



Septembre  
2019

---

# PROJET CAP- BIOTER

---

Capabilité territoriale, biomasse et transition  
énergétique : l'écologie territoriale appliquée aux  
réserves de biosphère

## RAPPORT FINAL

ADEME



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie

En partenariat avec :

 **Pacte**  
Laboratoire de sciences sociales



## REMERCIEMENTS

*Les auteurs de ce rapport souhaitent remercier l'ensemble des acteurs des trois territoires d'expérimentation qui se sont prêtés au jeu des entretiens et qui ont participé aux ateliers. Nous souhaitons également remercier Anna Echassoux qui a travaillé pour la Réserve de Biosphère de Fontainebleau-Gâtinais, ainsi que Stéphane Garnier qui a travaillé pour la Réserve de Biosphère des Cévennes. Remercions également pour leur travail dans les Cévennes les étudiants du master MAB de l'Université de Toulouse 3, ainsi que leurs encadrants Bertrand Arribé et Stéphane Aulagnier, et les étudiants du master Bioterre de l'Université Paris 1 et leurs encadrants Pierre Pech et Laurent Simon pour leur travail dans le Lubéron. Un grand merci également à Marina Choley qui a mené un travail important dans le Lubéron en tant que stagiaire du master Bioterre, Jérémy Ferrante pour son travail sur les jeux sérieux dans le cadre de son stage (master MAB), ainsi que ses encadrants William Daré, Christophe Lepage et Etienne Delay. Merci à l'équipe de soutien administratif du laboratoire PACTE pour son important travail, et notamment Patricia Clarin pour la ténacité afin de nous aider à trouver des solutions financières compatibles avec les règles mouvantes qui se sont imposées à nous. Nous remercions enfin les différentes personnes qui ont suivi notre travail à l'Ademe, Marc Bardinal, Audrey Rimbaud et Nicolas Tonnet.*

## CITATION DE CE RAPPORT

**Cerceau Juliette, Buclet Nicolas, Chiffolleau Philippe, Dissart Jean-Christophe, Gallet Mathieu, Koop Kirsten, Pech Pierre, Simon Laurent, Talandier Magali, 2019. Rapport final projet CAP-BIOTER : Capacité territoriale, biomasse et transition énergétique : l'écologie territoriale appliquée aux réserves de biosphère, XXX pages** Titre du Rapport. Nombre de pages.

Cet ouvrage est disponible en ligne [www.ademe.fr/mediatheque](http://www.ademe.fr/mediatheque)

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

Ce document est diffusé par l'ADEME  
20, avenue du Grésillé  
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

Numéro de contrat : N° 16-60-C0006

Étude réalisée par Cerceau Juliette, Buclet Nicolas, Chiffolleau  
Philippe, Dissart Jean-Christophe, Gallet Mathieu, Koop  
Kirsten, Pech Pierre, Simon Laurent, Talandier Magali, 2019  
pour ce projet financé par l'ADEME

Projet de recherche coordonné par : Nicolas Buclet  
Appel à projet de recherche : REACTIF 3

Coordination technique - ADEME : Tonnet Nicolas,

# SOMMAIRE

RÉSUMÉ .....	4
ABSTRACT .....	5
<b>1. Contexte du projet .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1. Contexte environnemental et enjeux économiques et sociétaux.....</b>	<b>6</b>
1.1.1. Réserves de biosphère et transition socioécologique des territoires.....	6
1.1.2. Réserves de biosphère, réservoirs de biomasse.....	6
1.1.3. Problématique de recherche : Transition socio-écologique et capacité territoriale.....	6
<b>1.2. Positionnement du projet.....</b>	<b>7</b>
1.2.1. Positionnement par rapport à l'analyse des potentiels de mobilisation de la biomasse en France et des impacts de la transition énergétique sur la stratégie des territoires .....	7
1.2.2. Positionnement par rapport à l'économie circulaire et l'écologie industrielle et territoriale .....	8
1.2.3. Avancée significative pour le développement de l'écologie territoriale : prise en compte de l'environnement et expertise à dire d'acteurs .....	8
1.2.3.1. Meilleure prise en compte de l'environnement, et de la biodiversité en particulier.....	8
1.2.3.2. Expertise à dire d'acteurs et démarche de recherche-action.....	8
<b>2. Méthodologie .....</b>	<b>9</b>
<b>3. Bilan / Principaux résultats obtenus.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1. Des avancées méthodologiques en matière d'analyse du métabolisme territorial.....</b>	<b>12</b>
3.1.1. La mise au point d'une analyse factorielle des dire d'acteurs.....	12
3.1.2. Développement de jeux sérieux.....	12
<b>3.2. Des enseignements sur le potentiel en biomasse des réserves de biosphère .....</b>	<b>13</b>
3.2.1. Eléments issus du cas de Lure-Lubéron .....	13
3.2.2. Eléments issus du cas des Cévennes.....	14
3.2.3. Eléments issus du cas du Gâtinais-Fontainebleau .....	14
<b>3.3. Des relations très variées entre réserves de biosphère et planification territoriale : la capacité territoriale en question .....</b>	<b>15</b>
<b>4. Pour un développement des travaux de CAP-Bioter .....</b>	<b>16</b>
<b>5. Conclusion / Perspectives .....</b>	<b>16</b>
Références bibliographiques.....	18
Sigles et acronymes .....	18



## RÉSUMÉ

Le projet CAP-BIOTER s'est concentré sur une meilleure compréhension des dynamiques territoriales dans trois réserves de biosphère (RB), en particulier autour de la question de la mobilisation réelle ou potentielle de la biomasse. L'analyse des cas du Lubéron, des Cévennes et du Gâtinais a été centrée sur une évaluation de la « capacité » de ces territoires à prendre en main leur destin socio-écologique. Face aux enjeux globaux et aux choix politiques nationaux en matière de transition énergétique, de quelles ressources et de quels moyens les acteurs locaux disposent-ils pour mettre en œuvre leur propre stratégie territoriale en cohérence avec leur environnement ? A travers cette question de recherche, ce projet s'inscrit ainsi dans la construction des stratégies à l'échelle des territoires visant à mettre en œuvre la transition écologique.

Cette problématique est abordée du point de vue de l'écologie territoriale, qui étudie les interactions socio-écologiques au sein d'un espace géographique localisé. Cette expérimentation poursuit 3 objectifs : 1/ étudier les RB comme système territorial où interagissent des sous-systèmes constitués d'activités créatrices de richesses territoriales (physiques, environnementales, économiques, sociales et culturelles) ; 2/ considérer d'un point de vue prospectif, les scénarii d'évolution de mobilisation de la biomasse du point de vue de la cohérence, de la résilience et de la capacité territoriales ; 3/ consolider les méthodes d'écologie territoriale par une meilleure prise en compte de l'environnement et de l'expertise à dire d'acteurs.

A l'interface entre sciences du territoire et théorie des systèmes socio-écologiques, une même méthodologie est déclinée sur chaque territoire. La collecte de données disponibles suivi de la conduite d'entretiens a permis de recueillir l'expertise locale sur la diversité et la qualité de la ressource biomasse, les freins à sa mobilisation, la diversité des usages, la place et le rôle joué par la biomasse dans le système territorial, le positionnement des acteurs face à cette ressource, les interactions que les acteurs établissent entre biomasse et biodiversité, biomasse et paysage, biomasse et développement économique, etc. Les acteurs sont également interpellés sur les scénarii d'évolution de mobilisation de la ressource biomasse.

A partir de ces entretiens, le fonctionnement du système territorial a été modélisé par le métabolisme socio-écologique des sous-systèmes productifs centrés sur la mobilisation de la biomasse. Cette modélisation est complétée par l'analyse des jeux d'acteurs et des controverses autour des projets relatifs à la mobilisation de la biomasse. L'analyse, complétée par une analyse des documents de planification territoriale, nourrit une réflexion prospective quant à l'évolution de la mobilisation de la ressource biomasse et ses effets sur le fonctionnement du système territorial, notamment dans une perspective visant à mettre en évidence les capacités en vue d'un avenir équilibré entre enjeux écologiques et développement économique.

## ABSTRACT

CAP-Bioter project aims at a better comprehension of territorial dynamics within three biosphere Reserve (BR), mostly concerning real or potential biomass to be exploited. The analysis of Lubéron, Cévennes and Gâtinais BR focused on the assessment of the capability of these territories to take over their own socio-ecological destiny. Which resources and which means are available for local actors in order to implement their own territorial strategy facing global challenges and national political choices concerning energy transition? Through this research question, this project contribute to the elaboration of territorial ecological transition strategies.

This problematic is treated within territorial ecology research field, by studying socio-ecological interactions within a local geographic space. This experimentation aims at 3 objectives: 1) to study BR as a territorial system where are interacting several sub-systems activities creating wealth (in a broad acception); 2) to consider from a prospective point of view, scenarios on the evolution of biomass uses, taking coherence, resilience and territorial capabilities into account; 3) to consolidate territorial ecology methodology with a stronger integration of ecological questions and the expertise of local actors.

At the interface between territory sciences and theory of socioecological systems, a common methodology is used for each territory. Data collection and interviews led to collect local expertise on: diversity and quality of biomass; obstacles to its use; diversity of uses; the place and role played by biomass within the territorial system; the interaction of actors with biomass and biodiversity, biomass and landscape, biomass and economic development... Actors are also questioned concerning scenarios of evolution of biomass uses.

