



La bioéconomie dans les villes de demain

Sophie Thoyer, DR INRAE
Directrice du MP BETTER

Jean-Philippe Steyer, DR
INRAE
Directeur adjoint du MP
BETTER

Pascale Manchado-Sarni,
CR INRAE
Cheffe de Projet du MP
BETTER

Bioéconomie urbaine : ensemble des bioressources qui entrent en ville (alimentation, agro-matériaux, produits et carburants biosourcés, eau), celles qui sont produites en ville (agriculture urbaine, solutions fondées sur la nature), celles issues de la consommation et l'activité urbaine qui sont transformées et valorisées (déchets verts, déchets alimentaires, eaux usées, recyclage des agro-matériaux, co-produits ...) et leurs usages (énergie, fertilisants en engrais, nouveaux produits).

Contexte

Le Métaprogramme Bioéconomie pour les territoires urbains (BETTER) a été lancé en mars 2020 pour accélérer la contribution des chercheurs INRAE aux objectifs de durabilité des villes, en ciblant plus particulièrement l'usage, la transformation et la valorisation des bioressources en ville dans une logique de meilleure circularité et de moindre dépendance aux ressources fossiles et minières. Depuis 3 ans, le métaprogramme finance des consortia et des projets exploratoires interdisciplinaires pour alimenter trois axes de recherche :

- Améliorer la circularité des flux et le recyclage des matières premières, produits, déchets, nutriments et ressources (en eau et énergie) au sein des territoires urbains et entre villes et campagnes, en garantissant une meilleure sécurité alimentaire, sanitaire et environnementale.
- Évaluer le potentiel et les conditions de développement d'une économie davantage biosourcée (alimentation, matériaux, énergie) adaptée aux besoins et contraintes des territoires urbains ;
- Comprendre, évaluer et accompagner les transitions bioéconomiques dans les territoires urbains et leurs zones d'influence et d'impact.

Les travaux financés terminés et en cours peuvent être consultés sur le [site internet](#) et sur le [livret 2020-2023](#) des projets et consortia de BETTER

Pourquoi une prospective ? Enjeux et objectifs

Les villes sont engagées, comme les autres territoires, dans des objectifs de durabilité de long terme face au changement climatique, à l'épuisement des ressources, et aux pollutions diverses générées par les activités urbaines. Cela se traduit d'une part par des nouvelles lois et réglementations qui imposent un meilleur tri et valorisation des déchets, une gestion plus économe de l'eau potable, et défendent le développement de l'économie circulaire ; et d'autre part par des réorientations des villes en terme d'aménagement urbain et d'insertion dans leurs territoires. Ainsi, les municipalités se tournent de plus en plus vers les solutions fondées sur la nature pour répondre à certains enjeux (rafraîchissement, gestion des inondations par aménagements verts par exemple) en substitution aux solutions exigeant des ressources minières et fossiles (climatisation, bétonnage



Urbain : les agglomérations (de petites à très grande) et leur espace péri-urbain.

des berges de cours d'eau). La plupart se dotent de plans air énergie climat ambitieux, et certaines métropoles cherchent à améliorer leur autonomie alimentaire via des projets agro-écologiques et alimentaires reliant mieux leurs territoires urbains et ruraux à la fois sur le plan de l'approvisionnement et du retour au sol.

On peut anticiper qu'une place croissante sera faite à la bioéconomie dans les territoires urbains pour sortir de la logique linéaire d'approvisionnement à l'amont et d'incinération ou enfouissement des déchets à l'aval (logique qui génère beaucoup d'externalités négatives), et aller vers une organisation plus circulaire dans laquelle les bioressources seront davantage mobilisées et valorisées par les villes et pour les villes et les territoires environnants et mieux insérées dans les bouquets de solutions allant vers la décarbonation des activités et la réduction des pollutions. Cette évolution pourrait aussi s'inscrire dans un objectif de sobriété dans l'usage des ressources, biosourcées et pétrosourcées. Mais il est difficile à ce stade d'anticiper l'ampleur de ces évolutions, et les formes et les voies qu'elles vont prendre. Par exemple, en fonction du type de ville (taille, forme et densité, type d'habitants et dynamiques d'urbanisation, territoire dans lequel elle s'insère), on peut imaginer que le recours aux bioressources sera très différent (types et disponibilités des bioressources, secteurs concernés, circularité courte ou longue, orientations high tech ou low tech etc.).

