

# Prospective du métaprogramme BETTER

## Bioéconomie et place des bioressources dans les villes françaises de 2050

---

### APPROCHE ET METHODOLOGIE

#### 1. Contexte

Les villes sont au cœur de notre organisation sociale et concentrent une part croissante de la population. La tendance à l'urbanisation se traduit par une densification de l'habitat et des activités qui pose des défis considérables en termes de gestion des déchets et des eaux usées et d'approvisionnement en alimentation mais aussi en énergie, matériaux et eau. Au sein même des villes s'ajoutent aussi les problèmes croissants de congestion et qui affectent la santé et le bien-être de leurs habitants. Avec le changement climatique, les villes sont soumises à des pressions et des risques croissants, comme les disponibilités en eau potable, la gestion des événements climatiques extrêmes, voire, à plus long terme, des risques de ruptures d'approvisionnement alimentaire ou énergétique.

Face à ces défis, une partie des réponses apportées peut passer par un recours différent aux ressources issues de la biomasse et à d'autres formes de valorisation et de mise en circularité des déchets organiques et des eaux des villes. Ces possibles transitions bioéconomiques supposent des évolutions socio-économiques, organisationnelles, structurelles et technologiques potentiellement très différentes de ce que nous connaissons aujourd'hui, et qui dépendront aussi beaucoup de la diversité des territoires urbains et de leurs liens avec les territoires ruraux dans lesquels ils s'insèrent.

Quels que soient les chemins choisis, les territoires urbains sont amenés à se transformer très profondément et de manière systémique pour répondre aux défis majeurs auxquels sont confrontés nos sociétés. Ces transformations concerneront aussi les espaces péri-urbains, en interaction forte avec les villes. Mais l'aire d'influence directe des grandes villes et des métropoles s'étend souvent très largement au-delà de leur périurbain, dans les zones agricoles et rurales qui contribuent à leur approvisionnement (ce qu'on appelle souvent l'hinterland des villes) et qui subissent leurs impacts. Notre démarche de prospective se propose d'explorer les différentes manières que les villes pourront avoir pour adopter la bioéconomie comme une partie de la réponse à apporter aux enjeux actuels et futurs. Elle se concentrera donc sur les villes de demain, sans pour autant exclure les autres territoires liés, directement ou indirectement aux villes.

Le [métaprogramme Bioéconomie pour les territoires urbains](#) (BETTER) est un dispositif interne de INRAE d'animation et de financement pour favoriser le développement de recherches interdisciplinaires sur les transitions bioéconomiques des villes.

En appui à ses objectifs d'animation, le métaprogramme BETTER monte une démarche de prospective exploratoire pour élaborer des visions ou des « futurs » possibles de la bioéconomie dans les territoires urbains français. Cette démarche intitulée « **Bioéconomie et place des bioressources dans les villes françaises de 2050** » a été lancée en février 2024.

## 2. Périmètre de la démarche

**L'analyse sera centrée sur les unités urbaines<sup>1</sup> françaises de plus de 50 000 habitants. Cela représente 124 unités urbaines en France métropolitaine, dont la Corse (données 2022).** L'objectif en effet est de s'intéresser aux avènements possibles des territoires urbains, pour lesquels le recours aux bioressources est rendu potentiellement plus difficile du fait d'une population relativement importante et dense.

**Nous choisissons l'horizon 2050**, qui correspond à l'échéance de nombreux engagements internationaux et nationaux en termes de politiques environnementales et climatiques, et permet aussi de s'appuyer sur les résultats d'autres exercices de prospective (notamment Transitions 2050 de l'ADEME<sup>2</sup>). Cet horizon de moyen-long terme permet en outre d'élaborer différentes trajectoires possibles en laissant le temps de l'action aux parties prenantes, tout en pouvant s'appuyer sur plusieurs tendances structurantes (par exemple les changements climatiques, les évolutions démographiques, le développement de certaines technologies...).

