

PROGRAMME THESES ADEME

***Priorités pour
l'Appel à projets
Thèses
Edition 2024***

TABLE DES MATIERES

I - MODALITES ET CALENDRIER DE CANDIDATURES

1	PRESENTATION GENERALE DU PROGRAMME THESES	3
2	DEPOT DES PROJETS DE THESE	3
3	CRITERES DE RECEVABILITE	4
4	CALENDRIER	5
5	CONTACTS	5
6	DOCUMENTS A DEPOSER SUR LA PLATEFORME APPELS A PROJETS PAR LE LABORATOIRE, PORTEUR DU PROJET	6

II - Priorités de l'AAP thèses 2024

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.....	14
	AXE 1.3 - LIMITATION DES IMPACTS ET RESTAURATION DES MILIEUX ET RESSOURCES	17
	AXE 1.4 - CONCURRENCES D'USAGE POUR LES RESSOURCES	21
2	- ECONOMIE CIRCULAIRE DANS UNE OPTIQUE DE RESILIENCE	22
	AXE 2.1 - TRANSFORMATION DES MATIERES/PRODUITS/DECHETS DANS UNE LOGIQUE D'ECOCONCEPTION.....	22
	AXE 2.2 - DYNAMIQUES D'ECONOMIE CIRCULAIRE DANS LES TERRITOIRES.....	27
	AXE 2.3 – VERS UNE BIOECONOMIE CIRCULAIRE	28
3	- TRANSITION ECOLOGIQUE DES SYSTEMES ENERGETIQUES ET INDUSTRIELS POUR LA NEUTRALITE CARBONE	30
	AXE 3.1 – AMELIORATION DES TECHNOLOGIES ET COMPOSANTS DU SYSTEME ENERGETIQUE ET DES PROCEDES DE TRANSFORMATION DE L'INDUSTRIE	30
	AXE 3.2 – INTEGRATION SECTORIELLE ET OPTIMISATION DES SOUS-SYSTEMES ENERGETIQUES : BATIMENTS/ILOTS/QUARTIERS, MOBILITE ET INDUSTRIE COMME COMPOSANTS ACTIFS DU SYSTEME ENERGETIQUE	36
	AXE 3.3 – SYSTEMES ENERGETIQUES INTEGRES ET OPTIMISES	38
4	- TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOCIETE	40
	AXE 4.1 - COMPORTEMENTS, PRATIQUES, USAGES ET MODES DE VIE FAVORABLES A LA TRANSITION ECOLOGIQUE	40
	AXE 4.2 - TRANSITION ECOLOGIQUE DES TERRITOIRES ET DES FILIERES	46
	AXE 4.3 - POLITIQUES PUBLIQUES EN FAVEUR DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE	55
	AXE 4.4 - MODELISATION DE SYSTEMES, METHODOLOGIES D'EVALUATION ET D'AIDE A LA DECISION	60

I - Modalités et calendrier de candidatures

1 Présentation générale du programme Thèses

Établissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle des ministères de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, de la Transition énergétique et de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 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 de 40 à 50 **nouveaux projets de thèse, sur une base moyenne de 200 candidatures.**

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.

2 Dépôt des projets de thèse

Le projet de thèse doit être déposé par le laboratoire (Directeur de thèse) sur la plateforme de dépôt AGIR et doit OBLIGATOIREMENT comporter les informations suivantes.

- Titre de la thèse,
- Nom et CV du candidat
- Nom(s) du directeur(s) de thèse (impérativement Habilité à Diriger des Recherches HDR)
- Descriptif du projet de thèse : *cf. document « Modèle – Descriptif Thèse ADEME ».*

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 2024
- 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 2023
- Accepte d'être salarié à plein temps à l'ADEME pendant la durée de sa thèse (voir encadré ci-dessous « Financement de l'ADEME »)

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 dossier du projet doit impérativement être soumis avant les dates et heures limites via la plateforme : [https://agirpourlatransition.ademe.fr/](https://agirpourlatransition.ademe.fr)

Aucune soumission par courrier électronique ou sous format papier ne sera acceptée.

Les documents de soumission à l'Appel à projets Thèses 2024 sont téléchargeables via cette plateforme.

3 Critères de recevabilité

L'ADEME s'assurera de la recevabilité des dossiers.

Ne sont pas recevables :

- Les propositions soumises hors délai ;
- Les dossiers incomplets ;
- Les dossiers ne respectant pas les formats de soumission (utilisation des modèles fournis, envoi des documents aux formats requis) ;
- Les dossiers dont les projets de thèse ne sont pas en adéquation avec les priorités affichées dans l'appel à projets Thèses.

NB : Les travaux de thèse réalisés à l'étranger ne pourront être 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 projets, les dossiers recevables 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 proposé : cursus, motivation pour le projet de thèse et compétences,
 - le laboratoire : références sur le sujet proposé, moyens matériels et encadrement du doctorant.

FINANCEMENT DE L'ADEME

L'ADEME :

- **finance le salaire du doctorant. Si le projet de thèse est retenu, le doctorant sera SALARIE DE L'ADEME à temps complet, et préparera sa thèse dans les locaux du(des) laboratoire(s) d'accueil.**

L'ADEME rémunère le doctorant à hauteur de 2 100 € brut mensuel (tarif 2024) 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.

En cas de cofinancement du salaire du doctorant :

- 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 du coût d'une thèse sur 3 ans (cf. document « Estimation coût d'une thèse sur 3 ans » disponible sur la page d'accueil de l'Appel à projets thèses).
- Le cofinancier peut proposer une rémunération supérieure (la participation de l'ADEME est cependant plafonnée à 50 % du montant minimal indiqué dans le document « Estimation coût d'une thèse »).

- Cofinancement par un Conseil Régional : vous devez vérifier auprès de la cellule Thèses ADEME (theses@ademe.fr) la recevabilité du projet, le calendrier et les modalités de dépôt auprès du Conseil Régional.

- **verse une aide forfaitaire annuelle pour les dépenses connexes du doctorant au sein du laboratoire d'accueil principal.**

Cette aide forfaitaire annuelle de 3000 € est versée à l'organisme de recherche dont dépend le laboratoire d'accueil principal du doctorant. Elle fera l'objet d'une convention de financement entre l'organisme de rattachement du laboratoire principal et l'ADEME.

Les dépenses connexes comprennent les frais d'installation, de missions, de participation aux colloques, aux Journées Doctorants ADEME, etc.

Cette aide sera versée à 12 mois, 20 mois et 30 mois après le début de la thèse, à réception des justificatifs (rapports d'avancement des travaux de thèse).

4 Calendrier

29/03/2024 16h00	Date limite de dépôt de dossier de candidature par le laboratoire
24/05/2024	Date limite de dépôt des documents signés par, le laboratoire et le cofinanceur (<i>hors Conseils Régionaux</i>)
Fin Juin 2024	Communication des résultats
Septembre 2024	- Envoi du contrat doctoral (CDD) par l'ADEME et du projet de convention pour la contractualisation avec les partenaires - Envoi de la convention de l'aide forfaitaire (convention de financement) au vu du contrat doctoral signé
01/10/2024	Début du CDD ADEME du doctorant

5 Contacts

Administratifs

aapheses@ademe.fr



Scientifiques (ingénieur référent ADEME cf. partie II)

prenom.nom@ademe.fr



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

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

6 Documents à déposer sur la plateforme Appels à Projets par le laboratoire, porteur du projet

<p style="text-align: center;">Documents à déposer sur la plateforme AGIR de l'ADEME avant le <u>29 mars 2024 (16h)</u></p>
<ul style="list-style-type: none">• CV du candidat• Lettre de motivation du candidat• Diplômes universitaires (Licence, Master 1...)• Master 2 (attestation de réussite ou certificat de scolarité...)• Certificat de scolarité en thèse (si déjà commencée) • Descriptif de thèse (selon le modèle type proposé)
<p style="text-align: center;">Formulaires à déposer complétés et signés sur la plateforme AGIR avant le <u>29/03/2024 à 16h</u> ou à envoyer par mail à <u>theses@ademe.fr</u> avant le <u>24/05/2024</u></p>
<ul style="list-style-type: none">▪ Formulaire d'engagement du laboratoire d'accueil selon le modèle type disponible sur la page d'accueil de l'appel à projets thèses (signé par le directeur de thèse et le directeur de laboratoire)
<ul style="list-style-type: none">▪ Formulaire d'engagement de cofinancement (hors Région) selon le modèle type disponible sur la page d'accueil de l'appel à projets thèses (signé par le directeur financier et le directeur de thèse)

Priorités de l'AAP thèses 2024

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 2024 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, ainsi qu'aux questionnements relevant de l'évaluation, la modélisation et la prospective.

A chaque priorité est associé au moins un nom d'un ingénieur ADEME référent, il est fortement recommandé de contacter les ingénieurs référents listés dans cet appel à projets 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, sols et bioéconomie

Sont attendus des travaux portant sur :

Sur les forêts :

- **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
- Développer une **méthode statistique de suivi des coupes rases** qui s'appuierait simultanément sur les dispositifs basés sur des données de terrain (IGN en premier lieu) et ceux s'appuyant sur la télédétection (cartographie INRAE). Progresser dans la **différenciation des différentes coupes** (rases, sanitaires, ...) en misant sur de nouvelles

approches méthodologiques qui reposeraient sur la complémentarité des différents capteurs satellitaires (optique, radar voire lidar) et sur l'usage de données plus résolues spatialement.