Through these interviews, the functioning of territorial system was modeled with representations of the socio-ecological metabolism of productive sub-systems using biomass. This modelling is completed by an analysis of interactions between actors and controversies concerning biomass uses projects (which might be in competition). The analysis, completed with an analysis of spatial planning documents, contribute to a prospective reflexion concerning the evolution of biomass uses and its effects on the functioning of the territorial system, and helps in understanding the capabilities to build a sustainable future between ecological aims and economic development.



# 1. Contexte du projet

---

Rappeler ici le contexte et l'objet de l'étude ou du projet de recherche, définir ou décrire le sujet, donner quelques éléments sur les enjeux liés au sujet

## 1.1. Contexte environnemental et enjeux économiques et sociétaux

### 1.1.1. Réserves de biosphère et transition socioécologique des territoires

En 1971, l'Unesco lance son programme scientifique pour l'Homme et la Biosphère (« Man and Biosphere », MAB) afin de conjuguer utilisation rationnelle des ressources, développement des populations et préservation de la biodiversité et de l'héritage culturel. Le programme s'appuie en 2015 sur un réseau mondial de 651 sites dans 120 pays : les Réserves de biosphère. Ces dernières constituent des lieux privilégiés pour expérimenter des dynamiques durables de connexion locale entre préservation du patrimoine écologique, développement des sociétés humaines locales et utilisation des ressources pour répondre aux besoins socioéconomiques des territoires. Les acteurs locaux sont invités à réfléchir à la structuration d'un projet de territoire garant de la préservation de leur héritage naturel et culturel et de leur évolution. En France, 14 sites ont ainsi été désignés par l'Unesco, dont certains s'appuient sur des parcs nationaux ou des parcs naturels régionaux. A l'interface entre des facteurs biophysiques (changement climatique, pénurie des ressources, érosion de la biodiversité) et des facteurs sociaux (changements technologiques et sociaux, développements économiques, politiques énergétiques nationales), les réserves de biosphère se trouvent au cœur des enjeux de la transition socioécologique des territoires.

### 1.1.2. Réserves de biosphère, réservoirs de biomasse

La biomasse (telle que définie par l'article 29 de la loi 2005-781 à savoir la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, de la forêt, des milieux marins, des espaces verts ainsi que des industries et activités humaines ayant traité de la matière d'origine vivante) occupe une place significative dans les enjeux de la transition socioécologique des territoires, à travers ses multiples usages : fumure des champs, combustible et matériau. L'usage énergétique de la biomasse focalise aujourd'hui de nombreuses initiatives. Les politiques européennes liées à la filière forêt-bois contribuent à la lutte contre le changement climatique principalement par le biais de la substitution énergie. L'Union Européenne devra mettre en place des politiques volontaristes et stables pour 7% de l'électricité produite à partir de biomasse en 2020. La biomasse solide devrait contribuer à produire 70% de cette bioélectricité. La France est identifiée comme ayant un potentiel supplémentaire important pour l'énergie susceptible de contribuer aux objectifs européens. Le Plan National d'Action en faveur des énergies renouvelables précise l'effort à fournir par la filière biomasse énergie pour atteindre l'objectif global de 23% de la consommation finale d'énergie en France assurée par les énergies renouvelables en 2020. Face à l'épuisement prochain des produits connexes de scierie, déjà largement utilisés dans la papeterie, la panneauterie et la granulation, la plaquette forestière est amenée à se développer pour des usages industriels ou locaux. Il s'agit d'une opportunité pour les territoires et les forêts, dont la vulnérabilité doit cependant être prise en compte dans la délicate conciliation d'objectifs économiques et environnementaux (Avocat *et al.*, 2011). Dans ce contexte, les réserves de biosphère ont tendance à être identifiées comme des réservoirs de biomasse dans lesquels coexistent souvent différentes stratégies de valorisation énergétique de la biomasse : décentralisation des approvisionnements et des unités de valorisation avec la multiplication de chaufferies-bois locales, d'une part, centralisation des approvisionnements et d'une unité de valorisation avec la création de centrale biomasse d'envergure régionale voire nationale, d'autre part. Ces choix stratégiques orientent le mode de gestion de la biomasse dont on appréhende de façon incomplète les effets systémiques sur la biodiversité et les milieux, sur les activités économiques et sur l'identité culturelle des territoires. Ils questionnent en particulier l'équilibre de mobilisation de la biomasse pour ces différents usages (sols, combustibles, matériaux).

### 1.1.3. Problématique de recherche : Transition socio-écologique et capacité territoriale

Ces contextes locaux nous ont offert des cas d'études pertinents pour évaluer la « capacité » (Sen, 2002) des acteurs des territoires à prendre en main leur propre destin socio-écologique. La capacité est initialement fondée sur les individus ou les groupes d'individus. Nous avons souhaité appliquer ce concept au territoire, en l'appréhendant comme la capacité à connaître, à évaluer et à mobiliser un capital territorial (naturel et social). *Face aux enjeux globaux et aux choix politiques nationaux en matière de transition énergétique, quel peut être le rôle des territoires ? De quelles ressources et de quels moyens les acteurs de ces territoires disposent-ils pour mettre en œuvre leur propre stratégie territoriale en interaction et en cohérence avec leur environnement ?* Face à la transition énergétique, les réserves de biosphère sont à la confluence de deux modèles de développement :

- Un modèle de développement qui s'inscrit en cohérence avec l'émergence d'un « système-monde », au sens où la réserve de biosphère prend place au sein d'un nouvel espace systémique de gestion des ressources renouvelables délocalisé : la réserve de biosphère devient alors réservoir de biomasse au service de la transition énergétique nationale ;
- Un modèle de développement qui s'inscrit dans un projet local de construction d'un « système-territoire », au sens où la réserve de biosphère cherche en elle-même les ressources de sa propre transition socioécologique par la mise en œuvre d'un projet de territoire partagé avec les acteurs locaux : la réserve de biosphère devient alors éco-territoire au service d'une transition locale permettant de penser l'articulation des différents usages de la biomasse.

Ce projet a pour principal enjeu le positionnement de ces territoires, et donc l'évolution des stratégies territoriales, face à la transition socioécologique. La notion de territoire recouvre trois dimensions complémentaires : 1/ la dimension matérielle, l'espace doté de propriétés biologiques et physiques ; 2/ la dimension organisationnelle, les acteurs structurés en organisations formellement instituées ou non; 3/ une dimension identitaire, le projet dont les acteurs dotent l'espace géographique (Laganier *et al.*, 2002). Ainsi cet enjeu global se décline-t-il en 3 types d'enjeux :

- *Enjeux matériels, enjeux environnementaux* : exploitation de la biomasse, rajeunissement et homogénéisation des peuplements, choix d'espèces à fort potentiel calorifique et à croissance rapide, impact sur la biodiversité, projets de compensation, enjeux de méthanisation, risque d'érosion des sols et d'intensification de la production, morcellement des continuités écologiques, aménités, usages variés de la nature, etc.
- *Enjeux organisationnels, enjeux socioéconomiques* : impact sur les filières biomasse locales, équilibre entre les différents usages de la biomasse, occupation des sols, conflits d'usage et jeux d'acteurs, etc.
- *Enjeux identitaires et culturels* : solidarité entre territoires, et notamment solidarité urbain/rural, impacts sur les paysages, sur les pratiques, interactions avec les symboles culturels et identitaires, évolution des savoir-faire, modification du ou des projets de territoire, etc.

## **1.2. Positionnement du projet**

### **1.2.1. Positionnement par rapport à l'analyse des potentiels de mobilisation de la biomasse en France et des impacts de la transition énergétique sur la stratégie des territoires**

De nombreuses études, conduites par l'ADEME notamment, contribuent efficacement à l'approfondissement des connaissances sur les gisements de biomasse, pour de nouveaux usages énergétiques, notamment à l'échelle nationale. Pour autant, ces études macroscopiques ne permettent pas de prendre en compte toutes les spécificités locales. En complémentarité de ces approches nationales, des études locales, menées notamment à l'échelle des réserves de biosphère, cherchent à évaluer et à cartographier la ressource en biomasse disponible sur un territoire spécifique : à Fontainebleau, en Cévennes ou dans le Luberon, des diagnostics ont été réalisés pour dresser un état des lieux des ressources disponibles, souvent à destination d'un usage énergétique. L'originalité de l'approche CAP-BIOTER réside ainsi dans l'analyse systémique de ces enjeux, en articulant enjeux nationaux et globaux et en considérant simultanément les multiples sources et les multiples usages potentiels de la biomasse en vue d'interpeller l'équilibre socio-écologique (quantitatif et qualitatif) du territoire.

Son caractère innovant tient également à l'analyse systémique, et non pas sectorielle, des impacts environnementaux, économiques, culturels, symboliques de la transition socio-écologique sur les territoires, et de leurs éventuels effets d'interactions et de rétroactions. En effet, de nombreux projets ont eu lieu ou sont en cours, qui portent sur les opportunités et les impacts de la transition énergétique sur les stratégies territoriales. Certains projets se concentrent sur les enjeux matériels de cartographie et de mobilisation de la ressource forestière (Projet ANR FORESEE par exemple). D'autres portent davantage sur les enjeux organisationnels tels que le projet ANR COLLENER, qui vise à une compréhension de la transition énergétique par l'analyse des jeux d'acteurs, des visions, des propositions et des forces qui orientent le devenir des collectifs sociotechniques qui portent ces innovations, en tentant de saisir les ramifications institutionnelles, territoriales et sociales des dynamiques à l'œuvre. Cette diversité d'approches de la question de la transition énergétique des territoires ne doit pas masquer leur complémentarité. La transition énergétique est un processus socio-écologique dans lequel les nouvelles configurations physiques, spatiales et écologiques liées à la diversification du bouquet énergétique entraînent une modification des configurations économiques, organisationnelles et identitaires des territoires. Inversement, les nouveaux modes de gouvernance et les nouveaux modèles économiques œuvrant en faveur de la transition énergétique impactent les gisements, l'occupation des sols et l'environnement au sens large. Partant de ce constat, ce projet de recherche participe au défi de structuration d'une communauté de recherche pluridisciplinaire, et notamment en sciences humaines et sociales (histoire, géographie, sociologie, etc.), sur les enjeux de transition énergétique.