**Les bioressources, ou ressources biologiques**, sont l'ensemble des matières originaires d'organismes vivants issues directement ou indirectement de la photosynthèse. Cela renvoie à la biomasse, soit l'ensemble des matières biologiques et éléments biotiques des écosystèmes, (végétaux, animaux, micro-organismes) ou aux biodéchets<sup>3</sup>

**Par bioressources urbaines**, nous entendons l'ensemble des ressources issues de la biomasse qui sont déjà présentes en ville ou entrent en ville (alimentation, agro-matériaux et bois, produits et carburants biosourcés, eau, sols), celles qui sont produites en ville (agriculture urbaine), celles issues de la consommation et l'activité urbaine (déchets verts, déchets alimentaires, eaux usées, excréta humains, déchets de construction biosourcés, co-produits organiques de l'activité artisanale ou industrielle en ville etc.). La bioéconomie urbaine (Figure 1) recense l'ensemble

---

<sup>1</sup> Nous retenons la définition de l'unité urbaine de l'INSEE, en ne retenant que celles qui comptent plus de 50 000 habitants: "une commune ou un ensemble de communes présentant une zone de bâti continu (pas de coupure de plus de 200 mètres entre deux constructions) qui compte au moins 2 000 habitants". Les informations peuvent être trouvées sur le site de l'[INSEE](#). La liste des 124 communes est fournie sur demande à [better@inrae.fr](mailto:better@inrae.fr)

<sup>2</sup> ADEME. (2024). Transition(s) 2050. Choisir maintenant. Agir pour le climat. (nouvelle édition)

<sup>3</sup> <https://dicoagroecologie.fr/dictionnaire/bioressource/>

des activités liées à leurs usages, à leurs transformations, ou à leur fin de vie (bioénergie, fertilisants et engrais, nouveaux produits, solutions fondées sur la nature par exemple).

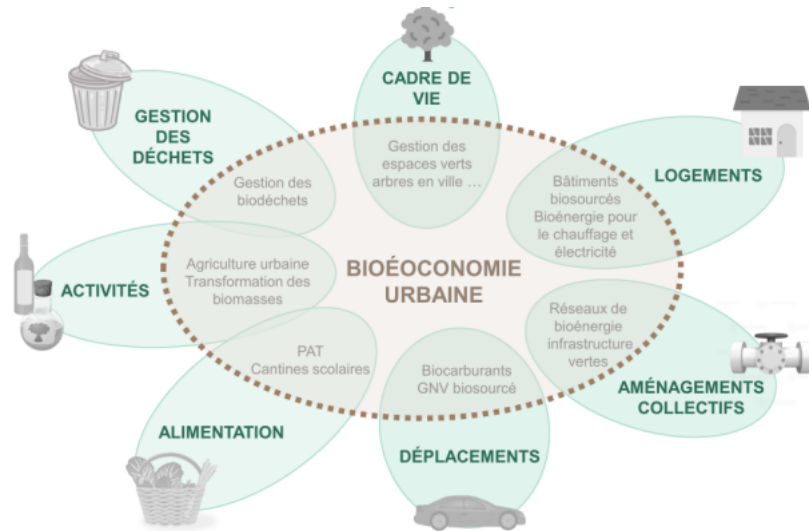


Figure 1 : Le système bioéconomique urbain (Source: Agathe Souiry, J. Wohlfahrt et B. Kurek, projet Slam-B, 2024, PEPR FairCarbon)