- Evaluer les modalités possibles d'un **suivi post-coupe rase** (sur un pas de temps d'une dizaine d'années), à l'échelle nationale ou régionale, sur la base d'une imagerie aérienne ou satellitaire, permettant notamment de documenter la transformation des peuplements (ex.: de feuillus en résineux).

*Ressources forestières et pratiques sylvicoles : Lucas SCHREPFER, Pierre BOILLOT
Ecosystèmes forestiers : Léa HOUPERT*

Sur l'agriculture et les haies :

- La caractérisation de la ressource et évaluations de l'exploitabilité des haies, de l'adaptation et du choix des essences
- L'évaluation de la **durabilité** des systèmes agricoles, au regard des impacts sur les écosystèmes et les ressources, en contexte de changement climatique : accès à l'eau, préservation de la biodiversité (notamment en milieux sensibles : zones humides, etc.), santé des sols et potentiel agronomique. Des projets portant sur des systèmes agricoles **diversifiés** et/ou **bas intrants** (sobriété des modes de production) sont attendus.

*Agroforesterie et haie : Antoine DELBERGUE
Agriculture et climat : Sylvain RULLIER*

Sur les sols :

- La modélisation des impacts du changement climatique sur la qualité et la santé des sols (dynamique de la matière organique/carbone du sol, bilan hydrique, biologie des sols,...) en interaction avec l'occupation des sols et les pratiques de gestion.

Impacts du changement climatique sur les sols : Miriam BUITRAGO

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 sanitaires et 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 d'intérêts 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
Matrices air – gaz du sol et denrées alimentaires : de la variabilité temporelle et spatiale (pour des évaluations d'exposition humaine plus représentatives)
Les matrices maritimes (eaux de surface et sédiments) sont considérées dans le cadre des sujets microplastiques et polluants liés aux décharges littorales.
- 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 de la bioaccessibilité, prise en compte des polluants d'intérêts émergents (CEC's – contaminants of emerging concern) tels que les microplastiques, PFAS, 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 et denrées alimentaires : **Franck MAROT***

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

• Compréhension des mécanismes et transferts de polluants

- inclure les spécificités du milieu urbain dans les outils de modélisation du transport/transfert 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 et denrées alimentaires : **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) ;
- PFAS (perfluoroalkyliques et polyfluoroalkyliques) dans l'air intérieur : améliorer la caractérisation et la mesure des PFAS dans l'air intérieur/exposition de la population aux PFAS dans l'air intérieur
- Appareils de chauffage d'appoint fonctionnant par combustion de fioul, pétrole, éthanol, gaz : améliorer les connaissances concernant les émissions de polluants en air intérieur par des appareils de chauffage d'appoint ne possédant pas de conduit d'évacuation des fumées vers l'extérieur
- 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

Isabelle AUGEVEN-BOUR

- Secteur du bâtiment (logements, bureaux, ERP) :
 - Exploiter les données issues des campagnes de mesure de la qualité des environnements intérieurs déjà existantes et développer des méthodes et des indicateurs pour évaluer de façon globale la qualité des environnements intérieurs (air, bruit, lumière).

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 les impacts (notamment sanitaires et climatiques...) associés aux émissions
- Améliorer les connaissances concernant la formation de particules Ultra-fines (PUF, PM_{0.1}) et leur métrologie

- Etudier les conditions de formation des composés aromatiques polycycliques dont HAP, notamment pour le chauffage domestique au bois.
- 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 un ensemble de substances précurseurs (ex. COV, NH₃) à la formation d'AOS ainsi que 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 avec une priorisation pour des approches méthodologiques de développements de protocoles de mesures multi-émissions
- 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, associée aux pratiques agricoles au regard de leurs incidences sur l'intensité et la dynamique des émissions avec une priorisation pour une évaluation de systèmes agricoles complets (échelle ferme).
- 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
- Évaluation systémique (systèmes agricoles multi-compartiments/postes) et multi-émissions des polluants atmosphériques et gaz à effet de serre

Laurence GALSOMIÈS

- Chauffage domestique au bois :

- Améliorer les connaissances concernant l'évolution des polluants en sortie de conduit (vieillesse des aérosols, dioxines ...),
- Quantifier l'impact des pratiques des utilisateurs en termes de baisse des émissions polluantes afin de s'approcher des conditions réelles de fonctionnement, 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
- Etudier les conditions de formation des composés aromatiques polycycliques (dont HAP), des particules ultrafines, des aérosols organiques secondaires, du black carbone, Pour le black carbone, un focus particulier est souhaité concernant les poêles à granulés.
- 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, Manon VITEL

- 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

- Modéliser et mesurer les AOS formés dans l'air issus 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 production et de stockage d'énergies renouvelables, 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 directs en matières minérales et métalliques pour le développement des filières énergétiques ;

Marie SAUZE

- Visant l'amélioration de la prise en compte des impacts de la production de biomasse dans l'analyse de cycle de vie des filières biomasse énergie, en particulier les impacts relatifs à la biodiversité, aux sols et à la ressource en eau ;

Thomas EGLIN et Miriam BUITRAGO

et ciblant les priorités des filières décrites ci-après :

a) Solaire photovoltaïque

Sont particulièrement attendus des travaux portants sur :

- l'effet de la configuration des centrales photovoltaïques flottantes (recouvrement, configuration dont inclinaison, orientation par rapport au soleil, espacement inter-panneaux, etc.) sur la biodiversité aquatique, la qualité de l'eau et le fonctionnement des milieux aquatiques ;
- La conception de panneaux réduisant la réflexion de lumière polarisée et l'évaluation de leurs intérêts pour limiter l'attraction de la faune volante (en particulier les insectes polarotactiques).

Solaire photovoltaïque : Pierre RALE

Impacts environnementaux des EnR : Thomas EGLIN

b) Eolien terrestre

Sont particulièrement attendus des travaux portant sur la limitation des impacts sur la faune volante :

- Via les stratégies de repowering ;
- L'optimisation des systèmes de détection/réaction automatiques.

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 et la santé des sols, notamment au travers des évolutions potentielles des systèmes de culture, ainsi que les impacts sur l'occupation des sols et les productions de biomasses alimentaires (humaine et animale), au regard du changement climatique.

Julien THUAL, Sylvain RULLIER, Thomas EGLIN

e) Biocarburants

Les travaux contribueront à l'amélioration des connaissances sur les impacts du développement des biocarburants conventionnels et avancés sur la santé des sols et la biodiversité, notamment au travers des évolutions potentielles des occupations des sols (changements d'occupation des sols directs et indirects) ainsi que des changements des systèmes/pratiques agricoles et forestières induites par le développement des filières biocarburants

Aurélié BICHOT, Miriam BUITRAGO

f) 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

Axe 1.2 - Evaluation et optimisation des services écosystémiques

1.2.1 Sols et aménagement du territoire

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,...); Un projet de Directive pour la surveillance et la résilience des sols est en cours de discussion à l'échelle européenne et a pour objectif d'atteindre que tous les écosystèmes soient en bonne santé en 2050 avec pour ambition que tous les sols européens soient restaurés, résilients au changement climatique et protégés.). Les enjeux de préservation du sol et de la biodiversité se trouvent au cœur des politiques de l'aménagement du territoire qui doivent faire face à des problématiques majeures d'adaptation au changement climatique (objectif de trajectoires

ZAN : Zéro Artificialisation Nette). 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. Les travaux de thèses attendus viseront à proposer de nouvelles approches pour contribuer à :

- 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:

Miriam BUITRAGO

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, sols 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 du développement de la bioéconomie et d'une mobilisation accrue de la biomasse.

Ils contribueront au développement de méthodes d'évaluation environnementale des filières biomasse alimentaire ou non alimentaire, 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'amélioration des indicateurs, outils et méthodes permettant la prise en compte des impacts sur la santé des sols (érosion, acidification, salinisation, perte de biodiversité des sols, perte de matière organique, pollution des sols...) dans les démarches d'évaluation environnementale des filières biomasse agro-alimentaires ou non alimentaires (ex : amélioration des indicateurs usages des terres dans les Analyse de cycle de vie)

Intégration de la santé des sols en ACV : **Miriam BUITRAGO, Audrey RIMBAUD**

- Le développement d'outils et méthodes permettant d'évaluer le lien entre santé des sols et qualités nutritionnelles et sanitaires des productions agricoles (concept One Health).

Sols et alimentation : **Alba DEPARTE, Miriam BUITRAGO**

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, 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. Sont concernées les biomasses à vocation de valorisation alimentaire et non alimentaire, cultures intermédiaires, lignocellulosiques, etc.

*Systèmes et biomasses agricoles : **Elsa CHONY**
Systèmes forestiers : **Lucas SCHREPFER***

- Les méthodes d'**évaluation de l'impact sur le climat du bois énergie**, de manière à progresser sur la prise en compte du carbone biogénique dans les bilans et pour mieux appréhender l'influence des pratiques forestières dans l'effet sur le changement climatique de cette énergie.