## 1.2.2. Positionnement par rapport à l'économie circulaire et l'écologie industrielle et territoriale

L'écologie territoriale s'inscrit dans la même dynamique internationale de recherche et de mise en œuvre que l'économie circulaire et l'écologie industrielle. Comme ces deux approches, elle adopte un point de vue systémique pour appréhender la circulation et la gestion des ressources liées au fonctionnement des sociétés humaines. Pour autant, elle s'en distingue par :

- Le fait de prendre le territoire pour objet : si l'écologie industrielle est définie comme une démarche de construction d'un territoire productif en vue de renforcer la soutenabilité des processus de production (Beurain et Brullot, 2011), le territoire est appréhendé comme un contexte local à comprendre en vue de mettre en œuvre un projet de gestion des ressources en cohérence avec les politiques et les activités déjà en place.
- Le fait de comprendre le territoire comme système socio-écologique : à la différence de l'économie circulaire et de l'écologie industrielle qui restent principalement anthropocentrées, l'écologie territoriale étudie les interactions entre société et environnement qui participent à la structuration d'un territoire. En particulier, elle se doit d'intégrer les relations entre groupes sociaux autour de la question de leur approche de leur environnement naturel.

Ce projet se distingue également de l'économie circulaire et de l'écologie industrielle par la typologie des territoires choisis comme cas d'études. Les travaux menés en écologie industrielle adressent des territoires à vocation industrielle, agricole, ou plus rarement urbaine. Les réserves de biosphère ont été retenues comme cas d'études pour leur forte composante environnementale ainsi que pour la représentation d'autres composantes (urbaine, industrielle, agricole) permettant d'étudier les interactions qui existent entre ces différents systèmes de production, et entre ces derniers et l'environnement. Les interactions socio-écologiques ainsi que les interactions entre systèmes de production sont constitutives de la définition de leurs territoires. Elles se traduisent spatialement dans un zonage des Réserves de biosphère à trois niveaux : 1/ l'aire centrale, correspondant généralement à des espaces protégés par voie réglementaire (par ex. Réserves naturelles), assurent la protection à long terme de la biodiversité ; 2/ la zone tampon peut accueillir des activités humaines compatibles avec la protection des aires centrales (mise en interaction des activités humaines et de leur environnement) ; 3/ l'aire de coopération désigne le vaste espace entourant les précédentes, présentant des cohérences écologiques, démographiques, culturelles, etc. La Réserve de biosphère structure son projet intégrant ces trois niveaux dans une perspective de solidarité socio-écologique (Mathevet, 2012). Enfin, l'écologie territoriale, dans son souci de compréhension des dynamiques territoriales, adopte une démarche historique plus importante, avec notamment l'analyse des trajectoires socio-écologiques des territoires sur plusieurs décennies, voire plusieurs siècles (voir par exemple Billen et al, 2012).

Cette approche systémique et territoriale de la gestion des ressources et des transitions socio-écologiques constitue une niche pour la recherche qui est aujourd'hui pleinement investie par notre communauté de chercheurs français. Elle répond à la nécessité de territorialiser les réflexions sur les enjeux de soutenabilité et de résilience des sociétés humaines.

## 1.2.3. Avancée significative pour le développement de l'écologie territoriale : prise en compte de l'environnement et expertise à dire d'acteurs

### 1.2.3.1. Meilleure prise en compte de l'environnement, et de la biodiversité en particulier

L'écologie territoriale reste un champ scientifique en développement qui doit conforter ses concepts et ses outils, en particulier pour une meilleure prise en compte de l'environnement naturel et de la biodiversité en particulier. Ce projet souhaite ainsi apporter une avancée significative dans la montée en puissance de ce champ disciplinaire émergent. En particulier, l'objectif est de coupler les outils existants d'écologie territoriale avec les connaissances sur la biodiversité (inventaires, évaluation) et les labels territoriaux – et ici les potentiels de contribution de la nature à la transition énergétique. Cette approche exploratoire et innovante en ingénierie écologique et territoriale vise à croiser des démarches scientifiques émergentes et des stratégies de développement souhaitées par des territoires souhaitant articuler transition énergétique et préservation de l'environnement, de la ressource biomasse et de la biodiversité, développement des filières d'activités innovantes et pérennisation des savoir-faire locaux, adaptation des paysages et maintien des terroirs.

### 1.2.3.2. Expertise à dire d'acteurs et démarche de recherche-action

Si le territoire résulte des interactions socio-écologiques que les acteurs nouent avec leurs environnements, nous posons comme principe que le territoire se manifeste par le discours que les acteurs tiennent sur l'espace géographique qu'ils occupent, dans lequel ils travaillent, se déplacent, consomment. Ce projet de recherche exploitera donc les dire d'acteurs pour appréhender le système territorial, les différents sous-systèmes qui le composent, ainsi que les flux et les interactions qui en font la dynamique. Dans cette logique, la recherche

devient un acteur parmi les autres qui participe à la construction collective d'une connaissance territoriale. Ainsi, ce projet s'inscrit dans la mouvance de la recherche-action qui promeut une conscience critique collective permettant de jeter la lumière sur les processus fondamentaux sous-tendant la mise en œuvre d'une démarche collective de changement. A partir d'un cadre conceptuel posant l'écologie territoriale comme accompagnement d'un processus de construction du territoire, le projet met en œuvre une méthodologie originale permettant de mettre en lumière les conditions pour une plus grande capacité des acteurs locaux à se saisir de leur projet de territoire en matière de transition socio-écologique.

## 2. Méthodologie

Le projet CAP-Bioter s'inscrit dans un courant de pensée systémique, celui de l'écologie territoriale. L'approche consiste à déterminer, en l'occurrence en interaction avec les acteurs impliqués dans les Réserves de biosphère, un territoire qui constitue le périmètre du système à analyser. Le territoire, en tant que socio-écosystème, est analysé au prisme des relations entre les sociétés humaines et leur environnement. Pour ce faire, nous avons recours à l'analyse du métabolisme du territoire, c'est-à-dire l'analyse des flux de matière, d'eau et d'énergie propres au fonctionnement matériel de chaque territoire.

Le schéma ci-dessous montre que, au-delà de la mesure de ce qui circule, la méthodologie suivie vise également à comprendre pourquoi et comment cela circule. En d'autres termes, la méthode suivie ne vise pas seulement (sachant que ce seulement doit être relativisé, étant donné le travail important qui consiste à collecter les données quantitatives d'un métabolisme territorial) à mesurer quantitativement les flux qui circulent, mais également à mettre en évidence les interactions entre acteurs à l'origine de cette circulation.

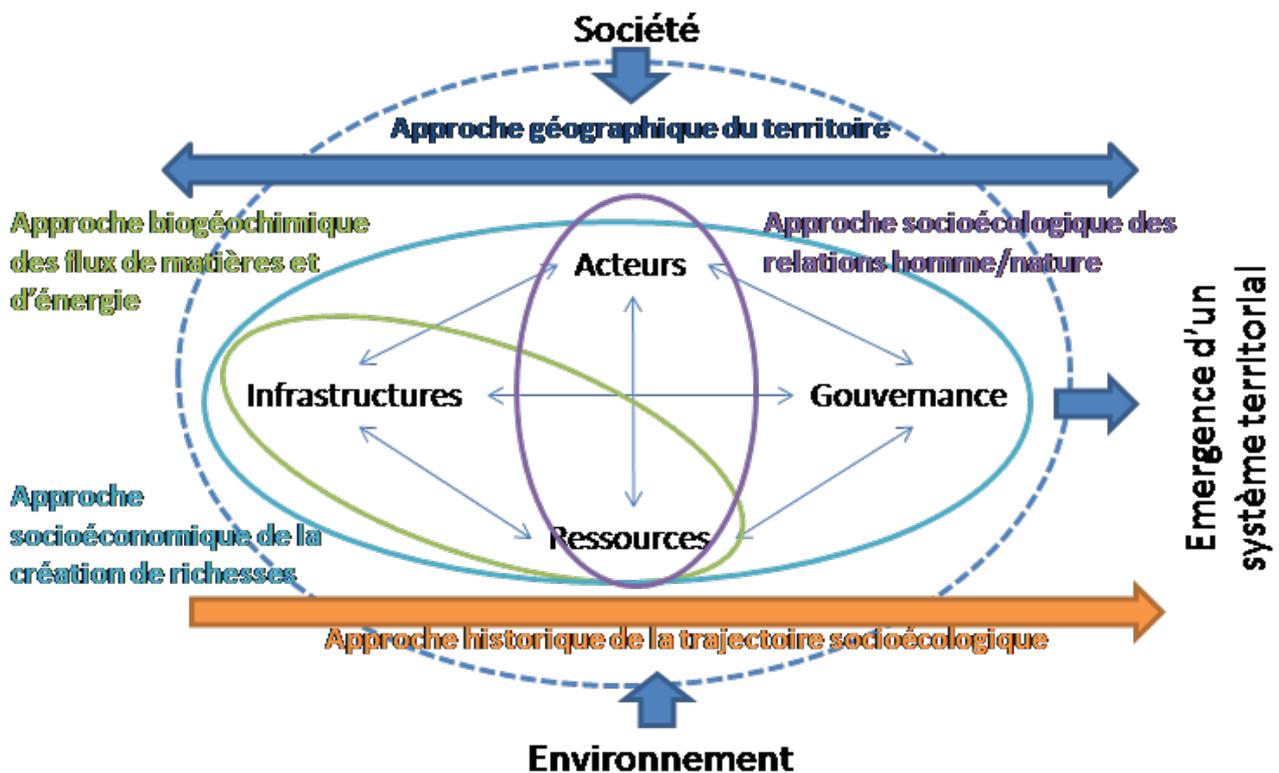


Figure 1 – Approche interdisciplinaire du territoire à l'interface entre société et environnement

Dans le cadre de ce projet la méthode a été appliquée aux flux de biomasse co-produits par les activités présentes dans chaque territoire (co-produits activités agricoles, co-produits des activités agroalimentaires, co-produits des activités urbaines). En effet, face à un objectif déclaré, et récurrent, d'accroître les quantités de biomasse mobilisées afin d'assurer la transition énergétique, il importe d'identifier, de quantifier puis d'évaluer la faisabilité consistant à mobiliser la biomasse co-produite par les activités locales.