### 3. Objectifs de la prospective

- Explorer la **diversité des futurs** possibles de la place de la bioéconomie et des bioressources dans les villes françaises à l'horizon 2050, ainsi que les facteurs pouvant accélérer ou freiner les trajectoires vers ceux-ci.
- Créer des **espaces d'échanges transdisciplinaires**, entre chercheurs issus de différentes disciplines au sein d'INRAE et avec nos partenaires scientifiques hors INRAE, mais aussi avec les parties prenantes non académiques. La mise en débat des résultats de la phase exploratoire au sein de différentes communautés aura pour objectif d'identifier les questions scientifiques susceptibles de freiner ou accélérer les trajectoires identifiées. Ce travail d'échange est programmé pour la 2<sup>ème</sup> année de la prospective, de mars 2025 à janvier 2026. Il alimentera l'orientation scientifique du métaprogramme BETTER et pourra aider à renforcer et structurer les partenariats d'INRAE avec l'Université Gustave Eiffel, le CSTB, le CEREMA, l'ADEME etc.
- Rendre disponibles les résultats obtenus pour **orienter les travaux de modélisation des trajectoires bioéconomiques des villes** et permettre ainsi une évaluation multicritère quantitative de celles-ci. Ces travaux pourront servir d'outils d'aide à la décision publique.
- Fournir une **boîte à outils prospective** « Co-construire des scénarios bioéconomiques pour ma ville », mise à disposition des acteurs des villes pour les aider à s'approprier les contenus et enseignements de la démarche. Celle-ci se voudra à la fois lisible et accessible, avec des fiches de synthèse, et exhaustive, offrant des ressources complémentaires (fiches variables détaillées, bibliographie...). Elle pourra par exemple

s'inspirer de celle proposée par le CSBT dans le cadre de la [prospective](#) qu'il a montée sur les bâtiments de demain.

## 4. Méthodologie

La méthodologie s'articulera autour de la construction de scénarios contrastés sur la place de la bioéconomie et des bioressources dans les territoires urbains à l'horizon 2050. Ces scénarios seront construits sur la base de données qualitatives et quantitatives, ainsi que sur les représentations des experts et des parties prenantes associées à la démarche, en suivant les grands principes de l'analyse morphologique<sup>4</sup>. Les scénarios seront co-construits par étapes de février 2024 à février 2025, puis mis en récit et proposés à la discussion avec des acteurs des territoires et des chercheurs dans une dernière phase durant l'année 2025.

Néanmoins, l'élaboration de scénarios globaux sur la place de la bioéconomie dans les villes rendra difficilement compte de la diversité des situations qui pourront coexister en France, tant en termes de systèmes de bioéconomies que de trajectoires des territoires urbains. Plutôt qu'une analyse morphologique classique, **les scénarios seront donc construits grâce à trois dimensions d'analyse complémentaires** :

- Des archétypes possibles pour la bioéconomie urbaine en France à l'horizon 2050, qui seront construits grâce à la méthode d'analyse morphologique "classique" : les membres du comité d'experts choisissent des combinaisons d'hypothèses cohérentes sur l'évolution des variables clé permettant d'aboutir à différents archétypes (voir figure 2 ci-dessous). Cette première étape se fera sans travail spécifique sur les trajectoires ou l'incarnation dans les territoires urbains de ces archétypes.