*Impacts environnementaux bois énergie : **Anne-Laure DUBILLY, Lucas SCHREPFER***

- **L'identification et l'évaluation du potentiel de stratégies sylvicoles** et de pratiques forestières (itinéraires techniques innovants, ...) 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.
- Développer les connaissances sur les **pratiques de rétention** en faveur de la biodiversité, du microclimat et de la colonisation des plants par les ectomycorhizes : taille et répartition des arbres ou îlots pour éviter leur dépérissement en contexte de milieux ouverts (post-coupe) et de sécheresse ou canicule et garantir les effets attendus.

*Gestion durable des forêts et Mobilisation de biomasse forestière : **Lucas SCHREPFER, Pierre BOILLLOT***

- **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 et santé 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.), agricoles et forestières, le couplage et l'établissement de modèles prédictifs et de référentiels.

*Stockage de carbone et sols agricoles : **Sylvain RULLIER**
Stockage de carbone et sols forestiers : **Léa HOUPERT***

1.2.3 Friches et sites pollués

Conformément au bilan recherche³, 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 :

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

- 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...)
- intégrer les processus de biodisponibilité dans des démarches d'évaluation 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 - Limitation des impacts 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 niveaux de prélèvements en forêt** sur la qualité de sols et biodiversité, et recommandations de bonnes pratiques. Pour les coupes rases, notamment l'évaluation des effets de la surface unitaire de la coupe et de la distribution spatiale à l'échelle du paysage.

Impacts des évolutions des pratiques de gestion sylvicole :
Lucas SCHREPFER, Pierre BOILLOT

- Améliorer les méthodes d'évaluation et/ou évaluer **l'empreinte « sol »** (a minima en termes de surface et, éventuellement de 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, Miriam BUITRAGO***

- L'évaluation des impacts des modifications des régimes alimentaires sur l'occupation des sols et selon les systèmes et pratiques agricoles associés, et plus généralement les impacts environnementaux de ces modifications

*Sols et alimentation : **Alba DEPARTES, Miriam BUITRAGO***

- 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
Stockage de carbone et sols forestiers : Léa HOUPERT

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/ERP

Souad BOUALLALA

- Proposer des solutions techniques pour limiter les transferts de composés volatils issus de sols pollués ou radon dans les environnements intérieurs

Souad BOUALLALA, Franck MAROT

- 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 extérieur/intérieur 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 pour prendre en compte de tels évènements

Souad BOUALLALA, Laurence GALSOMIÈS

- En 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),

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 et/ou systèmes permettant de limiter les émissions de particules dues au contact pneu – chaussée

Laurent GAGNEPAIN

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 devra s'accompagner d'une réflexion sur son bilan matière. Tout développement de traitement devra 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 au développement d'outils d'évaluation de la restauration écologique des friches polluées conduisant à de nouveaux usages (continuité écologique, réservoir biodiversité, parc paysager, espaces végétalisés de loisir etc.) via des opérations de génie-écologique ou génie-pédologique afin de rendre compte de l'amélioration des services écosystémiques rendus par les sols.

*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 alimentaires, notamment les plantes potagères.

*Limitation des transferts des polluants dans l'air et les denrées alimentaires : **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) Eco-conception des centrales solaires photovoltaïques

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.

Solaire photovoltaïque : Pierre RALE

Impacts environnementaux des EnR : Thomas EGLIN

b) Eolien terrestre

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

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.

Solaire photovoltaïque : Pierre RALE, Céline MEHL

Impacts environnementaux des EnR: Thomas EGLIN

Articulation des usages agricoles : Elsa CHONY

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, Julien DEZOMBRE

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

2.1.1 Recyclage et valorisation matière

Ne sont pas éligibles dans l'AAC 2024 :

- 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 le recyclage mécanique et chimique : travaux sur la qualité des plastiques recyclés (ex : contrôle de la qualité), y compris pour un retour au contact alimentaire (désencrage et décontamination, etc.)
 - 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)
 - l'impact sur la recyclabilité, le recyclage et la durée de vie des copolymères, mélanges de polymères et additifs.
- 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 et élastomères** : des projets sont attendus uniquement sur l'éco-conception des matériaux composites et élastomères 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 plastiques, notamment issues des déchets** (développement de méthodes d'échantillonnage, d'analyse par exemple, vieillissement, relargage de microplastiques et des composés chimiques nocifs pour la santé et pour l'environnement). A ce titre, des travaux sur les polluants traces dans les flux de recyclage (POP, PFAS, 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 : Diana BRANZEA, Aline GRUDET

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 KERGAVAT, Hamza EL JEBBARI

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)

Pour ce qui concerne la terre crue, les projets devront être en cohérence avec le Plan National Terre crue (PN terre) et être soutenus par ce Plan.

*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, 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 structurales, 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 2024, 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 : **Gabriel PLASSAT***

*Unités maritimes et fluviales : **Philippe CAUNEAU***

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.

*Solaire photovoltaïque : **Céline MEHL, Pierre RALE***

*Recyclage et métaux : **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.

Solaire photovoltaïque : Céline MEHL, Pierre RALE
Ecoconception : 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.

Solaire photovoltaïque : Céline MEHL, Pierre RALE
Recyclage et métaux : Olga KERGARAVAT

- 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.

Solaire photovoltaïque : Céline MEHL, Pierre RALE
Recyclage et métaux : 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 smart 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.

Florent PERISSE, Etienne LATIMIER

2.1.7 L'IA dans les reconnaissance et tri des déchets complexes

Les projets de thèse attendus porteront :

- sur la recherche et le développement de solutions technologiques performantes sur la reconnaissance de déchets complexes (complexant plastiques, déchets de produits multi-composants, déchets de

couleur noire) pouvant permettre l'optimisation de la reconnaissance en vue de leur tri pour valorisation matière. Une attention particulière sera portée sur les gains en terme environnementaux et de gestion de la donnée.

- sur la recherche et le développement d'une méthodologie et d'une solution performante permettant d'identifier le taux de carbone biogénique dans un gisement de combustibles solides de récupération (CSR) et de son Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI).

Thierry ROLLAND

2.1.8 Solutions alternatives de gestion de l'amiante à l'enfouissement

Les projets de thèse attendus porteront sur le développement d'une solution alternative à l'enfouissement de déchets d'amiante. Une attention sera portée sur les impacts et les gains environnementaux de la solution et les impacts sanitaires pour les utilisateurs de la solution.

Thierry ROLLAND

Axe 2.2 - Dynamiques d'économie circulaire dans les territoires

L'AAP Thèses 2024 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

Organisation des mobilités, modes de déplacements et multimodalité :

- 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).

Il s'agira par exemple d'apporter des éléments de compréhension sur les déterminants et les leviers de maîtrise ou réduction de la demande de transports de marchandises. Par ailleurs les travaux de recherches pourraient s'attacher à apprécier les gisements de réduction de cette demande et analyser ces résultats à la lueur d'une confrontation avec des mesures de terrains (en cours ou de la littérature)

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)
- De nombreux travaux ont eu lieu dans les années 2000-2010 sur les Espaces Logistiques Urbains, les Centres de Distribution urbains avec une préoccupation sur la fonction de livraison, toutefois l'analyse des enjeux territoriaux mériterait d'être appréciée en tant que véritable écosystème territorial de logistique, pour prendre en compte les aspects bâti, fonciers. Il s'agira par exemple de comprendre comment mener à bien l'optimisation dans le 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. Plus largement, il est attendu que les sujets de recherche se penchent sur les aspects gouvernance et organisation territoriale de la logistique, notamment mais pas uniquement avec la question de l'enjeu du foncier logistique.

*Interface Bâtiment, Transport, bornes de recharges : **Nicolas DORE**,
Entreposage, bâti, foncier et logistique urbaine : **Marie POUPONNEAU, Tristan BOURVON***

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.
- Modélisation et projection du **bouclage des cycles du carbone et de l'azote** en agriculture jusqu'au retour aux sols, dans des approches de prospective territoriale, intégrant l'évolution de la disponibilité en ressources organiques et fertilisants azotés. Des projets innovants portant sur des filières organiques ou azotées sont attendus (effluents humains, urino-fertilisants).

*Production et modèles technico-économiques : **Elsa CHONY**
Gestion territoriale des déchets organiques : **Fabienne MULLER**
Retour au sol agricole : **Sylvain RULLIER, Miriam BUITRAGO***

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 molécules/macromolécules et matériaux biosourcés éco-conçus** avec des **propriétés chimiques, physico-chimiques, 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 produits chimiques et/ou des matériaux** (ex : renforcement, ennoblissement des fibres textiles);, les molécules/polymères, matériaux biosourcé(e)s pour des **applications dans le secteur de l'industrie chimique, 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 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 (chimie) : Dora DEMETER, Aïcha EI KHAMLICHI
Produits biosourcés (matériaux) : Florian ROLLIN, Grégoire DAVID
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 l'adéquation entre la production et les besoins (couverture des besoins et taux d'autoconsommation) :
 - o Multiplier les usages (production de froid...)
 - o Via l'installation (type brevets Heliore...)
 - o
- L'étude et l'amélioration de la production de froid via le solaire thermique (impact environnemental, performances, rentabilité...)
- L'étude de la réduction de l'impact environnemental des systèmes solaires thermiques (matériaux de récupération, réduction voire suppression du glycol...)
- 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 pour des besoins en vapeur.