Pour ce faire, plusieurs méthodes d'identification de la biomasse potentiellement disponibles ont été croisées. Nous avons en particulier :

- Mené des entretiens auprès des acteurs concernés par cette partie du gisement de la biomasse : il s'est agi d'effectuer une analyse des dires d'acteurs, tant afin d'établir la pertinence du périmètre des territoires pris en compte, que d'identifier de leur point de vue l'intérêt du potentiel de biomasse mobilisable. Le matériau collecté a ensuite été soumis à une analyse lexicométrique à l'aide du logiciel Iramuteq. Cette méthode d'analyse psychosociologique propose un traitement informatique d'un énoncé dans son contexte langagier, en prenant en compte son fondement topique, sa dynamique et la schématisation à laquelle il renvoie. Grâce à ce travail, nous avons pu établir le métabolisme territorial de la biomasse selon les acteurs interrogés ;
- Etabli le métabolisme territorial en quantifiant les flux de biomasse pour les trois activités structurantes suivantes (combustion, éco-construction, méthanisation). Des diagrammes de Sankey ont été établis pour les flux en lien avec ces activités structurantes ;
- Modélisé le territoire à travers les principales activités structurantes du territoire selon une méthodologie mise au point dans un travail précédent (Buclet et al., 2015). Pour comprendre ce qui fait vivre le territoire et ses habitants, tant en termes matériels qu'en termes d'organisation sociale, nous avons identifié différents sous-systèmes territoriaux qui mobilisent un certain nombre de ressources, qui génèrent des impacts et produisent de nouvelles richesses territoriales impulsant ainsi des rétroactions positives ou négatives sur son propre fonctionnement. Les différents sous-systèmes territoriaux sont constitutifs d'un système territorial par les interactions qu'ils développent entre eux ;

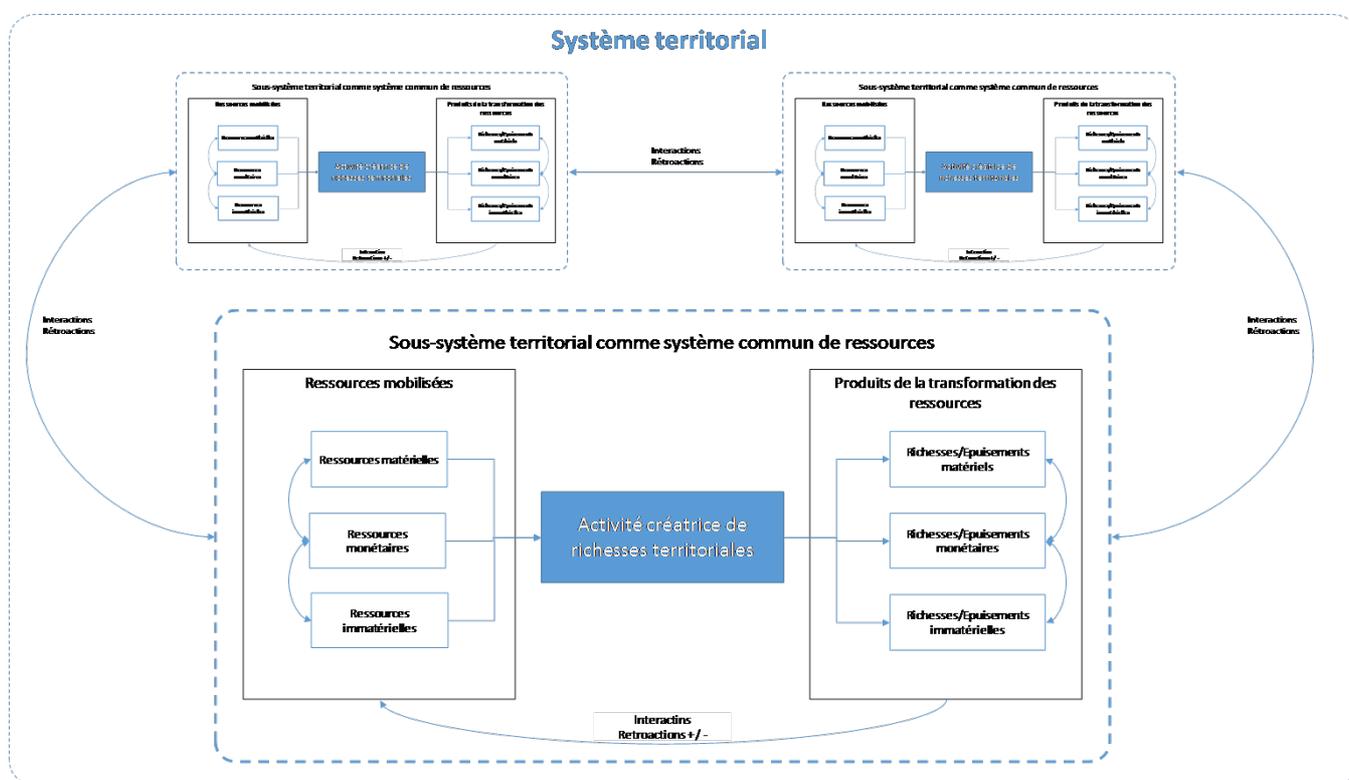
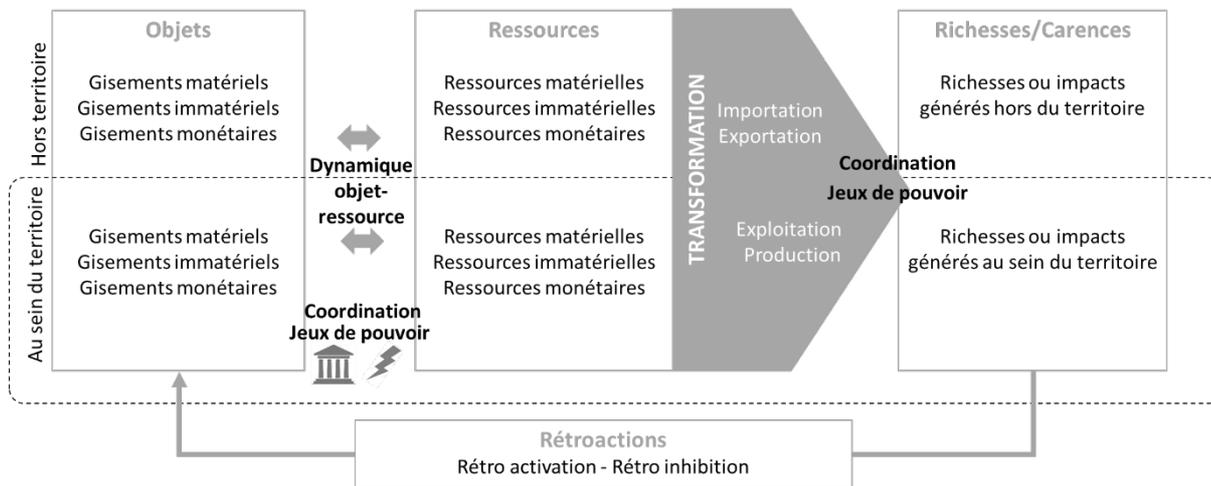


Figure 2 : Les sous-systèmes créateurs de richesse. (reformulé d'après Buclet et al., 2015)

