connaissances, des contraintes techniques, des aspects juridiques, des processus décisionnels... Il s'agit ainsi de comprendre les contraintes et les dynamiques techniques, économiques et sociales à l'œuvre afin de favoriser l'utilisation de systèmes photovoltaïques intégrés au bâtiment et d'améliorer la confiance entre les différents acteurs pour diminuer les difficultés liées à l'implantation d'installations photovoltaïques dans le bâtiment.

Céline MEHL, Rodolphe MORLOT

Se reporter au point 3.2.2 concernant les questionnements liés au montage juridique et modèles économiques des investisseurs des communautés locales d'énergie

4.2.6 Finance climat, outils de financement de la TE

Des travaux sont attendus sur l'alignement du secteur financier aux trajectoires décidées collectivement comme la trajectoire 2°C, et la participation des acteurs du financement à la transition écologique.

Il s'agit de questionner le rôle du système financier dans l'atteinte des objectifs énergie-climat, et dans le traitement des problématiques environnementales. Ces questions concernent les mécanismes de l'impact des acteurs financiers, et les conditions de maximisation de cet impact. Se pose également la question du rôle que les épargnants individuels peuvent jouer sur la base d'outils comme les labels pour réorienter les décisions des acteurs financiers et indirectement des entreprises. Nous retrouvons aussi les questions sur les modalités de financement qui permettent l'alignement des acteurs et des secteurs, y compris de la finance, sur les trajectoires de la transition écologique. Doivent alors être pris en compte les risques et l'incertitude autour des trajectoires de la transition écologique, de même que les externalités et les coûts échoués. Par exemple, comment analyser quelles technologies déployer à l'horizon 2100 en prenant en compte les externalités notamment environnementales, alors que les méthodologies sont utilisées sur des pas de temps qui permettent plutôt d'interclasser des projets ? La généralisation des instruments de financement en fonction des organisations et des secteurs est à étudier, tout comme le fait de savoir si des instruments de partage de risque locaux peuvent se généraliser au niveau national ou s'articuler avec des instruments européens (du plan Juncker par exemple). Enfin, les aspects redistributifs de ces instruments, leurs coûts de transaction en lien avec les contraintes budgétaires ou juridiques de la puissance publique doivent être pris en compte.

Toute proposition abordant cette thématique est bienvenue. Nous privilégierons celles répondant aux questions prioritaires suivantes :

- Analyser les mécanismes de l'impact que les décisions des acteurs financiers font peser sur les portefeuilles d'actifs, sur les individus, la société et l'environnement. Cette double matérialité tend à souligner l'importance des risques et des opportunités, à la fois sur le plan

financier et extra-financier. Quelles sont alors les conditions qui permettent de rendre cet impact optimal ?

- Analyser et traduire pour le secteur de la finance l'importance de connecter la prise en compte du climat, de la biodiversité, des ressources naturelles et de la justice sociale. Quelle est la place du financier (expertise ou contrôle) et quels outils ?
- Analyser le rôle que les épargnants individuels peuvent jouer, potentiellement sur la base d'outils comme les labels, pour réorienter les décisions des acteurs financiers et indirectement des entreprises.
- Améliorer les méthodologies d'aide à la décision collective qui prennent en compte les innovations, le progrès technologique, le stockage et la capture du carbone, les actifs échoués ou les coûts des dommages, et qui intègrent les risques climatiques et l'incertitude, les effets de réseau et les externalités par exemples. Ces méthodologies permettront de préciser les financements à mobiliser à court et long terme.
- Analyse du cadre d'engagement, différencié par acteurs financiers, mis en place par la GFANZ au sein de la Race-to-Zero de l'ONU. Possibilité de considérer l'articulation entre réglementation et engagement volontaire, ses synergies et ses limites.
- Evaluer l'intérêt de la transparence climatique (entreprises, institutions financières) et son impact sur l'économie, avec par exemple la mise en perspective des cadres volontaires (TCFD) et réglementaires (CSRD / taxonomie) ou encore l'analyse des coûts ou bénéfices du greenwashing.
- Quelles modalités de financement peuvent faciliter l'alignement des acteurs/secteurs aux trajectoires décidées collectivement ? Comment aligner projet d'investissement, taxonomie et trajectoire nationale d'un secteur ? Quelle est la place des labels ? Ces réflexions dépassent les secteurs d'activité de l'économie, et peut porter par exemples sur le label Greenfin sur les produits financiers, ou sur des instruments de financement notamment le financement participatif ou les instruments de l'ADEME (fonds Chaleur, fonds Economie Circulaire ...).

Finance climat, outil de financement de la TE : Marie-Laure GUILLERMINET, Mathieu GARNERO

4.2.7 Planification de la mobilité à l'échelle d'un territoire

Les projets de thèse devront porter sur la **mobilité inclusive** :

Comment identifier et abaisser les barrières à la mobilité dans le cadre d'un bassin de mobilité ? Comment organiser, mettre en œuvre et financer des solutions pérennes de mobilité inclusive pour permettre un accès aux services essentiels du quotidien (emploi, santé, éducation...) pour les personnes fragiles ? Comment évaluer les impacts (économiques, sociologiques, territoriaux...) des solutions de mobilité inclusive ?