Solaire thermique/thermodynamique : *Christophe GAWSEWITCH, 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 (1^{ère} génération : silicium monocristallin; 2^{ème} génération : silicium amorphe, 3^{ème} génération : couches minces - le CIGS, cellules solaires organique (bicouches, hétérojonction, multi-jonctions), DSCCs - Cellule solaire à pigment photosensible, pérovskite) et/ou accélération du développement de technologies émergentes de cellules PV, très prometteuses en termes de rendement ou d'applications (ex. cellules de 3^e 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.

Technologies à base de silicium ou CIGS : Pierre RALE

Technologies organiques, pérovskites et autres technologies émergentes : Sophie BERNARD

- Design (synthèse), conception, caractérisation des nouvelles molécules/nouveaux polymères comme donneurs/accepteurs d'électrons dans les cellules solaires et leurs impacts sur le rendement photovoltaïque et la stabilité de la cellule

Dora DEMETER, 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.

Solaire photovoltaïque : Céline MEHL,

Articulation avec les usages agricoles : Elsa CHONY

- **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.

Applications photovoltaïques sur bâtiment : Rodolphe MORLOT

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

Solaire photovoltaïque : Pierre RALE

Impacts environnementaux des EnR : 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 terrestre et maritime, il s'agit d'améliorer la conception turbine-fondation dans son ensemble ou via des briques technologiques permettant des gains en termes de performances, durabilité, cycle de vie, etc. en intégrant les contraintes géotechniques et météorologiques/météocéaniques (conditions climatiques actuelles et futures). Aussi, pour l'éolien en mer, l'exploration de possibilités de co-usages ; par exemple co-activité avec de l'aquaculture, acquisition de données environnementales et scientifiques en mer, etc.

Concernant les enjeux liés à la perception, la concertation et l'analyse des jeux d'acteurs, se reporter au point 4.3.4

*Eolien en mer : **Mathieu FAVRE***

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.

Par ailleurs, depuis récemment, la géothermie profonde offre des perspectives de nouvelles valorisations en particulier avec le lithium, matériau stratégique de la transition énergétique, et présent en quantité significative dans les fluides géothermaux du Bassin rhénan notamment.

Plusieurs actions de recherche ont été menées ces dernières années, dont certaines financées par l'ADEME, concernant les procédés d'extraction sélective du lithium présent dans des saumures géothermales et sur une meilleure connaissance des ressources potentielles de lithium en lien avec la géothermie.

Des projets de thèse sont donc attendus sur cette thématique lithium/géothermie pour compléter les travaux de recherche déjà menés tant sur les procédés d'extraction que sur la connaissance de la ressource lithium vs les ressources géothermales.

*Géothermie profonde : **Norbert BOMMENSATT, Philippe LAPLAIGE***

e) **Biocarburants**

Il est attendu des travaux concernant l'optimisation des procédés de transformation de la biomasse lignocellulosique pour la production de biocarburants avancés (2G) avec notamment un focus sur l'amélioration de la performance énergétique des systèmes ou le développement de nouveaux catalyseurs. Les développements méthodologiques permettant une meilleure prise en compte des impacts environnementaux de cette nouvelle filière seront particulièrement appréciés.

Pour les biocarburants dit 3G, il est attendu le développement de systèmes de production innovants de microalgues et en particulier des nouveaux procédés d'extraction/purification.

Biocarburants : Aurélie BICHOT

f) **Bois énergie**

Les projets de thèse proposeront, pour des chaudières de taille industrielle, des solutions ou des pistes d'amélioration sur les technologies de filtration des particules ultrafines.

Bois énergie : Laurianne HENRY

g) **Stockage**

➤ **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 : Pierre SACHER, Hamza EL JEBBARI

Matériaux batteries : Olga KERGARAVAT, Hamza El JEBARRI (batteries pour l'électromobilité)

➤ **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 : Pierre SACHER

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

Les synergies étudiées par l'hybridation de différents moyens de stockage stationnaire 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 : Pierre SACHER

h) 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 4.4.8 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 permettant d'accroître l'efficacité énergétique et matière et permettant d'augmenter la part de matières premières bas carbone (renouvelables, issues du recyclage...).

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). Des projets concernant une industrie moins énergointensive (IAA, chimie fine, ...) peuvent être recevables si le déploiement des procédés en rupture développés est significatif (l'impact en terme de décarbonation devra être suffisamment argumenté).

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 par exemple :

- dans l'industrie chimique, sur le développement de procédés en continu (flow chemistry) , sur l'augmentation du taux de H₂ électrolytique pour la production d'ammoniac par vaporeformage ;
- contribuant à la baisse significative des consommations du séchage de la pâte à papier grâce à la diminution de la quantité d'eau en amont du séchoir,
- ...

- 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 ;
- l'augmentation du taux de calcin dans les fours verriers électriques
- 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.

Cas de la combustion de l'hydrogène : La combustion de l'H₂ et de ses dérivés produits par des énergies renouvelables (RFNBO ; Renewable Fuels of Non Biological Origin) sont identifiés comme solution de décarbonation dans l'industrie dans certains secteurs énérgo-intensifs et difficiles à décarboner, où l'électrification directe n'est pas déployable. Les projets attendus prioritairement concernent les secteurs de l'industrie de la métallurgie, la verrerie, la terre cuite et l'ammoniac. Ils porteront sur les enjeux de la combustion d'H₂ et de ses dérivés par l'élaboration de modèles de combustion de flammes turbulentes (cinétiques chimiques, stabilité d'écoulement), par la caractérisation des paramètres de combustion et des molécules produites (T°auto-inflammation, condition de flashback, maîtrise des émissions réglementaires) et enfin la conception des brûleurs et leur fiabilité opérationnelle.

L'hydrogène issu de combustibles fossiles est non 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) :

Des 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.

Une meilleure identification de l'interaction structurepropriétéréactivité pourrait permettre un développement de technologies de rupture comme des systèmes intégrés de captagevalorisation 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.

Les sujets traitants d'optimisation des technologies de captages considérées comme « matures » ne seront pas éligibles. Les sujets portant sur le captage-stockage ou le stockage de CO₂ ne sont également pas éligibles.

- Les projets attendus portent prioritairement sur le développement de 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 {captagevalorisation du CO₂} pour la production de méthane ou méthanol ou autres molécules synthétisables en une étape.

Pour la valorisation du CO₂ par microalgues : voir paragraphe « biocarburants » 3.1.1 e)

*Décarbonation de l'industrie : **Aude-Claire HOUDON**
Combustion H₂ : Nicolas BUREL*

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.
- Développement des composants nécessaires au pilotage des systèmes de ventilation dits intelligents (capteurs adaptés, stratégies de pilotage).
- Mieux connaître et exploiter le potentiel de ventilation naturelle des bâtiments existants ou à construire, notamment pour le confort d'été dans un contexte d'adaptation au changement climatique : améliorer l'évaluation du potentiel de ventilation naturelle des bâtiments et des logements (en lien avec son environnement proche et les conditions climatiques), et améliorer la prise en compte de la ventilation naturelle et de ses impacts à l'échelle du bâtiment/logement (lors de la conception des bâtiments ou lors de travaux de rénovation).
- Travaux visant à mieux connaître les dégradations des matériaux isolant dans le temps et les pertes de performances associées. Travaux permettant de développer des matériaux isolant à durée de vie plus longue.
- Développer des méthodes fiables, rapides et innovantes permettant de caractériser in-situ la performance de l'enveloppe (dans sa globalité ou par éléments). Notamment la mesure de l'étanchéité à l'air d'un bâtiment (et/ou la recherche de fuite) ou la performance thermique d'une paroi (et/ou la composition d'une paroi).

*Enveloppe du bâtiment : **Etienne MARX, Sylvain BESSONEAU***

*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***

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'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 à 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 : le développement d'approches économiques multi vecteurs énergétiques permettant d'analyser l'intérêt de la synergie des réseaux, les configurations dans lesquelles le déploiement d'infrastructures, leur conversion 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 notamment en passant par des systèmes de stockage.

Pierre SACHER, Eléonore DESRAYAUD

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).

Florent PERISSE

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

3.3.4 Adaptation des réseaux électriques

Dans un contexte d'intégration des ENR et d'électrification des usages, les flux d'énergie dans les réseaux sont en forte mutation. Ces nouveaux flux impliquent une évolution des réseaux d'électricité dans leur structure et leur exploitation. C'est particulièrement le cas pour les réseaux de distribution connectant la majorité des productions ENR et des consommateurs. Les réseaux existants sont historiquement consommateurs (flux descendant) et peu instrumentés, ils doivent s'adapter à des flux plus variables, flexibles et bidirectionnels.