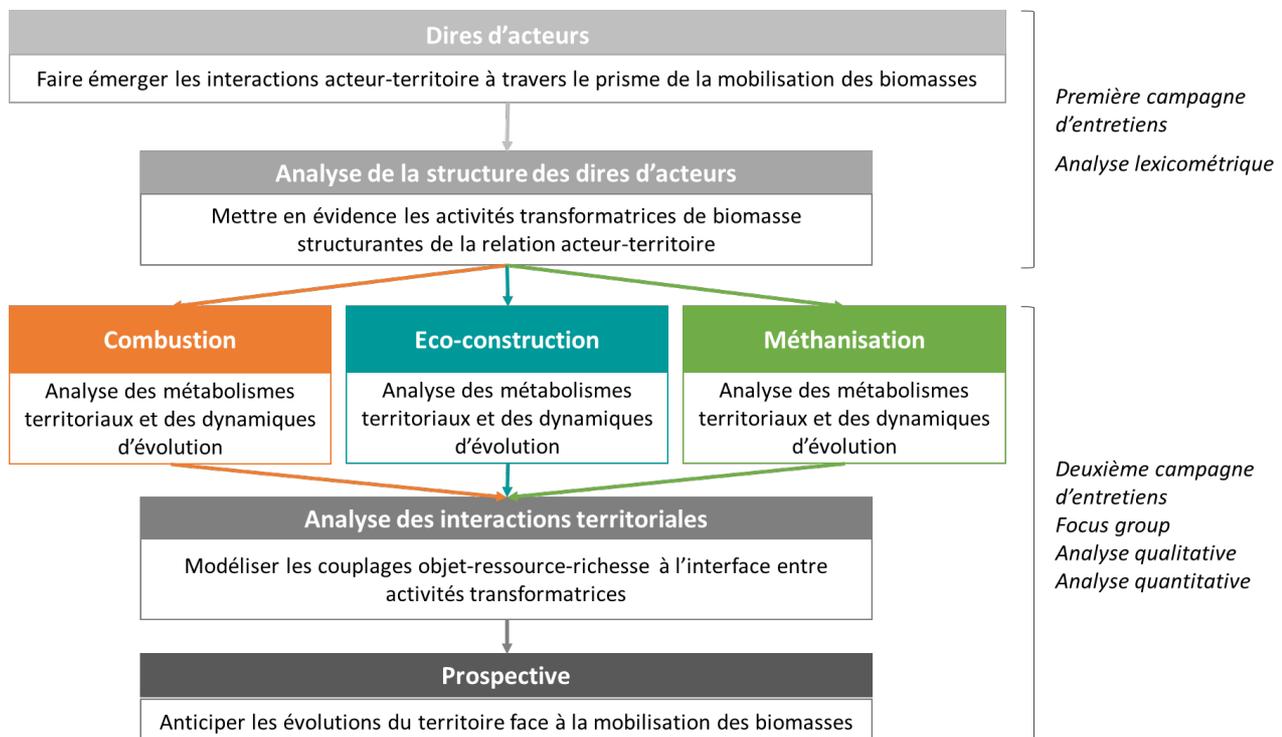
- Approfondi la question du métabolisme des activités structurantes en intégrant l'analyse des couplages objet-ressource-richesse afin de rendre manifeste les dynamiques collectives structurant la relation au territoire. En particulier, nous approfondissons ces couplages à l'aide du concept de capacités (Sen, 2003), c'est-à-dire de l'autonomie des acteurs dans leurs choix, concept qui a été élargi de l'individu au territoire (Buclet et Donsimoni, 2018). Tant les jeux de pouvoir que de coordination sont fondamentaux afin de comprendre non seulement quelles sont les ressources mobilisables, mais également s'il existe des leviers afin de les mobiliser effectivement à l'échelle du territoire ;



**Figure 3 : Approfondissement des couplages objet-ressource-richesse dans l'analyse du métabolisme territorial**

- Ce travail de mise en relation entre métabolisme territorial et capacités territoriales a été par ailleurs poursuivi à l'aide d'une analyse des documents de planification territoriale. Nous avons comparé les intentions du territoire des réserves de biosphère avec les territoires de périmètre plus large incluant la Réserve ou en étant contigus. Cela nous a permis de comprendre si les projets locaux sont en phase ou pas avec les intentions des acteurs institutionnels à une échelle plus large et, partant, de comprendre l'impact des relations entre ces territoires sur l'autonomie en termes de décisions stratégiques pour le territoire concerné par une Réserve de biosphère ;
- Enfin, à partir des différents éléments recueillis au cours des phases précédentes de déploiement de la méthodologie suivie, un travail prospectif a été mené afin d'identifier le potentiel territorial en matière de mobilisation de biomasse.

Le schéma ci-dessous synthétise la démarche méthodologique suivie dans le cadre de CAP-Bioter :



**Figure4 : Synopsis méthodologique global**



## 3. Bilan / Principaux résultats obtenus

---

Le bilan du projet CAP-Bioter est à la fois nourri par le déroulement prévu du projet et par une production issue de la dynamique du projet mais absolument pas prévue ni prévisible. Dans cette seconde catégorie de résultats citons une première tentative d'élaboration d'un métabolisme territorial non pas conçu à partir des données quantitatives mais à partir des dires d'acteurs, ainsi que la mise au point d'un jeu sérieux, intitulé CAP'T'EN, mis au point dans le cadre d'un travail de stage dans les Cévennes. Par souci de cohérence néanmoins, les éléments sont présentés sans clivage entre résultats escomptés et retombées non prévisibles.

### 3.1. Des avancées méthodologiques en matière d'analyse du métabolisme territorial

Une analyse monographique a été accomplie pour les trois Réserves de biosphère. Ces monographies nous ont permis d'affiner la capacité que l'on peut avoir dans l'élaboration d'un métabolisme territorial. Ce sont les entretiens menés avec les acteurs du territoire concernés par la question de la mobilisation de la biomasse qui ont été à la base des avancées constatées. Grâce à ces entretiens, qui nous ont permis de collecter du matériau de « dire d'acteurs », nous sommes parvenus à la fois à compléter utilement les données quantitatives recueillies en termes de biomasse, en collectant des informations supplémentaires, mais nous avons surtout mettre en évidence la relation qualitative des acteurs vis-à-vis de la question de la biomasse.

#### 3.1.1. La mise au point d'une analyse factorielle des dires d'acteurs

Si les aléas du terrain ne nous ont permis de mobiliser une méthodologie entièrement homogène entre les trois terrains, l'analyse des flux de biomasse a été menée à bien dans les trois cas. Surtout, nous avons souhaité effectuer des expérimentations méthodologiques, allant au-delà de ce que nous nous étions fixés au départ. L'avancée méthodologique à notre sens la plus spectaculaire a consisté, à partir du matériau collecté, à développer méthode d'analyse lexicométrique, ce qui n'avait jamais encore été effectué dans le domaine. L'intérêt d'une analyse factorielle des correspondances entre les discours recueillis est de parvenir à identifier des positionnements distincts entre acteurs. Cela nous a permis à la fois de mieux caractériser les positions des divers acteurs vis-à-vis de la biomasse et de l'intérêt de sa mobilisation (et d'ailleurs en répondant également à la question : quelle biomasse pensent-ils nécessaire de mobiliser ?) et d'identifier d'éventuels écarts entre le poids effectif de chaque catégorie de biomasse au sein du métabolisme et l'importance que lui attribuent les acteurs.

Cette nouvelle méthode a été expérimentée dans le cas de la réserve de biosphère de Fontainebleau et du Gâtinais. On constate que les dires d'acteurs rendent manifeste un rapport à l'espace et à l'environnement, dans un contexte de transition énergétique, construit principalement dans l'interaction entre ressources et activités transformatrices, créatrices de richesse territoriale. En d'autres termes, ce travail nous a permis de confirmer la pertinence d'analyser un territoire et la relation des acteurs à leur environnement par le biais des activités créatrices de richesse. Ainsi, le territoire en transition, à travers la mobilisation des biomasses, apparaît comme le support du développement de ces activités créatrices de richesses territoriales. Les acteurs identifient ainsi la méthanisation, la construction biosourcée et le bois-énergie comme activités interface entre les ressources biomasses du territoire et la création de richesses territoriales. Il est intéressant de souligner à ce stade que les biocarburants n'apparaissent pas comme une activité créatrice de richesses pour le territoire de la réserve de biosphère. C'est pour cette raison que, pour ce territoire, l'analyse métabolique a porté sur la méthanisation, la construction biosourcée et le bois-énergie, en tant qu'éléments structurants dans le discours des acteurs.

#### 3.1.2. Développement de jeux sérieux

Une autre avancée méthodologique a consisté en la mise au point d'un jeu sérieux, ou plutôt de deux jeux sérieux, l'un dédié à la valorisation de la biomasse résiduelle d'origine agricole et l'autre au potentiel du bois-énergie. L'idée de ce jeu a émergé lors d'un atelier d'étudiants financé par CAP-Bioter dans les Cévennes. Puis les deux jeux ont été développés lors d'un stage financé par CAP-Bioter en lien avec le cas de la réserve de biosphère des Cévennes, et enfin mis au point et affiné successivement par Juliette Cerceau, post-doctorante dans le cadre de CAP-Bioter. Le parti pris de ces jeux est celui de CAP-Bioter, à savoir s'interroger sur le transfert de connaissances entre la recherche et les territoires, ainsi qu'au sein des territoires.

L'élaboration du jeu s'est faite à partir des diagnostics territoriaux effectués sur les trois territoires du projet, afin d'identifier les actions envisageables de la part des joueurs mais également de déterminer les conséquences des actions entreprises par les joueurs.

Par ailleurs, la conception du jeu s'est faite en accord avec les notions employées notamment en écologie territoriale, qu'il s'agisse de la notion de gisement, de ressource, de flux, de richesse (dans un sens large, nous l'avons indiqué au préalable), et de capacité. Le jeu a été conçu en explicitant les éléments manipulables dans le cadre du jeu (gisements, ressources, richesses territoriales). Les conséquences de chaque action sont déterminées à partir du métabolisme territorial établi dans le cadre des diagnostics (cela établit les règles du jeu). Le déroulement du jeu permet de mettre en évidence des dynamiques autour du choix des activités transformatrices, des valeurs mobilisées, les relations qui s'établissent entre acteurs et notamment l'effet de proximité (autour de la table).

Ce jeu sérieux peut permettre de faire émerger une conscience des enjeux, tant écologiques que liés à des questions de coordination entre acteurs. Il peut constituer un outil de médiation entre acteurs sur un terrain où ceux-ci se connaissent mal ou connaissent mal la façon de raisonner de l'autre.