Mobilité inclusive : Pierre TAILLANT

4.2.8 Friches et sites pollués

Reconversion du foncier pollué – approche territoriale et projet opérationnel

Conformément au bilan recherche publié en novembre 2019⁷, les thèses attendues devront porter sur l'un des axes décrits ci-dessous et viser l'une et/ou l'autre des étapes de conduite des opérations (démarches de planification ou de portage opérationnel) :

- Réduire les incertitudes lors de la mise en application des démarches (outils et méthodes) d'évaluation des gisements de foncier potentiellement pollué

⁷ <https://www.ademe.fr/sites-sols-pollues-bilan-7-annees-recherche-dinnovation>

- Etablir un lien entre la qualité ou la santé des sols et outils de planification territoriale d'une part et projet d'aménagement d'autre part, afin d'imaginer des usages compatibles avec l'état d'une friche et éviter par exemple les usages sensibles sur d'anciens terrains pollués et favoriser des usages alternatifs (installation panneaux photovoltaïques, production biomasse, réservoir biodiversité, espaces naturels etc.).
- Etablir des modèles économiques de la reconversion lorsqu'il n'existe pas de marché foncier porteur, prenant en compte les bénéfices socio-économiques et environnementaux de cette reconversion pour différents usages (production d'énergie renouvelable, de biomasse non alimentaire, renaturation...),
- Développer des mécanismes de mémoire du processus de reconversion des friches : gouvernance et contrôle, suivi de la mise en œuvre des mesures de gestion, mouvement de terres, etc.

*Démarches (outils et méthodes) pour la planification de la requalification des friches polluées,
gisement foncier : **Didier MARGOT***

*Aspects opérationnels de la requalification des friches polluées, modèles économiques, bénéfices
socio-économiques : **Laurent CHATEAU***

International: se reporter au point 4.3.9 concernant les initiatives multilatérales non-étatiques et étatiques comme levier de la TE

Axe 4.3 - Politiques publiques en faveur de la transition écologique

4.3.1 Politiques de transition écologique

(Dé)politisation des enjeux de transitions et participation politique

L'écologisation des politiques publiques est sujette à des débats et des tensions sur la nature de ses enjeux et ses conditions de réussite : répond-elle à des enjeux techniques et/ou politiques ? Passe-t-elle par une participation politique citoyenne accrue, par une redéfinition des modalités d'exercice de la délibération et de la représentation politiques, ou à l'inverse par des solutions autoritaires et d'exception qu'exigerait l'urgence climatique actuelle ?

Les propositions attendues ici étudieront les relations et articulations entre expertise, science et société dans la prise de décision ; participation citoyenne, production de politiques publiques, et processus de politisation ou de dépolitisation des enjeux de transitions. Elles pourront notamment :

- Analyser les processus de politisation, dépolitisation et technicisation des enjeux de transitions écologique, énergétique et sociale. Il s'agira d'étudier le travail de cadrage, de mise en politique et/ou de technicisation de la transition écologique et énergétique, et ses effets différenciés sur la définition des problèmes et le contenu des politiques publiques devant répondre aux enjeux environnementaux.
- Etudier les différentes formes d'interaction entre expertises scientifiques et techniques, citoyens, groupes d'intérêts mobilisés et décideurs politiques, les effets d'apprentissage collectif, et les effets sur le cadrage et la maîtrise des enjeux environnementaux et sur la fabrique d'innovations politiques, institutionnelles et sociales devant y répondre.
- Interroger le cadre actuel de la délibération et de la représentation façonné par les institutions politiques contemporaines et la division sociale du travail au regard de l'impératif écologique, et comment celui-ci interagit et est travaillé par les initiatives citoyennes et les mobilisations sociales porteuses d'enjeux sociaux et environnementaux.

*(Dé)politisation des enjeux de transitions et participation politique : **Clément LESCLOUPE,**
Sarah THIRIOT*

Gouvernement et gouvernance des politiques de transitions écologique, énergétique et sociale

L'élaboration et la conduite des politiques de « transitions » s'inscrivent dans des configurations politiques, institutionnelles et sociales complexes qu'il est nécessaire d'éclairer pour étudier le déploiement des transitions des échelles supranationales aux échelles locales et les résistances qui s'y opposent.

Les travaux attendus pourront recouvrir plusieurs problématiques et enjeux transverses parmi lesquels :

– L'étude du déploiement des politiques environnementales au regard des relations inter-institutionnelles, des coopérations ou concurrences territoriales. Comment et pourquoi les actions des organisations des différentes échelles d'action publique s'articulent ou entrent en contradiction au regard de l'impératif écologique ; comment ce dernier est-il saisi et (re)défini par les différentes parties prenantes des politiques touchant aux transitions ; quels processus de territorialisation de l'action publique environnementale observe-t-on et comment les démarches et initiatives locales alimentent les politiques publiques des échelons supérieurs ; comment se font et se défont des coalitions favorables au déploiement des « transitions » ?

– L'impératif environnemental à l'épreuve de la sectorisation des politiques publiques. Il s'agit ici d'analyser l'articulation entre la dimension transversale des transitions, et la sectorisation de l'action publique : comment l'impératif environnemental s'articule-t-il ou vient remettre en cause les logiques d'action, les intérêts constitués et routines des acteurs des différents secteurs de l'action publique ; quels types de résistance s'opposent au déploiement des politiques environnementales ; quelles mobilisations et dynamiques politiques, sociales et/ou territoriales parviennent à redéfinir les priorités d'action publique vers davantage de prise en compte des problématiques climatiques et environnementales ?

– L'étude des réformes, de leurs mises en œuvre, et de leurs effets sur les transitions écologique, énergétique et sociale. Des travaux en sociologie des réformes institutionnelles et de l'action publique permettront ici de mieux comprendre les logiques et les impensés de politiques et instruments d'action publique contemporains, qu'ils soient nationaux ou locaux, élaborés au nom de la transition écologique (ZFE, ZAN, etc.), ainsi que les jeux d'acteurs territoriaux qui pèsent sur leurs trajectoires de mise en œuvre.