Des contributions sont attendus en particulier sur les sujets suivants :

- Dimensionnement alternatif du réseau :
 - Utilisation des données énergétiques et IA pour des innovations dans le dimensionnement et l'exploitation (contrainte de disponibilité et droit d'utilisation des données)
 - Stratégie d'observabilité et de détection des contraintes pour l'exploitation (parcimonie des capteurs, répliquabilité)
- Stratégies d'adaptation d'un réseau existant :
 - Développement sous contraintes de disponibilité des ressources et de sobriété (approche innovante et/ou pluridisciplinaire (économie, sociologie, biomimétisme...))
 - Stratégies visant des objectifs de résilience (relaxation de certaines contraintes)

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.

A- Comportements et modes de vie favorables à la transition écologique : enjeux transversaux

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

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

1 / Articuler l'écologique et le social – Transition et inégalités sociales :

Information, injonction, conséquences du réchauffement climatique : entre mobilisation écologique, inertie et climatoscepticisme

- Comment les différentes catégories de populations s'approprient, se réapproprient ou mettent-elles à distance les injonctions liés à la « transition » ?
- Comment appréhender l'émergence et la mobilisation de communautés actives sur le sujet du changement climatique, avec d'un côté un activisme écologique et de l'autre un climatoscepticisme ? Quel rôle et pouvoir d'action et de diffusion ont-ils sur la société ?
- Peut-on compter sur l'intensité des événements climatiques pour mobiliser les différents acteurs ou faut-il abandonner l'idée que la dégradation de la situation environnementale pourrait conduire à convaincre les plus sceptiques du changement climatique ? Les événements sont de plus en plus palpables et pourtant on observe une forme de sidération, d'inertie, voire de déni, comment expliquer ce phénomène et comment y faire face ?

Anaïs ROCCI

Analyse des conditions et des effets des transitions écologiques en termes d'inégalités sociales :

- Quels sont les gains et les pertes (emplois et actifs matériels et financiers) pour les différentes catégories d'acteurs (groupes sociaux, entreprises, secteurs, territoires) ? Quels peuvent être les co-bénéfices (environnementaux, économiques, sociaux et politiques) ?

- Comment penser les effets différenciés de la transition écologique sur une population très diverse ?
- 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 ?
- Comment la transition écologique devient-elle un enjeu de justice sociale et de réduction des inégalités (notamment économiques) entre les catégories sociales ?
- 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 ?
- 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 ?

Solange MARTIN, 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

Analyse de la prise en compte des discriminations dans la transition écologique et la ville durable :

La recherche met de plus en plus en lumière que les formes des villes et les choix liés à leurs fonctionnements ne sont pas égaux pour l'ensemble de la population. Cela engendre des discriminations plus particulièrement sociales, de genres, ethniques et raciales. Ces biais sont encore peu pris en compte lors de l'aménagement urbain et peuvent se retrouver lors de l'adoption de mesures d'atténuation et d'adaptation au changement climatique dans les projets urbains. Pourtant, ces populations déjà discriminées sont les plus vulnérables face aux conséquences du changement climatique comme l'affirme le GIEC dans son dernier rapport.

Des questionnements de ce type sont attendus :

- Comment la transformation des villes pour les adapter au changement climatique peut-elle être un vecteur de lutte contre les discriminations indirectes (socio-politiques, genrées et raciales)?
- Exploration de l'histoire de la ségrégation urbaine et des territoires en France et évaluation de l'évolution de celles-ci selon le scénario +1,5°C du GIEC.
- Méthodologie d'évaluation des impacts différenciés socio-politiques, genrés et raciaux des politiques de sobriété foncière et énergétique, de limitations des GES dans la mobilité et d'accès à la ville durable.

Amandine RICHAUD-CRAMBES

2 / Analyser les modalités de mise en œuvre effective de la sobriété dans 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 et les plus démunis dans un tel projet collectif de société valorisant des modes de vie plus sobres ?
- Les politiques de sobriété sont-elles des politiques de renoncement ? des politiques de deuil ? ou, au contraire, peuvent-elles porter des cobénéfices ou être vecteur de résilience pour les territoires et les individus ?

- 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 ? Comment se construit la représentation que les individus ont de leurs besoins de consommation, de ce qui leur est nécessaire et de ce qui leur est superflu ? Est-il possible d'influencer cette perception ?
- Un regard critique par rapport à la place et au rôle d'approches diverses circulant dans divers milieux (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

3 / 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 ?
- Comment engager des changements plus massifs à l'échelle collective ?

Anaïs ROCCI, Marianne BLOQUEL

B - Comportements et modes de vie favorables à la TE : priorités sectorielles/thématiques

4.1.2 Forêt

Les travaux attendus viseront **l'analyse des mobilisations sociales en forêt** :

- Analyser la **capacité des mobilisations sociales à modifier ou non les pratiques sur le terrain** mais aussi les référentiels (volontaires, normatifs, réglementaires).
- Suivre et évaluer les **effets sociaux des encadrements des coupes** dans les territoires où des expérimentations de ce type ont été menées.
- Analyser les déterminants de la **perception de différents types de coupes** (coupe rase, régénération naturelle, de surface variable, etc.) et de **reboisement** par différents groupes d'acteurs (propriétaires et gestionnaires forestiers et usagers) et dans différents contextes forestiers métropolitains et de la traduction de ces perceptions dans les actions.
- Suivre et évaluer les **effets sociaux des encadrements des coupes** dans les territoires où des expérimentations de ce type ont été menées.
- Constituer des **bases de données** biophysiques et socioéconomiques sur les **services écosystémiques** aux échelles spatio-temporelles pertinentes
- Évaluation socio-économique (coûts, bénéfices, impacts emplois, ...) des changements de pratiques agricoles/forestières et / ou de systèmes de production agricole/forestière : méthodes

d'évaluation, dont leur intégration dans un exercice de prospective ; application à des cas concrets à l'échelle de territoires et de filières en particulier.

Lucas SCHREPFER

4.1.3 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, réparabilité : Anne Charlotte BONJEAN

4.1.4 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

4.1.5 Rénovation énergétique

Des travaux sont attendus sur les thématiques suivantes ;

- Eclairer les enjeux de transition inclusive à l'échelle de rénovations individuelles ou collectives ; caractériser les discriminations de toute nature dans la conception et mise en œuvre des politiques publiques du logement et de la rénovation ; étudier des approches visant à lutter contre ces discriminations ; tester des méthodologies innovantes permettant d'inclure des groupes sociaux ou individus victimes de discriminations comme objets ou parties prenantes des dispositifs de

recherche et innovation ; propositions visant à mieux inclure ces groupes sociaux ou individus dans les dispositifs d'aides et d'accompagnement publics.

- 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). En priorité, des travaux sont attendus sur des cibles éloignées des questions de transition écologique (pour diverses raisons) pour comprendre leurs contraintes spécifiques et comment mieux les accompagner
- 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'auto-rénovation accompagnée ou non, l'analyse pourrait permettre de comprendre ces changements de perspectives.
- Les approches basées sur la sobriété (intensification des usages etc.) et l'évaluation de leurs intérêts environnementaux et économiques, notamment le développement de ressources mutualisées (espaces, équipements, production d'énergie, économies d'énergie) : développement / amélioration des méthodes et outils de conception ; quels modèles économiques de ces ressources et économies commune ? Rôle d'acteurs « tiers » (tiers investisseur, opérateur ensemblier de la rénovation, tiers de confiance, agrégateur d'effacement, tiers de production d'énergie renouvelable...) et de la gouvernance de ces structures.

*Sobriété, mutualisation et augmentation de l'intensité d'usage des espaces : **Cécile GRACY, Solène MARRY**
Transition inclusive, évolution des comportements pour accélérer la rénovation, usages dans le logement / dans les bâtiments : **Cécile GRACY***

4.1.6 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 au 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.

*Essor des pratiques de mobilité partagée : **Hélène DIJOS***

Nouvelles pratiques d'achats et modes de livraison

Des travaux sont attendus sur le 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 rebond, 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***

4.1.7 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.

- 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 4.1.4)
- Etudier les freins et les leviers à la mise en œuvre de solutions intégrant la prévention de la pollution de l'air extérieur dans les chantiers du BTP

Isabelle AUGEVEN-BOUR

- 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)
- Synergies ou antagonismes dans les leviers et stratégies de réduction des émissions de polluants atmosphériques agricoles, et pour l'atténuation du changement climatique

Laurence GALSOMIÈS

- 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

Agriculture : **Laurence GALSOMIÈS**

Transport : **Chantal DERKENNE**

Chauffage au bois : **Isabelle AUGEVEN-BOUR, Manon VITEL**

Bâtiment : **Souad BOUALLALA**

Axe 4.2 - Transition écologique des territoires et des filières

A- Enjeux transversaux

4.2.1 Transition écologique, organisation du travail et emploi

Transformations des organisations économiques et 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'ADEME⁴ ? Les

⁴ <https://bibliothèque.ademe.fr/changement-climatique-et-energie/5212-coconstruire-les-conditions-d-une-transition-ecologique-creatrice-d-emplois.html>

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

4.2.2 Finance climat, outils de financement de la TE

Le financement de la transition écologique nécessite à la fois une massification et une réorientation des flux financiers. De nombreux travaux ont insisté ces dernières années sur le besoin d'alignement des investissements sur les objectifs climatiques adoptés dans l'accord de Paris, aux niveaux national (article 173 de la Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte - LTECV, avant même la COP 21) et international (Plan d'action en faveur de la finance durable de la Commission européenne, rapport de la Task Force on Climate-related Financial Disclosures - TCFD). Le rapport Canfin-Zaouati (2018) fait également le constat de l'intérêt qu'aurait la France à se doter comme l'Union Européenne d'une définition formelle des instruments financiers (règlement financier n° 966/2012 relatif aux règles financières applicables au budget général de l'Union Européenne) pour accompagner l'investissement du secteur privé.