### **3.2. Des enseignements sur le potentiel en biomasse des réserves de biosphère**

Le travail mené sur les trois réserves de biosphère avait parmi ses objectifs d'affiner les évaluations, souvent très approximatives, du potentiel de biomasse mobilisable notamment à des fins de valorisation énergétique. En effet, s'il est parfois possible d'identifier un potentiel quantitatif, une analyse plus fine des pratiques redimensionne ce potentiel à un niveau plus réaliste. Il paraît donc important de contextualiser les réflexions qui peuvent être menées en matière de potentiel énergétique.

#### **3.2.1. Eléments issus du cas de Lure-Lubéron**

Ainsi, dans le cas en lien avec la réserve de biosphère du Lubéron, l'ensemble des gisements de biomasses issus de l'activité agricole est évalué dans notre travail à plus de 134 500 tonnes valorisable en combustion, dont près de 89 000 sur le seul périmètre du Parc Naturel Régional. Ainsi, plus de 50% de la biomasse agricole pourrait être valorisée en combustion. En théorie, cette valorisation énergétique pourrait produire 166 GWh par an à l'échelle de la Réserve, dont 96 GWh d'énergie produite à partir de la biomasse agricole du Parc. Les 77 communes comprises au sein du périmètre du Parc ont une consommation énergétique annuelle qui s'élève à 3 450 GWh par an, dont 30% pour la production de chaleur. Ainsi, la valorisation énergétique de ces biomasses issues des activités agricoles au sein du PNRL pourrait couvrir 9% des besoins de ces communes en termes de chaleur et ainsi réduire la dépendance énergétique de ce territoire.

Cependant, l'étude approfondie du métabolisme des biomasses issues des activités agricoles du Parc et de la Réserve de biosphère met en avant la complexité de son fonctionnement et la diversité de pratiques existantes (retour au sol, compostage, abandon, etc.) qui apportent des éléments de compréhension complémentaires à la déclinaison locale de la prospective régionale. A titre d'exemple, si l'ensemble des biomasses méthanisables étaient détournées de leurs usages actuels pour être valorisé énergétiquement dans des unités de méthanisation, les gisements locaux pourraient générer près de 90 Gwh par an. Pour autant, l'analyse approfondie des pratiques et des usages concernant ces ressources met en évidence que ce potentiel reste largement surestimé. Certains gisements sont aujourd'hui valorisés dans des filières économiques compétitives : c'est le cas par exemple du lactosérum (alimentation animale, agroalimentaire, etc.) D'autres gisements sont extrêmement diffus et difficiles à massifier en vue d'alimenter de manière pérenne des unités de méthanisation : on pense notamment au cas des fumiers ovins et caprins répandus à travers le territoire et qui revêtent de plus une importance capitale pour l'amendement des sols. Il en va de même pour les boues de STEP : le territoire compte de nombreuses petites installations de traitement des eaux urbaines qui épandent localement leurs boues.

En définitive, si l'on ne prend pas en compte ces gisements déjà valorisés ou difficilement valorisables, le potentiel méthanogène des biomasses agricoles, agroalimentaires et urbaines de la RBLL pourrait permettre de générer 50 GWh par an. Ce potentiel plus réaliste est loin d'être négligeable et permettrait de contribuer largement aux objectifs régionaux attribués au périmètre du PNRL dans le cadre du Schéma Régional Biomasse : en effet, pour répondre à ces objectifs régionaux territorialisés, d'ici 2020, le territoire du Parc doit fournir de 31 à 46 GWh par an par la méthanisation locale des biomasses. Il n'empêche que ces calculs restent théoriques. Il convient de tester leur pertinence et leur validité avec la réalité de terrain, notamment au regard des enjeux sanitaires, économiques, logistiques et organisationnels que supposent la mise en place de filières de récupération de flux souvent diffus dans l'espace et variables dans le temps. Ainsi, les lavandiculteurs interrogés dans le cadre de cette étude précisent que les pieds de lavande arrachés le sont, en grande majorité, pour des raisons sanitaires et que le transport de ce gisement impliquerait une dispersion potentielle des maladies. La mise en place d'une filière de récupération des co-produits viticoles (sarmets et ceps de vignes non valorisés) suppose, quant à elle, la mise en place d'une logistique complexe et coûteuse afin de collecter un gisement diffus et fluctuant : en fonction des calendriers des campagnes d'arrachage propres à chaque exploitation, le gisement en biomasse viticole potentiellement valorisable en énergie se répartit différemment dans l'espace et dans le temps. L'étude de la faisabilité technique, économique et organisationnel de ces filières de récupération des



biomasses abandonnées et non valorisées apparaît donc indispensable à la mise en œuvre concrète des objectifs territorialisés

### 3.2.2.Éléments issus du cas des Cévennes

Le territoire Cévenol se caractérise par une présence prépondérante de la forêt ce qui a pour conséquence très nette que le travail d'analyse du gisement de biomasse disponible et essentiellement composé de bois. La faible biomasse d'origine agricole est globalement remise au sol afin de l'enrichir, dans un contexte pédologique de sols pauvres.

En l'état actuel de la connaissance sur la circulation des flux de biomasse forestière en Cévennes, le métabolisme territorial global permet de mettre en évidence le poids relatif des différentes filières de valorisation. Ce métabolisme territorial met également en évidence l'importance du recours à l'importation pour alimenter les filières de transformation des bois d'œuvre et les chaufferies plaquettes présentes sur le territoire. Pour ces deux filières, ce sont près de 153 000 tonnes de bois d'œuvre et de plaquettes forestières qui sont importées de régions plus ou moins éloignées pour alimenter les filières de transformation professionnelle. Or, nous avons estimé que la marge de progression pour l'extraction de biomasse forestière à destination de ces filières ne pouvait excéder 12%, soit environ 12 000 tonnes (ou 14 000 m<sup>3</sup>) supplémentaires. On comprend aisément que cette marge de progression ne permet pas de couvrir localement les besoins de ces filières de transformation présentes sur le territoire.

Il convient néanmoins de souligner les limites de ce métabolisme de la biomasse forestière en Cévennes : au-delà des hypothèses et des extrapolations que nous avons pu établir et justifier dans les paragraphes précédents, certaines zones d'ombres demeurent. Concernant les rémanents par exemple, nous savons que certaines entreprises récoltent les arbres entiers et donc utilisent les rémanents pour le bois-énergie, mais nous n'avons pas réussi à évaluer de manière fiable la part des rémanents qui est laissée au sol et celle qui est effectivement récoltée et transformée en plaquettes forestières. Il est également très difficile de connaître avec précision la circulation des flux de bois bûche : quelle est la part du bois bûche prélevée localement et consommée localement ? quelle est la part du bois bûche importée et consommée localement ? quelle est la part prélevée localement et exportée ? Ces limites témoignent de la grande difficulté à parvenir à une vision précise et fiable des origines et des débouchés liés aux différents flux de biomasse forestière.

### 3.2.3.Éléments issus du cas du Gâtinais-Fontainebleau

Avec la forêt de Fontainebleau et des terres agricoles, la biomasse peut paraître un élément important, voire déterminant, qu'il convient de valoriser. Le potentiel a été analysé concernant la combustion des rémanents forestiers ou agricoles, la construction biosourcée et la méthanisation. Les résultats sont intéressants en ce qu'ils montrent un territoire où, certes la biomasse est omniprésente, ou certes du potentiel est identifiable, mais où les influences externes au territoire sont particulièrement prégnantes, y compris en termes de choix. Le taux d'importation de plaquettes forestières est important, tandis que l'impact des représentations et des discours sur les priorités nationales en termes de transition énergétique sur les choix et les positionnements des acteurs parties prenantes de cette dynamique localement. Cet impact est sensible dans le choix de privilégier la création de certaines richesses territoriales aux dépens d'autres, ou encore de subventionner certaines installations plutôt que d'autres. Il est également structurant dans les rapports de force qui peuvent s'opérer entre les différents acteurs intervenant autour de la forêt.

L'analyse approfondie des dires d'acteurs liés à l'activité de combustion sur le territoire de la RBF met en évidence que le système des valeurs irrigue l'ensemble du processus d'interactions entre objet, ressources et richesses territoriales. Autrement dit, si le discours sur les valeurs est très visible lorsque l'on traite de la question des richesses territoriales liées à la transformation des ressources, il est également sensible dans les propos recueillis sur les gisements et les ressources. Nous avons ainsi vu comment le bois, en tant que gisement et ressource locale pour la combustion était investi d'une valeur différente selon son usage : si le bois bûche est doté d'une valeur patrimoniale presque sentimentale liée à la pratique ancestrale du « bois de feu », la plaquette forestière est davantage dévalorisée comme un sous-produit pour lequel il a bien fallu trouver un débouché. Cet attachement différencié au gisement forestier se traduit dans une certaine mesure par la façon dont circule ces flux sur le territoire : si le bois bûche est prélevé localement, c'est pour être utilisé localement, comme pour assurer l'héritage de cette pratique ancestrale et la continuité dans la chaîne de valeur économique mais également affective liée à ce flux. On fera remarquer que la plaquette forestière est principalement importée, comme pour reporter dans la circulation des flux ce moindre attachement à cette ressource. Et la relocalisation de l'activité de transformation et de distribution de plaquettes forestières ne se justifie que par la production d'une

plaquette de plus grande qualité. La valeur est également au cœur de la relation à la culture du miscanthus : le miscanthus est perçu et présenté comme une valeur ajoutée pour une terre dévalorisée jusqu'alors.