Gouvernement et gouvernance des politiques de transitions : Clément LESCLOUPE

4.3.2. Prospective et planification dans les politiques publiques

Apports de l'histoire économique et de la prospective à la planification et au pilotage de la transition écologique

- Analyse des politiques économiques et industrielles mises en œuvre en périodes de conflit et/ou de crise pour mobiliser, réquisitionner, réorienter et planifier l'utilisation des facteurs de production, qui pourraient servir d'exemple à la mise en œuvre d'une transition tardive mais accélérée.
- Analyse sociologique, politique, technique, historique de l'usage et de l'utilité des travaux prospectifs dans les processus de décision, les exemples de planification à l'échelle de la société et leur application à la transition écologique, à différentes échelles (internationale, nationale, locale, entreprises, citoyens...),
- Le retour d'une forme de planification ? Analyse et propositions d'évolution des processus de gouvernance, de planification et de pilotage global de la transition écologique : stratégie nationale bas-carbone en France, lien avec les processus de politiques publiques plus généraux (loi de finance, etc.), comparaison internationale des modes de gouvernance, etc.

Gaël CALLONNEC, Emmanuel COMBET

4.3.3 Systèmes de mobilité et organisation

Politique publique en faveur des mobilités décarbonées

Les travaux viseront à :

- Analyser l'impact des politiques publiques et de tarification de l'électricité sur le déploiement des véhicules électriques et des EnR. Etudier les impacts potentiels en terme de report modal d'un choix d'implantation de borne recharge sur des sites propices (parking relais)

Nicolas DORE, Armelle DE BOHAN, Denis BENITA, Pierre TAILLANT

- Analyser l'impact des politiques publiques sur le déploiement des infrastructures de recharge accessible au public et leur modalité d'accès (tarification et interopérabilité) de manière à étudier les impacts sur le développement de la mobilité électrique

Etienne LATIMIER

Transformation des mobilités voyageurs et marchandises vers l'usage de véhicules intermédiaire

Les travaux viseront à :

- Etudier les politiques d'incitation multi-critères susceptibles d'orienter les usages vers les véhicules intermédiaires efficaces

Pierre TAILLANT, Séverine BOULARD, Gabriel PLASSAT

4.3.4 Energie durable

Articulation des politiques Energies renouvelables et biodiversité

Sont attendus des travaux analysant les verrous et leviers d'action pour favoriser la cohérence et les articulations entre les politiques publiques visant la protection de la biodiversité et celles visant le développement des énergies renouvelables.

Thomas EGLIN

4.3.5 Forêt, agriculture et bioéconomie

Accompagnement au changement et instruments de politique publique pour une bioéconomie durable

La transition d'une économie, dont l'ampleur du développement est liée depuis plus de 150 ans à l'exploitation toujours croissante des ressources fossiles vers une économie reposant sur une utilisation accrue et durable de biomasses, pour participer à la transition écologique et énergétique des territoires, ne va pas de soi. De nombreux acteurs sont impliqués : élus, industriels, forestiers, agriculteurs, industries agro-alimentaires, instituts techniques, conseillers, chercheurs, distributeurs, collectivités, consommateurs, citoyens, contribuables... Pour qu'il y ait transition, il faut identifier les leviers, accompagnements et apprentissages nécessaires pour favoriser le changement (mécanismes économiques, réglementation, information, formation...). L'analyse de ces leviers doit tenir compte des incertitudes, notamment sur le climat futur, et des anticipations par les acteurs sur

les performances et la rentabilité attendue de ces filières en fonction du contexte socio-économique, afin de les guider dans leur stratégie d'investissement (technologique, R&D).

Pour cette édition, **seront considérés uniquement les travaux portant sur le développement des valorisations non alimentaires de la biomasse** dans les systèmes de productions agricoles, en lien avec les transitions agroécologiques et numériques.

Il est attendu que ces travaux visent à la formulation de recommandations aux acteurs publics et privés concernés.

Cet axe couvre :

- **L'analyse et la proposition de solutions organisationnelles pour mieux coordonner les acteurs des filières et des territoires dans l'optimisation de l'usage des biomasses et de la gestion des milieux (sols, écosystèmes).** Les travaux pourront intégrer la question de la gestion des incertitudes et des risques associés aux évolutions. Ils pourront, par exemple, s'appuyer sur de la modélisation et l'analyse d'expériences innovantes portées par des acteurs publics et/ou privés,
- **L'analyse des instruments de politiques publiques, utilisés seuls ou combinés** (fiscalité, subventions, réglementations, normes, systèmes publics de réassurance et de compensation, paiements pour services environnementaux, clauses pour les marchés publics, régulation des modalités d'accès au foncier, mobilisation de financements, ...) et de dispositifs d'acteurs (labels privés, arrangements contractuels entre acteurs, mobilisation de financements), qui sont en faveur ou en défaveur de la transition vers une bioéconomie durable,

*Mobilisation de biomasse agricole et articulation des usages : **Nicolas TONNET***

Sur les problématiques d'évaluation et de prospective liées à la biomasse, se reporter au paragraphe 1.3.1.

4.3.6 Economie circulaire

Allongement de la durée d'usage

Pour allonger la durée de vie des objets, de façon générale, des actions d'écoconception visant à augmenter la robustesse des produits, leur réparabilité et leurs capacités à évoluer sont mises en œuvre.