Ces objectifs appellent des développements tant méthodologiques (metrics et standards pour évaluer l'alignement des portefeuilles) qu'instrumentaux (outils de financement à mettre en place pour favoriser la massification et la réorientation des flux).

Du côté des acteurs de la finance, les travaux de recherche devront se concentrer sur l'évolution de la prise en compte du changement climatique dans leurs décisions de financement et sur l'amélioration des pratiques pour ce secteur, notamment au regard du contexte réglementaire français (article 173-VI de la LTECV), du contexte international (TCFD) et des travaux de normalisation (ISO).

En complément, il est désormais essentiel que les organisations (entreprises, collectivités et puissance publique) anticipent le monde bas carbone de demain en définissant des stratégies climat compatibles avec l'objectif d'un monde décarboné et résilient, en se fixant des objectifs de réduction des émissions de GES cohérents avec les trajectoires technologiques et organisationnelles de transition bas carbone et les trajectoires d'adaptation au changement climatique, et en mettant en œuvre les moyens nécessaires pour atteindre ces objectifs.

Les recherches attendues devront s'intéresser :

- Aux outils de politiques publiques permettant d'aligner les secteurs aux trajectoires de transition bas carbone et d'adaptation au changement climatique. Les questions de généralisation des instruments en fonction des organisations et des secteurs seront également étudiées.
- A l'intégration du risque climat au sein des stratégies d'investissement des organisations et ses impacts sur leurs pratiques (qui renvoie, dans le concept de double matérialité, à la matérialité financière),
- A la prise en compte de l'impact des décisions d'investissement des organisations sur l'économie réelle (qui renvoie, dans le concept de double matérialité, à la matérialité d'impact).

- Aux instruments de partage de risque, à leur efficacité, le niveau de partage de risques entre acteurs public et privé, la prise en compte de la complémentarité des déploiements technologiques ou organisationnels.

Ces questions pourront être traitées de façon sectorielle. La question de la généralisation et de l'articulation de ces instruments entre eux et aux politiques publiques pourra également être traitée : elle peut concerner les aspects sectoriels ou territoriaux. La prise en compte des aspects redistributifs

de ces instruments, leurs coûts de transaction en lien avec les contraintes budgétaires ou juridiques de la puissance publique sera appréciée.

- A la performance financière et extra-financière (incluant leur impact environnemental) des produits financiers mettant en avant des caractéristiques environnementales, sociales et de gouvernance ESG, leur communication auprès des épargnants, leur importance pour l'épargnant ainsi que le rôle des labels. Cette question renvoie à l'interrogation sur la double matérialité de ces fonds : comment elle communiqué, est-elle atteignable, quelle est son importance pour l'épargnant et comment lui communiquer ?

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

4.2.3 Transition numérique

La France est en pleine transition numérique et écologique. La transition numérique ne doit pas se faire au dépend de la transition écologique.

Or l'impact environnemental du numérique est en croissance constante. Les émissions de GES liées aux usages numérique augmentent mais ce n'est pas le seul impact environnemental à suivre. En particulier les transitions numérique et écologique peuvent se retrouver en compétition au niveau des matériaux utilisés pour fabriquer par exemple un serveur et une LED ou une éolienne.

Au-delà des gains constants en termes d'efficacité énergétique, la question de la sobriété numérique, impliquant un questionnement sur le besoin et l'usage des produits et services numériques dans un objectif d'équité et d'intérêt général, doit être posée.

Enfin un certain nombre de solutions numériques semblent permettre d'accélérer la transition écologique (« IT for green ») sans que leur efficacité soit à ce jour pleinement connue décrite.

Thèmes de recherche :

- Analyse des comportements de la population face au numérique, de l'hyperconnecté au pas du tout connecté : quels leviers permettent de tendre vers une sobriété des usages du numériques ?
- Impacts sociaux et économique de la révolution numérique, en particulier de l'IA : quels sont l'impact de la sobriété numérique dans notre système économique ?
- Analyse des perspectives de consommation énergétique et des impacts environnementaux du numérique :
 - comment imaginer une adaptation territoriale des usages à une infrastructure figée (par opposition à une adaptation des infrastructures à l'évolution des usages) ?
 - comment penser la sobriété numérique dans une perspective de résilience dans un système fortement dégradé ?
 - comment prévoir le futur de la consommation énergétique des Technologies de l'Information et de la Communication dans un système en constante évolution et des perspectives très contrastées ?
- Modélisation de la disponibilité des matériaux pour les différentes perspectives des transitions numérique et écologique.

Equipements numériques : Erwann FANGEAT

Réseaux : Julia MEYER

Datacenter et impacts énergétiques : Bruno LAFITTE

Approches économiques et sociologiques : Mathieu WELLHOFF

B- Enjeux territoriaux

4.2.4 Trajectoires d'adaptation à l'échelle territoriale

Une trajectoire d'adaptation permet d'impulser une vision de long terme et de dépasser l'écueil des visions court termistes en matière de réduction du risque climatique. Une telle trajectoire repose sur le présupposé selon lequel il n'existe pas une seule solution d'adaptation valable et décisive mais bien au contraire une combinaison d'options qui doivent se déployer à des échelles et des temporalités variables. L'approche par trajectoire permet ainsi de réfléchir en amont à ces options et d'éviter que l'effort d'investissement ne porte que sur une seule option, laquelle pourrait devenir inefficace à l'avenir. Par exemple, une action de restauration d'une mangrove pour absorber l'élévation du niveau de la mer apparaît aujourd'hui comme une solution pertinente pour les territoires côtiers. Cela étant, le réchauffement de l'océan, tel qu'anticipé dans plusieurs scénarios de réchauffement climatique, peut conduire à altérer la mangrove et sa capacité à jouer son rôle dans la réduction du risque climatique pour ces territoires. L'approche par trajectoire alors permet de mettre en place les conditions pour que plusieurs options d'adaptations soient mises en balance et qu'il soit possible de bifurquer de chemin selon les nouveaux aléas climatiques.

Comment cette approche se répercute à l'échelle locale ? Quels sont les freins et leviers dont disposent les acteurs de l'échelle territoriale pour impulser les trajectoires d'adaptation ? Un tel travail de recherche nécessitera d'étudier dans le détail quelques cas ciblés en France ou à l'international.

Trajectoires d'adaptation : Aude BODIGUEL, Romain SCHUMM

4.2.5 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 modes actifs et notamment aux piétons dans les espaces publics ?
- Quelle fabrique des espaces publics pour favoriser une mobilité plus sobre, inclusive et durable ?

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...) ?
- Comment identifier et abaisser les barrières à la mobilité dans le cadre de la mise en place des plans d'action pour la mobilité solidaire (PAMS) prévus dans la loi d'orientation des mobilités ? 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, Christelle BORTOLINI, Elodie TRAUCHESSEC, Séverine BOULARD, Gabriel PLASSAT

Quel est le potentiel d'utilisation des lignes ferroviaires, particulièrement des petites lignes ? Quels services (innovants) peut rendre le patrimoine ferroviaire existant (infrastructure, matériel, voies) pour contribuer à la vitalité des territoires ? Quelles sont les pistes d'évolutions du service ferroviaire pour accroître l'attrait de ce mode ? Quelles sont les interactions entre la mobilité ferroviaire et les autres mobilités à l'échelle d'un territoire (conflits, interdépendance, co-développement) ? Exploration de nouveaux services et systèmes utilisant les infrastructures ferroviaires afin d'apporter des services dans les territoires, dans une optique de démobilité

Transport ferroviaire : **Jérôme POYET**

4.2.6 Friches et sites pollués

Reconversion du foncier pollué – approche territoriale et projet opérationnel

Conformément au bilan recherche publié en novembre 2019⁵, 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) :

- Développer des outils et méthodes pour réduire les incertitudes liées à la localisation des sites pollués et sols pollués, dans des approches territoriales, pour la mise en œuvre d'évaluation des gisements de foncier mobilisable, (géomatique, télédétection, informatique, usage de l'IA),
- Développer des outils et méthodes pour conserver la mémoire des processus de reconversion des friches polluées dans l'objectif de garantir la gouvernance territoriale, le contrôle et le suivi des mises en œuvre des mesures de gestion (opérations de dépollution),
- 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...),

*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***

4.2.7 Sobriété immobilière et recyclage foncier

Analyse du potentiel des actions de sobriété dans les espaces urbanisés et l'immobilier

La sobriété immobilière peut être définie comme l'ensemble des actions ayant pour objectif de mieux utiliser le parc existant de bâtiment afin de répondre aux besoins de la société (logement, activité...). Elle consiste à répondre aux besoins en faisant croître prioritairement l'utilisation du parc immobilier (en travaillant par exemple sur la dimension dynamique : flexibilité, mutation fonctionnelle, trajectoires résidentielles et d'activité) plutôt que sa taille. Elle repose sur un ensemble de solutions (déménager quand les besoins évoluent, augmenter les durées d'occupation, adapter les bâtiments à l'évolution des besoins, fluidifier les parcours résidentiels) à adapter aux publics et aux territoires. Elle est une

⁵ <https://www.ademe.fr/sites-sols-pollues-bilan-7-annees-recherche-dinnovation>

composante clé de la sobriété foncière. Cependant, son potentiel, notamment en termes de capacité de création de logements, est encore peu documenté.