La faible connexion entre les dynamiques locales visant à exploiter de la biomasse et la réalité du gisement est visible à de nombreux niveaux. A l'instar des plaquettes de bois majoritairement importées, la filière de bois-construction portée par certains acteurs fait face à certaines caractéristiques qui nous montrent cette déconnexion. Ainsi les gisements locaux de bois d'œuvre et de chanvre sont aujourd'hui intégralement exportés hors du territoire faute d'unités de transformation sur place, alors que les matériaux de construction employés par la filière « locale » en voie de structuration proviennent massivement d'importations internationales en provenance d'Asie, d'Europe, d'Afrique et d'Amérique du Nord. Quant à la question de la méthanisation, portée par certains acteurs, comme dans le cas du Lubéron cette pratique fortement incitée se heurte aux pratiques habituelles de retour de la biomasse au sol.

On voit par ces illustrations que la question du gisement potentiel de biomasse doit être largement relativisée, tant la question politique de la mobilisation de biomasse peut dans certains cas s'extraire du contexte local.

### **3.3. Des relations très variées entre réserves de biosphère et planification territoriale : la capacité territoriale en question**

Le travail d'analyse des documents de planification mis en parallèle avec les données obtenues sur le métabolisme territorial nous donne une nouvelle façon de percevoir la question de la mobilisation de la biomasse, notamment en s'attachant à déceler la capacité de chaque territoire à mener à bien ses projets de développement. De ces documents de planification émerge la volonté, ou pas, d'intégrer les problématiques de la mobilisation de la biomasse aux fins de favoriser un développement territorial en phase avec les enjeux de durabilité. Il nous importait de comprendre si les réflexions collectives induites par les documents de planification territoriale sont cohérentes avec certains des enjeux qui nous ont invités à lancer ce projet de recherche : à savoir l'élaboration de projets de territoires tenant compte des enjeux socio-écologiques qu'un métabolisme est susceptible de mettre en évidence, tout du moins en partie.

Les trois cas d'étude de ce projet, centrés sur des réserves de biosphère, ne s'inscrivent pas de façon semblable dans leur territoire. Une première observation : la réserve la mieux connectée avec les enjeux des territoires contigus est celle du Parc National des Cévennes. Cette observation pourrait paraître paradoxale, lorsque l'on connaît les nombreuses critiques adressées aux Parcs Nationaux, dont la gestion a été longtemps considérée comme coupée des réalités des populations locales, voire en contradiction avec leurs projets de développement. Mais nous savons que, jusqu'à la création du Parc National des Calanques, le Parc National des Cévennes était l'unique Parc National avec une présence humaine importante et assumée en son sein, ce qui donne à réfléchir sur la façon de concevoir la protection de la nature.

A la lecture, et après analyse des divers documents de planification disponibles, nous pouvons tirer certains enseignements. Chacun de ces territoires envisage différemment les aspects suivants : l'importance des espaces protégés en tant qu'atout territorial dans le contexte de définition des projets de développement territorial ; la place de la mobilisation de la biomasse en tant que vecteur de développement territorial ; la prise en compte du projet local à une échelle plus large.

Le territoire Cévenol se démarque par la forte symbiose entre le projet du Parc National et les territoires en bordure du cœur de Parc. L'espace protégé l'est d'autant plus que les activités humaines s'intègrent avec les exigences écologiques, qu'il s'agisse d'exploitation des ressources locales, ou de recentrage des activités afin de trouver un équilibre entre protection des aménités écologiques et activités touristiques, entre activités économiques et besoins des populations locales. Si le territoire se caractérise par un déficit d'emplois pour les populations locales, les capacités territoriales sont loin d'être négligeables (multitude d'activités reposant sur des ressources territoriales) et surtout semblent s'accroître ces dernières années. En d'autres termes, le territoire cévenol semble en mesure de concilier ses projets de territoire avec les exigences en termes d'équilibres écologiques, en accordant d'ambitieux projets concernant la mobilisation de la biomasse tout en respectant les équilibres métaboliques.

Le territoire du Gâtinais suit une configuration différente. La question de la biomasse n'est pas structurante à la lecture des documents de planification du territoire. Certes, des projets émergent (chanvre, méthanisation) et contribuent à accroître à la marge la capacité territoriale, mais le lien entre la réserve de biosphère et les territoires alentours n'est pas tant fondée sur la mobilisation de la biomasse, que sur la qualité paysagère produite par les activités agricoles. La forêt, pourtant bien présente, est importante en termes d'aménités attractives mais très peu en tant que pourvoyeuse de matière ou de potentiel de développement. Si les liens entre la réserve de biosphère et les territoires alentours sont bien établis dans les projets territoriaux, ce n'est pas visible au niveau du métabolisme territorial de la biomasse. Il n'est pas certain que cela soit le signe d'une forte

capacité territoriale. L'essentiel du développement en lien avec les espaces naturels est un rapport de forte dépendance vis-à-vis de l'agglomération parisienne, à finalité avant tout récréative.

Le territoire de Lure-Lubéron se caractérise quant à lui par une déconnexion frappante entre les enjeux identifiés à l'échelle de la réserve et ceux des territoires alentours. Cela se traduit à la fois par la quasi absence de référence au potentiel de développement de la réserve (juste citée parmi d'autres lieux en tant qu'atout récréatif), par une absence de connexion entre les projets territoriaux définis par le Parc et ceux des territoires de proximité (sans compter la Région). Cela se traduit également par une divergence entre les projets de mobilisation de la biomasse, entre un projet local favorisant de petites installations au plus près des besoins énergétiques locaux et un projet régional mettant en place un plan de mobilisation de la biomasse à grande échelle. Les acteurs du Parc ne semblent donc rien devoir attendre des institutions alentour pour concrétiser les projets identifiés localement. Cela ne signifie pourtant pas que ces projets sont voués à l'échec, mais cela rend sans doute la tâche plus compliquée en termes de mobilisation de moyens et de réalisation.

Cet exercice de confrontation entre documents de planification et questions de capacités territoriales n'est à ce stade néanmoins pas entièrement concluant. Bien que complété par un certain nombre d'entretiens effectués sur le terrain, il ne s'agit cependant que d'un exercice permettant d'identifier certaines pistes méritant d'être approfondies, notamment en interrogeant davantage les acteurs sur l'articulation entre mobilisation de la biomasse et projet de territoire. Il s'agit probablement d'une piste à retenir à l'avenir.

## 4. Pour un développement des travaux de CAP-Bioter

---

Les points présentés ci-dessus font l'objet de développements du travail accompli au sein du projet CAP-Bioter, et qui sont présentés en annexe de ce document. Il s'agit des textes suivants :

- A. Monographie d'écologie territoriale : Réserve de biosphère de Fontainebleau et du Gâtinais
- B. Métabolisme des flux de biomasses agricoles, agro-industrielles et urbaine : Parc du Lubéron-Réserve de biosphère du Lubéron-Lure
- C. Monographie d'écologie territoriale : Réserve de biosphère des Cévennes
- D. Métabolisme et capacités territoriales : un regard sur la planification territoriale des trois territoires
- E. CAP'T'EN ValDech et CAP'T'EN Bois : deux jeux participatifs d'écologie territoriale pour la transition énergétique

## 5. Conclusion / Perspectives

---

Nos conclusions se situeront à la fois sur le plan de la question de la transition énergétique et du point de vue méthodologique.

### 5.1. La transition énergétique

Face aux enjeux de transition énergétique l'engouement pour la valorisation de la biomasse est certain, du moins au niveau des institutions nationales, voire régionales. Certes, sur le papier, la collecte de données quant à la biomasse mobilisable, notamment celle de co-produits voire de sous-produits des activités agricoles ou sylvicoles paraît une excellente idée. La réalité telle que nous l'avons observée, au-delà des tonnages obtenus, est assez différente. Les projets de méthanisation, de bois-énergie ou de combustion de rémanents agricoles se heurte à la fois aux représentations que se font les acteurs des ressources mobilisables et à leurs pratiques. Sans même considérer, notamment en milieu forestier, l'importance pour la préservation de la biodiversité d'une forêt non systématiquement exploitée industriellement, le retour au sol ou encore, comme dans le cas des sarments de vigne dans le Lubéron, des raisons sanitaires, passent bien avant ces enjeux de valorisation énergétique.

Par ailleurs, l'analyse des documents de planification territoriale nous indique que dans deux cas (le Lubéron et, de façon moins marquée, le Gâtinais), il y a un écart certain entre les enjeux locaux des acteurs impliqués de près par la stratégie des réserves de biosphère et les enjeux à une échelle plus large. Cet écart, en revanche quasi inexistant dans le cas des Cévennes, pose question. Comment en effet peut-on imaginer qu'une politique volontariste de mobilisation de la biomasse à des fins énergétiques puisse être un succès si elle n'est pas en phase avec les projets des acteurs en première ligne ? Dans les Cévennes, les projets en lien avec le Parc sont au contraire en cohérence et les projets de valorisation énergétique ne semblent pas s'opposer avec d'autres projets de développement territoriaux. Mais peut-être est-ce aussi lié au fort potentiel forestier des Cévennes ?

Quoi qu'il en soit, ce travail nous indique assez nettement l'importance d'une contextualisation de tout projet visant à valoriser la biomasse à des fins énergétiques, car malgré cet engouement pour une transition énergétique mobilisant massivement de la biomasse, d'autres formes de valorisation des produits agricoles et sylvicoles sont certainement plus intéressantes tant écologiquement qu'économiquement et au niveau des emplois induits. S'il peut être intéressant dans certains cas d'investir dans de la valorisation énergétique, ce ne peut être le principal levier de développement d'un territoire, faute sinon d'en réduire la capacité.