Des actions plus spécifiques permettant d'augmenter la durée d'usage des produits sont envisagées. Ainsi, les travaux attendus devront porter sur :

- Les mécanismes incitatifs fiscaux, réglementaires, économiques, sociaux... allant dans le sens de l'allongement de la durée d'usage.

*Allongement de la durée de vie, obsolescence : **Erwann FANGEAT**
Réparabilité : **Anne Charlotte BONJEAN***

4.3.7 Friches et sites pollués

Reconversion du foncier pollué – compréhension des enjeux et jeux d'acteurs

Des travaux sont attendus afin d'améliorer la compréhension des enjeux et comportements liés à la gestion des sites pollués et leur prise de conscience par les acteurs associés.

- Explorer de nouvelles pistes de politiques publiques, réglementaires, juridiques, organisationnelles, financières et/ou économiques propres i) à prévenir l'émergence de nouveaux sites pollués et / ou ii) à placer la gestion des ressources et matériaux issus ou utilisés sur les sites dans une pleine logique d'économie circulaire (terres excavées, terres végétales, matériaux de déconstruction ...)

*Ressource « sol », terres excavées et économie circulaire : **Guillaume MASSELOT***

- Compréhension des enjeux associés à la gestion des sites pollués ; ii) l'analyse des leviers permettant de faire évoluer les comportements face à la gestion du « risque résiduel » associé au maintien d'une pollution résiduelle (diffuse, industrielle ou urbaine) et en considérant les différents territoires (urbain, péri-urbain, rural) et iii) des propositions d'actions adaptées aux différents acteurs (population, gestionnaire, autorités administratives) pour favoriser les prises de décision et les responsabilités afférentes, l'acceptation sociale du risque et des incertitudes associées.

Les proposant pourront s'inspirer des travaux réalisés dans le cadre du projet Comrisk (2008)⁸ qui ont porté notamment sur le développement d'outils de communication visant à favoriser l'implication des parties prenantes dans les processus de décision

*Friches et sols pollués : **Cécile GRAND, Franck MAROT***

4.3.8 Eolien terrestre

Pour l'éolien terrestre, il s'agit de contribuer à une meilleure compréhension des enjeux liés à la perception de l'éolien et apporter des pistes de solutions pour contribuer à sa désirabilité. L'analyse des pratiques de concertation, de médiation et de gouvernance, des jeux d'acteurs territoriaux, des besoins des riverains et des collectivités, sont notamment pertinents.

*Eolien terrestre : **Amandine VOLARD***

4.3.9 International

L'action internationale multilatérale comme levier de la transition écologique

Les initiatives multilatérales internationales en lien avec la transition écologique se multiplient et prennent de nouvelles formes qui mobilisent de plus en plus les acteurs non-étatiques (autorités locales, acteurs privés, société civile). Les travaux de recherche permettront de caractériser les alliances et d'analyser leur impact et leur efficacité.

Céline PHILLIPS

⁸ <https://comrisk.fr/>

Axe 4.4 - Modélisation de systèmes, méthodologies d'évaluation et d'aide à la décision

Des travaux de thèses sont attendus sur :

- A- les méthodologies d'évaluation des impacts et outils d'aide à la décision
- B- les outils de modélisation et de prospective

A- Méthodologies d'évaluation des impacts et outils d'aide à la décision

4.4.1 Evaluation environnementale globale

Les travaux de thèse pourront porter aussi bien sur la modélisation de la technosphère que celle de l'écosphère.

Tout type d'approche systémique pourra être abordé : bottom-up (ACV et déclinaisons), top-down (EEIO) ou approches meso de type MFA, et leurs hybridations.

Il s'agira notamment de contribuer à l'amélioration de la modélisation de l'**écosphère** et des chaînes de cause à effet (sanitaires, environnementales, ressources), en lien avec les meilleures méthodes internationales (Recipe, Impact World +, LIME, etc.) et avec les travaux internationaux de consolidation (GIEC, UN Environment Life Cycle Initiative, JRC).

Les projets de thèses devront aborder au moins un des enjeux suivants :

- Les méthodes de caractérisation des impacts potentiels :
 - o Occupation et artificialisation des sols
 - o Stress hydrique
 - o Epuisement des ressources biotiques et abiotiques
 - o Particules
 - o Toxicité humaine
 - o Ecotoxicité (eau, air, sols)
- L'amélioration des modèles et l'apport d'une vision critique (par exemple sur les modèles E, I et H de Recipe, et/ou de les compléter par du développement de nouveaux facteurs de caractérisation (eg pesticides pour USEtox).
- La problématique de l'inconsistance entre les méthodes de caractérisation utilisées dans les approches systémiques (basées sur l'ACV) et celles utilisées dans les approches locales pourra également faire l'objet de proposition de thèses, par exemple sur les questions de pollution de l'air ou de pollution des sols, entre autres.
- Les méthodes de caractérisation des dommages potentiels (y compris amélioration des modèles et facteurs de caractérisation) :
 - o Santé des Ecosystèmes et de la Biodiversité
 - o Santé Humaine
 - o Ressources

Concernant la modélisation de la **technosphère**, les travaux pourront porter sur tout type d'approche systémique potentiellement connectable aux méthodes de caractérisation listées ci-dessus :