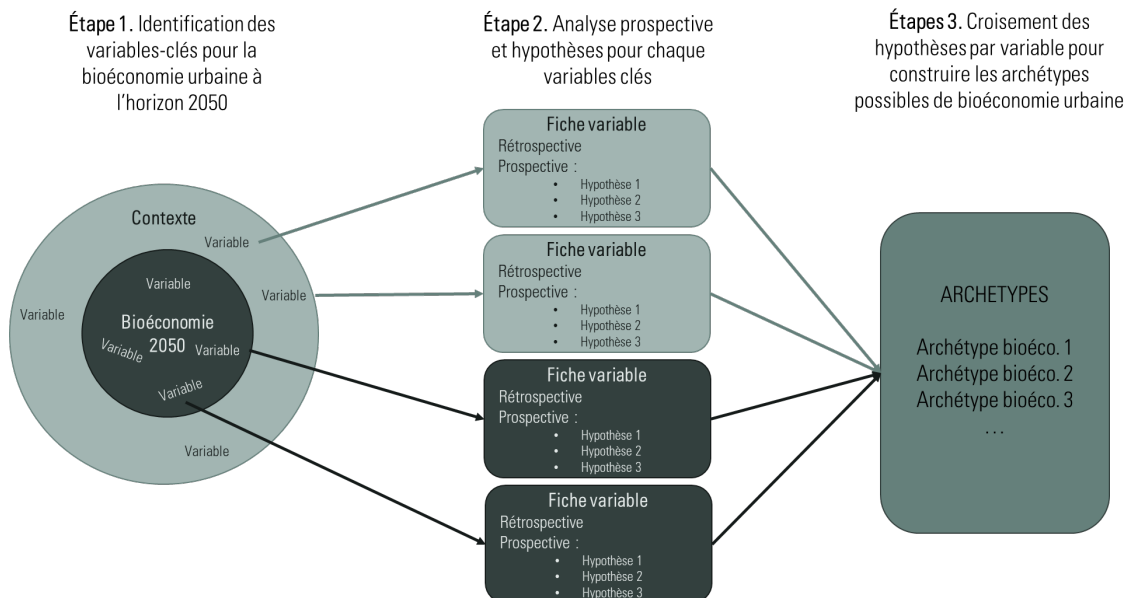


Figure 2 : Les grandes étapes de l'analyse morphologique

<sup>4</sup> Pour une description de la méthode, se référer à : <https://www.futuribles.com/lanalyse-morphologique/>

- Une typologie dynamique des territoires urbains, qui permettra de distinguer différents systèmes territoriaux urbains dans lesquels les archétypes de bioéconomie urbaine s'incarneront. Elle sera validée avec les experts.
- Une toile de fond globale à l'horizon 2050, qui inclura les évolutions tendanciennes et les incertitudes de l'environnement global (par exemple, les changements climatiques, le contexte géopolitique et socioéconomique, la démographie...). Elle alimentera la construction des différents archétypes en permettant d'identifier un cadre de validité de ces derniers.

Cette démarche de prospective exploratoire est réalisée par une équipe projet qui comprend un chargé de mission, un comité de suivi et par un comité d'experts. Le projet bénéficie de l'appui expert du centre de prospective [Futuribles](#) et de la Direction à l'expertise, la prospective et aux études (DEPE) d'INRAE. En collaboration étroite avec le comité de suivi, le chargé de mission élabore la stratégie de mise en œuvre du projet et réalise une démarche de co-construction des scénarios avec le comité d'experts.

## 5. Démarche

La démarche est décrite dans la figure 3 ci-dessous.