A l'aune des objectifs « Zéro Artificialisation Nette » prévus pour 2030 et 2050 cette exploration du potentiel à l'échelle du parc existant de bâtiments doit s'articuler avec celui sur le foncier vacant et sous occupé dans les zones urbaines existantes : tissus des zones d'activités économiques (bureaux, commerce, artisanat, industrie...), tissus pavillonnaires ou de logements collectifs, dents creuses en villes, espaces publics artificialisés... Ce potentiel permettant de répondre aux besoins du territoire (densification des espaces, renaturation, espaces publics...) est peu étudié et chiffré au niveau national (en dehors de la cartographie des 8 700 friches répertoriées sur « Carto friches »).

Des travaux de recherche portant sur le questionnement suivant sont attendus :

- Quel potentiel actuel et prospectif, à l'échelle nationale ou locale, pour les actions de recyclage urbain pour répondre aux enjeux sociaux, économiques et environnementaux ?

Observation du bâtiment : **Sylvain BESSONEAU**

Sobriété immobilière : **Albane GASPARD, Solène MARRY**

Economie circulaire : **Solène MARRY**

Sobriété et économie circulaire : **David CANAL**

Zéro artificialisation nette : **Anne LEFRANC**

4.2.8 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 coopération⁶. 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)⁷, 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. 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**

⁷ <https://bibliographie.ademe.fr/dechets-economie-circulaire/4795-programme-coop-ter.html>

4.2.9 Contribution des dynamiques locales au capital social et à la résilience du territoire

Dans le cadre de son programme d'actions de recherche concerté (PARC) sur les Dynamiques sociales et économiques territoriales, l'Ademe s'intéresse à la façon dont ces dynamiques contribuent au projet de transition écologique des territoires. Cette approche implique de se questionner notamment sur la valeur produite pour le territoire par les projets issus des initiatives et coopérations entre acteurs (prise en compte des valeurs immatérielles comme lien social, capital humain...).

Des travaux sont attendus permettant d'apprécier « en temps réel » l'apport des projets au capital social du territoire. En particulier, il est visé de pouvoir appréhender comment le modèle de développement économique prévu initialement se modifie dès lors que les acteurs travaillent ensemble dans un écosystème territorial.

PARC Dynamiques sociales et économiques territoriales : Hélène VARLET

International: se reporter au point 4.3.2 concernant les initiatives multilatérales non-étatiques et étatiques comme levier de la TE

C- Transition écologique : priorités sectorielle/thématiques

4.2.10 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-dessus 4.2.1 « 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,
- Le développement des connaissances sur les déterminants d'investissement des industriels dans les actions de transition écologique et sur l'efficacité/efficience des dispositifs de politiques publiques promouvant ces investissements
- 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). Par exemple, la filière industrielle de production de biocarburants conventionnels (1G) pourra être finement étudiée : comment la transition de la demande en biocarburants vers des biocarburants avancés impactera la filière des biocarburants conventionnels, actuellement bien en place sur le territoire national, mais également les autres filières qui en dépendent (filière sucrière pour le bioéthanol, filière des tourteaux pour le biogazole) ainsi que les emplois associés.
- 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, Marie-Laure NAULEAU

4.2.11 Bâtiments performants

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

- Apprécier l'opportunité de la création d'un système assuranciel 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'auto-rénovation 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.
- Développer les connaissances sur les groupements d'entreprises formés pour proposer la rénovation performante : conditions de mise en œuvre, de réussite, contraintes
- 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, des méthodes de suivi de ces évolutions
 - 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 d'un bien rénové et en conséquence la décote grise d'un bien non 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 : **Cécile GRACY***

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

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

4.2.12 Energie durable

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

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.

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

- Sur le BIPV (Building Integrated Photovoltaics)

Bien que déjà soutenu en France par le passé, le BIPV 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.

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

- Sur l'agrivoltaïsme

L'agrivoltaïsme, désormais défini dans la loi n°2023-175 du 10 mars 2023, fait désormais partie des marchés de développement du photovoltaïque pour contribuer à l'accélération de la production d'énergies renouvelables. Du fait du couplage proposé entre production d'électricité et agriculture, ce nouveau secteur fait face à de nombreux enjeux qui peuvent parfois se révéler contradictoires. De plus, son développement concerne des acteurs divers dont les priorités peuvent également diverger.

Les thèses viseront donc à analyser les technologies proposées comme les pratiques des différents acteurs (publics, économiques, sociaux, citoyens et consommateurs) dans les différents champs thématiques concernés (politique, agriculture, énergie, biodiversité, social, territoire, etc) pour comprendre les tenants et aboutissants de ces projets, leurs facteurs de réussites ou d'échec et en déduire idéalement la nature et la quantification d'indicateurs pertinents (techniques, économiques, sociaux, etc.) pour assurer le déploiement de procédés vertueux.

Céline MEHL

Axe 4.3 - Politiques publiques en faveur de la transition écologique

A- Enjeux transversaux des politiques de 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 et sociaux ? 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 étudieront les relations et articulations entre participation citoyenne, mouvements sociaux, expertise et production de politiques publiques, et leurs effets en termes 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.

- 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 :

- Les conditions institutionnelles et politiques nécessaires pour conduire une « transition juste » ;
- 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 ; quelles résistances 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 de mieux comprendre les logiques et les impensés des politiques et instruments d'action publique contemporains, qu'ils soient nationaux ou locaux, portés au nom de la transition écologique, ainsi que les jeux d'acteurs qui pèsent sur les trajectoires de mise en œuvre des réformes.

Gouvernement et gouvernance des politiques de transitions : Clément LESCLOUPE, Solange MARTIN

Le dialogue « sciences-société » au service de politiques de transitions ?

Depuis plusieurs années s'observe une multiplication des initiatives visant à favoriser le dialogue entre chercheurs, savoirs issus de la recherche, et acteurs directement engagés dans la fabrication ou la mise en œuvre des politiques publiques, en particulier à l'échelle locale. Elles peuvent être portées par des institutions publiques (locales comme nationale), des chercheurs et experts engagés au sein d'organisations jouant un rôle de médiation et de valorisation des connaissances (à l'image des GREC locaux ou des Boutiques des sciences), des fondations, des associations,

etc. Elles peuvent s'appuyer sur la promotion de pratiques de recherches-actions ou participatives, promeuvent souvent une approche pluridisciplinaire voire interdisciplinaire, et partagent le postulat que l'instauration d'espaces d'échange entre acteurs de la recherche, « décideurs », parties prenantes ou destinataires des politiques publiques est nécessaire au déploiement de politiques de transition écologique.

Les travaux attendus pourront étudier le travail de médiation entre les acteurs issus de la recherche, et les acteurs « décideurs », praticiens ou destinataires des politiques locales. Elles pourront notamment investiguer d'une part les moyens et pratiques par lesquels la recherche tente d'alimenter l'action publique ; comment évoluent où se transforment les pratiques de recherche dans le dialogue avec la « société » ; les ressources et les limites au dialogue « sciences-société » pour transformer l'action ; et d'autre part l'impact de ces initiatives sur les politiques publiques lorsqu'elles sont mises en pratique au sein d'une institution publique ou privée.

Les travaux de thèse pourront porter sur les approches méthodologiques pour évaluer l'apport de ces recherches à « impact », notamment des recherches coconstruites entre acteurs dits « de la recherche », acteurs pratiquant de la recherche mais non institutionnalisés (comme le Tiers Secteur de la Recherche) et les acteurs socio-économiques.

Rémi DURIEUX

4.3.2. Politique de transition écologique et action internationale

Des travaux sont attendus sur **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

B- Politique de transition écologique : priorités sectorielles / thématiques

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, des sols et des paysages, et celles visant le développement des énergies renouvelables.

Thomas EGLIN

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

4.3.5 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 des performances et 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. L'analyse des politiques publiques d'accompagnement du développement de nouveaux usages de la biomasse, notamment à l'international, est également visée.

*Mobilisation de biomasse agricole et articulation des usages : **Elsa CHONY***

*Politiques agricoles : **Audrey TREVISIOL***

*Politiques forestières : **Lucas SCHREPFER***

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, 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 ; i) identifier les freins à la mobilisation des personnes pour la réalisation d'investigation sur leur lieu de vie et comprendre leurs réticences à adhérer aux conclusions des études lii) 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 : Franck MAROT

4.3.8 Qualité de l'air

Etudier les difficultés d'appropriation et de déclinaison des politiques nationales sur la qualité de l'air au niveau territorial ; Analyser le degré de priorisation de ces politiques et leur articulation avec les autres politiques locales ; Comprendre les leviers et les freins pour une meilleure acceptabilité de ces politiques nationales dans les territoires, au regard des préoccupations et des moyens locaux

Isabelle AUGEVEN-BOUR, Chantal DERKENNE

Se reporter au point 4.4.8 pour les priorités liées à l'évaluation, à la modélisation et à la prospective sur l'air

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).