- Approches micro bottom-up, en attributionnel ou en conséquentiel : ACV-A, ACV-C, approches sites (B-GES ou multi-critères), et toute méthode d'empreinte en déclinant
- Approches meso : MFA
- Approch macro top-down : EEIO
- Le tout en prospective ou non
- L'hybridation de méthodes : EEIO+ACV (hybridation possible dans les deux sens), MFA-ACV, ACV + approches locales (eq Qualité de l'air en local par exemple via le couplage ACV-SIG, Pollution des sols en local, etc.), etc

Les problématiques associées aux BDD d'ICV, y compris celles utilisées en EEIO, pourront être traitées par exemple relativement aux questions essentielles de **consistance** et **d'interopérabilité**, ou encore aux problématiques d'interfaçage entre inventaire du cycle de vie (technosphère) et méthodes de caractérisation (écosphère). Des questions spécifiques relatives à la modélisation de la technosphère par l'ICV seront également traitées :

- Méthodes d'analyse de l'incertitude et de la variabilité
- Gestion de la multifonctionnalité : expansion de systèmes, allocations, y compris appliquée à la fin de vie (recyclage, incinération)
- Méthodes d'allocation pour le passage d'une analyse par unité fonctionnelle (ACV) à une communication par unité de vente (affichage d'empreinte environnementale)
- Stockage de carbone biogénique
- Modélisation de systèmes multifonctionnels (produits ou services)
- Etc.

les méthodes systémiques multi-approches et les problématiques qui les caractérisent sont également des enjeux à étudier :

- Le couplage des méthodes d'évaluation des impacts sociaux, économiques et environnementaux :
 - o LCSA = LCA + LCC + SLCA
 - o autres

Consolidation des connaissances dans les BDD d'ICV et les LCIA (Life Cycle Impact Assessment) :

La consolidation des travaux d'amélioration de la connaissance relative à la qualité de l'air intérieur ou extérieur, à la pollution des sols au sein de bases de jeux de données génériques d'ICV (comme Ecoinvent) et de méthodes de caractérisation des impacts (midpoint) et dommage (impacts de la pollution des sols sur la santé humaine et les écosystèmes) entre également dans le champ du présent appel

Le développement de BDD d'ICV appliquée aux services numériques, au-delà du travail réalisé dans le cadre du projet NègaOctet, est attendu.

NB : Le traitement des problématiques méthodologiques listées ici (et non exhaustives) pourra être illustré par des cas d'études sectoriels portant sur le bâtiment, la mobilité, l'agriculture, etc. ou tout autre périmètre couvert par exemple par un éco-organisme.

Dès lors que la problématique est spécifique à un secteur, elle est traitée dans les chapitres sectoriels ou thématiques. Par exemple, se reporter au point 3.1.1 f) stockage électrique pour les travaux sur les méthodes d'ACV comparatives de différentes typologies de stockage dans un contexte énergétique donné.

*Evaluation environnementale : **Olivier RETHORE, Clara TROMSON***

4.4.2 Impacts sanitaires et environnementaux

Pollution de l'air :

Les propositions de thèse participeront à :

- Pour la santé des populations :
 - Améliorer les connaissances sur les mécanismes d'effets de polluants sur la santé humaine ;
 - Etudier le "potentiel oxydant" comme marqueur de l'impact sur la santé des particules atmosphériques
 - Rechercher des indicateurs globaux santé et environnement pour par exemple mieux appréhender les couplages modes actifs (vélo, marche ...) et pollution de l'air

Hélène DESQUEYROUX

- Pour la santé des agrosystèmes et des forêts :
 - Améliorer les connaissances sur les mécanismes d'effets des polluants sur les agrosystèmes et les forêts
 - Développer des marqueurs d'impacts de la pollution de l'air sur les espèces cultivées en agriculture dans l'objectif de fournir des outils d'évaluation simplifiés sur les conséquences de la pollution de l'air et favoriser une meilleure sensibilisation du monde agricole aux enjeux de qualité de l'air

Laurence GALSOMIÈS

Economie circulaire :

Sur la problématique Déchets et leurs filières de gestion (prévention, collecte, tri, recyclage, valorisation agronomique des déchets, utilisation des matières issues de déchets), les propositions de thèse participeront à :

- L'acquisition de données toxicologiques / écotoxicologiques / épidémiologiques sur différents types de polluants ou familles de polluants (y compris les microplastiques), notamment en mélange, issu des filières de gestion des déchets et identifiés comme prioritaires pour in fine construire des modèles « doses-réponses »,
- Le développement de méthodes et d'outils d'aide à la décision : méthodes d'analyses des risques sanitaires (de type « ERS », épidémiologie, ...), surveillance des populations et/ou des milieux,
- L'amélioration des connaissances des impacts locaux liés aux filières déchets en vue de leur intégration dans les outils d'Analyse du Cycle de Vie.

Santé / déchets : Isabelle DEPORTES

Friches et sites pollués : évaluation des expositions et des impacts sur le vivant :

Pour l'être humain :

- améliorer l'évaluation des expositions chroniques par la métrologie, l'expérimentation ou la modélisation
- comprendre les écarts constatés entre les approches d'évaluation des risques basées sur des données environnementales (sol notamment) et données biologiques (mesures d'imprégnations des personnes). Une démarche scientifique doit être déployée sur des cas d'études connus et à rechercher (biblio), l'ambition finale étant d'améliorer le réalisme de l'estimation des expositions pour certains polluants (dont les métaux)

Pour les écosystèmes : → se reporter au Chap.1 / axe 1.2

Evaluation des expositions pour l'être humain : Franck MAROT

4.4.3 Territoires résilients et adaptation aux changements climatiques

Il est attendu des propositions de thèses sur :

- des modélisations socio-économiques des solutions d'adaptations fondées sur la nature (SAFN) permettant de mettre en exergue les coûts de ces mesures d'adaptation à des échelles spatiales et temporelles variées tenant compte des temps de planification urbaine mais aussi des horizons de changement climatique sont prioritaires.