On peut imaginer un scénario où des villes choisissent de promouvoir une approche favorisant le collectif, de dédier du foncier libéré par le recul d'autres activités (par exemple la voiture) pour verdifier leur environnement, promouvoir l'agriculture urbaine et organiser une valorisation locale des déchets organiques de la ville pour les espaces verts et agricoles. Un autre scénario serait une ville bioéconomique beaucoup plus tournée vers la high tech, avec la construction de quartiers et d'immeubles autonomes, triant à la source leurs déchets pour produire leur propre énergie et réutiliser une partie de leurs eaux usées et traitées, et la promotion d'une agriculture intensive verticale hors sol. Les enjeux de recherche sont très différents pour ces deux scénarii.

Il existe beaucoup de prospectives sur la ville durable de demain mais aucune ne porte sur la question de la place des bioressources en ville (Yang and Yang 2022). Elles sont toutes sur des enjeux connexes (pertes et gaspillages alimentaires en ville, place des services écosystémiques en ville, smart city, transports urbains...). Sont aussi disponibles les trois scénarii d'évolution des villes de la [prospectif AgriMonde](#)-terra, mais qui sont construits pour l'ensemble des villes du monde, et sans attention spécifique portée à la bioéconomie.

Il existe aussi des prospectives sur d'autres domaines : les disponibilités de la biomasse à l'horizon 2050, les scénarii vers la neutralité carbone de l'Ademe (Transitions 2050) ou les scénarii de transition énergétique de NegaWatt etc.

Il y a donc un espace intéressant pour développer une prospective sur la bioéconomie en ville, avec **le périmètre suivant** :

Parmi les futurs urbains possibles, quelle pourrait être la place de la bioéconomie urbaine, et les modalités de l'insertion de la bioéconomie dans les villes européennes à l'horizon 2050 ?

On restreint la prospective aux *villes européennes*.

On choisit l'horizon 2050 qui correspond à plusieurs engagements internationaux et territoriaux et permet aussi de s'appuyer sur les résultats d'autres exercices de prospectives ou de scénarisation. C'est un horizon qui n'est pas trop lointain et évite de devoir faire trop d'hypothèses sur les ruptures technologiques possibles, tout en donnant le temps de la transition.



Les objectifs de la prospective

- Construire une base d'information sur les dynamiques actuelles sur la bioéconomie urbaine : les politiques des villes et des métropoles en cours à l'échelle européenne, les expérimentations en cours ou en projets, les réglementations, ainsi que les grandes tendances (par type de ville éventuellement)
- Bâtir plusieurs scénarii décrivant la place de la bioéconomie dans les villes à l'horizon 2050 et la façon dont elle s'articule avec les autres territoires de proximité. On peut par exemple anticiper que ces scénarii dépendront des variables suivantes : Business as usual/sobriété dans l'usage des ressources, options low tech/high tech, circularités longues/courtes, disponibilité du foncier, place de l'économie sociale et solidaire etc.
- Repérer les conditions accélérant ou freinant les transitions vers ces scénarios, afin d'identifier les besoins de connaissance et d'innovation. Cela permettra d'orienter les actions du métaprogramme.
- Favoriser un dialogue interdisciplinaire et transdisciplinaire pour la construction des scénarii et pour l'identification des besoins de recherche et de développement, à la fois du fait du travail de prospective lui-même, mais aussi de la mise en débat et la mise en récit des conclusions dans une logique de science ouverte
- Eventuellement, former un partenariat avec quelques métropoles pour adapter/ajuster les scénarii à certains territoires urbains
- Au travers de la présentation des conclusions de la prospective, mieux faire connaître les ambitions et les besoins en compétence du métaprogramme auprès de la communauté INRAE et de ses partenaires académiques et non académiques, et à l'échelle européenne et internationale par la publication d'articles de synthèse scientifiques.