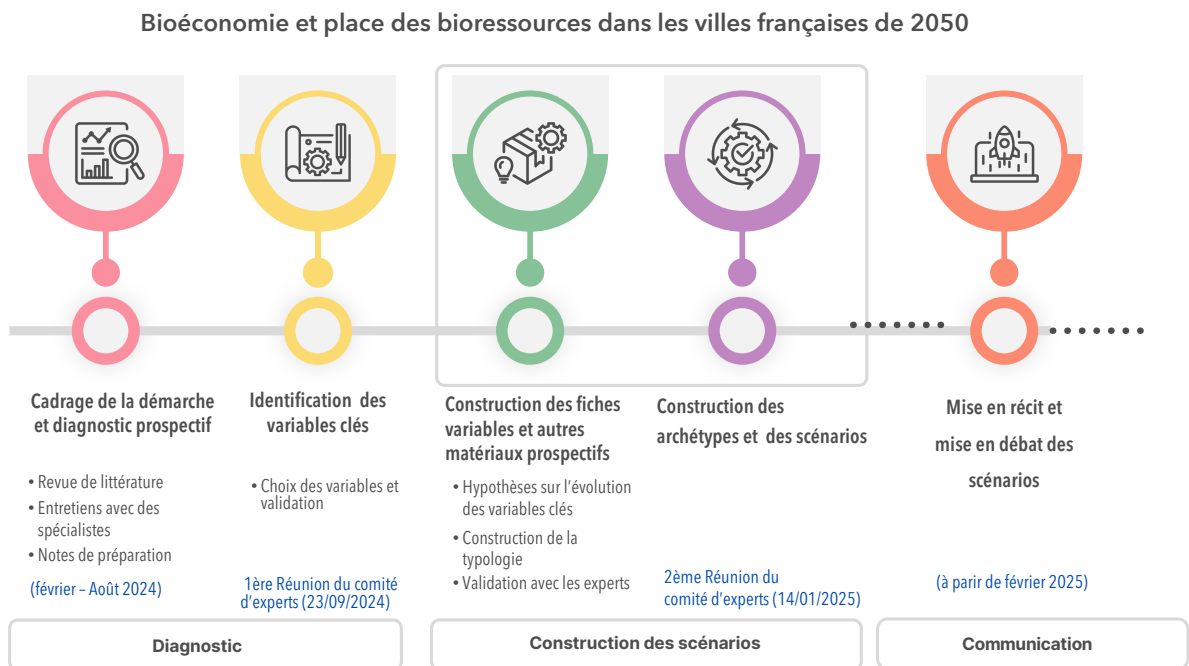


Figure 3 : Les étapes de la démarche pour la réalisation des scénarios

### 5.1. Cadrage de la démarche et diagnostic prospectif

Une première étape conduite par le chargé de mission et l'équipe d'encadrement consiste à élaborer plusieurs notes préparatoires, qui seront communiquées en amont de la première réunion du comité d'experts.

- La première est la présente note présentant le cadre méthodologique de la démarche.
- La deuxième consiste dans l'établissement d'une note diagnostique sur *l'état actuel de la bioéconomie urbaine et du recours aux bioressources dans les villes françaises*. Il s'agit présenter une contextualisation de la bioéconomie urbaine offrant quelques perspectives sur son évolution historique jusqu'à l'état actuel.
- Une troisième note consistera en une toile de fond à l'horizon 2050. Ces éléments de contexte très globaux comprendront les évolutions tendancielle et les incertitudes de l'environnement (par exemple concernant les changements climatiques et les dégradations environnementales, le contexte géopolitique et socioéconomique, la démographie et la répartition de la population sur le territoire, etc.).

### 5.2. Identification des variables clés

Une première réunion du comité d'experts est prévue en présentiel le 23 septembre 2024 à Paris. Les objectifs de cette première réunion sont de partager une compréhension commune des enjeux de la bioéconomie, des grandes transformations de l'environnement, et d'identifier les variables clés pour construire les archétypes de bioéconomie urbaine à l'horizon 2050.

A ce titre, les messages importants de la note diagnostique sur la "bioéconomie urbaine" et de la note "toile de fond 2050" seront partagés et mis en discussion. Puis le groupe s'attachera en atelier à identifier, - les variables clés (comprenant des facteurs et des acteurs) qui offrent une capacité explicative significative des évolutions de la bioéconomie urbaine. À travers un processus de sélection collaboratif, nous envisagerons de réduire le nombre de variables à une dizaine au maximum. Cette démarche permettra de focaliser les efforts d'analyse sur les variables les plus importantes. Les paramètres pertinents à prendre en compte pour construire la typologie des territoires urbains seront en outre mis en discussion.

Enfin, des "référents scientifiques" seront désignés parmi le groupe d'experts, afin de relire et valider les différents matériaux prospectifs, et notamment les hypothèses issues des fiches variables.

### 5.3. Construction des fiches variables et des autres matériaux prospectifs

En valorisant les enseignements du premier atelier, l'équipe prospective s'attachera entre octobre et décembre 2024 :

- A rédiger les fiches variables correspondant à chaque variable retenue pour la construction des archétypes de bioéconomie urbaine à 2050. Elles incluront une analyse rétrospective de leur évolution depuis 2000 lorsque les études le permettent, ainsi qu'une présentation de données quantitatives pertinentes. Chaque fiche proposera aussi des hypothèses sur ses possibles évolutions. Les fiches seront envoyées aux référents scientifiques pour relecture, et des réunions en visioconférence regroupant une partie des experts permettront de valider les hypothèses.
- A élaborer la typologie des territoires urbains en dynamique, pour retenir 4 ou 5 territoires-types offrant des cadres d'applications contrastés pour les archétypes de bioéconomie

- A consolider la toile de fond avec les éléments issus de la première réunion d'experts et des matériaux prospectifs cités ci-dessus.