Evaluation économique des SafN : Ariane ROZO

- des modélisations de l'impact de la renaturation des villes sur la lutte contre le phénomène d'îlot de chaleur urbains mais aussi sur les inondations en grande partie dues à l'imperméabilisation des sols, et sur la résilience vis-à-vis des effets du changement climatique, la contribution à atténuer le dérèglement climatique, à restaurer la biodiversité, et à améliorer la santé et le cadre de vie des habitants *via* la régulation hydraulique, le stockage du carbone, ou la dépollution de l'air, du sol, ou de l'eau

Modélisation de l'impact de la renaturation : Amandine RICHAUD CRAMBES, Ariane ROZO

4.4.4 Evaluation macroéconomique des scénarios de transition écologique et de politiques budgétaires et fiscales en faveur de la TEE

- Estimation des effets macroéconomiques des politiques monétaires en faveur de la transition écologique d'inspiration néokeynésienne.
- Estimation et introduction du coût des dommages climatiques dans les Modèles en Equilibre Général Calculable (MEGC).
- Conception et évaluation macroéconomique de mesures pour inciter les collectivités territoriales à mettre en œuvre la TEE.
- Evaluation du montant des coûts échoués par secteur selon divers scénarios de transition énergétique en France : études microéconomiques et implications macroéconomiques.

Modélisation macroéconomique, politiques budgétaires et fiscales : Gaël CALLONNEC, Alma MONSERAND

4.4.5 Outils d'évaluation multicritère dans le bâtiment

Outils de conception multicritères :

Il s'agit de développer des approches multicritères permettant de caractériser et optimiser des matériaux, composants et systèmes d'enveloppe, et leur intégration dans le bâtiment (ex : nouveaux matériaux, composants et systèmes d'isolation, enveloppe multifonctionnelle...) Ces critères porteront notamment sur la réduction des consommations énergétiques et de ressources, l'amélioration du confort de l'ambiance intérieure (notamment le confort d'été, en anticipant les évolutions du climat), la réduction des émissions de gaz à effet de serre et l'impact sur la biodiversité ou la question de l'eau

Outils de conception : Marc SCHOEFFTER

Thématique confort :

Sur la thématique confort, il est attendu des travaux sur le développement de méthodologies de caractérisation de celui-ci par des approches multicritères et la détermination d'indicateurs de confort à partir d'études numériques et expérimentales.

- Spécifiquement sur le confort d'été, le développement de méthodologies liées à la prise en compte de ce dernier dans les méthodes d'évaluation et d'optimisation de la performance thermique et énergétique des bâtiments est attendu, notamment dans un contexte de changement climatique (augmentation des températures moyennes, augmentation de la fréquence et de l'intensité des vagues de chaleur) qui engendrera une augmentation des besoins de rafraîchissement. A ce titre, ces travaux pourront intégrer une analyse des données météo les plus représentatives de l'évolution du climat, afin d'anticiper les enjeux futurs liés au bâti (par exemple en proposant des analogues climatiques afin de mieux appréhender et anticiper le confort d'été à horizon 2050). La prise en compte de l'inertie d'un bâtiment pourrait nécessiter des développements méthodologiques.
- Sur la thématique des comportements des occupants et leurs évolutions, il est attendu des travaux sur le développement de méthodologies de caractérisation de ces comportements par des approches multicritères et la détermination d'indicateurs à partir d'études numériques et

expérimentales. Des approches qualitatives sont à développer à cet égard sans se limiter à de l'instrumentation. Les méthodologies développées permettront notamment d'alimenter les outils de conception énergétique des bâtiments.

*Outils de conception : Marc SCHOEFFTER
Adaptation au changement climatique : Pierre DEROUBAIX*

B- Outils de modélisation et de prospective

4.4.6 Apports de la prospective à la planification et au pilotage de la transition écologique

- Adaptation des méthodes et des usages de prospective face aux nouveaux enjeux de transformation de la société. Dans un contexte où la question écologique est identifiée à une transformation plus large et profonde de la société (robustesse et résilience des systèmes techniques, sociaux et politiques aux incertitudes radicales, santé, réduction des inégalités, transition numérique, emploi, etc.). Comment adapter les méthodes de prospective classique à ces enjeux ?
- Le développement des usages opérationnels et stratégiques de la prospective. Analyse et évaluation des utilisations possibles des données de scénarios de transition écologique pour orienter les décisions concrètes d'acteurs : les divers choix structurants pour l'atteinte des objectifs de transition des particuliers, entreprises, collectivités, administrations, etc. Par exemple : dispositifs d'analyse de la contribution des stratégies individuelles aux objectifs collectifs, évaluation des lois, conditionnement des aides, nouveaux indicateurs de performances et outils de gestion des organisation, informations numériques à transmettre et outils d'aide à la décision, etc.
- Modalités d'articulation et de dialogue entre les diverses échelles de prospective et de planification écologique : nationale, territoriale et européenne. Quelle ingénierie et outillage statistique pour coordonner l'action publique de la planification dans toutes ses dimensions ? Quelle mobilisation concrète de ces informations dans les processus de gouvernance et de décisions ? Quels besoins et utilités pour chaque type d'acteurs ?