Éléments de méthodologie

Travaux de préparation (avec des stagiaires encadrés par l'équipe projet)

-Revue de littérature plus approfondie sur les exercices de prospectives existant et pouvant éclairer le nôtre : sur énergie notamment, sur les villes de demain (smart cities), sur l'urbanisation (déjà démarré mais à approfondir) et **vérifier comment s'appuyer sur les 4 scénarii** construits par l'Ademe dans Transitions 2050

-Revue des projets que les villes commandent (le plus souvent à des bureaux d'aménagement ou d'urbanisme) sur leur futur (tel que ParisFutur <http://parisfutur.com/projets/paris-2050/> ou Paris change d'ère <https://paris2050.elioth.com/>). Cela peut donner aussi des idées dans le cadre de la prospective.

-Point sur l'évolution des cadres réglementaires concernant l'évolution des emballages et des matériaux plastiques, les matériaux de construction et leur réutilisation, la gestion de l'eau et des déchets en ville, sur les installations risquées et les nuisances, sur le devenir des produits résiduels organiques et leur retour au sol + les évolutions en préparation sur ce cadre

- Repérage des expériences innovantes de bioéconomie urbaine en Europe (engagé dans le projet Fregate du MP Better) et bases de données sur la bioéconomie en ville



Conduite de la prospective

Elle s'appuiera sur « méthode des scénarios » ou « analyse morphologique » : la construction des scénarios s'appuierait sur les tendances lourdes qui affectent les villes (climat, évolution de l'urbanisation, coûts des matériaux et des ressources fossiles, vieillissement des infrastructures, diversification des usages de la biomasse...), les signaux faibles observés, les éventuelles ruptures technologiques à imaginer, et les leviers d'action qu'on peut déjà anticiper (politiques et réglementations notamment). Un premier brain-storming a été réalisé le 9 novembre 2023.

La méthodologie peut évoluer en fonction des propositions de l'équipe projet et du comité de suivi, et de l'appui méthodologique de la DEPE.

Organisation proposée

- Identifier une **équipe-projet** qui conçoit la méthode, réalise le travail de rétrospective, d'analyse des tendances et de repérage des signaux faibles pour chaque composante, conduit l'exercice de prospective avec le groupe d'experts, et rédige le rapport et ses conclusions. Il faut y inclure un spécialiste de la prospective (idéalement de la DEPE) qui pourrait y consacrer 50% de son temps sur 18 mois (alternativement un Ingénieur de recherche qui deviendrait chef du projet prospective sur 1 an au moins), et des chercheurs de la communauté BETTER (INRAE ou hors INRAE). Le post-doc recruté dans le cadre du projet ASECT en septembre 2024 (du défi clé Circulades) pourrait être impliqué, mais seulement sur 3 ou 4 mois (à répartir sur ses 2 années de post-doc). Il faudrait en cumulé, en fonction du nombre de composantes à analyser, de l'ordre de 2 ETP sur 18 mois (potentiellement répartis sur plusieurs personnes) pour réaliser la prospective.
- Monter un groupe d'experts (15 à 20) qui acceptent de se réunir en présentiel 4 à 6 fois pour une journée et cela sur 18 mois au moins. Certains membres du SAB ou du Copil pourraient être invités à y participer
- En fonction des configurations de financement, monter un comité de suivi qui comporterait notamment les représentants des « commanditaires /financeurs », la direction générale INRAE, la direction du métaprogramme Better, la direction de la DEPE. Son rôle sera le suivi institutionnel des travaux, la validation du comité d'experts, la validation des livrables, la définition de la politique générale de diffusion des résultats
- Recruter quelques stagiaires, notamment dans la première phase pour aider au travail de préparation

Timing : démarrage début 2024 pour finir mi 2025