Afin de préparer au mieux la réunion du 14 janvier 2025, des premières trames d'archétypes seront construites par l'équipe prospective.

#### 5.4. Construction des archétypes et des scénarios

Une deuxième réunion en présentiel du comité d'experts aura lieu le 14 janvier 2025, toujours à Paris. Les membres du comité d'experts procéderont à la construction et à la sélection de scénarios de bioéconomie urbaine, en croisant les différentes dimensions de l'analyse prospective (archétypes, typologie des territoires et toile de fond). Ce processus s'organisera en trois étapes résumées dans la figure 4 :

1. La mise en discussion et la consolidation des trames d'archétypes, en lien avec la toile de fond – éventuellement, un cadre de validité de chaque archétype sera tiré des incertitudes de la toile de fond (ex. : "cet archétype nécessite une réglementation volontariste de la part de l'Etat et/ou de l'UE").
2. Le croisement entre les archétypes et la typologie de territoires pour élaborer des trames de scénarios lorsque les croisements s'avèrent pertinent.
3. La sélection des scénarios les plus pertinents pour enrichir leur description et leur trajectoire.

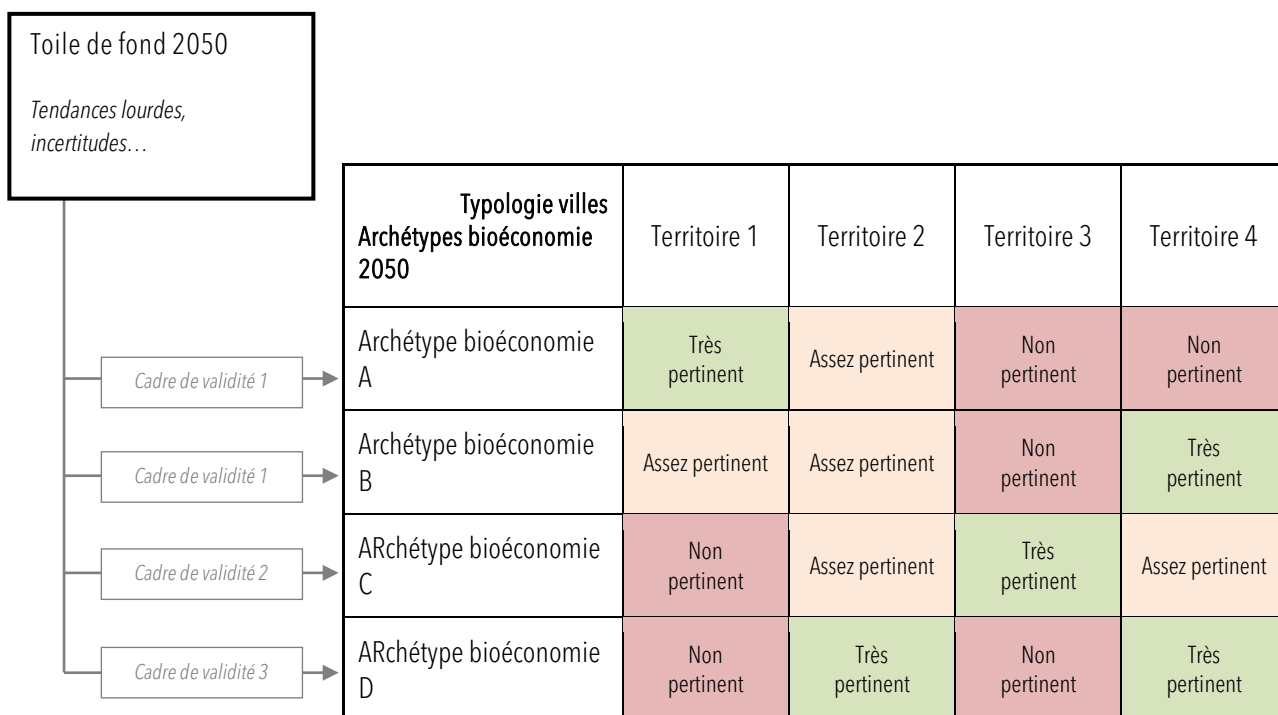


Figure 4 : Les 3 étapes d'analyse pour la construction et sélection des scénarios