## 5.2. L'écologie territoriale

Méthodologiquement l'écologie territoriale est un champ interdisciplinaire relativement jeune. Si l'analyse du métabolisme est au fondement de ce champ, son usage, son périmètre d'étude et même l'objet précis de l'analyse est variable et relativement encore peu stabilisé. Par rapport à ce champ interdisciplinaire, le projet CAP-Bioter a été élaboré avec un certain nombre d'ambitions :

- Appliquer pour la première fois l'analyse du métabolisme territorial à la biomasse et, partant, effectuer un important travail de collecte de données : nous avons vu que cette collecte ne s'est pas limitée aux données statistiques existantes, mais qu'elle s'est largement fondée sur des entretiens avec des acteurs impliqués par la question ;
- Appliquer pour la première fois depuis que cela a été conçu dans le cadre du travail séminal à Aussois (Buclet et al., 2015), en complément de l'élaboration de diagrammes de Sankey (diagrammes permettant de visualiser la circulation des flux relativement au système considéré), une analyse du métabolisme par activités créatrices de richesse. Cette approche, plus économique du métabolisme, permet d'aller au-delà d'une description de ce qui circule et de s'intéresser de plus près aux interactions entre acteurs, en tant que facteurs explicatifs du pourquoi les flux circulent et comment peuvent-ils circuler ;
- Démontrer l'intérêt de coupler la notion de métabolisme territorial, au préalable une méthode quantitative de description du fonctionnement d'un territoire, et le concept de capacité. En particulier, nous avons voulu démontrer la pertinence d'analyser la question des dynamiques territoriales en s'appuyant sur la capacité territoriale (Buclet et Donsimoni, 2018). Cela a pu être possible grâce à l'approche par activités créatrices de richesse, mais également en analysant les divers documents de planification territoriale concernant les terrains d'étude.

Ces ambitions ont été en grande partie confirmées dans ce travail, même si nous pouvons considérer que l'analyse par les capacités territoriales mériterait d'être affinée dans de futurs travaux. En effet, s'il nous est possible d'identifier les capacités territoriales, il est encore difficile d'apporter des éléments quantitatifs et, partant, de comprendre l'importance de chacune d'entre elles pour un territoire donné. De futurs travaux devront s'attaquer à cette question cruciale, non seulement du point de vue de la connaissance, mais encore plus du point de vue de ce que peut apporter la recherche aux acteurs des territoires. Cela supposera à l'avenir une analyse plus fine des relations de pouvoir entre acteurs locaux, et entre ceux-ci et acteurs à d'autres échelles, analyse qui n'était pas prévue au départ mais qui nous paraît d'autant plus essentielle après CAP-Bioter.

D'autres prospectives ressortent de la démarche initiée par les chercheurs et acteurs de CAP-Bioter. A l'instar de ce que l'on peut observer sur d'autres terrains, le déploiement de jeux sérieux suscite beaucoup d'espoirs. L'observation des séances de jeu nous montre que les joueurs, même réticents de prime abord, se laissent porter par la dynamique autour du plateau et considèrent en sortir enrichis, notamment dans leur capacité à mieux appréhender les enjeux à l'échelle du territoire et du point de vue d'autres acteurs. Le jeu CAP'T'EN dispose donc à la fois d'un potentiel qu'il conviendrait de mieux exploiter, pour susciter l'élaboration de projets territoriaux de façon mieux concertée.

Enfin, la réalisation d'un métabolisme sémantique, c'est-à-dire à partir des dires d'acteurs, telle qu'elle a été réalisée dans la monographie dédiée à la réserve de biosphère de Fontainebleau et du Gâtinais, est une réalisation intéressante, mais qu'il conviendra d'affiner dans de futures recherches. L'idée à terme de pouvoir comparer l'importance des facteurs (gisements, ressources, produits) issus de la mesure effective des flux avec celui perçu par les acteurs peut être un bon moyen d'apporter des éléments de dialogue supplémentaires aux débats dans les territoires. Elle peut notamment permettre d'enrichir la vision que peuvent avoir les décideurs des enjeux qui tiennent à cœur des divers acteurs concernés.

Un travail de type CAP-Bioter a beaucoup fait progresser nos connaissances sur les enjeux de la biomasse et sur les moyens pour l'écologie territoriale de se les approprier. Il demeure qu'un projet plus ambitieux, ne s'occupant pas exclusivement de biomasse, mais intégrant celle-ci à des questionnements plus généraux en termes de développement territorial, nous paraîtrait plus pertinent encore.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- AVOCAT, Hélène, TABOURDEAU Antoine, CHAUVIN Christophe, de SEDE-MARCEAU Marie-Hélène. Energie et bois dans le territoire alpin : stratégies autour d'une ressource incertaine. *Revue de Géographie Alpine / Journal of Alpine Research*, Association pour la diffusion de la recherche alpine, 2011, 99 (4), <http://rga.revues.org/1587>. [10.4000/rga.1587](https://doi.org/10.4000/rga.1587). [hal-00688612](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00688612).
- BEURAIN, Christophe et BRULLOT Sabrina. L'écologie industrielle comme processus de développement territorial : une lecture par la proximité. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, vol. avril, no. 2, 2011, pp. 313-340.
- BILLEN Gilles, GARNIER Josette, BARLES Sabine. History and the urban environment imprint: introduction to a multidisciplinary approach to the long-term relationships between Western cities and their hinterland. *Regional Environmental Change*. 12: 249. <https://doi.org/10.1007/s10113-012-0298-1>.
- BUCLET N., CERCEAU Juliette, DEBUISSON Marion, MAILLEFERT Muriel, METEREAU Renaud, PECH, Pierre, TALANDIER Magali. Création de richesses et réponses aux besoins de la population d'Aussois. In Buclet N. (ed.), *Essai d'écologie territoriale : l'exemple d'Aussois en Savoie*. CNRS Editions. Paris. pp. 105-160.
- BUCLET Nicolas, DONSIMONI Myriam. L'écologie territoriale ou comment resituer l'économie au-delà de la sphère monétaire, in M. Talandier et B. Pecqueur (dir.) *Renouveler la géographie économique*, Economica, 2018, pp.188-203.
- LAGANIER Richard, Villalba Bruno et Zuindeau Bertrand. Le développement durable face au territoire : éléments pour une recherche pluridisciplinaire. *Développement durable et territoires* [En ligne], Dossier 1 | 2002, mis en ligne le 01 septembre 2002, consulté le 26 juillet 2019. URL : <http://journals.openedition.org/developpementdurable/774> ; DOI : 10.4000/developpementdurable.774
- MATHEVET, Raphaël. La solidarité écologique: ce lien qui nous oblige. Actes Sud. Paris. 2012.
- SEN Amartya, 2002, Un nouveau modèle économique, Odile Jacob, Paris.

## SIGLES ET ACRONYMES

---

<b>ADEME</b>	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
<b>AFPIA</b>	Association pour la Formation Professionnelle dans les Industries de l'Ameublement
<b>ANR</b>	Agence Nationale de la Recherche
<b>RB</b>	Réserve de Biosphère

## L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale. L'Agence aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, les économies de matières premières, la qualité de l'air, la lutte contre le bruit, la transition vers l'économie circulaire et la lutte contre le gaspillage alimentaire.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de la Transition Ecologique et Solidaire et du ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

<https://www.ademe.fr/>

### LES COLLECTIONS DE L'ADEME



#### ILS L'ONT FAIT

*L'ADEME catalyseur* : Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



#### EXPERTISES

*L'ADEME expert* : Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous un regard.



#### FAITS ET CHIFFRES

*L'ADEME référent* : Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



#### CLÉS POUR AGIR

*L'ADEME facilitateur* : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



#### HORIZONS

*L'ADEME tournée vers l'avenir* : Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.





## TITRE DE L'OUVRAGE XERUM SEQUO EXCES SUNTUR MAIONSEQUI OLLAUT

Résumé Remporenis denis sequi occullabo. Ut doles digendem intis restiaepedi ommolupta porio estiore excest, nullor alibus essitinte alisquo corestrum nonsedi comnisi.

Magnia quam, quae ped modipsus volores erspedit volendae voluptament hitatem hil magnimi, si re possimil magnat el ipis dolum rem et quasperum volupid isquati dolo maio et verro ex et expelis delitas enia voluptaque latur? Maximil itiaepa nonsequi.

Alis qui debis ipsandaecae min eari rem rempore scillendae nissunt eos non reicimint eati tem ea nostio cus ab ide ea quiaspelent utatem harci aute siminctum cupta ant laboritibus eum et audaectis ernam fuga. Itatet utatibus coressunt, te lacearuntius sit quatincium lab is dolles non conetur magnam aliquas.

Magnia quam, quae ped modipsus volores erspedit volendae voluptament hitatem hil magnimi, si re possimil magnat el ipis dolum rem et quasperum volupid isquati dolo maio et verro ex et expelis delitas enia voluptaque latur? Maximil itiaepa nonsequi.

**Essentiel à retenir ou  
exergue ou discours  
marketing** Abore doluptis isto  
te mil isse vendion sector?  
lbusae vit quuntio rerunt.

*Itias ma nateceatate  
perroratur, cus, te occatur?  
Cessit qui nulparc hiliqui  
quodignis aut ante porerorion  
nit etusant utemolu pidelitibus.  
Soloress imusanimin pro idero  
volectus molorpo.*