Prospective : Emmanuel COMBET

4.4.7 Economie circulaire, sobriété et (post-)croissance : scénarisation et modélisation

Certains travaux de prospective tendent à montrer que, dans les pays riches, des trajectoires de croissance économique pourraient être compatibles avec l'atteinte de la neutralité carbone, si l'on considère les émissions territoriales. Cependant, ces trajectoires deviennent moins satisfaisantes si on les évalue en empreinte carbone (incluant le contenu carbone des importations), et si l'on ajoute d'autres dimensions environnementales comme l'empreinte matière ou l'empreinte biodiversité.

Cela questionne la façon de représenter la sobriété, les changements de modes de vie et l'économie circulaire dans des modèles macroéconomiques.

De plus, il convient de s'interroger sur la compatibilité entre les hypothèses de croissance tendancielle dans les pays économiquement les plus riches et l'atteinte d'objectifs socio-environnementaux multicritères (potentiels et limites du découplage carbone, matière, biodiversité, eau, utilisation des sols...). Les travaux de thèse pourront par exemple porter sur :

- Sobriété et changements structurels engendrés :
 - Traduction dans les modes de production et de consommation (arbitrages quantité/qualité ; low-tech et simplicité ; neuf VS recyclé, réemploi et reconditionnement ; nouveaux modèles économiques...);
 - Traduction des effets de substitution (transferts entre biens manufacturés et services, transferts entre services) et/ou baisses d'activité : quel panier de consommation/mode de vie pour limiter les impacts environnementaux (matières, carbone et autres) ?

Quelles interactions entre ce panier de consommation/mode de vie et le niveau et la répartition des revenus, la productivité du travail et la répartition des emplois ?

- Modélisation dynamique des stocks de matière dans l'économie : développement de méthodologies :
(i) pour l'évaluation du stock de biens durables et semi-durables dans l'économie et du stock en fin de vie de déchets/matières recyclables,
(ii) pour la scénarisation des évolutions possibles de ces stocks sous l'effet notamment de l'évolution des pratiques de consommation des ménages, des leviers de l'économie circulaire sur la nature des produits et leur durée de vie (allongement de la durée de vie et d'usage des produits, écoconception, économie de la fonctionnalité, etc.).

N.B. Les cas d'étude spécifiques ne sont pas recherchés ici.

- Modélisation macroéconomique (y compris post-croissance) de scénarios de soutenabilité forte.

Economie circulaire, sobriété et post-croissance : Alma MONSERAND, Fanny VICARD

4.4.8 Modélisation et prospective : priorités par secteur/thématique

1) Bâtiments

Il est attendu des travaux de modélisation et de prospective suivants :

- Modélisation de l'empreinte écologique du parc de bâtiments et de son évolution (passée et à venir)
- Analyse des impacts des scénarios de transition du bâtiment sur le marché immobilier et sur les filières économiques
- Développement de tests de robustesse (climatique, économique...) des scénarios de transition du bâtiment, exploration de scénarios de crises ou de contextes bloquants (pénuries de matériaux, de main d'œuvre, crise du financement de l'immobilier...)
- Amélioration des modèles de prospective existants. Par exemple, amélioration des approches thermiques de la rénovation, intégration de la diversité (sociale, territoriale...) dans les modèles, optimisation multicritère (énergie, ressource, impact sociaux...) des chemins de transition du bâtiment, modélisation de nouveaux enjeux prospectifs ou leviers d'action (basculé du commerce vers le e-commerce, changements d'usage entre résidentiel et tertiaire, dynamique de l'habitat communautaire du au vieillissement de la population, variations d'intensité d'usage, capacités d'optimisation de l'utilisation du parc existant...)

Prospective bâtiment : Albane GASPARD

2) Qualité de l'air

Sont attendues des propositions visant à développer des approches croisées / intégrées et prospectives de la qualité de l'air (intérieur et extérieur) dans un contexte de changement climatique et de transition énergétique.

Entrent dans le champ de cet appel à candidatures les objectifs énoncés ci-après.

- Compréhension des interactions (et rétroactions) des polluants atmosphériques et des GES, formation de polluants secondaires tels que l'ozone, ...
- Identification de l'évolution à venir des problématiques de pollution de l'air, et conséquences en terme d'impacts sanitaires, environnementaux, économiques et/ou sociétaux.

- Identification des synergies et antagonismes des différentes politiques et recherche de solutions optimisées pour répondre aux différents enjeux

Nathalie POISSON

- Quantification des impacts économiques de la pollution de l'air sur l'agriculture et travaux méthodologiques pour réduire les incertitudes des modèles développés (avec un focus attendu également sur des cultures pluri-annuelles, pas uniquement annuelles)

Laurence GALSOMIÈS

- Evaluer les dispositifs d'action publique à l'œuvre pour améliorer la qualité de l'air notamment dans les secteurs principaux d'émissions de polluants (transport, chauffage au bois, agriculture, bâtiments)

Chantal DERKENNE, Isabelle AUGEVEN-BOUR, Souad BOUALLALA, Laurence GALSOMIÈS

3) Transports et Mobilité

Un changement majeur est à l'œuvre dans le cadre de la Transition écologique, avec la diffusion de l'électromobilité. Le changement de vecteur, la transformation des véhicules (chaînes de traction électriques, stockage énergétique par batteries...) et les utilisations spécifiques de ces véhicules (pratique de recharge, fréquence et durée d'utilisation, choix d'achat et stratégie de revente, réutilisation pour de nouvelles fonctions) entraînent une grande incertitude sur la durée de vie des véhicules dans les parcs automobiles.