⁸ <https://comrisk.fr/>

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
- Approach 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 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 NégaOctet, 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,

*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 quelles que soient les voies considérées
- 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). La démarche scientifique devra être déployée sur des cas d'études connus et à rechercher, l'ambition finale étant d'améliorer le réalisme de l'estimation des expositions pour les polluants bien documentés.

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

*Evaluation des expositions pour l'être humain : **Franck MAROT***

Décarbonation des mobilités :

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 multi-carburants 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 formulés en ce sens pour apporter des éléments solides contribuant à la réponse à ces besoins.

Nicolas DORE

Système électrique

Méthodes d'analyses comparatives entre différents dimensionnements ou typologies de stockages et de réseaux 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 et/ou économique de différentes combinaisons d'options pour respecter l'équilibre offre-demande du réseau électrique (différentes typologies de stockages, renforcement réseaux, flexibilité de la demande) dans un contexte figé de mix de production.

*Réseaux : **Florent PERISSE***

*Stockage : **Pierre SACHER***

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

4.4.3 Territoires résilients et adaptation aux changements climatiques

Il est attendu des propositions de thèses sur l'évaluation de l'efficacité des options d'adaptation au changement climatique.

Qu'il s'agisse de la mise en place d'une nouvelle politique publique, de la construction d'infrastructures ou de solutions dites fondées sur la nature (SAFN), le but prioritaire de toute action d'adaptation est de réduire le risque climatique autrement dit, de réduire la vulnérabilité des individus, des écosystèmes ou des acteurs publics ou privés face aux aléas climatiques.

L'efficacité des options est une question prioritaire qui préside les décisions d'investissements en matière d'adaptation. Dès lors il existe un enjeu fort dans l'appréciation de l'efficacité des actions envisagées en matière d'adaptation. Sur ce sujet, on observe des lacunes dans le champ scientifique en même temps qu'une forte demande politique, d'autant plus que l'efficacité de l'option dépend en grande partie de la vision de long et court terme au sein de laquelle elle s'insère. On parle en effet ici d'évaluation d'options donc d'une évaluation *ex ante* mais aussi d'une évaluation des progrès *in itinere*. Il existe aujourd'hui un enjeu à traiter cette question à l'échelle locale, à travers notamment des cas pilotes, afin de développer ce qui pourrait être une méthodologie pour évaluer l'efficacité des options d'adaptation.

Efficacité des options d'adaptation : Romain SCHUMM, Aude BODIGUEL, François BOISLEUX

Concernant l'adaptation et l'atténuation du changement climatique dans le secteur agricole et les filières agroalimentaires, les travaux attendus sur l'évaluation d'outils de politiques publiques en appui aux réflexions prospectives, se reporter au point 4.4.8

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.
- Conception, modélisation et analyse économique de scénarios de soutenabilité forte (y compris de type post-croissance). Les analyses se situeront préférentiellement à l'échelle macroéconomique et/ou méso-économique (différenciation entre modes de production, types de biens produits et consommés...).
- Simulation de scénarios et politiques de transition écologique avec prise en compte des hétérogénéités entre ménages et/ou entreprises (par exemple via un modèle à base d'agents).

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

- **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 de recherche concernant les leviers financiers, économiques et techniques pour intégrer les trajectoires du ZAN en tenant compte de l'état de l'art actuel du modèle économique des politiques publiques en matière de fiscalité et ZAN (à l'échelle nationale et territoriales).

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

4.4.5 Evaluation des politiques publiques de transition écologique

Les travaux de recherche attendus pourront porter sur des développements méthodologiques et/ou des applications de ceux-ci dans les domaines suivants :

- Méthodologies d'évaluation ex-ante /in-itinere /ex-post, top-down/bottom-up des impacts socio-économiques et environnementaux (multicritères) des dispositifs de politiques publiques de transition écologique,
- Méthodologie de la contribution des instruments de politiques publiques aux objectifs nationaux de la planification écologique.
- Convergence entre les méthodes d'évaluation de politiques publiques et les méthodes d'évaluation environnementale (cf section 4.4.1) à l'échelle d'un programme ou d'une politique publique
- Développements théoriques et applications empiriques de ces méthodologies.
- Rôle de l'évaluation dans la conception et la mise en œuvre des politiques publiques. Réflexivité sur les différentes approches et pratiques évaluatives (approche participative, dimension territoriale, approche qualitative versus quantitative, etc.).

Marie-Laure NAULEAU, Isabelle SANNIE

4.4.6 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

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

- Quelle articulation entre savoir, expertise et décision dans les processus de planification écologique ? En particulier pour la dimension de « territorialisation » des stratégies nationales. Comment améliorer les processus en cours en France ou à l'étranger, comme les COP régionales initiées en France en 2023 ? Par quelles méthodes ? Quelles données et quelles évaluations ? Quelles modalités de participation et de concertation des acteurs ? Quels liens entre la rétrospective, l'observation, la prospective, l'évaluation, pour donner du sens, mobiliser, planifier, suivre, piloter, décider collectivement du chemin à suivre et favoriser l'engagement et l'action collective ? Cet axe s'intéresse à la planification collective d'ensemble, et non pas aux planifications « sectorielles ».
- Quels sont les effets des méthodes et des usages de la prospective face aux nouveaux enjeux de planification d'une transformation de la société qui demande un dialogue entre différentes échelles : territoriales, nationales, internationales. Dans un contexte où la question écologique est identifiée à une transformation systémique 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 les approches de prospective, de planification collective classiques ou historiques s'adaptent ou devraient s'adapter à ces nouveaux enjeux de planification territoriale d'ensemble et au dialogue entre échelle nationale et territoriale ?

Cet axe s'intéresse en particulier aux contributions des différentes disciplines de sciences sociales - économie, sociologie, ethnographie, histoire, philosophie, psychologie, etc. – à une enquête commune qui questionne les formes de coordination des anticipations, les conditions de l'action collective de l'ensemble des acteurs publics et privés, les modes de régulation, pour réaliser une transformation des styles de développement qui est requise pour relever le défi écologique.

Des travaux sont notamment attendus sur l'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.

Prospective et planification d'ensemble :
Emmanuel COMBET,
Gaël CALLONNEC

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 (bascule 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 de l'évolution des interactions (et rétroactions) des polluants atmosphériques et des GES, de la formation de polluants secondaires tels que l'ozone, ... dans un contexte de changement climatique
- Identification de l'évolution à venir des problématiques de pollution de l'air, en particulier dans les zones urbaines, selon les projections climatiques et/ou d'émissions, et conséquences en termes 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 (pour viser à mieux intégrer les enjeux prospectifs notamment en sylviculture, avec un focus attendu également sur des cultures pluriannuelles, 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 de survie 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

Dans le domaine du transport de marchandises et de la logistique, la connaissance fine des usages et des évolutions envisagées mérite d'être approfondi en particulier pour des avancées méthodologiques (typiquement les limites des approches statistiques sur les Tonnes-kilomètres, l'élaboration de données en Véhicules-Kilomètres) sur les aspects suivants :

- Quelles méthodes de caractérisation des flux transportés par les acteurs de la cyclologie (indicateurs, observations in situ, enquête, ...) ?
- Comment mieux identifier le poids du transport de marchandises dans les émissions de polluants du transport routier (par rapport aux inventaires CITEPA et aux données d'impact de la logistique urbaine qui datent de 2015...)
- Quelle mesure serait aussi efficace que la ZFE pour réduire l'impact de la logistique urbaine sur la qualité de l'air ?

Marie POUPONNEAU, Tristan BOURVON

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 entraînera pour l'état une forte perte de revenu associée 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, Gaël CALLONNEC

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 et atténuation du 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.

Plus globalement, les projets porteront sur l'analyse des déterminants socio-économiques de la transition agroécologique, de l'amont agricole et/ou des filières agroalimentaires.

Les projets pourront s'appuyer sur une analyse des freins et leviers économiques, sociaux, des dispositifs réglementaires, organisationnels, incitatifs (financements publics / privés). La combinaison des facteurs de performance économique, environnementale et sociale est visée, ainsi que la prise en compte des risques et aléas dans la transition agroécologique.

*Adaptation au changement climatique et secteur agro-alimentaire : Audrey TREVISIOL
Transition bas carbone des filières agricoles : Sylvain RULLIER*

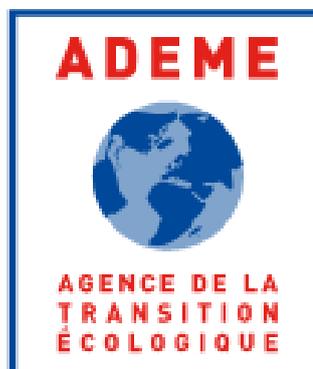
6) Sol et aménagement du territoire

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.

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](https://twitter.com/ademe)