### 5. 5 Mise en récit et mise en débat des scénarios (après février 2025)

Les scénarios sélectionnés devront faire l'objet d'une mise en récit, contenant aussi une description de la trajectoire permettant d'articuler la situation actuelle et l'image finale à 2050 desdits scénarios, afin d'évaluer leurs implications pratiques et de préparer le terrain pour les recherches et les politiques futures. Cette démarche, en reliant étroitement la théorie à la pratique, vise à équiper les chercheurs et les décideurs avec des outils de prévision et de planification adaptés aux réalités complexes de la bioéconomie urbaine.



## Annexe

L'équipe projet

**Responsable scientifique :** Sophie Thoyer (CEE-M, INRAE département ECOSOCIO, Directrice du métaprogramme BETTER)

**Chargé de mission :** Vincent Barreau (CEE-M, INRAE, département ECOSOCIO, CDD)

**Comité de suivi :** Hervé Hannin (IHEV, Institut Agro Montpellier,), Pascale Manchado-Sarni (BETTER, INRAE département TRANSFORM), Olivier Mora (INRAE DEPE), Barbara Redlingshofer (SADAPT, INRAE département ACT), Jean-Philippe Steyer (LBE, INRAE département TRANSFORM), Julie Wohlfahrt (LAE, INRAE département ACT)

**Le comité d'experts (juin 2024) :** Laurent Arnaud (Cerema), Jean Benoit Bel (ACR+), Nicolas Derlon (Eawag), Fabien Esculier (ENPC), Lorie Hamelin (INSA Toulouse), Nabil Hasnaoui Amri (CIRAD), Julia Hidalgo (Univ-tlse2), Agnès Lelièvre (AgroParisTech), Cristina Lopez Centeno (L'institut Paris Région), Vincent Loubière (Odyssee), Pauline Marty (Université de technologie de Troyes \_ UTT), (Dominique Mignot (UGE), Mathieu Sperandio (INSA-Toulouse), Jean-Christophe Visier (CSTB & ADEME)

**Futuribles :** Quentin Bisalli

### Calendrier Prévisionnel

- ÉTÉ 2024 : Présentation de la démarche à travers cette note méthodologique et premiers éléments de diagnostic prospectif (y compris premiers éléments de la toile de fond), pré-identification de la liste de variables pour les configurations de bioéconomies, première base de typologie de territoires urbains.
- 23 SEPTEMBRE 2024 : 1ère journée de travail avec les experts. Mise en discussion du diagnostic prospectif (y compris la toile de fond) et atelier d'identification des variables. Mise en discussion de la typologie des territoires urbains. Désignation des experts par variable pour les relectures et composition des groupes de validation des hypothèses.
- FIN SEPTEMBRE – DÉBUT DÉCEMBRE 2024: Rédaction des fiches variables, consolidation de la toile de fond et de la typologie de territoires urbains. Relectures et validation par les experts.
- DÉCEMBRE 2024: Construction des archétypes possibles de bioéconomie urbaine, pré-identification de croisements pertinents, des éléments des scénarios et des enjeux stratégiques associés.
- 14 JANVIER 2025: 2ème journée de travail avec les experts. Présentation et mise en discussion des archétypes de bioéconomie urbaine, croisement avec la typologie de territoire et la toile de fond, sélection des scénarios les plus pertinents.
- JANVIER 2025: Consolidation des récits des scénarios et des enjeux associés.
- A PARTIR de FEVRIER 2025: Mise en récit et en débat des scénarios.