En particulier, nous ne disposons pas de lois de survies robustes pour les véhicules électriques (VE) et le recours à des lois prévues pour les analogues thermiques entraînent une forte incertitude pour la modélisation des stocks (parcs) de véhicules, et sur le besoin en flux entrant (véhicules neufs) ce qui est pénalisant pour l'ensemble des besoins de quantifications (ie impact ressources, parc roulant et consommation énergétique etc.).

En appui à des travaux de prospective de moyen et long terme, des projets de thèse sont donc attendus sur :

- La connaissance du devenir des dernières générations de VE après la première immatriculation, notamment fin de vie ou changement d'affectation (marché de l'occasion, second véhicule, reconditionnement, export ..)
- Le potentiel de prolongation de la durée de vie par remplacement des batteries et/ou par reconditionnement (carrosserie, liaisons aux sol, intérieur...)
- L'exploration de loi de survies pour les VE et les possibilités de prise en compte de catégories de véhicules électriques / des tailles de batterie (petit, medium, large) ; leurs comparaisons avec les lois des véhicules thermiques et leurs évolutions récentes,
- L'investigation de différents scénarios d'évolution : arrivée ou non de la batterie toute solide, scénarios Transitions 2050, etc
- La caractérisation d'usages (km/jour jours ouvrés, WE, semaine, courte distance, longue distance, type de recharge, fréquence de recharge, lieux de recharge, usage combiné avec déplacement multimodal etc .)

Stéphane BARBUSSE, Laurent GAGNEPAIN, Nicolas DORE, Hamza EL JEBBARI

On devrait observer dans les prochaines années une forte réduction dans la consommation de carburants fossiles pour le secteur des transports, motivée par le respect de l'ambition climatique et favorisée par la multiplication des ZFE-m, l'électrification massive du parc de véhicules particulier ou encore l'interdiction de la vente de véhicules thermiques dès 2035. Cette transition énergétique entrainera pour l'état une forte perte de revenu associé à la taxation sur les produits pétroliers (TICPE et dans une moindre mesure TICGN). La TICPE représentait notamment pour l'état près de 20 milliards d'euros de recettes en 2022. Il serait pertinent de se pencher sur les questions suivantes :

- Evaluation précise du manque à gagner fiscal associé à différents scénarios de réduction de la consommation de carburants fossiles.
- Propositions d'évolution de la fiscalité sur les carburants alternatifs pour pallier ce manque (points de bascule entre subvention de filières et recettes, évolution temporelle et associée à des volumes de production, acceptabilité et incitativité, etc).

Rebecca MARTIN, Marie-Laure GUILLERMINET, Gaël CALLONNEC

La décarbonation des mobilités passe notamment pour le recours aux carburants alternatifs (Electrique Batterie, Hydrogène, (bio)GNV et biocarburants liquides). La diversité de ces carburants, leurs avantages et inconvénients et la diversité des usages (routiers légers et lourds, ferroviaire, maritime, fluvial et aérien) nécessite une analyse approfondie afin de caractériser les déterminants pour la meilleure affectation « vecteur / usage », et ce dans chaque territoire. Cette approche multicarburants génère des besoins sur des outils d'aide à la décision, des comparateurs entre les différentes filières énergétiques, et ce, sur les plans techniques, énergétiques, environnementaux et économiques. Des travaux de recherche pourraient être formulées en ce sens pour apporter des éléments solides contribuant à la réponse à ces besoins.

Nicolas DORE

4) Distribution de chaleur et froid par réseaux

Les projets de thèse devront viser la production des éléments qualitatifs et quantitatifs de prospective sur les réseaux de chaleur et de froid incluant une liste exhaustive d'externalités : économique, environnementale, sociale... Ces éléments devront permettre d'inscrire les réseaux de chaleur dans des scénarios de prospective de toutes natures à horizon long-terme ainsi que les trajectoires pour y parvenir, en estimant les ressources nécessaires pour alimenter ces réseaux, en particulier les énergies renouvelables ou de récupération.

Réseaux de chaleur et froid : Arnaud MAINSANT

5) Adaptation au changement climatique dans le secteur agricole et les filières agroalimentaires

En appui aux réflexions prospectives, les travaux attendus porteront sur l'analyse et l'évaluation d'outils de politiques publiques et/ou mécanismes portés par des acteurs privés pour :

- engager les acteurs du secteur agricole et des filières agroalimentaires dans les trajectoires long terme d'adaptation au changement climatique.
- mieux intégrer la résilience et l'adaptation au changement climatique dans les transitions bas carbone du secteur agricole et des filières agroalimentaires.

Adaptation au changement climatique et secteur agro-alimentaire : Audrey TREVISIOL

6) Sol et aménagement du territoire

La question de l'artificialisation des sols est également de plus en plus prégnante au niveau des politiques publiques et exige des solutions opérationnelles à l'échelle de l'aménagement du territoire dans l'objectif d'une trajectoire ZAN (Zéro Artificialisation Nette) territorialisée.

Il est ainsi attendu des travaux concernant le développement des outils de prospective pour visualiser les trajectoires du ZAN à l'horizon 2035-2050 (à l'échelle nationale et territoriales) et orienter les politiques publiques.

Sol et aménagement du territoire : Anne LEFRANC (Territoires urbains)

L'ADEME EN BREF

À l'ADEME - l'Agence de la transition écologique -, nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources. Sur tous les fronts, nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse. Dans tous les domaines - énergie, air, économie circulaire, gaspillage alimentaire, déchets, sols... - nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions. À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques. L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et solidaire et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

www.ademe.fr



@ademe

